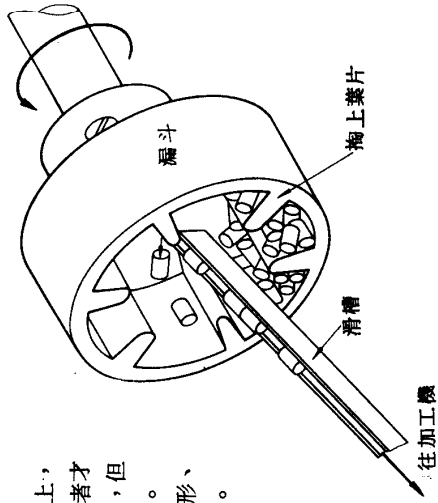


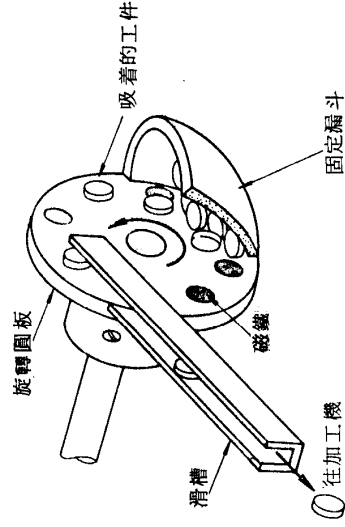
## 2 旋轉式漏斗 (滾桶形) 供給裝置 (B)



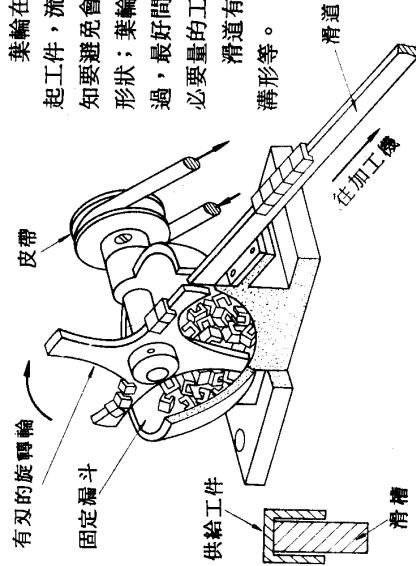
掏上的工件散落滑槽上，滑槽形與工件流出形一致者才被供給，漏斗可連續旋轉，但不宜高速；離心會成問題。滑槽形狀可作成吊頭形、鞍形、溝形等，詳第 8 章。

## 4 旋轉式漏斗 (利用磁鐵) 供給裝置

這是在旋轉圓板面埋入磁鐵，使圓板在漏斗內旋轉，工件附着圓板中的磁鐵，流向滑槽；工件須不要求選別表裏，材質須為鐵；磁鐵式不宜用於保持力大的材質，有時因切屑附着而引起麻煩。



## 3 旋轉式漏斗 (中板旋轉形) 供給裝置

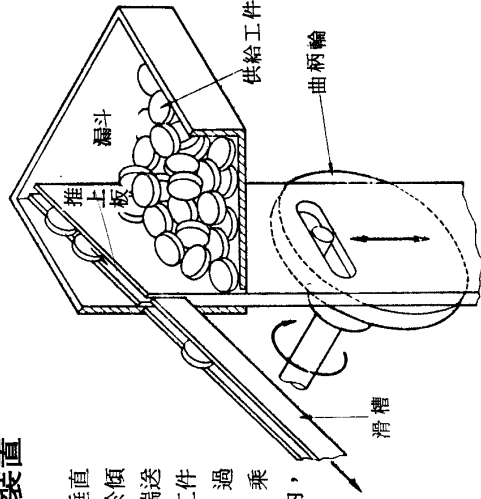


葉輪在工件中旋轉，檢起工件，流出滑道，由圖可知要避免會互相糾纏的工件形狀；葉輪可連續旋轉，不過，最好間歇旋轉，只供給必要量的工件。

滑道有吊頭形、鞍形、溝形等。

## 5 推上式供給裝置

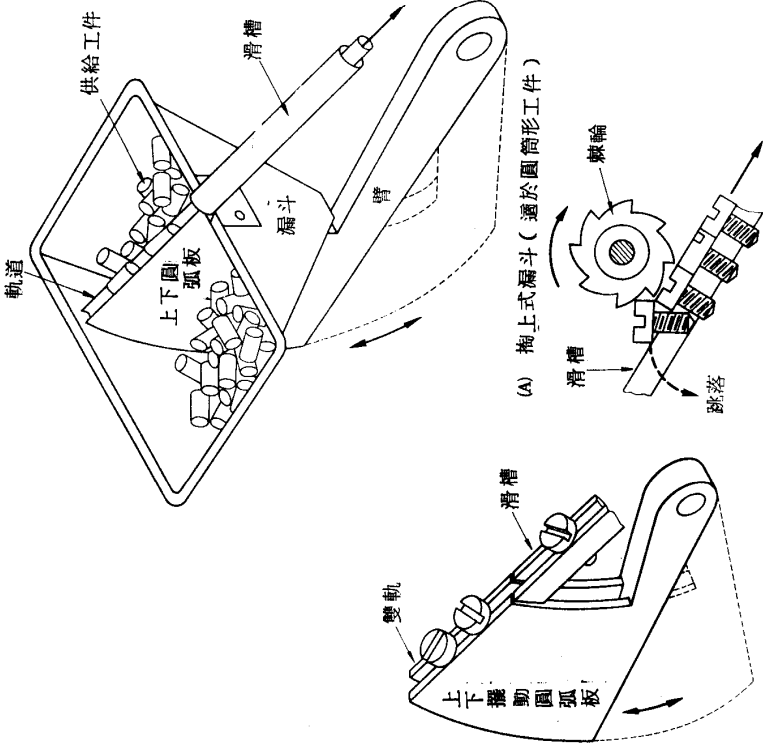
這是有傾斜軌道的垂直板在漏斗內昇降，工件乘於傾斜軌道而被帶上，在最上端送出滑槽，適於供給圓筒狀工件、環狀工件、球狀工件等，過剩供給的工件不流出滑槽，乘於傾斜軌道上而退回漏斗內，幾無工件整列機能。



### 6 掏上式漏斗供給裝置

這是掏上式漏斗一例，漏斗內的圓弧形板以一點為中心而上下往復運動；圓弧形板的軌道為(A)形時適於圓筒形工件，(B)形適於吊頭狀工件（釘、螺絲、鉚釘等），軌道可配合工件設計。

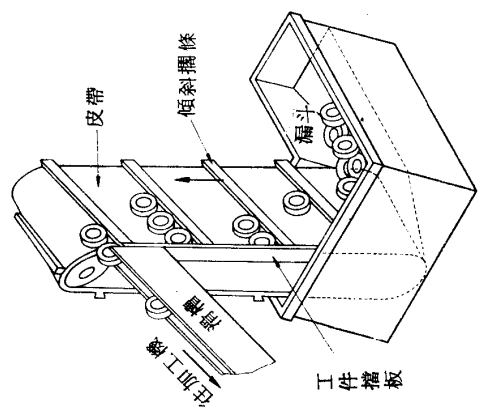
工件的損傷少於旋轉式，但仍難免受傷，也有的工件形狀不易進入滑槽，也有的在滑槽入口上部使跳落輪旋轉，以便跳入漏斗內。



(A) 掏上式漏斗（適於圓筒形工件）  
(B) 上下擺動圓弧形板的特殊軌道（適於吊頭狀工件）

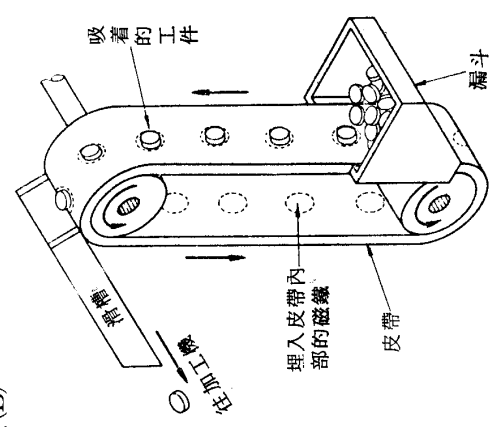
### 7 昇降式供給裝置 (A)

這是在皮帶運送器的皮帶內設數個傾斜攔條，工件漏斗內運動，工件乘於傾斜攔條而上昇，送出滑槽，本裝置對工件無整列能力，適於環形工件、球形工件等不必選別表裏的場合，可用於將切削加工過的軸承座圈等供給磨床，供給速度快。



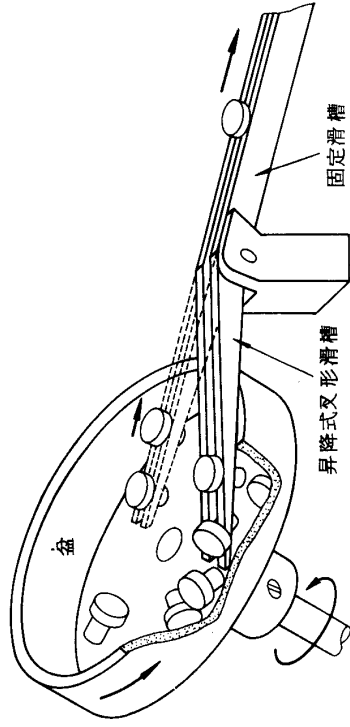
### 8 昇降式供給裝置 (B)

在皮帶運送器的皮帶內部埋入磁鐵，在漏斗內旋轉，皮帶的磁鐵間隔太小時，有時附着的工件姿勢會失正，本機對工件也無整列作用，只適用於單純大量的工件。



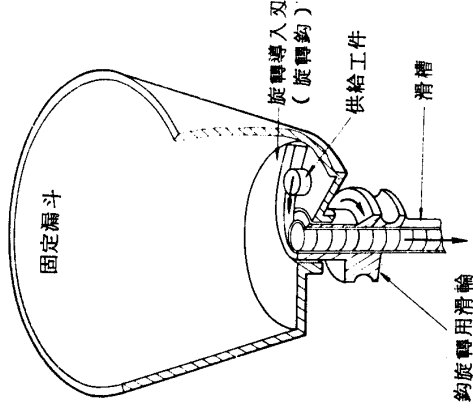
## 9 昇降叉式漏斗供給裝置

漏斗相對於水平的傾斜角約為  $10^\circ$ ，叉式滑槽適於吊頭形工件。叉的上昇角度為工件滑入滑槽的角度，要實驗決定足夠的角度，工件的整列能力隨漏斗內工件數的減少而減低。



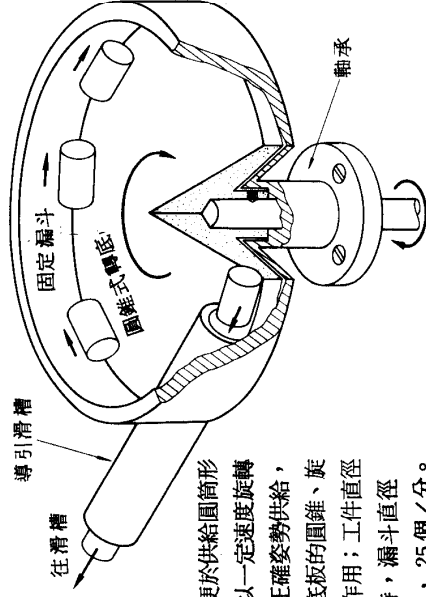
## 11 旋轉導入漏斗供給裝置

這是旋轉導入刃式漏斗，適於供給短圓筒形而不必選別表裏的工件，但現已隨著振動式供給裝置的普及而漸不使用，本機的特色是運轉平穩，漏斗內工件的多少不影響供給速度。



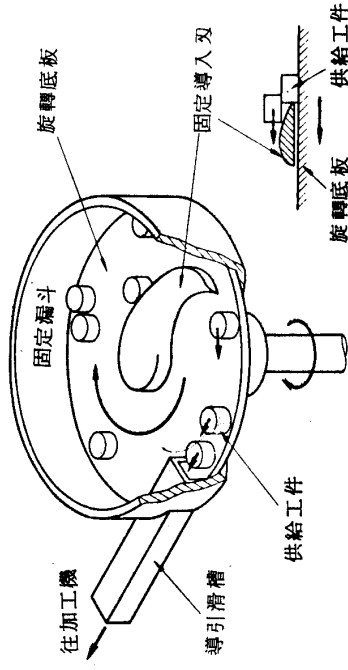
## 10 離心式漏斗供給裝置

此離心式漏斗便於供給圓筒形工件，鈍圓錐底板以一定速度旋轉，工件沿漏斗斗壁以正確姿勢供給，不另設整列裝置，底板的圓錐、旋轉，固定盆壁有此作用；工件直徑 8 mm、長 25mm 時，漏斗直徑 300mm，76 rpm，25 個/分。



## 12 固定導入刃式漏斗供給裝置

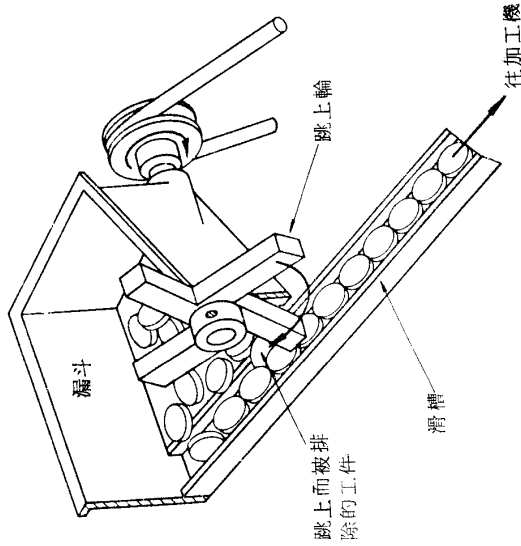
這是有固定導入刃的漏斗，底板旋轉，底板的旋轉和固定導入刃將供給工件推向外周，送入導引滑槽。特色等同 (11)，調節底板轉速，即可加減工件供給速度。



### 13 跳上式漏斗供給裝置

這是在滑槽上裝設跳上十字輪的供給裝置，只整列進入滑槽的工件才通過而供給，其他的工件全在漏斗內跳上而排除，工件的供給速度取決定於漏斗內的工作量。

工件遭受打痕、擦傷等，不適於光製工程用的機械等。



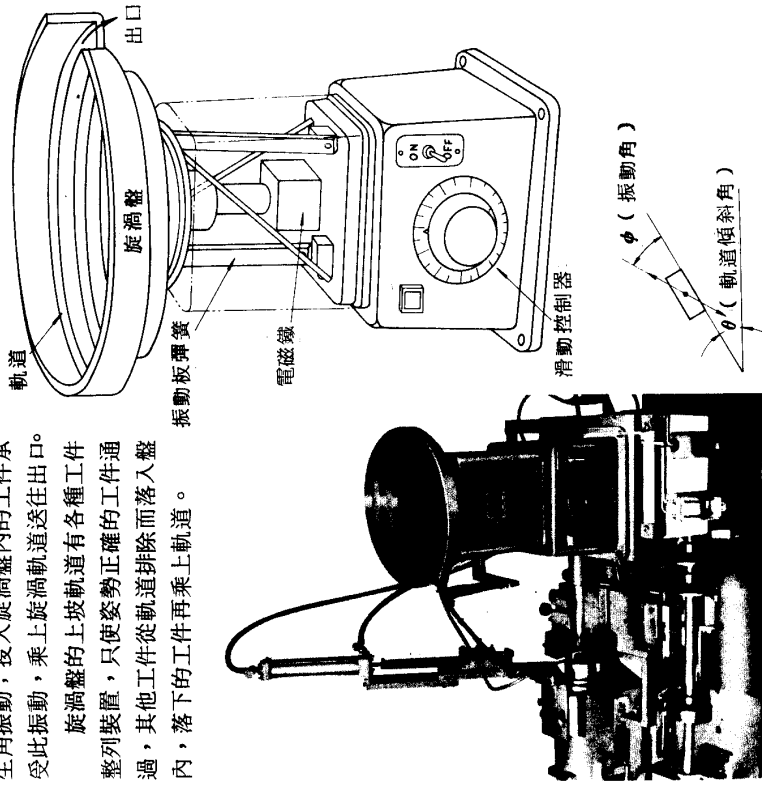
### 14 振動式工件進料器

振動式近料器是漏斗式進料器中最常用的形式，長處也多，有如下長處：

- ① 汎用性在工件進料器中最大，適用於各種工件（整列加工容易）。
- ② 動作平穩，工件的傷痕程度在工件進料器中屬於最少者。
- ③ 容易調整工件供給速度。

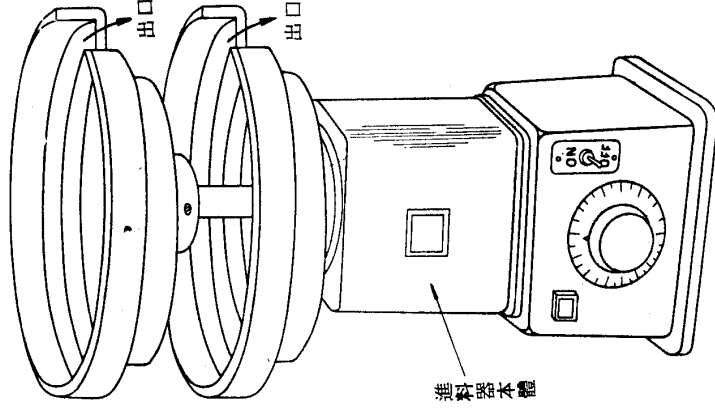
振動式工件進料器的作用是調整的脈衝電壓賦予電磁鐵時，電磁鐵使旋渦盤振動，振動彈簧將此振動與旋渦盤垂直方向的振動同時在垂直軸周圍發生角振動；投入旋渦盤內的工件承受此振動，乘上旋渦盤送往出口。

旋渦盤的上坡軌道有各種工件整列裝置，只使姿勢正確的工件通過，其他工件從軌道排除而落入盤內，落下的工件再乘上軌道。



振動施加於工件的力較小，在工件造成傷痕、打痕等的程度，不過相貼合的工件等無法剝開，因而投入的工件須是充分洗淨的清淨工件。

- 旋渦盤
  - ① 也有數條軌道者
  - ② 設盤徑為  $D$ ，工件長度為  $L$ ，則最好是  $\geq (10 \sim 15)L$ 。
  - ③ 軌道面依用途而內襯橡膠、塑膠等；增加軌道摩擦係數，即可昇高輸送速度，橡膠的緩衝作用也可減小旋渦盤與工件發出的聲音。
  - ④ 施加於旋渦盤的振動數與輸送速度的關係在一定條件下，反比於振動數（此事較重要）。
- 增加進給量的方法
  - ① 調整電壓，改變旋渦盤的振幅。
  - ② 旋渦盤軌道作成 2 條以上。
  - ③ 作成多重旋渦盤。
  - ④ 增加振動式進料器數目。
  - ⑤ 儘快收拾整列好的工件。

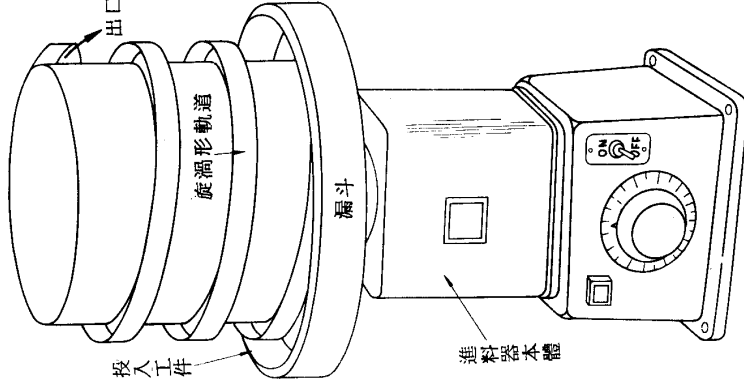


## 15 多重旋渦盤 供給裝置

這是重合 2 個旋渦盤之例，有時重合 3 個，用於欲增加工件供給量時，組工件時，沒有工件進料器設置空間時等，多重式進料器本體的輸出及本體重須有充分的餘裕。

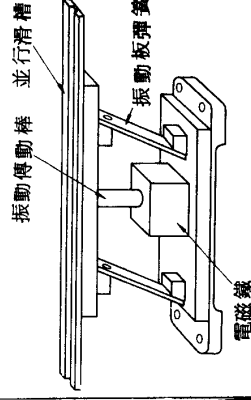
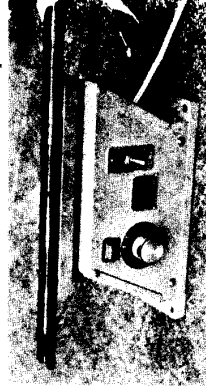
## 16 螺旋式振動 運送器

螺旋式振動運送器的目的在運搬工件，通常沒有整列機能，作動原理同振動式工件進料器。

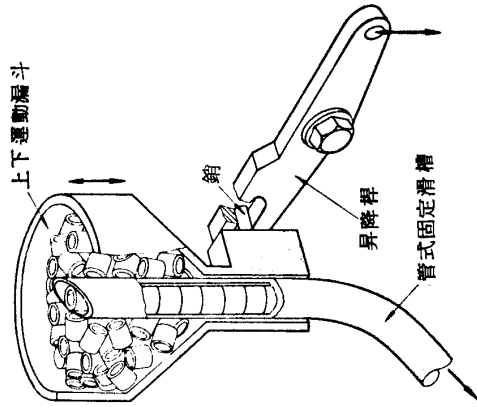


## 17 直進進料器

從工件進料器供給的工件通常利用重力式滑槽運送到加工機械或裝配機械等，不過有的工件在滑槽中途會有堵塞現象等，此時用直進式進料器較方便；直進式進料器的作動原理同振動式工件進料器，直線軌道配合工件供給姿勢而製作。

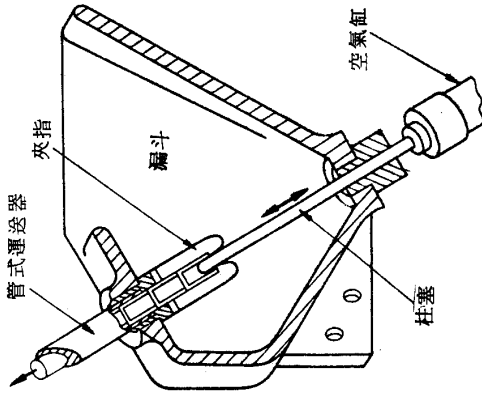


### 18 上下運動漏斗供給裝置



以管式固定滑槽為中心，使漏斗在垂直方向上下運動，將工件依序供給管式固定滑槽，此裝置本身沒有整列能力，宜供給圓柱形工件等無上下區別的工件或球形工件，管式固定滑槽與漏斗的貫入距離少的话，會妨礙上下運動。

### 19 用柱塞的漏斗

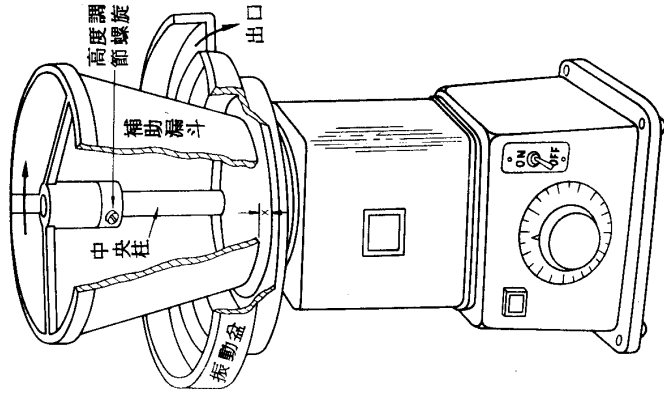


這是供給有底的圓筒形工件，漏斗底的柱塞進出設於上部的夾指；柱塞出來時，工件掛於柱塞前端，擠入夾指內，擠入的工件在柱塞退出時，也被夾指夾住；柱塞前端未掛上工件時，成為浪費的進出，因而柱塞的進出次數要多5成。

此漏斗有整列能力，用空氣缸時，柱塞須裝排除污物的密封。

### 20 簡易補助漏斗裝置

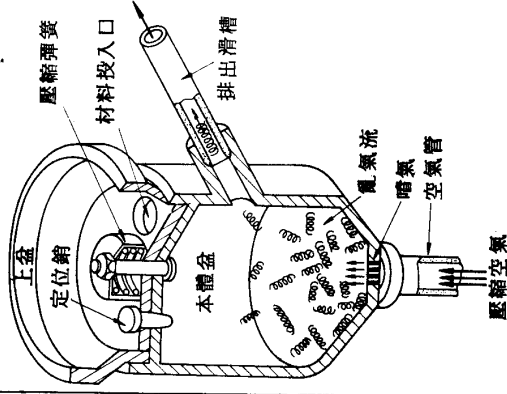
這是設於振動式工件進料器中心軸的補助漏斗，可用於形狀單純而互不糾纏的小形工件；從補助漏斗對旋渦盤內供給工件時，可用盤底與補助漏斗下緣的間隙調整（尺寸 =  $x$ ）； $x$  的調整是放鬆高度調節螺絲，使軸環昇降而實驗求出。補助漏斗在運轉中連同供給工件在中心軸周圍旋轉，適於工件往旋渦內流出。



### 21 噴氣式漏斗

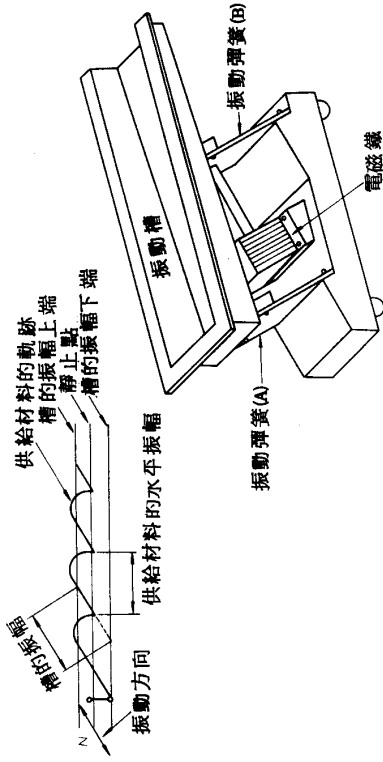
底部凹成碗圓錐形的旋渦底噴出數道空氣，藉在盤內引起的亂氣流吹上工件而飛跳，從排出滑槽整列而取出；此時，旋渦盤上部密閉，吸入的空氣從排出滑槽連同工件排氣。

此方式對螺旋彈簧等本身易糾纏的工件有解開糾纏的作用，不適於有犄角的板物等。



## 22 振動運送器 (直進式進料器)

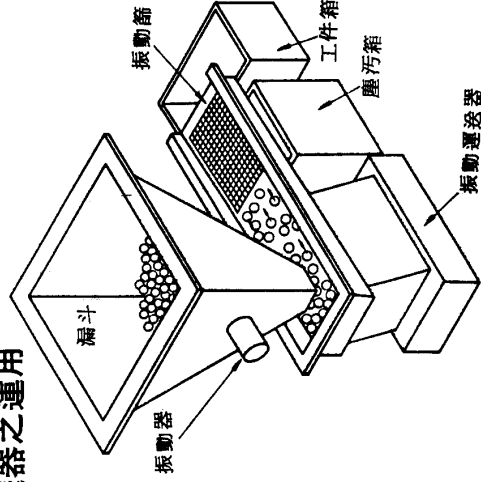
增大直進式進料器的工件輸送槽，大量輸送粉體、粒體等，電源是將交流的 100 V，200 V 半波整流，控制此電流或電壓而改變輸送量、輸送速度。製作時要使寬槽全面發生均勻的輸送流，這需要經驗。



## 23 振動運送器之運用

振動運送器的直接應用例為電磁振動篩，盛用於藥劑（錠劑）的篩分，此即其例。

將錠劑大量投入有振動器的漏斗，從漏斗下端依序流出，進行篩分。

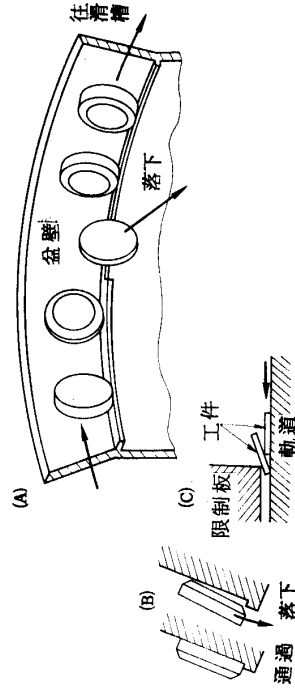


## 第3章 振動式工件進料器的 工件整列法

## 24 墊圈等的整列

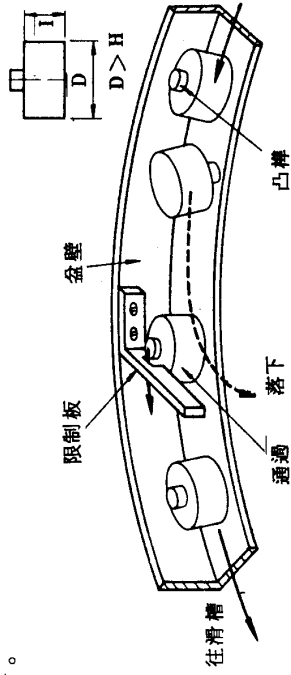
墊圈等工件的表裏是藉去角、R、突角的差異而選別、整列，因而去角、R 等要在設計機能上容許的範圍內充分取大；用衝床衝造時，也可故意造成崩緣。

(A)(B)是在斜面盆壁設稍寬於墊圈厚度的軌道，減小軌道的一部份而選別表裏；去角、R 等可充分取大時，選別處的軌道寬大，選別較安定，可高速供給；旋渦盆斜面壁的狹軌道除了選別工件的表裏之外，也可排除重疊的工件，用限制板時(C)，可防止工件間的干涉所致的堵塞現象。



## 25 利用凸樁整列工件

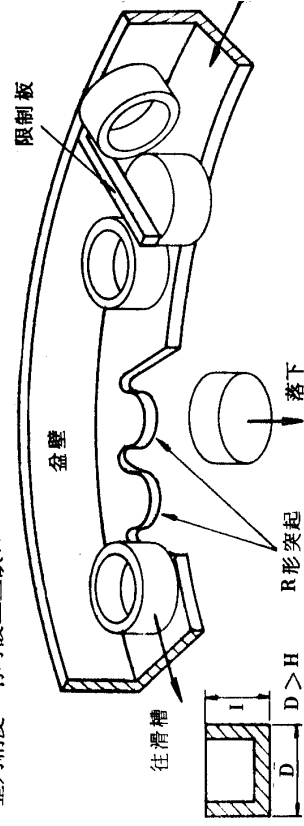
車床的切斷作業時，切落側殘留切斷凸樁，可藉之選別加工側與未加工側，盆壁的限制板一部份配合凸樁而缺口，凸樁安全通過此缺口部，製成側無法通過而落入盆內，排除，要利用凸樁時，要記入工程圖面，工件的  $D > H$ 。



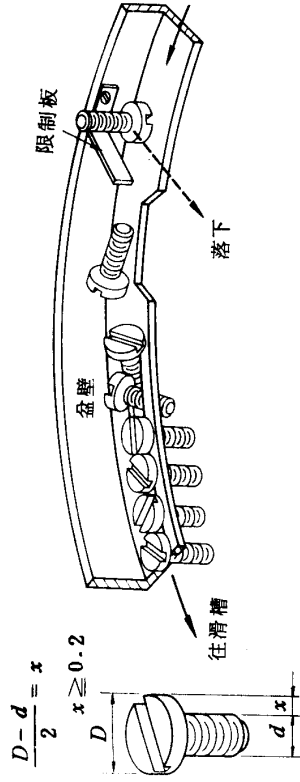
## 26 杯形工件的整列

對於杯形工件，可將盆內軌道的一部份切除成R形突起狀，工件底部朝下而通過時可通過，但孔朝下而通過時，缺口部的形狀與孔相對合而通不過，落下盆內而排除。

此時較重要的是工件的直徑與高度的關係，考慮  $D < H$ ， $D = H$ ， $D > H$  時， $D < H$ ， $D = H$  時不易進行上下的選別；高速整送工件時，爲了提高整列精度，有時設二三缺口。



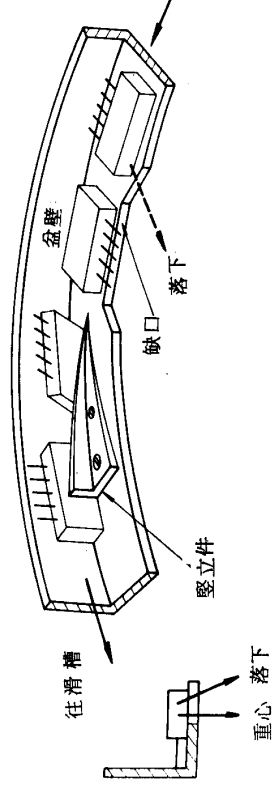
## 27 有頭工件的整列



螺絲與鉚釘類的工件整列，游尺測定部的開度稍寬於腳徑，游尺測定部藉重力採取吊頭姿勢時，容易以此方式整列；但不適於頭徑大而腳徑小，長度短の場合，宜用前述的 25。

設  $(D - d) / 2 = x$  時，若設計成  $x \geq 0.2$ ，則整列或滑槽的製作都可得好結果。

## 28 長方形塊的整列

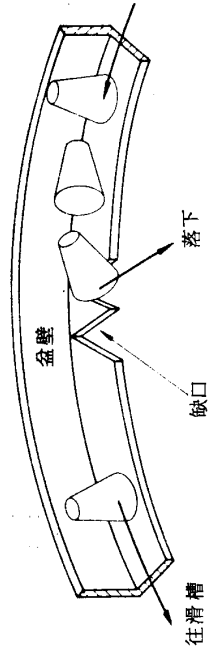


以 IC 零件的整列爲例，切除軌道的一部份，導線側欲通過盆壁者落下而排除（參考側視圖），導線在內側者通過，途中的整立件使導線向上而整列，送出滑槽。

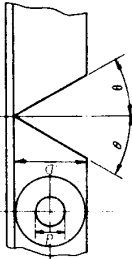
導線向下或橫向供給時，會傷害導線或被滑槽牽拉，所以有腳的零件，最好使腳部朝上而供給。



### 29 圓錐工件之整列



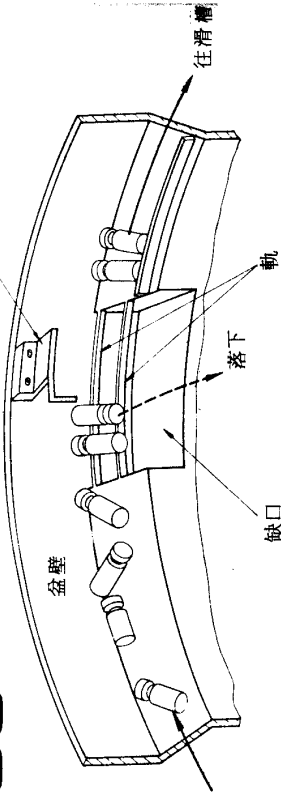
$\sin \theta < \frac{d}{2D}$  時全部工件通過



在旋渦盆軌道設V形缺口，大面朝下而通過時，在V形缺口架橋而通過，臥倒或倒立的工件不能架橋，所以落下、排除，設缺口的半角為 $\theta$ ，軌道寬度為D，圓錐上部直徑為d時

- 2 D  $\sin \theta < d$  全數通過 (不能整列)
- 2 D  $\sin \theta = d$  有時倒立者通過
- 2 D  $\sin \theta > d$  可整列

### 30 有溝工件之整列

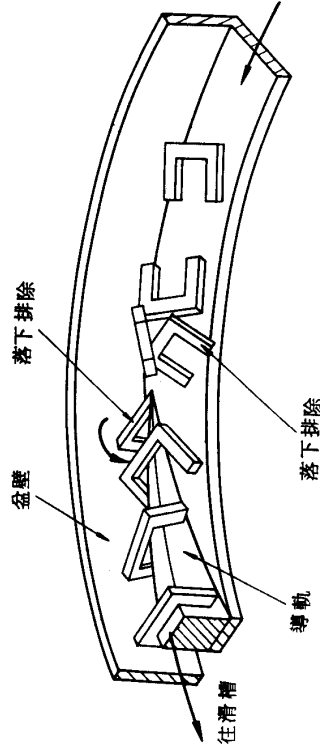
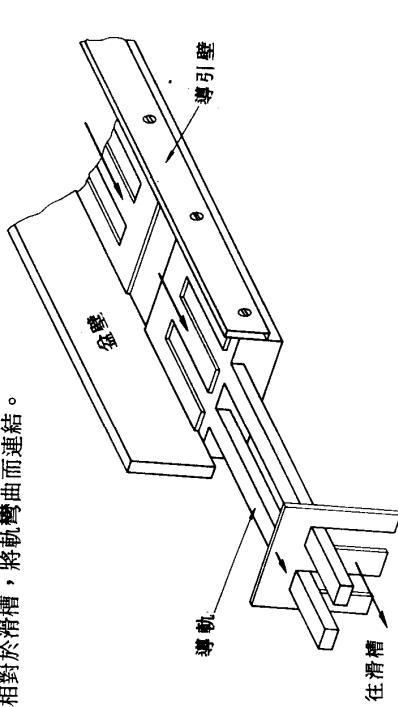


圖中為有溝圓筒工件，軌道中間架2軌而整列，橋軌前軌道滿額供給工件時，混有不少橫向姿勢的工件，乘於橫軌者也送出不少，在橋軌上的空間垂直限制桿，不恰合橋軌的工件接觸它而被排除。

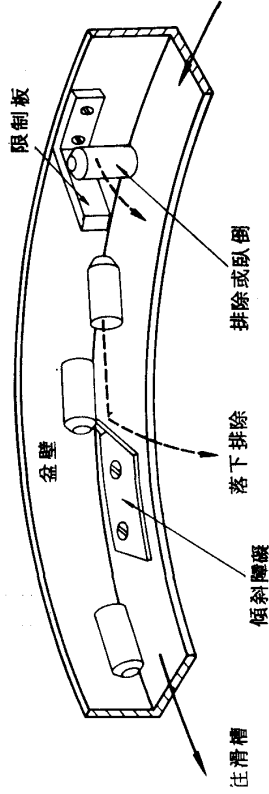
### 31 W形工件的整列

U形或W形工件的整列是吊頭形式用軌吊形式。工件易糾纏，要設法分離，但要避免使用限制板等，因工件會堵塞於限制板與軌道之間。

上圖為W形，下圖為U形工件的整列例，用雙軌時，旋渦盆與滑槽的連結宜相對於滑槽，將軌彎曲而連結。



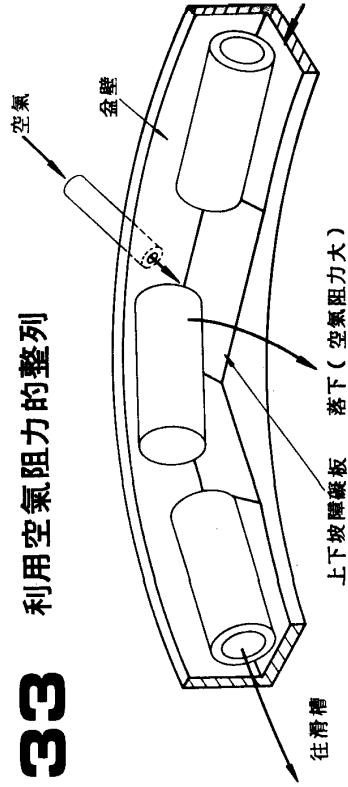
### 32 單去角圓筒工件的整列



單純的圓筒形工件通常不易整列，利用去角整列時，要盡可能取大去角，去角愈大時，整列精度愈高，供給速度也加快。

在旋渦盆的軌道上，沿進行方向設障礙板而在盆的內側開通時，工件的角側越過，反對側的角部碰到障礙板而不越過，沿障礙板內側開通的傾斜緣而落下排除，實驗調節障礙板的傾斜角度，1段障礙板提高整列精度時，可作成2段、3段。

### 33 利用空氣阻力的整列

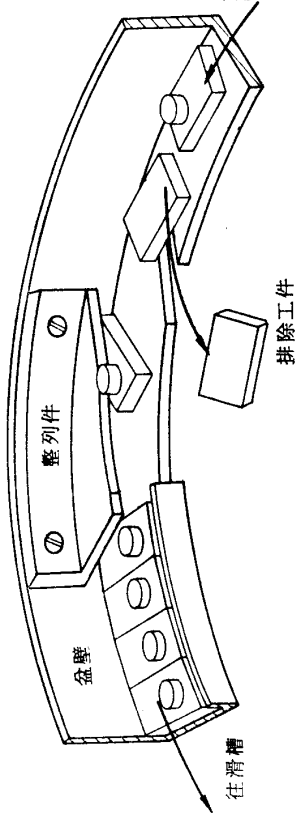


輕而有底的圓筒工件欲沿軌道方向整列成縱列時，在軌道設上、下坡障礙板，工件臨近下坡時遭受噴射空氣。

工件通過此處時，端面的空氣阻力不同，藉而可整列。

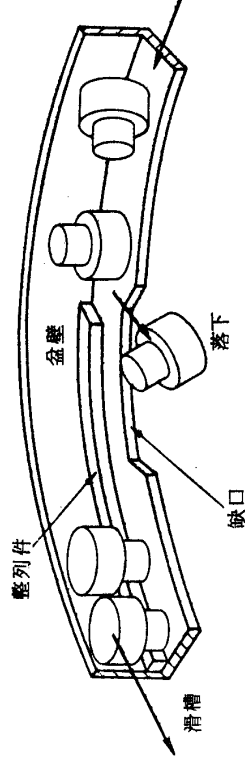
### 34 藉軌道面的溝選別表裏的整列

工件表面有凸部，要選別表裏時，在軌道面設朝向盆中心的溝，工件凸部嵌合此溝而前進時，排除到盆內，溝寬在必要的最少限度內。



### 35 階梯形工件的整列

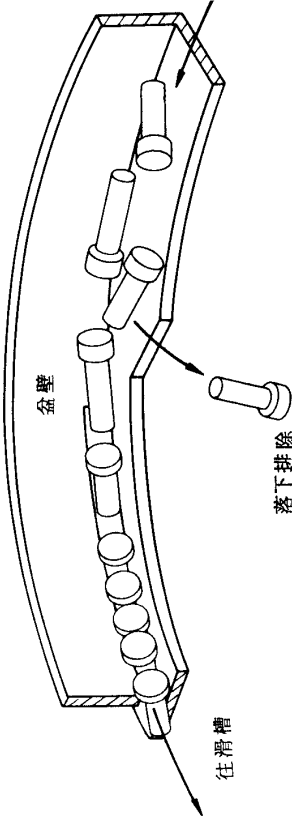
這是階梯形工件的小徑朝下整列的例子，在軌道面設整列件，工件的大徑朝下通過時，工件的大徑部碰到整列件，落下而排除，整列件的大小與缺口部的尺寸要配合工件。



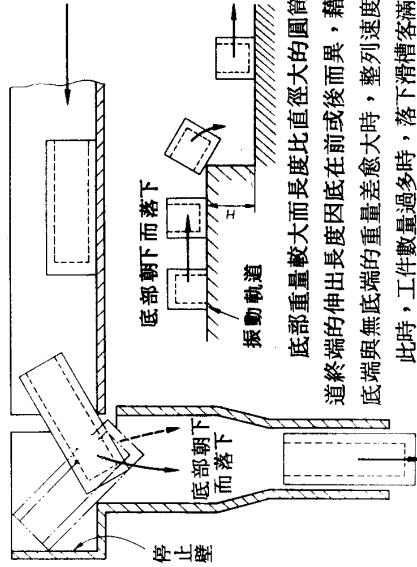
### 36 使階梯形工件臥倒而整列

階梯形工件通常以吊頭姿勢整列，不過，腳的長度短時，可能不全都吊頭於滑槽，而以各種姿勢乘於整列滑槽，不易排除。

此時可用稍向外周方向傾斜的軌道使腳部朝外，橫向而出，漸漸豎起頭或吊頭姿勢；腳的長度不長不短時，有時不易整列作業。



### 37 有底圓筒形工件的整列



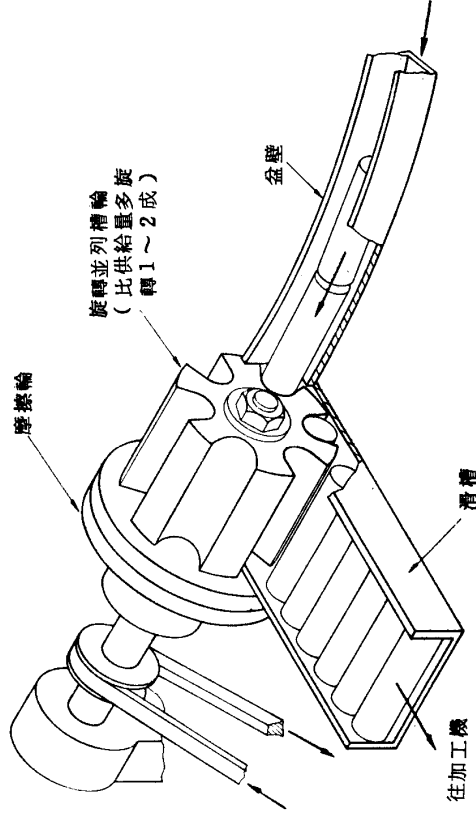
底部重量較大而長度比直徑大的圓筒形工件在軌道終端的伸出長度因底在前或後而異，藉而整列，有底端與無底端的重量差愈大時，整列速度和精度愈高。此時，工件數量過多時，落下滑槽客滿，失去整列機能，對策是用熱電晶體等控制供給。

### 38 並列整列

這是薄肉圓筒的高速並列整列例，薄肉管的整列乍見似很簡單，其實，供給數量不多時不成問題，但每分約100~150個時，盆內整列不安定，即使整列用件等可微調整，也不易調整。

因形狀簡單而由同一盆進行多種整列時，常令人束手無策。所以設計圖示的盆外強制整列。

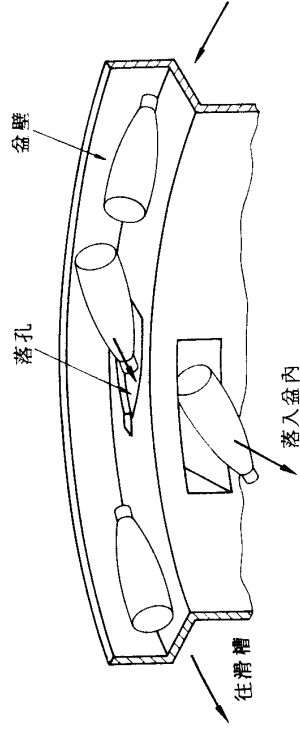
並列用槽輪比必要數量多1~2成，過剩供給量藉槽輪的摩擦輪調節，滑槽內保持工件滿額狀態，因而，滑槽內的工作姿勢不紊亂，可高速整列與高速供給，在槽輪的槽內不介入2個工件的範圍內，為多工件兼用形。



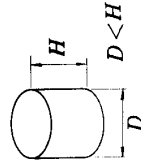
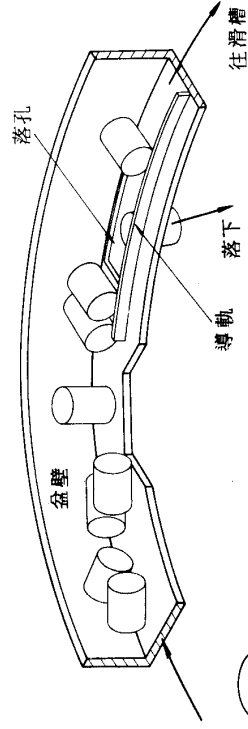
## 39 落孔整列(A)

工件排成一列時，工件頭常進入工件孔而排成長列，若在軌道設限制板或障礙板等，工件立即連結成長棒狀，此圖是在軌道開形近似以工件的孔，同方向的工件落下，反對方向者通過。

此種工件的整列不太受外部阻力作用，整列的工件在滑槽內仍然連結成一例，所以不能用重力式滑槽，此時的滑槽需要直進式送料器。



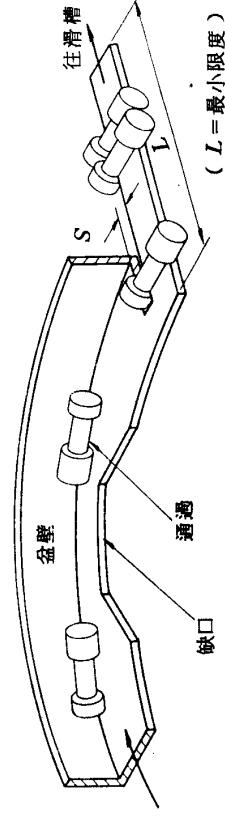
## 40 落孔整列(B)



工件外徑為  $D$ ，高度為  $H$  時， $D < H$  之例。在軌道面開與工件同形的縱向孔，工件通過此孔時，縱姿勢者落入孔中而排除，只橫姿勢者通過整列。也有的在滑槽中間用此方法，在滑槽內排除縱向工件。

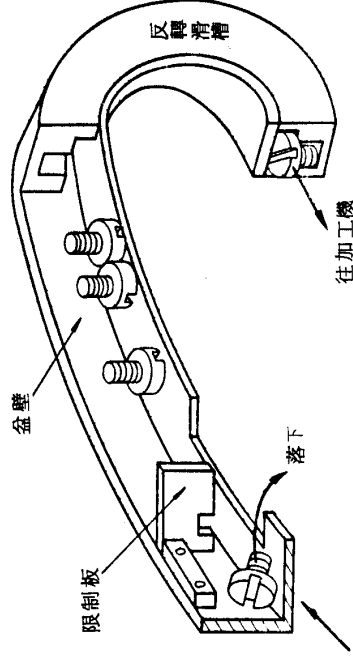
## 41 蜂腰形工件之整列

這是蜂腰形小工件的整列例，此時，前後的頭長相同——亦即對稱時，將工件縱向整列不大困難，但非對稱形而橫向整列時是很麻煩的作業，圖中  $S$  的間隙適當的話，可選別工件的頭尾， $L$  的長度太長的話，愈往前端，縱向晃動愈大，工件跳躍而發生噪音。



## 42 反轉整列

在軌道前端安裝小滑槽，強制使工件反轉，反轉滑槽的製作是依工件形狀而車削，使用其半份，則作業容易，反轉滑槽內也不堵塞。因是安裝於軌道前端的滑槽，要儘量作成輕量。

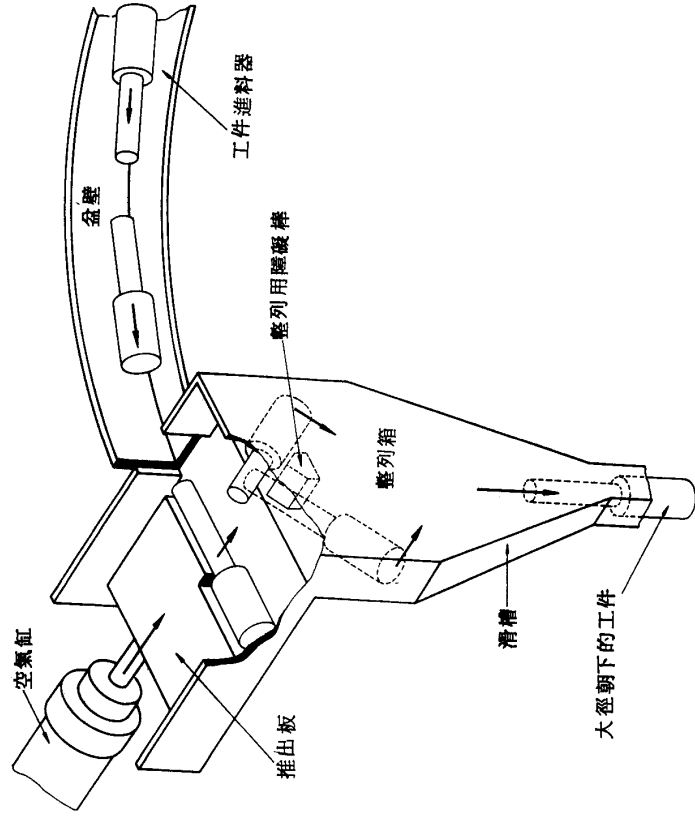


## 43 階梯形棒的盆外整列(A)

這是工件進料器無整列機能，只用於供給機，在槽外整列之例。

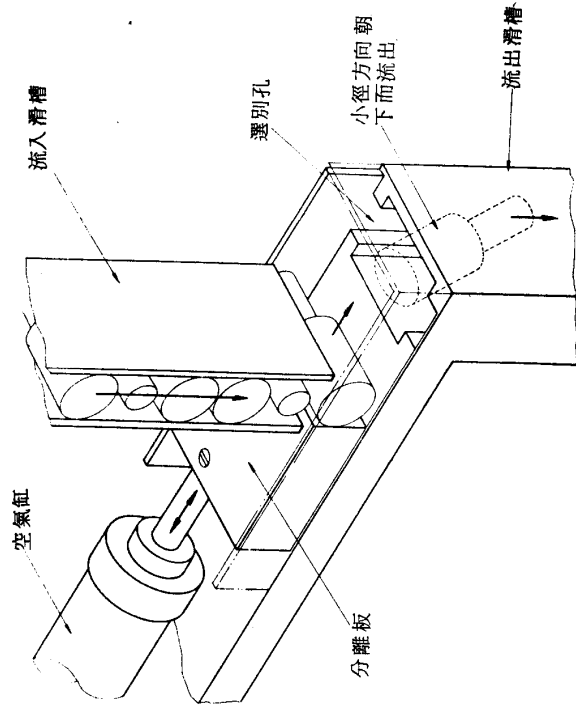
工件從軌道進入整列裝置時，以空氣缸往橫方向分離而落入整列箱，整列箱的入口中央部有整列用障礙棒，階梯部份的粗徑部份常先落下，使階梯形工件的粗徑朝下而整列。

此時只整列箱內常成空箱狀態，才可能整列。

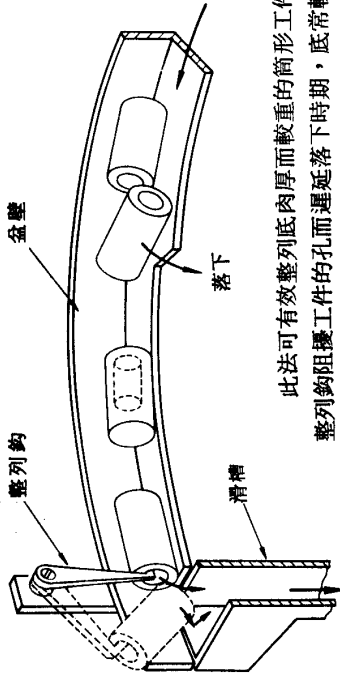


## 44 階梯形工件的槽外整列(B)

前例(43)是階梯形工件的粗徑朝下而整列，本例是小徑朝下而整列。在稍比工件長度長的整列箱兩端補肉，作成只小徑通過的尺寸。以空氣缸等橫向分離，使工件滾入整列箱，則大徑部被牽拉而無法落下，但小徑可輕鬆通過，亦即，小徑部朝下而整列，缺點等同(43)。



## 45 用整列鉤整列有底工件

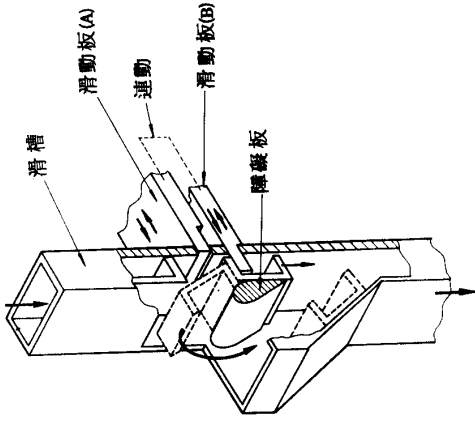


此法可有效整列底肉而較重的筒形工件，整列鉤阻擾工件的孔而遲延落下時期，底常較早落下，未被鉤到的底側因底肉的重而快速落下。

此時須注意工件的消費與供給的關係，過剩供給時會客滿而消失整列能力，因而採用電氣感知方法等，使送料器的開關 ON，OFF。

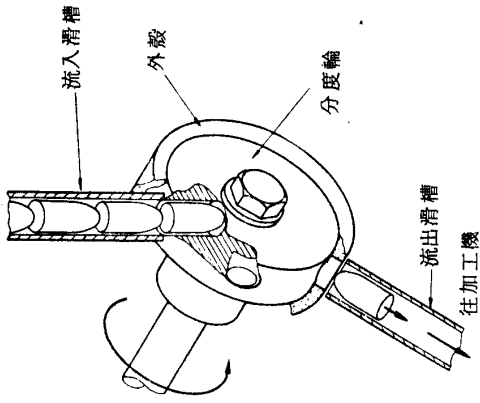
## 46 U形工件的槽內整列

在滑槽中間設 2 塊滑動板 (A)(B) 及障礙板而整列，滑動板 (A)(B) 交互運動，而且連動，此方式的重點為滑動板的作動，滑動板配合機械的節奏而運動，防止工件的供給過剩。



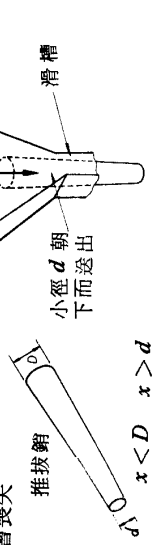
## 47 槽外反轉整列

在滑槽中間開配合工件形狀的孔的旋轉分度盤，配合機械的節奏而間歇旋轉，使工件反轉，此方法除了反轉之外，也可分離。



## 48 推拔銷的槽外整列

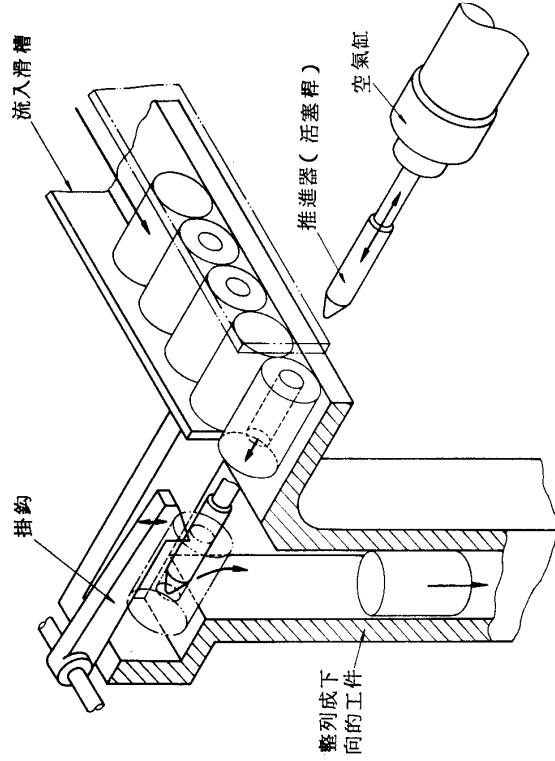
此法適於推拔工件的整列，整列箱兩側設只小徑部可通過的整列用突起，推拔工件從上側依序落下此整列箱，則推拔工件的小徑朝下而落下，工件的整列精度 100%，但整列速度有限，亦即整列箱堵塞時，會喪失整列能力。



## 49 利用推進器和掛鈎的槽外整列

中心有孔而孔深達半時，稍不易整列。

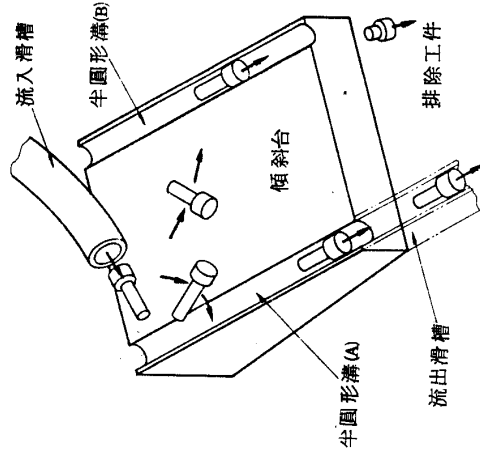
此例以推進器推進工件，嵌入推進器前端的工件用掛鈎使孔向下而掉落，未嵌入推進器前端的工件被直接推下孔中而整列，類似(19)的方法(工件形狀相同)。



## 50 階梯形工件的自由整列

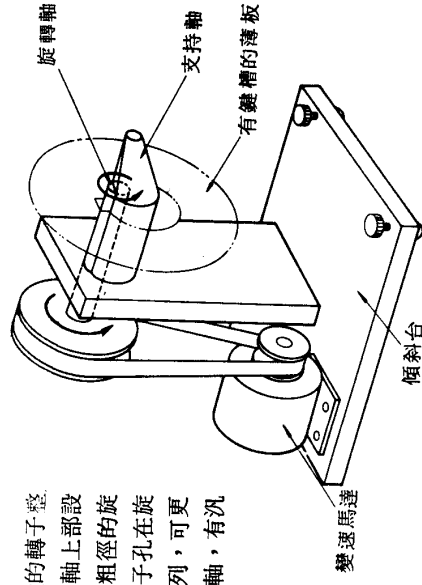
工件從傾斜面上部自由滾動而整列，可用此方法的工件形狀當然有限，要充分實驗後採用。

整列數目不定，不適於每分需要一定個數的機械用整列裝置，可用於只將工件充實倉匣等的整列裝置。



## 51 鍵槽整列裝置

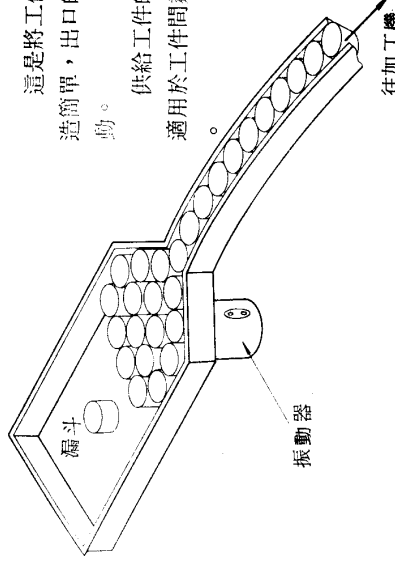
這是將馬達的轉子整列的裝置，支持軸上部設可旋轉而盡可能粗徑的旋轉軸，衝穿的轉子孔在旋轉軸上時自動整列，可更換支持軸、旋轉軸，有汎用性。



# 第4章 不易自動整列的工件之自動供給

自動化時，有時工件不能自動選別、自動整列，即使可以，在多種少量時，也以人手進行裝卸，而將加工或裝配作業等自動化（半自動化），或由作業者進行對倉匣或滑槽的整列供給，其後全由機械操作（全自動化）。本章將說明倉匣、漏斗等。

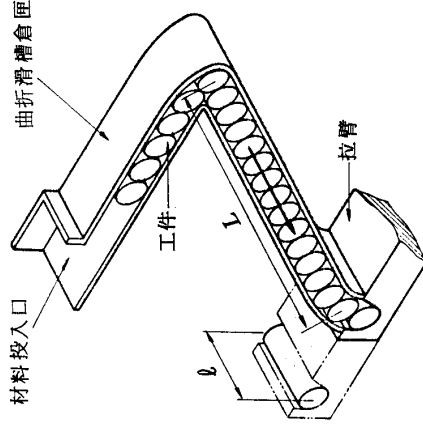
## 53 盆形倉匣



這是將工件放入平盆內者，構造簡單，出口的真側附近要施加振動。  
供給工件的形狀要盡量單純，適用於工件間鄰接而不干涉的場合。

## 52 曲折滑槽

此法廣用於增加滑槽內的工件數，設曲折部間的長度為  $L$ ，工件長度為  $\ell$ ，作成  $L < \ell$ ，即可防止工件在  $L$  間滾落時失去正確姿勢或漸成橫向。但實際的問題是工件長度  $\ell$  若不約為 100 mm 或 200 mm，則用此原理製作時很費事。

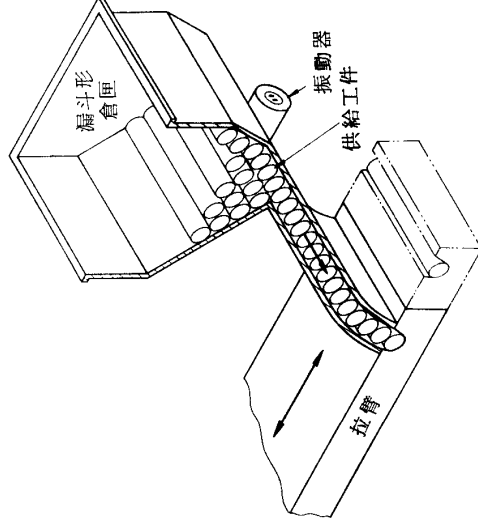


## 54 漏斗形倉匣

工件積存漏斗形倉匣內，工件減少時，重疊的工件藉滑槽下端的分離裝置從倉匣下端出口流出滑槽。

但是，有時工件間在倉匣下孔部等卡住而停止流動，此時要由外部刺激，施加振動或輕敲。

此形式的貯藏量較多，構造也簡單，不過，為了解除出口附近的堵塞現象，作業相當麻煩。

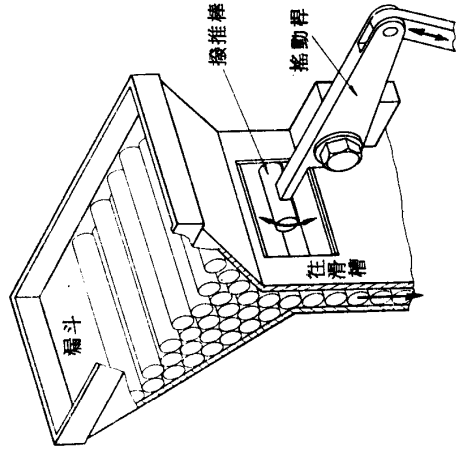




## 55 有搖桿的漏斗

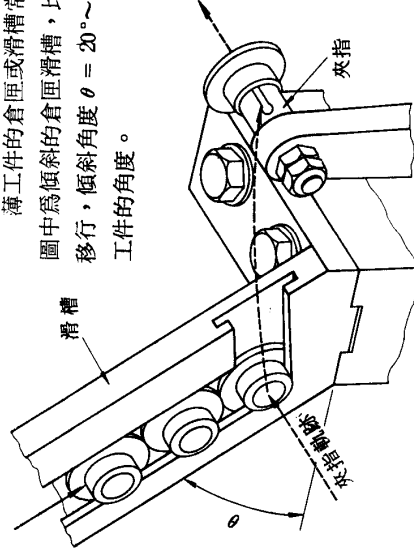
以漏斗充實工件而由下端流出時，工件常不易順利流出。

有必要振動、輕敲、或以圖示的推撥棒解開堵塞；這些方法都要對各工件個別實驗決定。



## 56 薄工件的倉匣

薄工件的倉匣或滑槽常發生堵塞現象，圖中為傾斜的倉匣滑槽，比垂直時更能順利移行，傾斜角度  $\theta = 20^\circ \sim 60^\circ$ ，採用適合工件的角度。

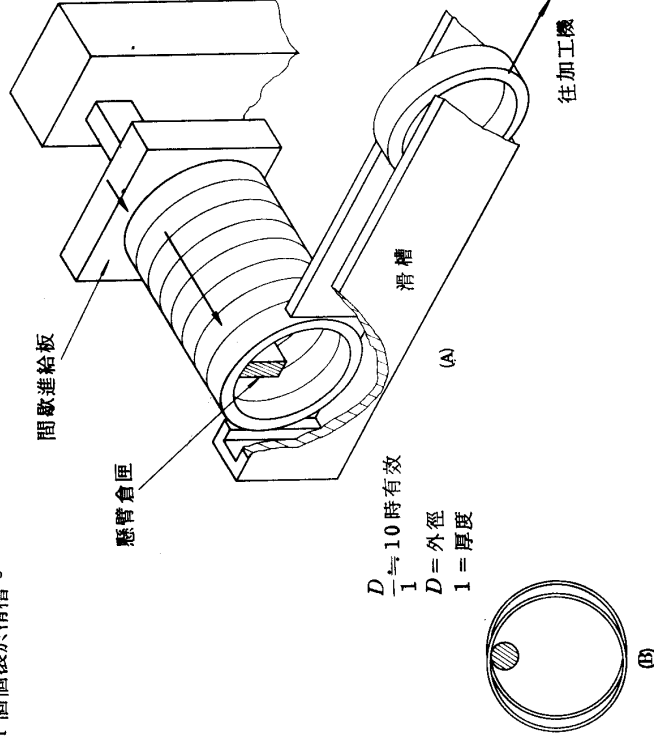


## 57 懸臂倉匣

管所切成的環狀品可用圖示收納數大而構造簡單的懸臂倉匣。

懸臂的斷面很重要，(b)圖所示的圓形品是環狀品成爲1點支持，工件相互的橫姿勢紊亂，(a)圖的四角斷面成爲槽道。

從環的後方，間歇進給板配合機械的節奏，賦予與環厚相等的進給，環1個個滾於滑槽。

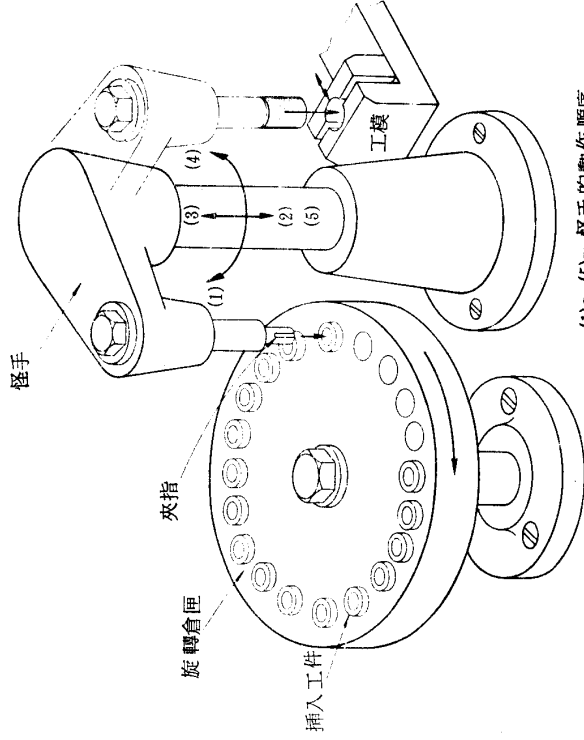


# 58 旋轉倉匣

以人手將工件充填於圓板的收納孔，圓板配合節奏，逐孔旋轉，逐孔旋轉，怪手等取出送來的工作，供給工模等。

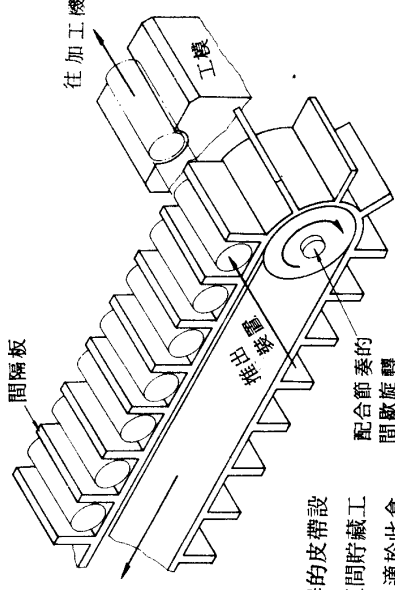
供給此倉匣的工作間完全隔離，適於螺旋彈簧之類彼此易相互糾纏的工件類用倉匣。

缺點是工件收納數少，需要怪手等取出裝置。



(1)~(6)= 怪手的動作順序

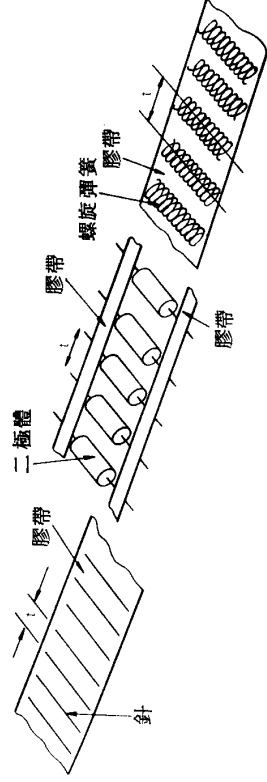
# 59 皮帶運送器式倉匣



在皮帶運送器的皮帶設很多區間，在此區間貯藏工件，供給加工機，適於此倉匣的工件是中形優於小形，皮帶長，故可收納多件。

# 60 膠帶式倉匣

這與倉匣相差較大，將縫針、二極體、螺旋彈簧等貼於膠帶而貯藏，依序取出而使用，封貼自動機等使用此方法。

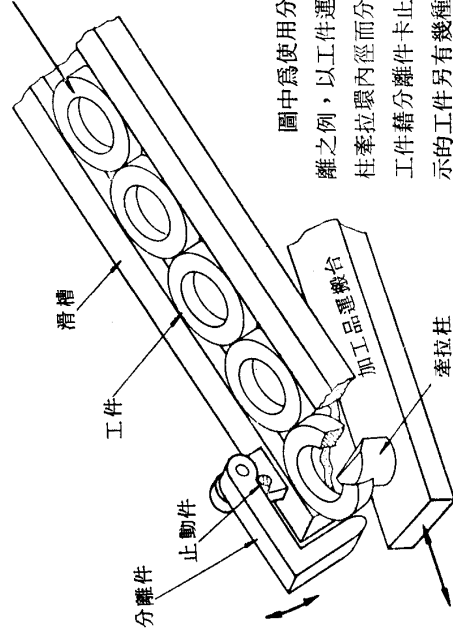


## 第5章 工件的分離裝置

在自動機械中，自動整列的工件往加工機械或裝配機械前進時，有工件分離作業，對各種形狀的工件自由進行分離作業並非易事，依工件的形狀、材質、附着的油等而有多種樣式。

在自動化作業中，此分離工程為重要部分，所選方式須適合工件的形狀、重量等。

### 61 利用分離件的分離裝置

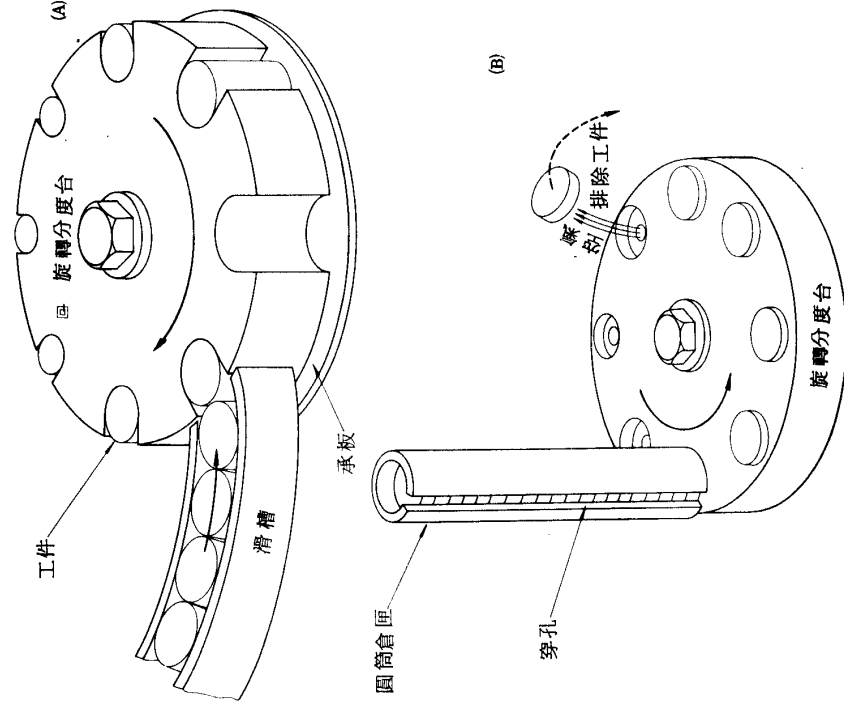


圖中為使用分離件進行分離之例，以工件運轉台的牽拉柱牽拉環內徑而分離，以後的工件藉分離件卡止流出，對圖示的工件另有幾種分離方法，本例為簡單的分離裝置。

### 62 利用分度台的工件分離裝置

圖中為利用分度台的工件分離裝置，也是對分度台自動供給工件的方式之一，(A)是從側向，(B)是從上方進行分離作業與供給。

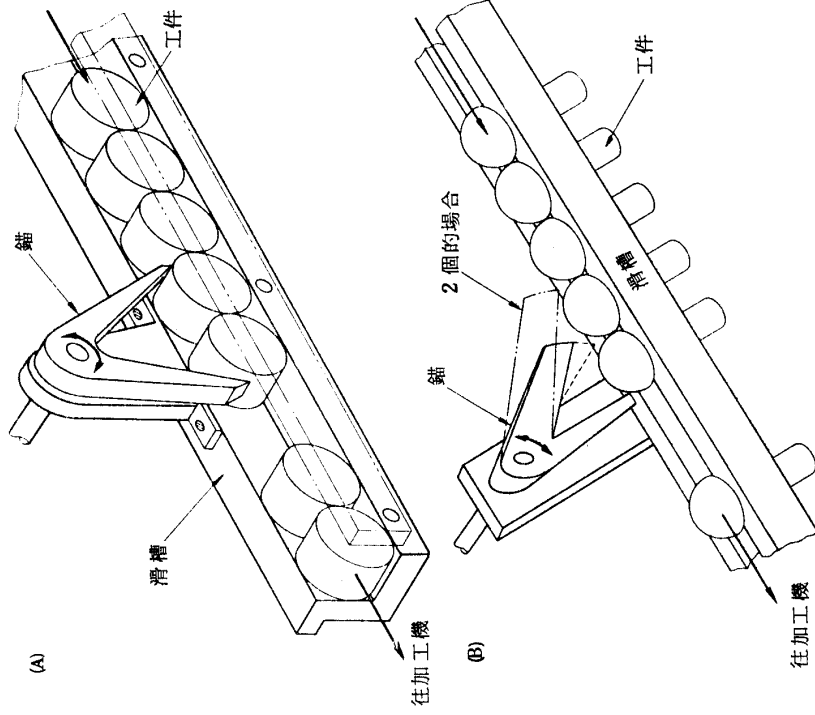
側向供給時，工件的移動是藉滑槽內的工件重量推入分度台，在滑槽內未充分積存工件之前，運轉分度台時，有時會使滑槽破損，此時的滑槽可用直進式進料器或 high level switch 等，詳2章(17)。



### 63 錨形分離裝置

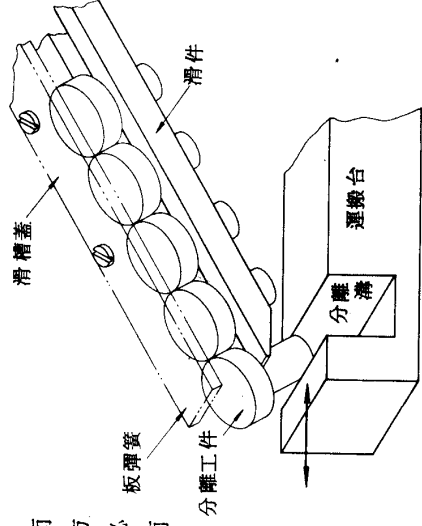
工件在滑槽中並列時，工件間要有間隙的話，很適用此裝置，錨的前指放開工件，後指擋住一次工件，前指擋住一次工件，後指補充一次工件，反覆此種動作。

錨以1週期逐個分離工件，不過，要分離2個、3個時，可變更錨的設計，錨的搖動與加工機或裝配機械等同步，以電磁、凸輪、空氣缸等驅動。



### 64 利用溝與板彈簧的分離裝置

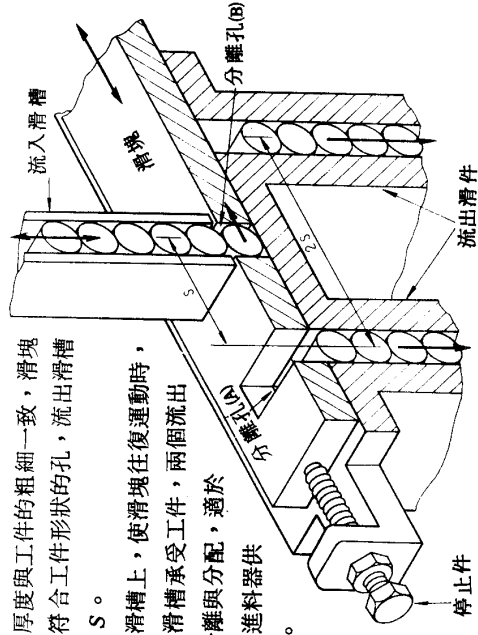
溝牽拉工件的脚而分離，藉滑槽蓋彈簧防止後續工件流出，不必另製分離件等，簡單而好用。



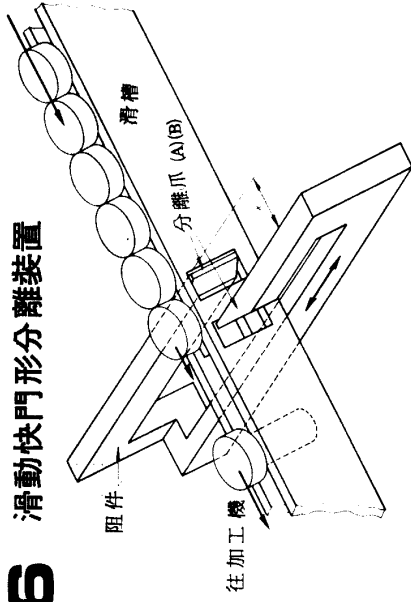
### 65 滑塊形分離裝置

滑塊的厚度與工件的粗細一致，滑塊上間隔S開符合工件形狀的孔，流出滑槽間隔保持2S。

在流出滑槽上，使滑塊往復運動時，滑塊從流入滑槽承受工件，兩個流出滑槽進行分離與分配，適於從1部工件進料器供給2部機械。

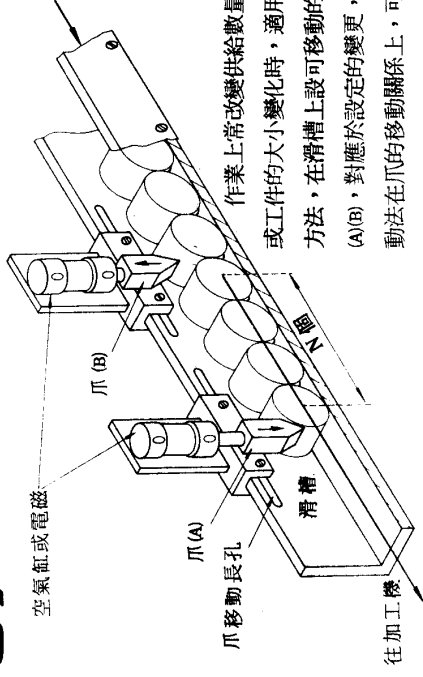


### 66 滑動快門形分離裝置



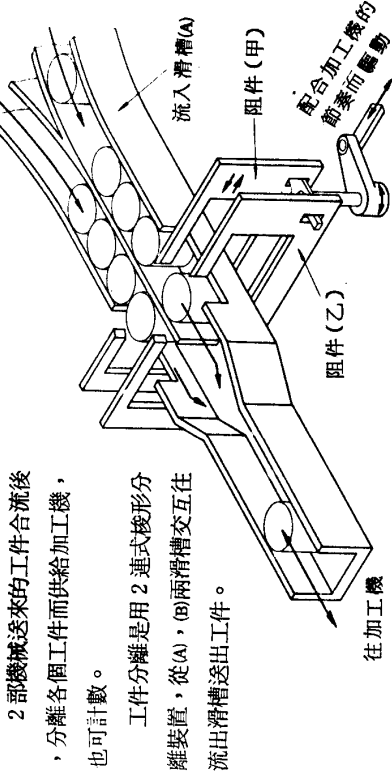
對向的分離爪(A)(B)在並列於滑槽的工作間往復運動而分離，爪的作動可利用電磁或凸輪，欲一度分離2個或數個時，擴大x的間隔即可，對向爪可為板狀或前端鈍形的圓棒，配合工件而決定。

### 67 改變分離個數的分離裝置



作業上常改變供給數量的機械或工件的大小變化時，適用此分離方法，在滑槽上設可移動的分離爪(A)(B)，對應於設定的變更，爪的驅動法在爪的移動關係上，可用電磁或空氣缸，爪的運動當然是(A)(B)互反。

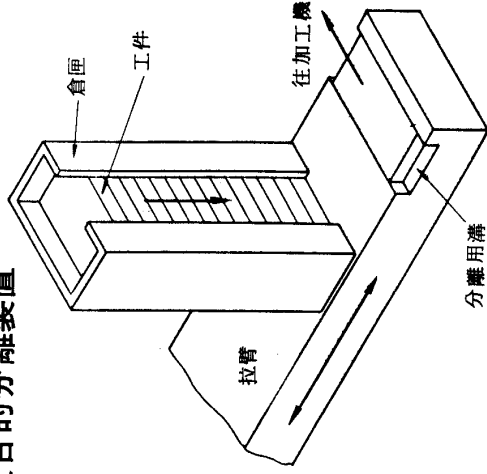
### 68 合流滑槽與分離裝置



2部機械送來的工件合流後，分離各個工件而供給加工機，也可計數。

工件分離是用2連式梭形分離裝置，從(A)，(B)兩滑槽交互往流出滑槽送出工件。

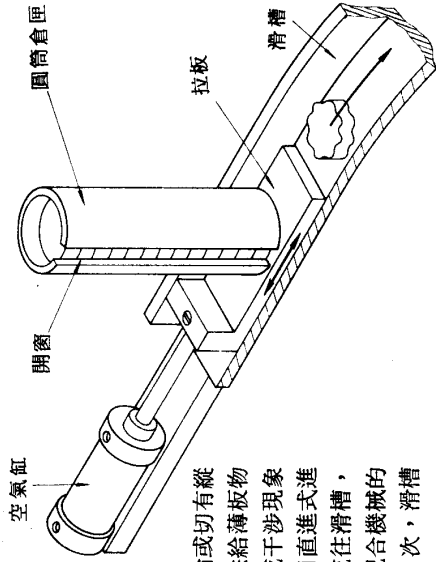
### 69 利用往復台的分離裝置



拉臂上開有符合工件的溝(孔等)，溝來到滑槽正下方時，承受工件，前進而分離。

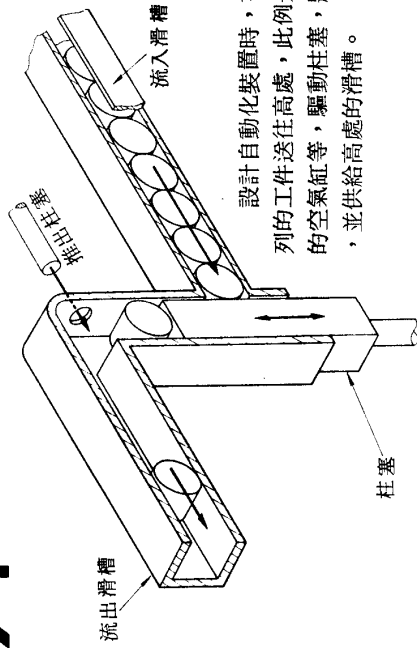
溝深若可裝2工件，即成2工件分離裝置，為安定的分離機構。

# 70 防止嚙合的分離裝置



以滑槽供給齒輪或切有縱  
 綫紋的工作時，或供給薄板物  
 時等，有時因堵塞或干涉現象  
 而出問題，此時可用直進式進  
 料器，關鍵在逐個流往滑槽，  
 就不堵塞，此圖是配合機械的  
 節奏，使油缸作動1次，滑槽  
 內只流轉1工件。

# 71 上昇到高滑槽的分離裝置

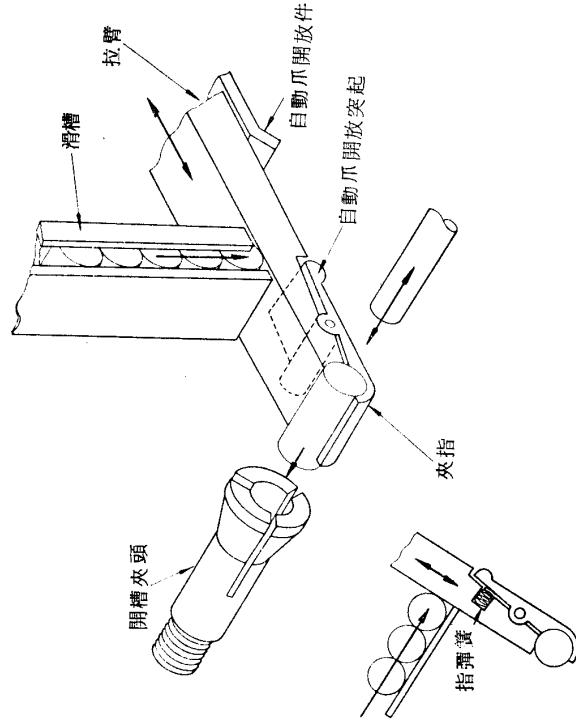


設計自動化裝置時，有時欲將整  
 列的工件送往高處，此例是用行程長  
 的空氣缸等，驅動柱塞，將工件分離  
 ，並供給高處的滑槽。

# 72 利用夾指的分離裝置(A)

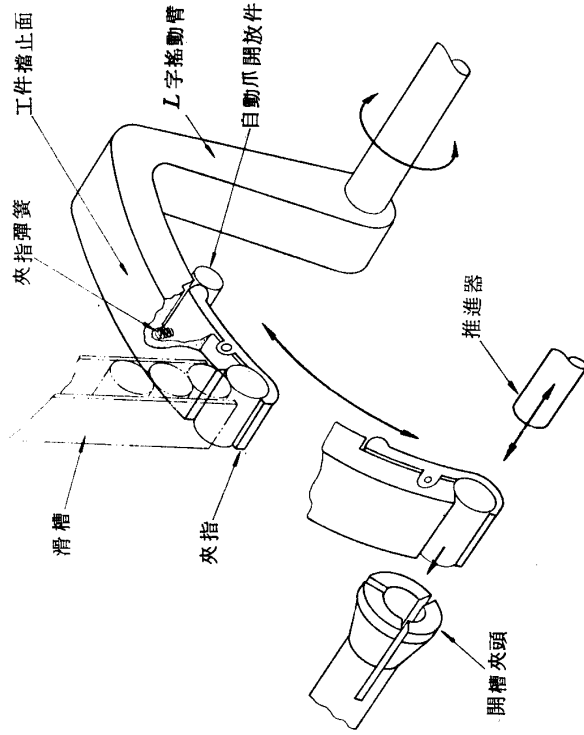
在拉臂的前端裝設夾指，應用於段差少的圓筒形工件等，效果良好；拉  
 臂的往復驅動宜用空氣缸。

拉臂的姿勢宜為從水平垂直的範圍，設於狹窄的機械等時，安裝角度廣  
 大，很方便，更換夾指彈簧，即可調節工件把握力。  
 因工件被夾指夾持，很少在分離中途掉落工件，可高速作動。



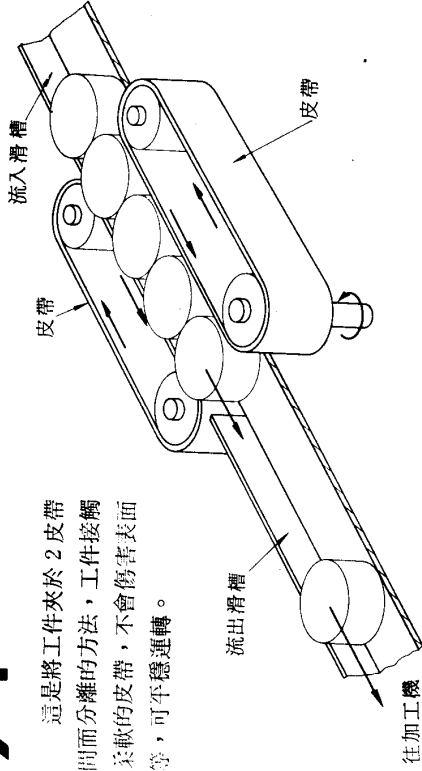
### 73 利用夾指的分離裝置(B)

作動，效果等與(72)完全同樣，不同的是使用L形搖動臂，刀車保持器或裝配工模等妨礙直進式拉臂時適用此方法。因是往復動旋轉，故用旋轉缸或凸輪等作動。



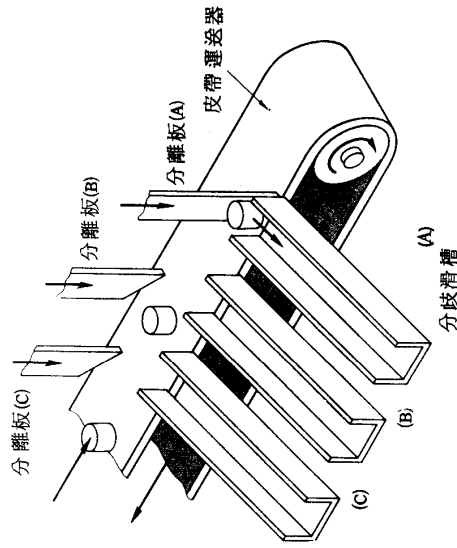
### 74 用皮帶的分離裝置

這是將工作夾於2皮帶間而分離的方法，工件接觸柔軟的皮帶，不會傷害表面等，可平穩運轉。

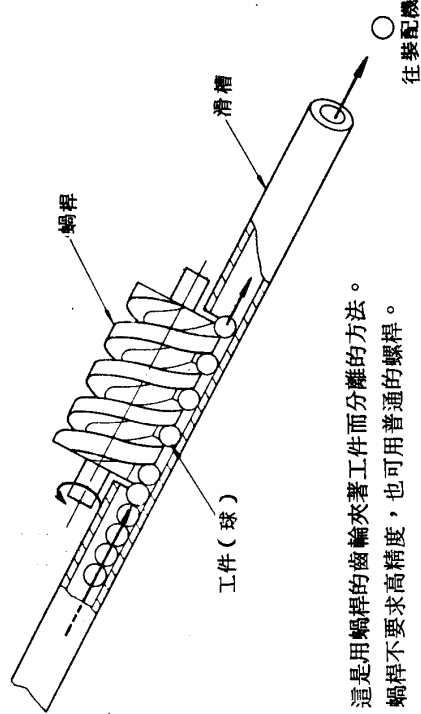


### 75 多歧分離裝置

這利用皮帶運送器的分離裝置，從一供給系統對數部機械供給工件，由於機械全體的關係，不論水平運動或垂直運動，分離板的作動都相同。



# 76 蝸桿形分離裝置

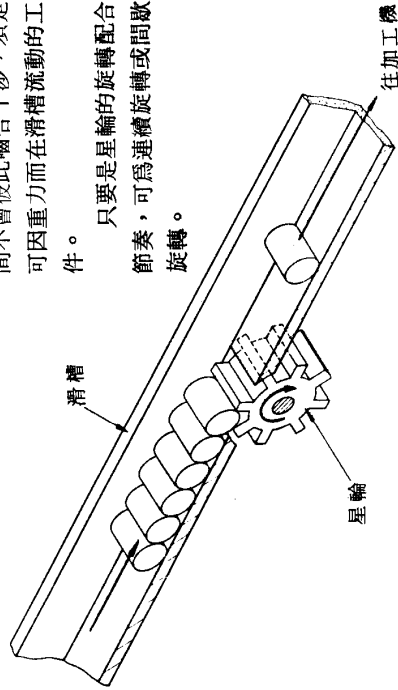


這是用蝸桿的齒輪夾著工件而分離的方法。蝸桿不要求高精度，也可用普通的螺桿。

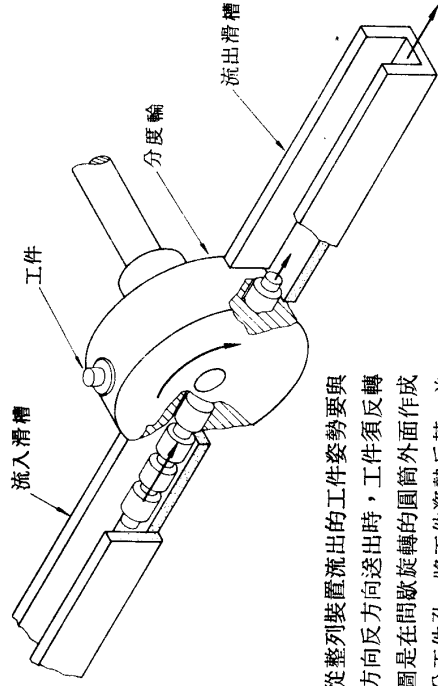
# 77 星輪形分離裝置

這是將進入星輪齒間的工件逐件送出的裝置，工件間不會彼此啮合干涉，須是因重力而在滑槽流動的工件。

只要是星輪的旋轉配合節奏，可為連續旋轉或間歇旋轉。

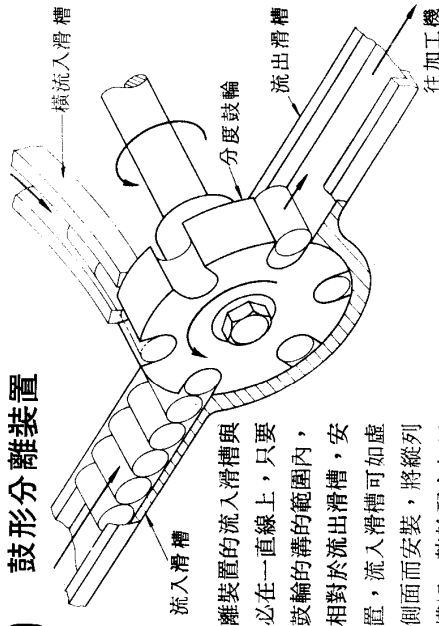


# 78 反轉分離裝置



從整列裝置流出的工件姿勢要與所定方向反方向送出時，工件須反轉；此圖是在間歇旋轉的圓筒外面作成夾等分工件孔，將工件姿勢反轉，並行分離作業，滑槽的傾斜要夠大。

# 79 鼓形分離裝置



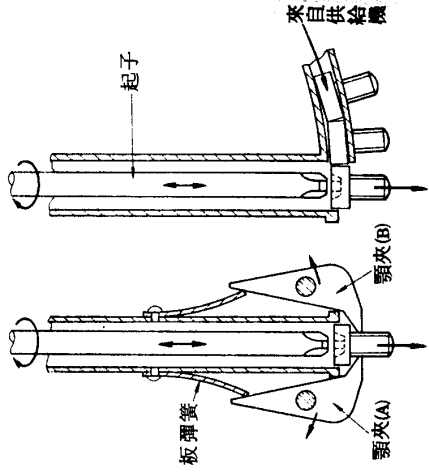
鼓形分離裝置的流入滑槽與流出滑槽不必在一直線上，只要在工件滾入鼓輪的溝的範圍內，流入滑槽可相對於流出滑槽，安裝於各種位置，流入滑槽可如虛線所示，從側面而安裝，將縱列流來的工件橫切，鼓輪配合加工機的節奏而間歇旋轉，不適用於工件會彼此干涉糾纏的形狀。



### 80 顎夾形分離裝置

顎夾形分離裝置用於用螺絲、鉚釘等裝配工件的場合；螺絲或鉚釘先貯存於顎夾(A)，(B)，然後用衝頭或起子推出；作業終了而衝頭後退時，次一螺絲、鉚釘進入顎夾中。

顎夾形分離裝置在裝配機械中為重要的裝置，但所用的螺絲或鉚釘只能取吊頭形狀。



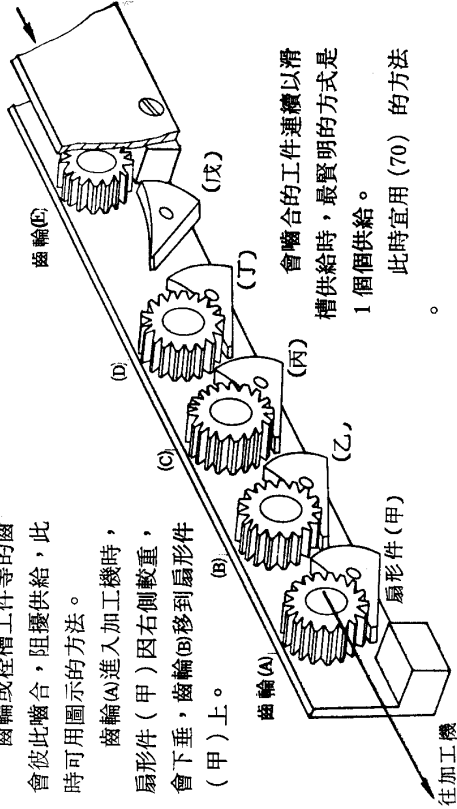
### 81 防止嚙合的分離裝置

齒輪或登槽工件等的齒會彼此嚙合，阻擾供給，此時可用圖示的方法。

齒輪(A)進入加工機時，扇形件(甲)因右側較重，會下垂，齒輪(B)移到扇形件(甲)上。

齒輪(C)會嚙合的工件連續以滑槽供給時，最賢明的方式是1個個供給。

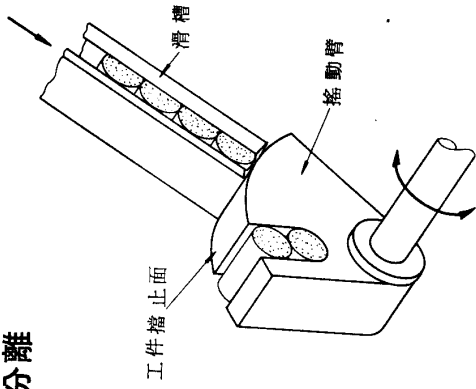
此時宜用(70)的方法。



### 82 利用移動臂分離

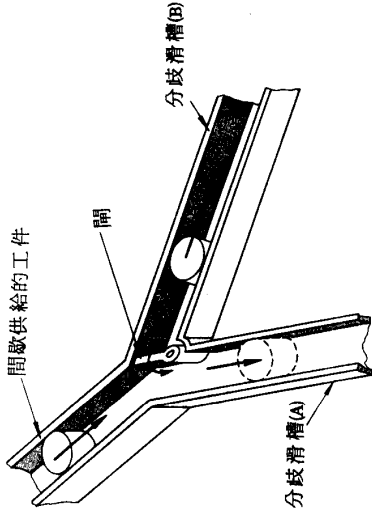
在搖動臂切合工件的溝，此溝對合滑槽下端時，溝從滑槽承受工件，在臂的後退行程分離。

溝深達2個份時，可1次分離2個，搖動臂的圓周面在分離作業後，擋止滑槽的工件流出。



### 83 閘形分離裝置

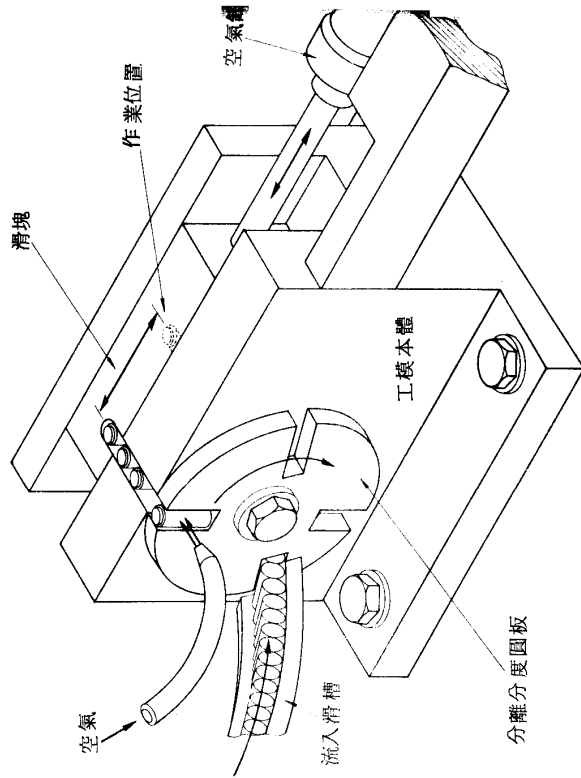
滑槽作成叉形，在叉部設分離用閘，1部工件進料器可分配給2部機械(2處)，以分枝滑槽中塗的 high level switch 等控制閘的開關。



### 84 欲倒工件的分離與供給裝置

欲縱向使用工件時，常不易維持縱向姿勢，此時，要以安定的姿勢運到使用處稍前方，在使用處糾正為縱向，圖中是在滑槽中橫向搬運，用分離板板糾正成縱向。

如此可減短工件保持縱姿勢的時間，並用空氣將工件噴入縱姿勢滑槽而推進，將姿勢安定的工件供給滑塊工模。

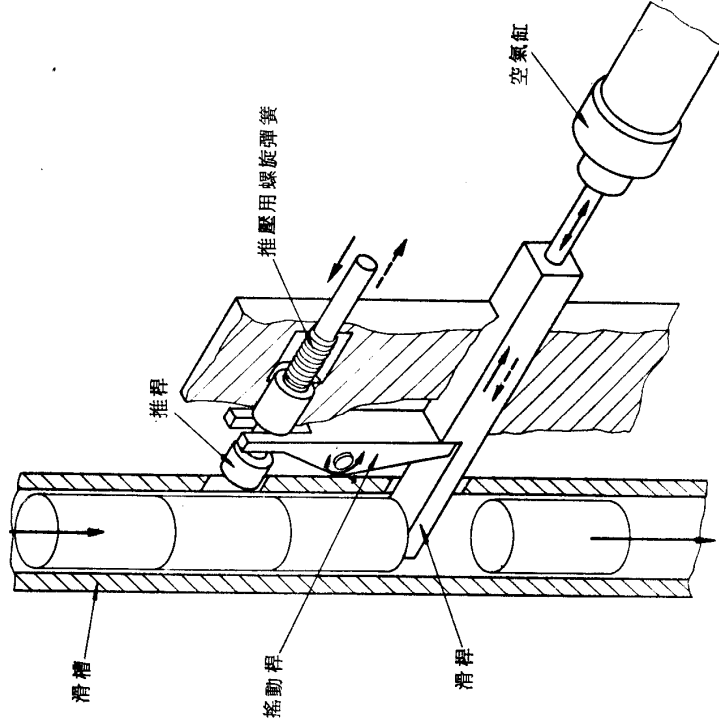


### 85 滑槽中的工件間沒有間隙時的工件分離裝置

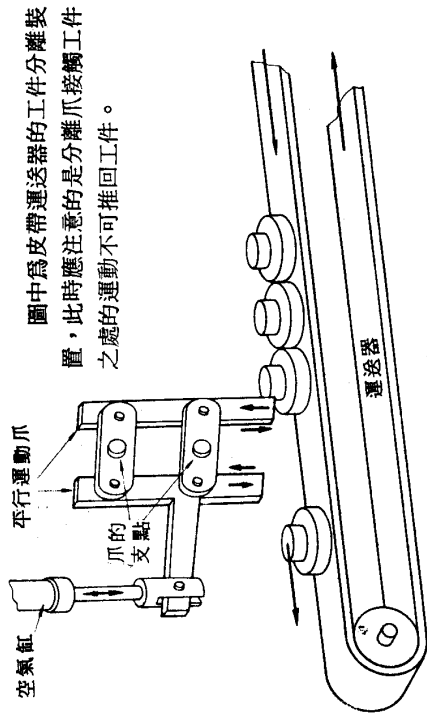
很是滑槽中的工件與工件之間毫無間隙時的工件分離例。

有空氣缸驅動的滑桿，經由滑桿和搖動桿而反向運動的推桿，推桿有使桿推壓工件的螺旋彈簧，滑桿縮入而不支持工件時，工件在滑槽中落下，其上的工件被與滑桿反向運動的推桿強壓，所以不會落下，其次，滑桿伸出時，推桿縮入，工件掉下一個，由滑件支持。

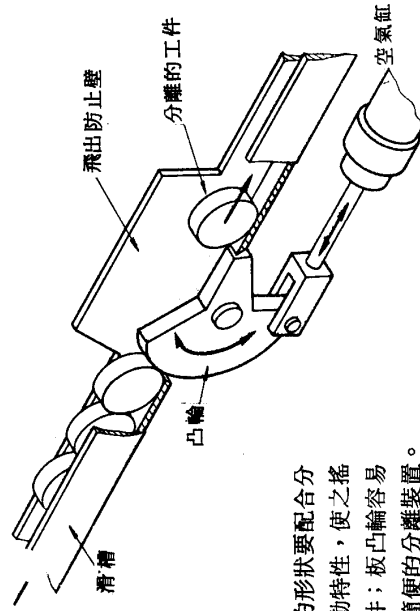
如此將工件一個個分離；滑桿與推桿的距離擴大為 2 個份、3 個份……時，也可一次分離 2 個、3 個……。



## 86 工件上方的分離裝置

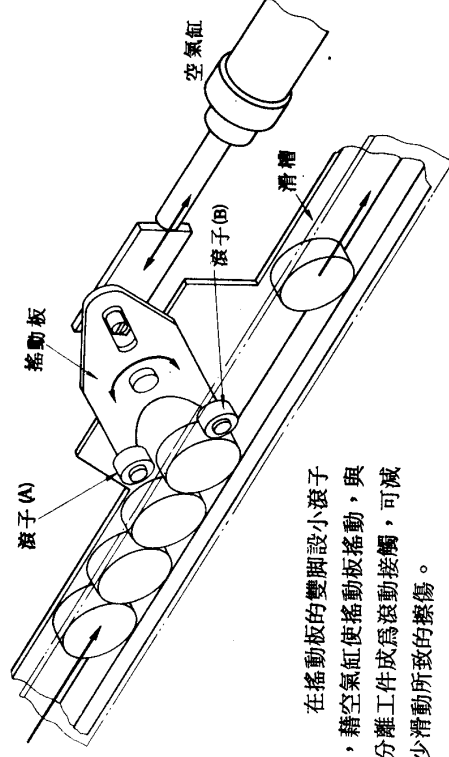


## 87 利用板凸輪的分離裝置



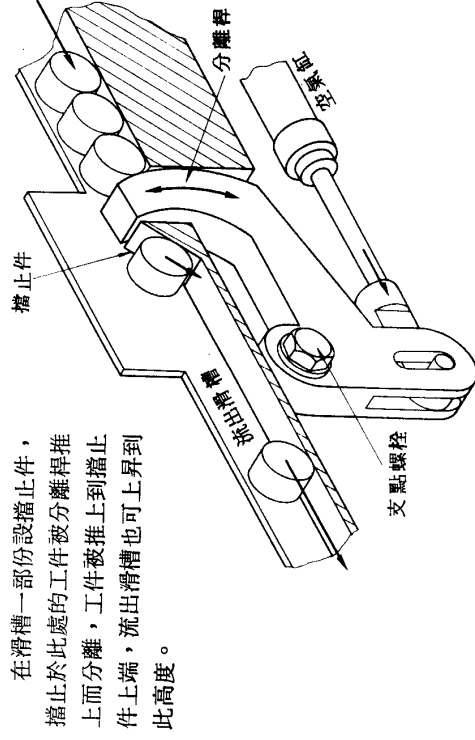
板凸輪的形狀要配合分離工件的滾動特性，使之搖動而分離工件；板凸輪容易加工，屬於簡便的分離裝置。

## 88 利用搖動板的分離裝置



在搖動板的雙腳設小滾子，藉空氣缸使搖動板搖動，與分離工件成爲滾動接觸，可減少滑動所致的擦傷。

## 89 用桿的分離裝置

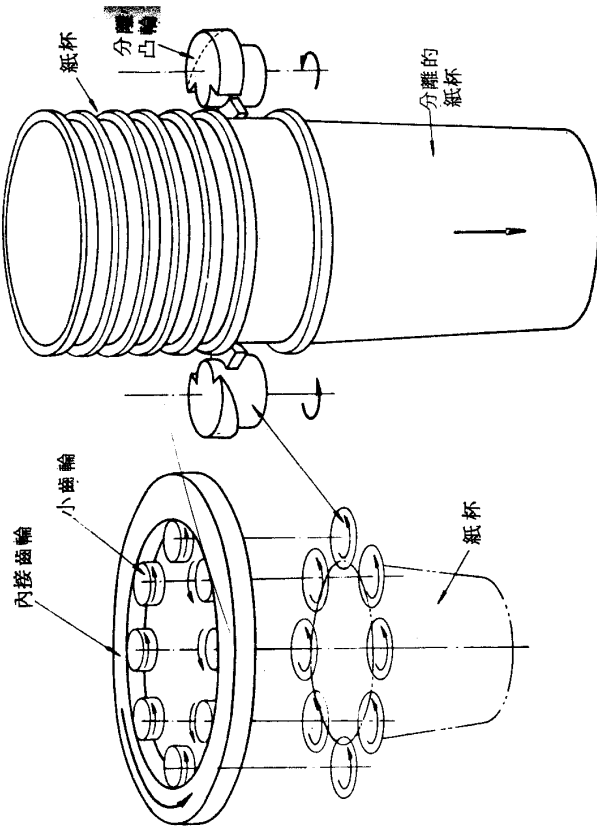


在滑槽一部份設擋止件，擋止於此處的工件被分離桿推上而分離，工件被推上到擋止件上端，流出滑槽也可上昇到此高度。

## 90 自動販賣機的紙杯分離機構

此為自動販賣機的紙杯分離裝置一例，看來似很簡單，但有此構想已屬精明。

分離凸輪藉內接齒輪與小齒輪同方向，同時同旋轉。



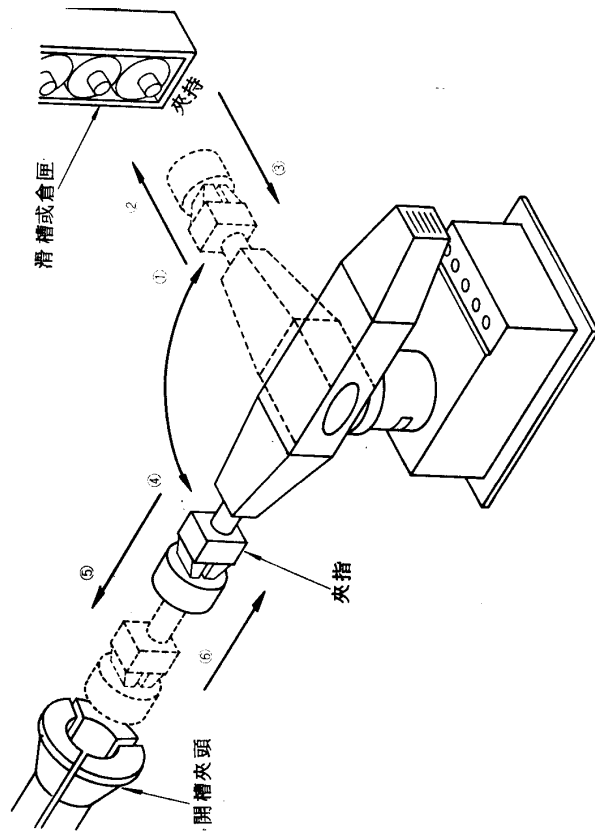
## 91 利用工業用機器人的分離

滑槽內的工作藉工業用機器人分離、供給。

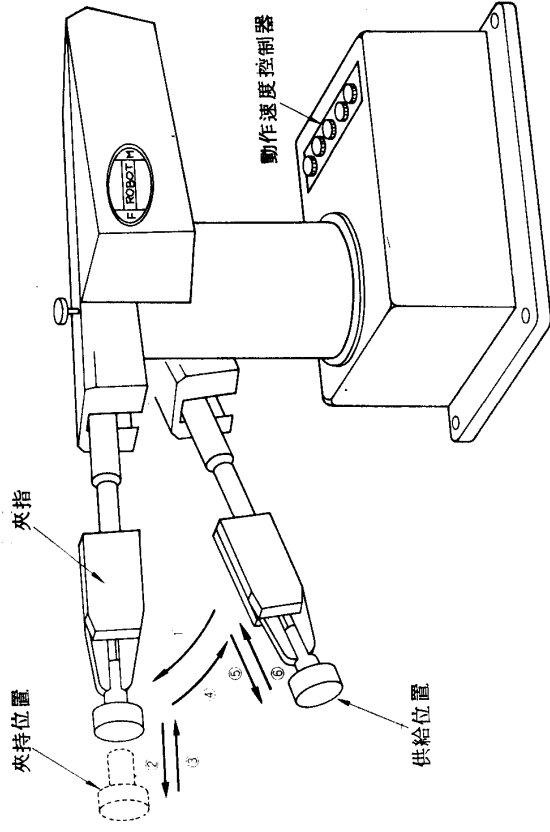
(A)(B)的工業用機器人動作都如下示：

- ① 機器人的擺動
- ② 伸出臂，夾持工件
- ③ 縮入臂（分離作業）
- ④ 擺動到安裝位置
- ⑤ 臂伸長，將工件供給開槽夾頭
- ⑥ 縮入臂

上述工程再三循環。



### 利用工業用機器人分離

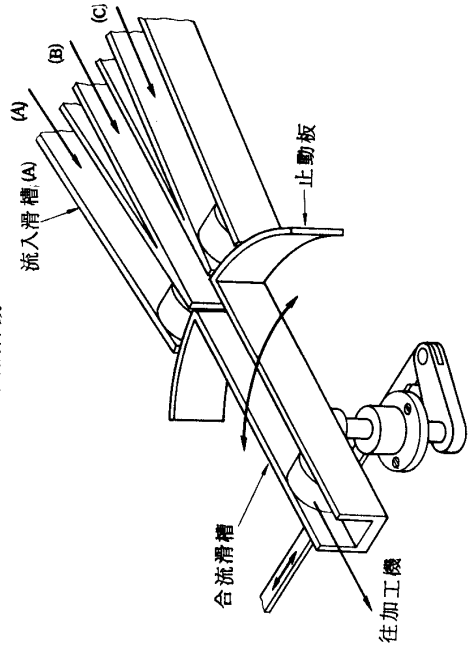


## 第6章 工件的合流裝置

因整列精度的關係，用數部工件進料器對1部機械供給工件時，或數部機械加工的工件集中一處進行測定或計數時，需要工件合流的工作。

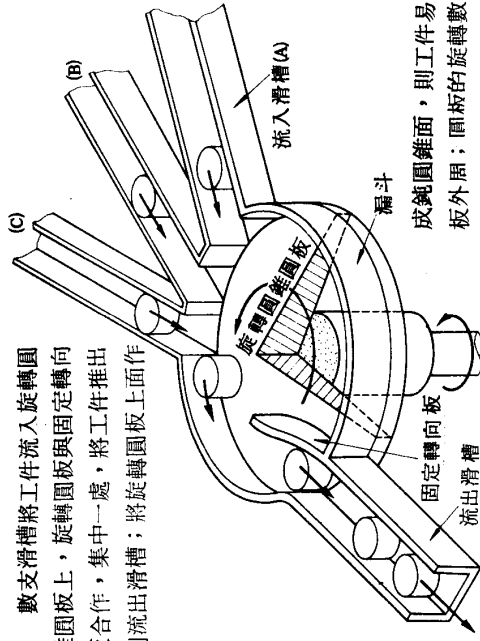
### 92 利用擺動滑槽的合流裝置

在並列流入滑槽之前，設左右旋轉的合流滑槽，在與各流入滑槽對合的位置停止，止動板作成圓弧形，流入滑槽有2支時，合流滑槽的作動可用空氣缸或電磁，但3支以上時，宜用凸輪作動。



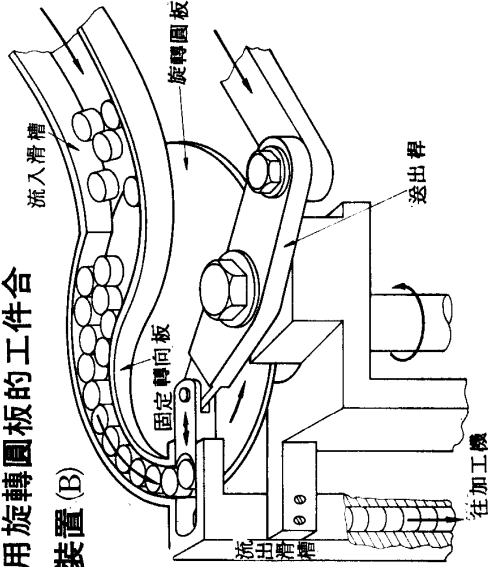
## 93 利用旋轉圓板的工作合流裝置(A)

數支滑槽將工件流入旋轉圓錐圓板上，旋轉圓板與固定轉向板合作，集中一處，將工件推出到流出滑槽；將旋轉圓板上面作成鈍圓錐面，則工件易集中於圓板外周；圓板的旋轉數關係到工件的形狀或材質，最好實驗求得；各流入滑槽的工件不按次序流入也無妨。



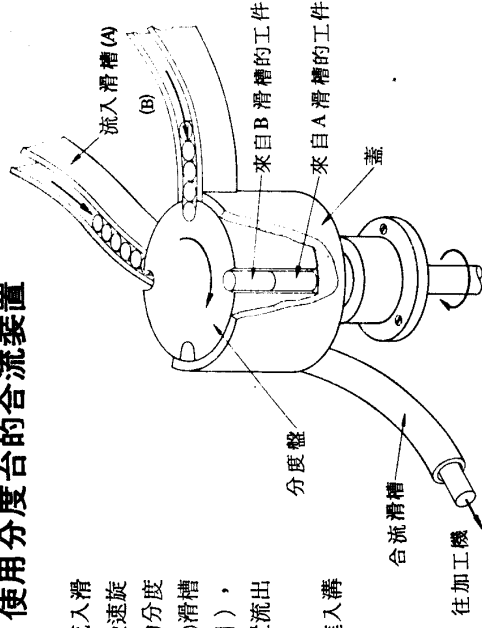
## 94 利用旋轉圓板的工作合流裝置(B)

這是一次切斷數個，工件流入滑槽時的合流裝置；工件藉轉向板和旋轉圓板導向出口，以配合送出節奏的往復動送出流出滑槽，工件形狀最適為低圓筒形。



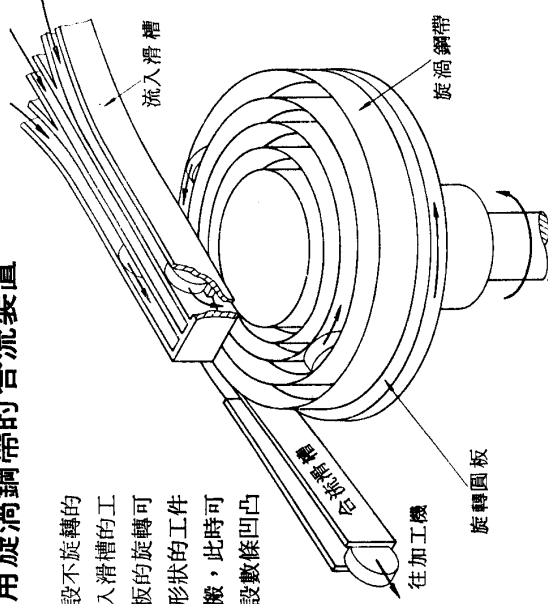
## 95 使用分度台的合流裝置

來自(A)(B)流入滑槽的工件進入慢速旋轉或間歇旋轉的分度台之溝(來自(A)滑槽的工件在溝下側)，在合流滑槽位置流出。加蓋防止進入溝中的工件溢出。



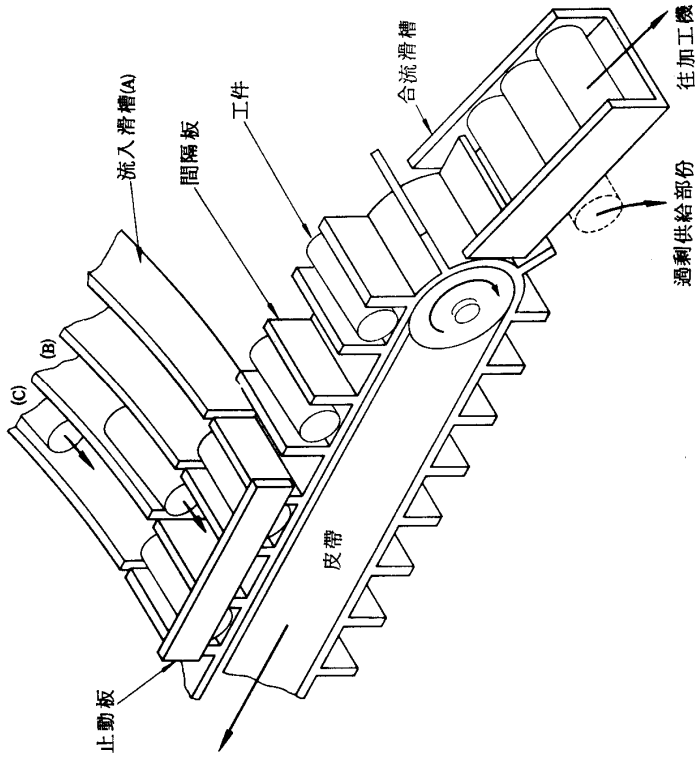
## 96 利用旋渦鋼帶的合流裝置

在旋轉圓板上設不旋轉的旋渦鋼帶，來自流入滑槽的工件在此處合流；圓板的旋轉可運搬工件，但某些形狀的工件會因自轉而不易運搬，此時可在圓板的半徑方向設數條凹凸。

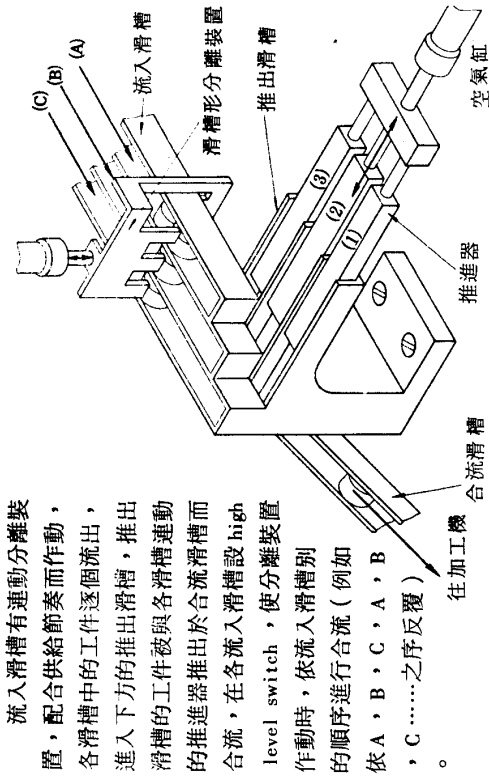


### 97 利用皮帶的合流裝置

這是設分隔板的皮帶運送器式合流裝置，此裝置的運轉稍快於合流滑槽的工件消化速度時，合流滑槽內的工件常成滿狀態，皮帶的前進速度宜緩慢或間歇進行；增長皮帶時可增加流入滑槽的條數。

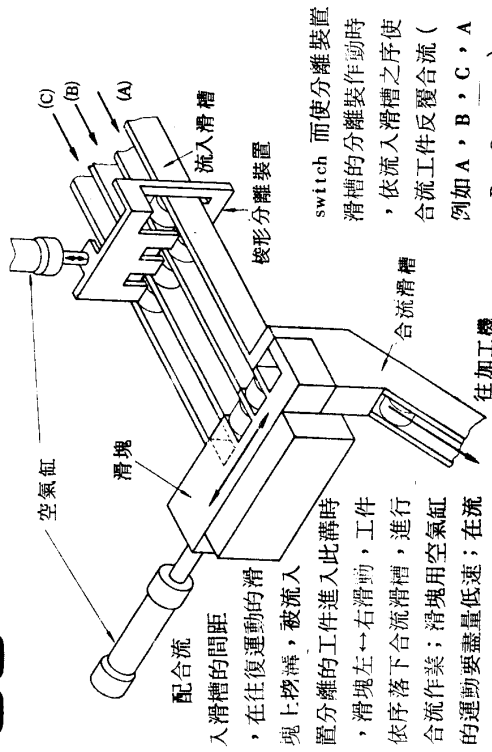


### 98 利用往復運動的合流裝置(A)



流入滑槽有運動分離裝置，配合供給節奏而作動，各滑槽中的工件逐個流出，進入下方的推出滑槽，推出滑槽的工件被與各滑槽運動的推進器推出於合流滑槽而合流，在各流入滑槽設 high level switch，使分離裝置作動時，依流入滑槽別的顺序進行合流（例如依 A, B, C, A, B, C ……之序反覆）。

### 99 利用往復運動的合流裝置(B)



配合流入滑槽的間距，在往復運動的滑塊上撈件，被流入滑槽的工件進入此溝時，滑塊左↔右滑動，工件依序落下合流滑槽，進行合流作業；滑塊用空氣缸的運動要盡量低速；在流入滑槽設 high level

switch 而使分離裝置滑槽的分離裝作動時，依流入滑槽之序使合流工件反覆合流（例如 A, B, C, A, B, C, ……）

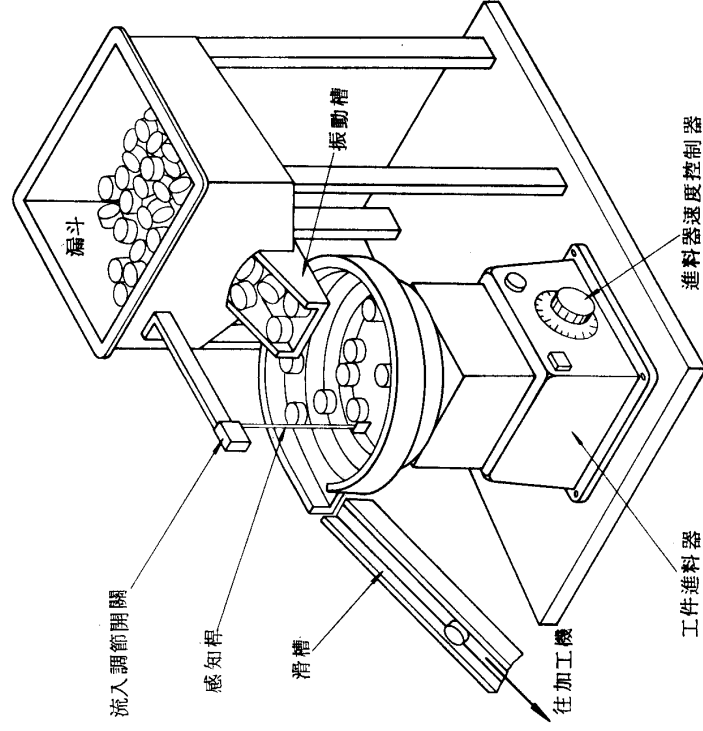
## 100 補助漏斗

工件進料器的供給速度快而工件投入次數多時，或盆內的工件間會糾纏時，可用此種補助漏斗。

補助漏斗由漏斗、振動槽、感知桿、流入調節開關、感知桿構成。

感知桿的長度取決於投入工件進料器盆內的適量工件接觸下端；工件從振動槽投入盆內時，感知桿下端被移動的工件推壓，切斷流入調節開關，使振動槽停止振動，停止從漏斗供給工件。

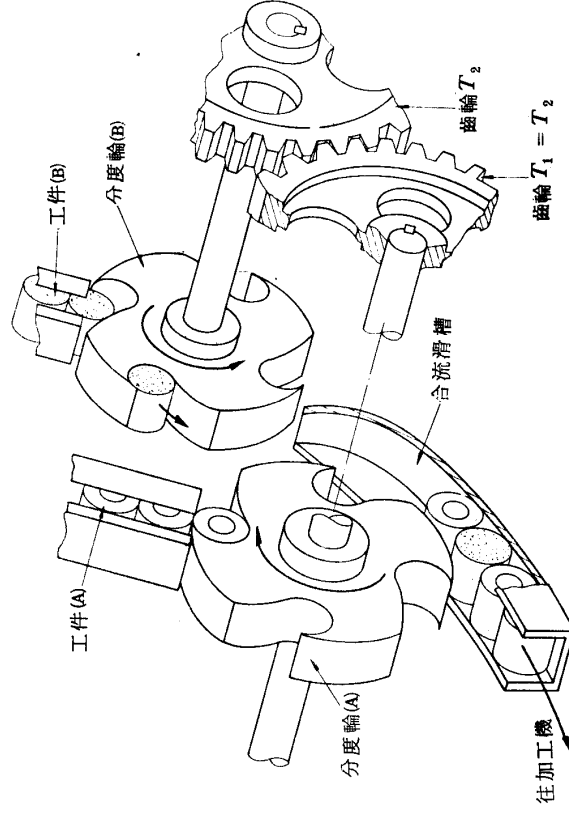
振動槽可依工件大小，投入量而改變振幅。



## 101 使異種工件交互合流供給的裝置

與齒輪連動的分度輪(A)(B)從流入滑槽分離工件，兩種工件交替供給合流滑槽而合流。

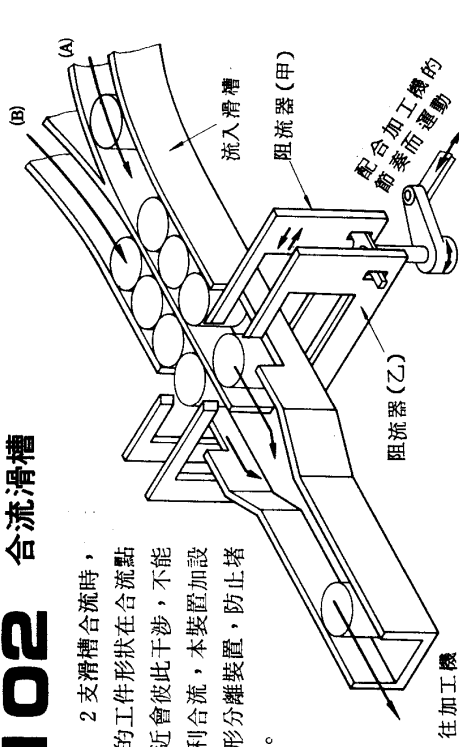
2種工件合流於1支合流滑槽，所以工件形狀須有相同的外形，分度輪配合機械的節奏而運轉，以免合流工件從滑槽溢出。





## 102 合流滑槽

2支滑槽合流時，有的工件形狀在合流點附近會彼此干涉，不能順利合流，本裝置加設梭形分離裝置，防止堵塞。

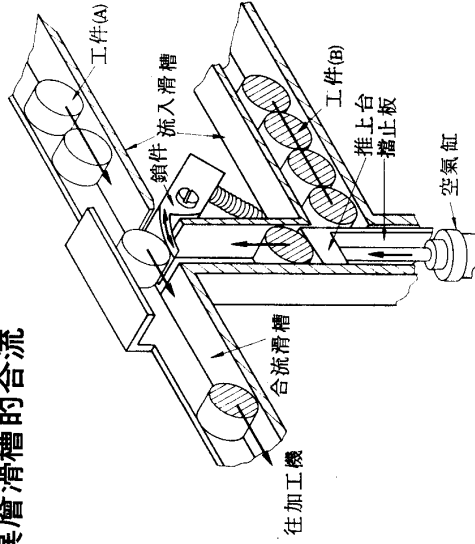


## 103 異層滑槽的合流

這是不同層的兩滑槽上工件的合流圖。

由下推上的工件推開鎖件，進入上部的滑槽內，於是，鎖片藉彈簧力介入推上台與工件間，蓋住滑槽。

上部滑槽的工件空滿時，由下推上工件時，也打不開鎖片，又因是用空氣缸推上，行程的減少不會造成空氣缸的牽強。



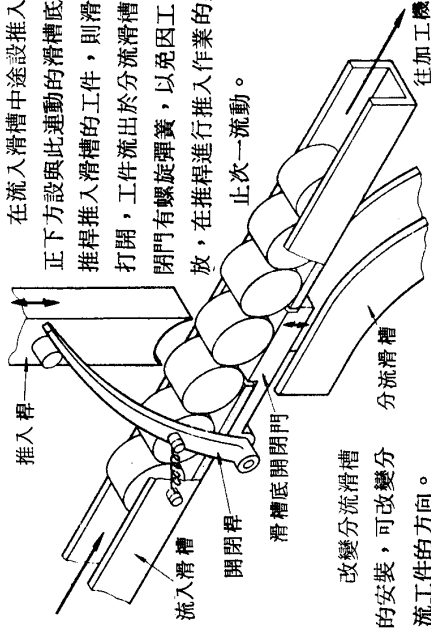
## 第7章 工件的分配裝置

自動化作業在下示場合需要分配裝置：

- ① 工件進料器的供給能力大，欲供給2部以上的機械時。
- ② 工件從生產能力大的機械流向生產能力小的機械時。
- ③ 通過自動檢查機械的工件分為良品、不良品而分流時。
- ④ 來自第1自動機群的工件分給第2自動機群時。
- ⑤ 以某間隔次數供給加熱用、塗裝用運送器。
- ⑥ 成一列送來的工件以一定個數在包裝機等包裝時。

## 104 推入形分配裝置

在流入滑槽中途設推入桿，此桿的正下方設與此運動的滑槽底閉閉門，以推桿推入滑槽的工件，則滑槽底閉閉門打開，工件流出於分流滑槽，滑槽底閉閉門有螺旋彈簧，以免因工件重量而開放，在推桿進行推入作業的期間，桿阻止次一流動。

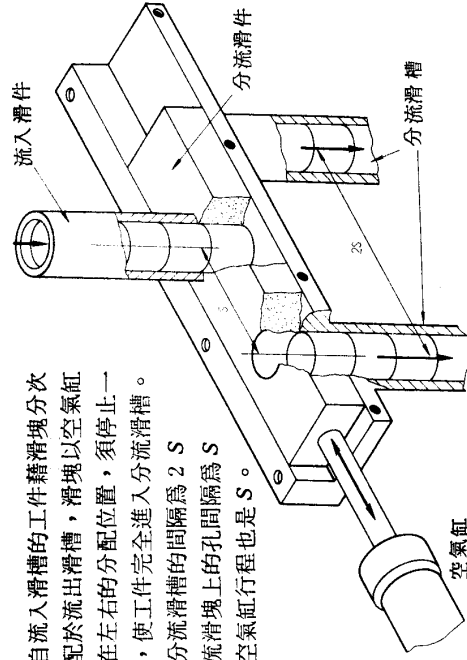


改變分流滑槽的安裝，可改變分流工件的方向。

## 105 滑塊形分配裝置(A)

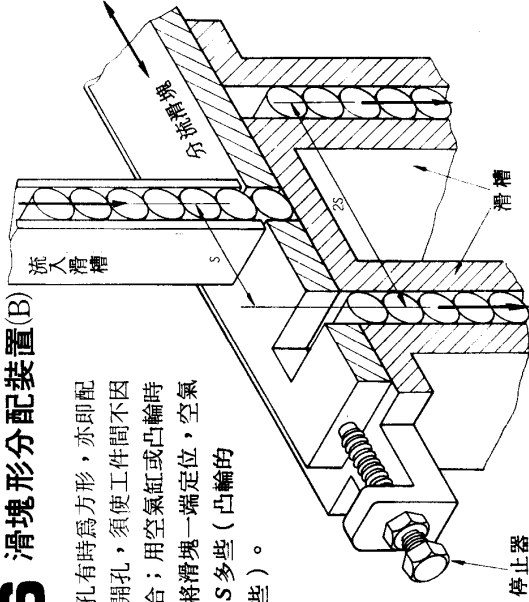
來自流入滑槽的工件藉滑塊分次等量分配於流出滑槽，滑塊以空氣缸驅動，在左右的分配位置，須停止一段時間，使工件完全進入分流滑槽。

設分流滑槽的間隔為  $2S$ ，則分流滑塊上的孔間隔為  $S$ ，亦即空氣缸行程也是  $S$ 。



## 106 滑塊形分配裝置(B)

滑塊上的孔有時為方形，亦即配合工件形狀而開孔，須使工件間不因滑塊移動而嚙合；用空氣缸或凸輪時，若以停止件將滑塊一端定位，空氣缸的行程要比  $S$  多些（凸輪的移動量也要多些）。

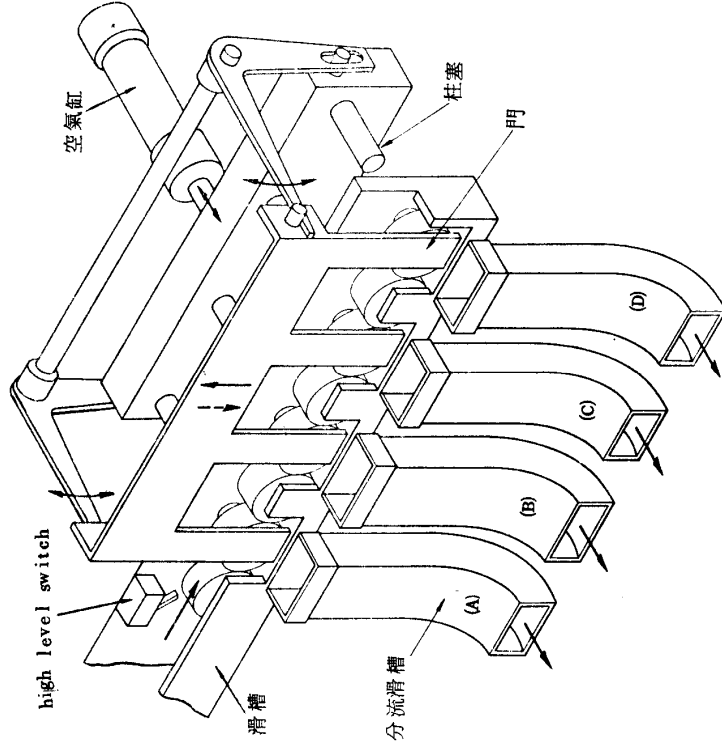


## 107 柱塞形分配裝置

為了相等流往各滑槽，工件須滯留一定量，在滑槽的定量位置設數動開關（high level switch），與柱塞連動。

門與柱塞連動而上下移動，柱塞推出工件時，往上開，工件流出分流滑槽，門在下時，可保持滑槽內的工件姿勢。

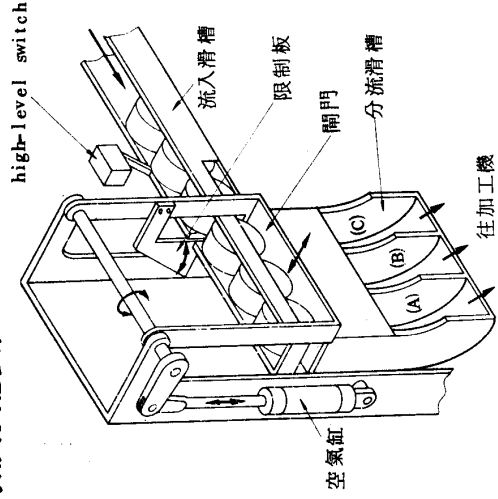
流出滑槽的工件方向異於流入滑槽。



## 108 閘門形分配裝置

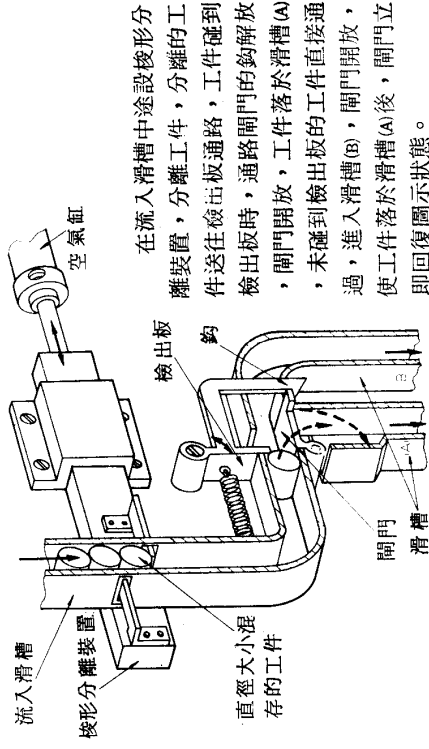
工件滯留定量滑槽內時，high level switch 作動，閘門開放，閘門臂有限制板，橫切滑槽，制止次一工件流動。

如圖所示，若將分流滑槽設於閘門外，即可變更工件方向而分配。



## 109

### 選別外徑大小而分配的裝置



在流入滑槽中途設梭形分離裝置，分離工件，分離的工件送往檢出板通路，工件碰到檢出板時，通路閘門的鈎解放，閘門開放，工件落於滑槽(A)，未碰到檢出板的工件直接通過，進入滑槽(B)，閘門開放，使工件落於滑槽(A)後，閘門立即回復圖示狀態。

## 第8章 滑槽

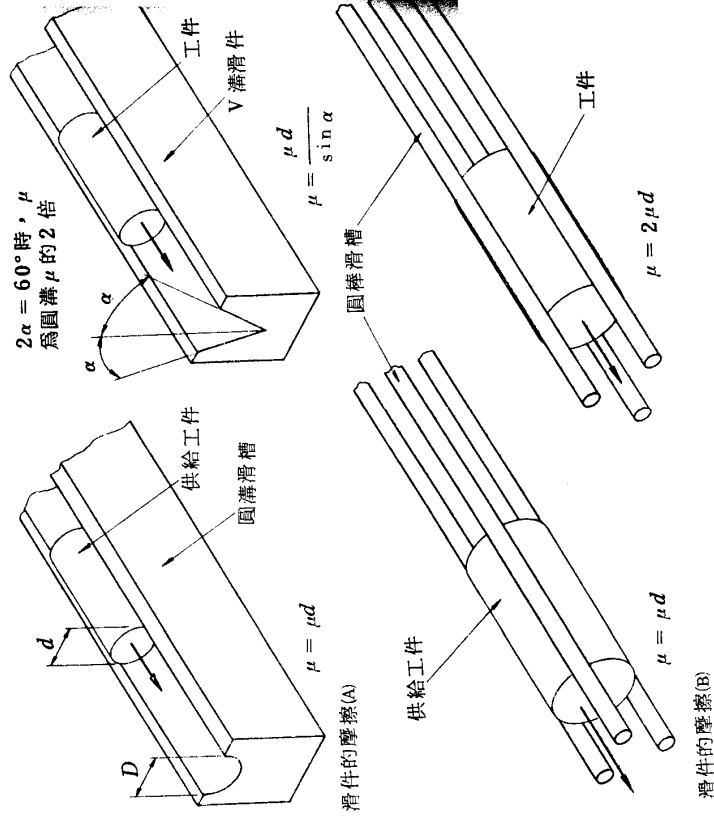
滑槽的構造簡單，但要使千差萬別的工作如意圓滑流動並不簡單；直線滑槽容易製作，使用上，也不易堵塞工件，不過實際上，大都需要曲線滑槽。滑槽製作上的要點可列舉如下：

- ① 滑槽的安裝傾斜角須足可使工件克服與滑槽的摩擦，自由滑降。
- ② 彎曲滑槽的曲率半徑愈大愈好。
- ③ 工件間可能重合或纏合時，在滑槽入口設分離裝置，使1個個工件流入滑槽。
- ④ 機械和進料器的位置決定後，較易製作滑槽，若先作成滑槽後才安裝，可能造成長度不夠，或碰到機械的其他部份。
- ⑤ 配合滑槽而安裝工件進料器時，單是昇降笨重的進料器，也很費事。

# 110 滑槽的摩擦

製作滑槽時，工件若為滾動摩擦，不大成問題，滑動摩擦時，就須考慮摩擦問題而設計。

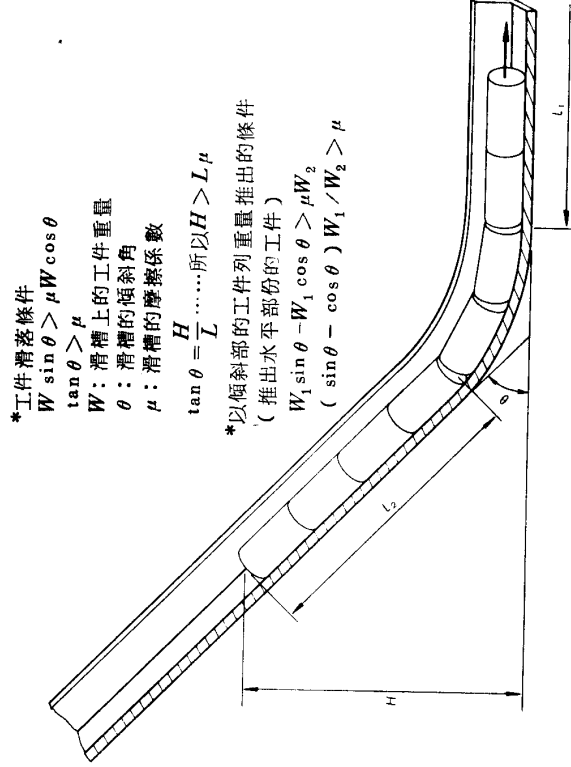
圖(A)(B)對一般的滑槽剖面表示外觀摩擦係數  $\mu$  與動摩擦係數  $\mu_d$  的關係。圓溝滑槽時  $\mu = \mu_d$ ，V溝作成  $\alpha = 30^\circ$ ， $\sin 30^\circ = 1/2$ ， $\mu = 2\mu_d$ ，摩擦成爲2倍，問題嚴重。



# 111 工件在滑槽上的滑落條件

滑槽爲了連結到次一裝置，下端常有水平部份，此時，水平部份的工件是被傾斜直線部份的工件列重量推出，因而傾斜直線部份的滑槽要夠長，工件須裝填一定量的長度。

滑槽的傾斜，長度因安裝等的關係而無法增大時，可使滑槽振動或設輕敲裝置。

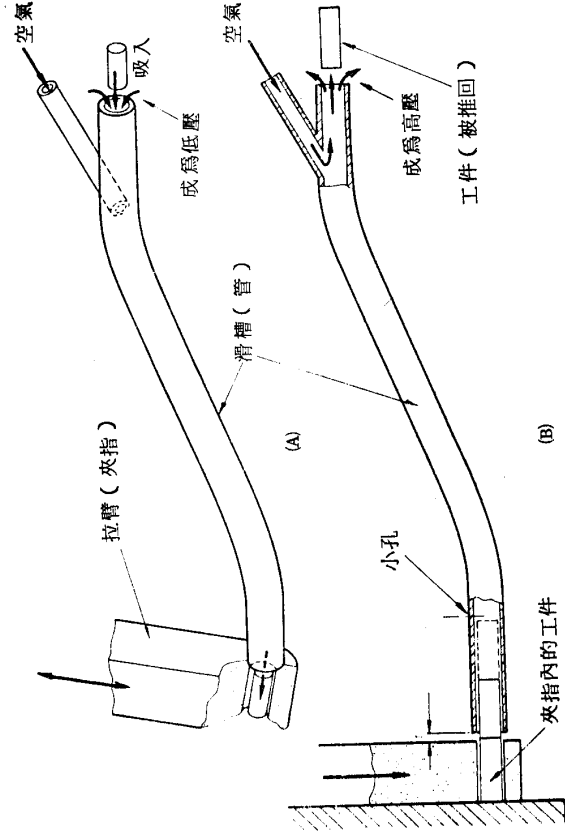


### 112 輕工件的空氣輸送

塑膠等輕量材料製工件的自動供給若不施加外力強制供給或強制定位，就不能自動供給；此圖應用空氣輸送，進行強制供給，並將夾指內的工件強制定位。

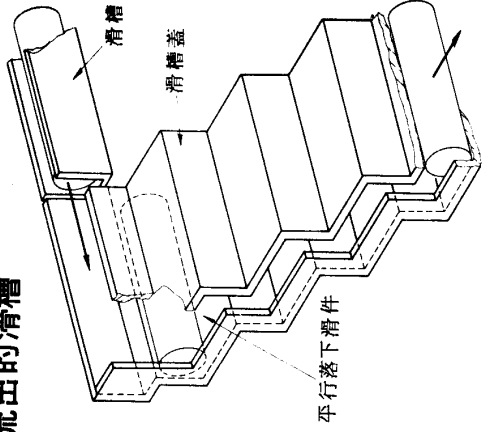
(A)是管的入口成爲低壓，工件被吸入而供給夾指，滑槽與夾指間有間隙，所以夾指內、滑槽內各有1個工件。

配合工件長度，在適當位置開小孔時，可將工件儲蓄到該位置。夾指內的工件承受這些工件的背壓，被推壓於夾指側面壁，滑槽入口處因此背壓而使空氣逆流，新工件不進入滑槽，構成阻流器。



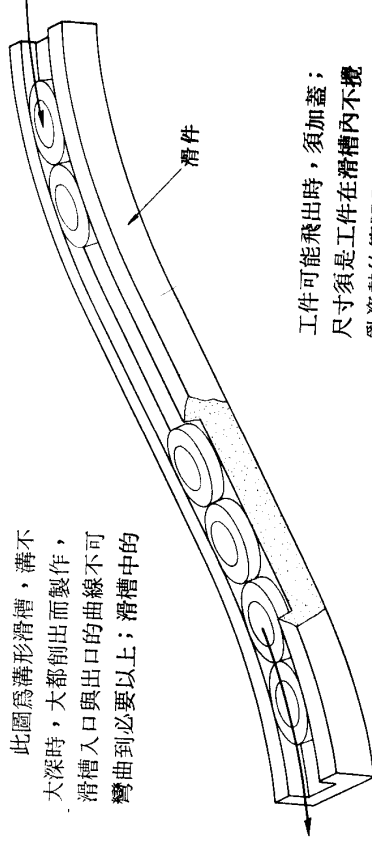
### 113 平行流出的滑槽

從進料器縱向送出的工件不易在橫方向並列，橫向並列的工件流到滑槽時，姿勢也立即紊亂；此圖是流傳某長度圓棒的滑槽，設計成階梯形，圓棒沿階梯落下，自然成爲橫姿勢，平行流出。



### 114 溝形滑槽

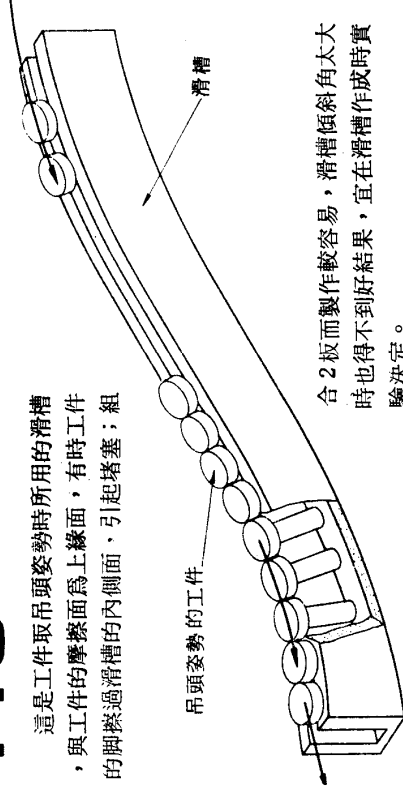
此圖爲溝形滑槽，溝不大深時，大都削出而製作，滑槽入口與出口的曲線不可彎曲到必要以上；滑槽中的



工件可能飛出時，須加蓋；尺寸須是工件在滑槽內不攪亂姿勢的範圍內，作得寬鬆些，滑槽的傾斜角宜稍大。

## 115 吊頭形滑件

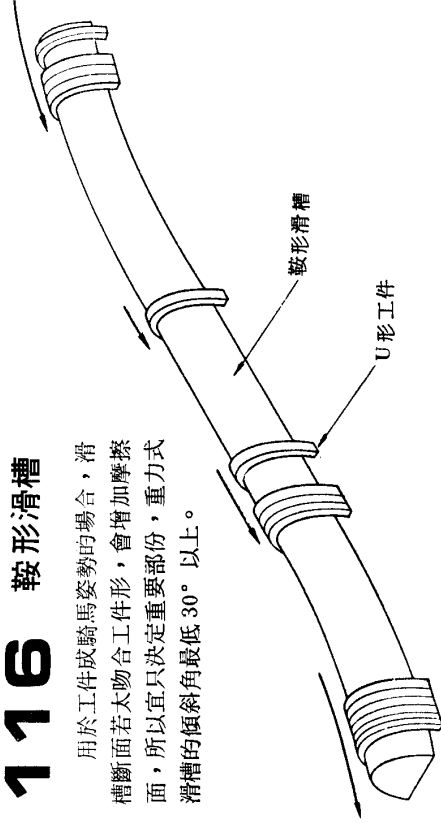
這是工件取吊頭姿勢時所用的滑槽，與工件的摩擦面為上緣面，有時工件的腳擦過滑槽的內側面，引起堵塞；組



合2板而製作較容易，滑槽傾斜角太大時也得不到好結果，宜在滑槽作成時實驗決定。

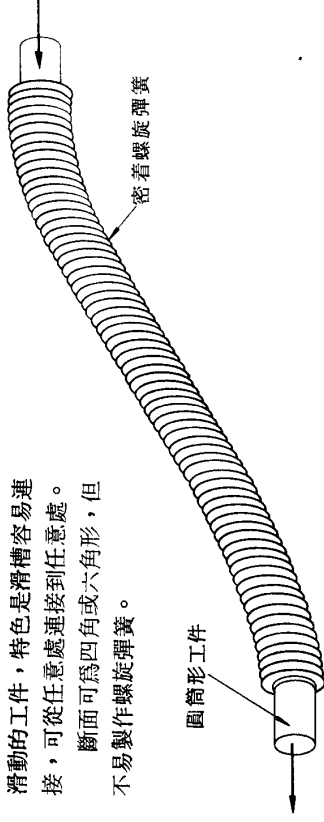
## 116 鞍形滑槽

用於工件成騎馬姿勢的場合，滑槽斷面若太吻合工件形，會增加摩擦面，所以宜只決定重要部份，重力式滑槽的傾斜角最低 $30^\circ$ 以上。



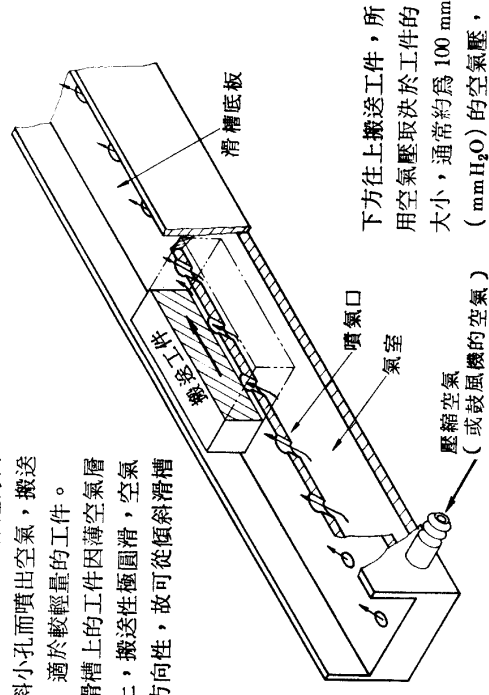
## 117 密着螺旋彈簧滑槽

此滑槽可用於球或圓筒形等易滑動的工件，特色是滑槽容易連接，可從任意處連接到任意處。斷面可為四角或六角形，但不易製作螺旋彈簧。



## 118 噴氣滑槽

滑槽底板沿工件搬送方向開傾斜小孔而噴出空氣，搬送工件；適於較輕量的工件。滑槽上的工件因薄空氣層而浮上，搬送性極圓滑，空氣流有方向性，故可從傾斜滑槽



下方往上搬送工件，所用空氣壓取決於工件的大小，通常約為 $100\text{ mm H}_2\text{O}$ 的空氣壓，可藉鼓風機的空氣壓運動，運轉費不成問題。

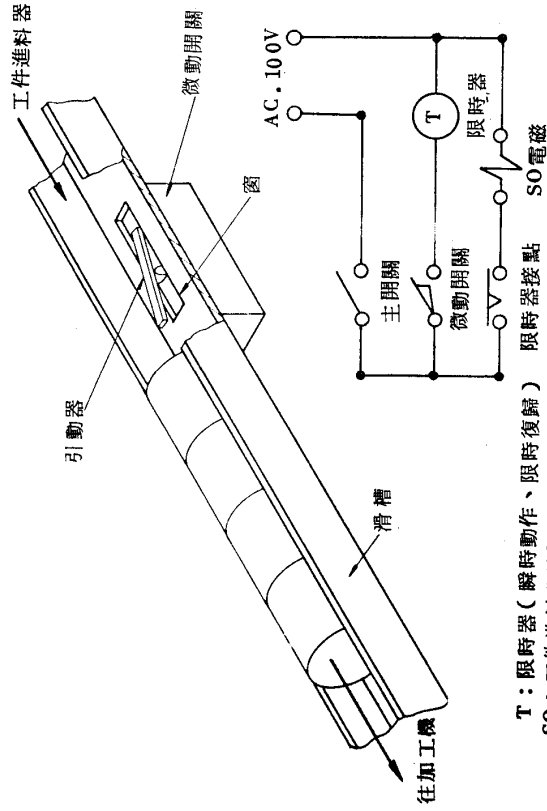
# 119

## 滑槽內的工件控制

工件送料器的供給量常稍多於加工機的數量，但稍過量供給時，有時工件間彼此噉合而不能分離，或在滑槽中堵塞，此時，要在盆內處理多餘的工件，有益流法與在滑槽中途設控制接點，控制來自工件送料器的工作流入。

此圖是在滑槽中間開方窗，觀察微動開關的引動器，當成控制接點，每工件不接觸微動開關時，微動開關成爲 ON，使限時器回路起作用，限時器是用瞬時動作、限時復歸形者，在微動開關 ON 的同時使工件送料器作動，在一定設定時間後停止；沒有限時器時，每 1 個使工件送料器作動、停止。

此圖是藉工件重量使微動開關 ON、OFF，若工件太輕而不能 ON、OFF 時，可用光電管。



# 第9章

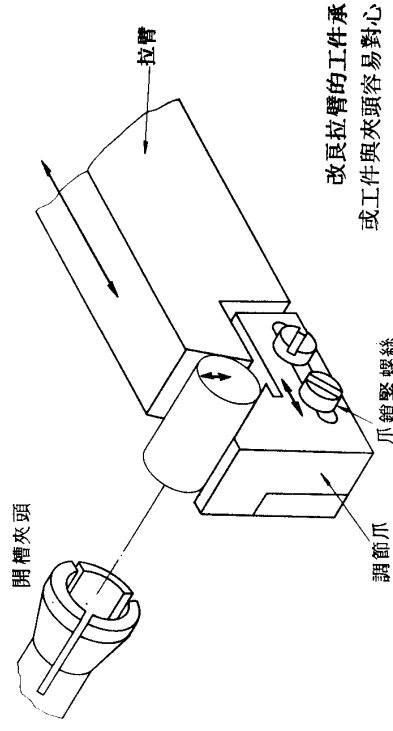
## 工件的安裝

加工作業中要分離而安裝於加工機械的夾頭、旋轉工作台、工模、虎鉗等，實際作業有分離與安裝可清楚區別的場合，分離等於安裝的場合，因而安裝項與分離項的內容稍有重複。

包括加工作業、裝配作業等，製作自動化裝置時，最麻煩的作業是工件的自動供給，工件的安裝爲其中最難的作業之一，製作工件的安裝裝置時，選擇適合工件的安裝方法對自動化裝置的成敗大有影響，所謂製作自動化裝置需要經驗乃指各種自動供給方法的適切選定技術。

# 120

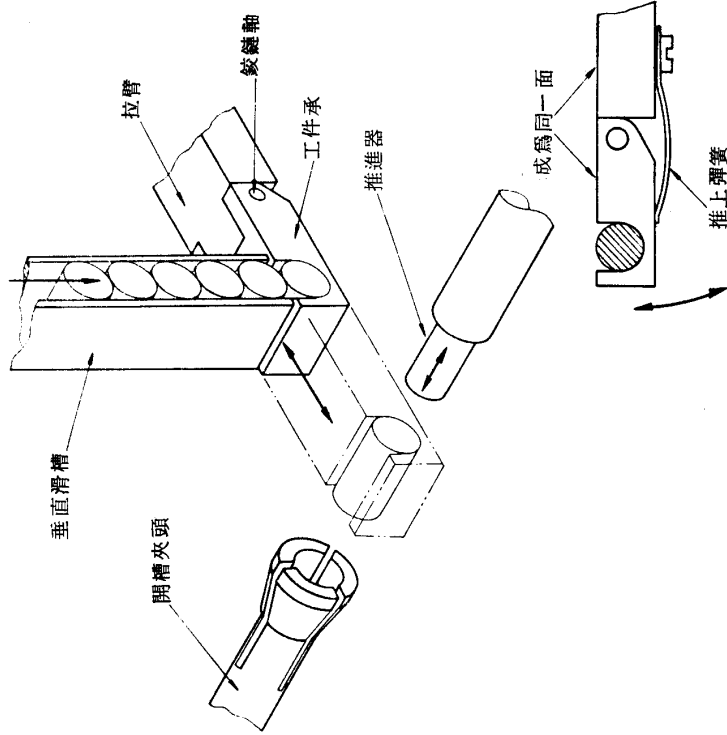
## 拉臂的中心調節



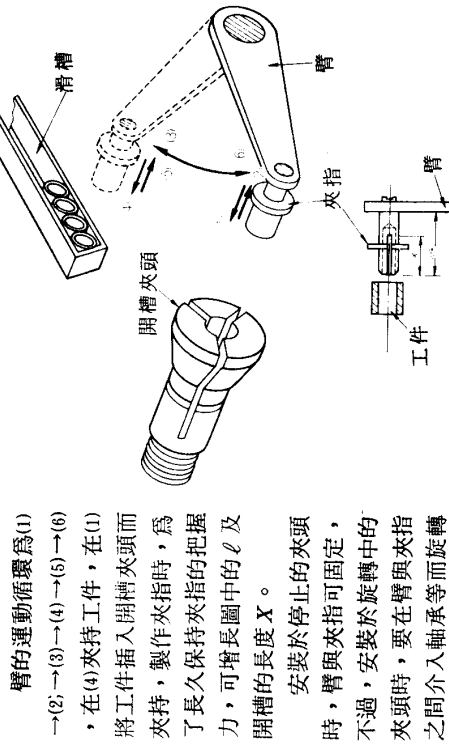
## 121 利用拉臂安裝

拉臂的工件承來到正下方時，充填於垂直滑槽的工件，只一個納入工件承的溝中，藉拉臂的前進而分離。

拉臂最前進時，工件中心與開槽夾頭中心一致，其次，推進器作動，工件插入開槽夾頭內而安裝。



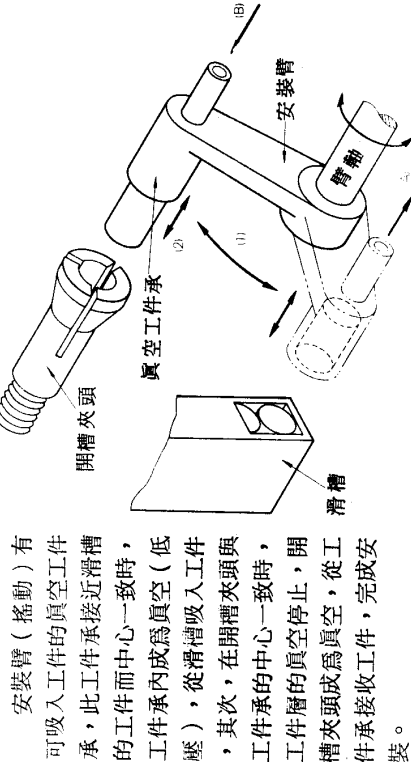
## 122 利用搖動臂和開槽式夾指的安裝



臂的運動循環爲(1)→(2)→(3)→(4)→(5)→(6)，在(4)夾持工件，在(1)將工件插入開槽夾頭而夾持，製作夾指時，爲了長久保持夾指的把握力，可增長圖中的 $l$ 及開槽的長度 $X$ 。

安裝於停止的夾頭時，臂與夾指可固定，不過，安裝於旋轉中的夾頭時，要在臂與夾指之間介入軸承等而旋轉。

## 123 應用真空吸着的安裝

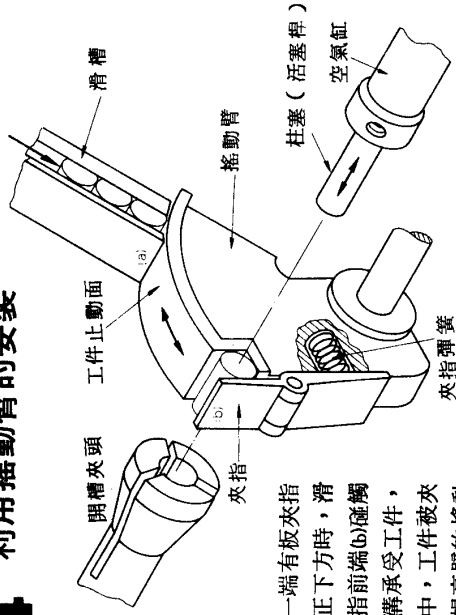


安裝臂(搖動)有可吸入工件的真空工件承，此工件承接近滑槽的工件而中心一致時，工件承內成爲真空(低壓)，從滑槽吸入工件，其次，在開槽夾頭與工件承的中心一致時，工件層的真空停止，開槽夾頭成爲真空，從工件承接收工件，完成安裝。

本裝置需要真空裝置，工件的交接圓滑，可用於小工件，不能用於有軸方向貫通孔的工件。



## 124 利用搖動臂的安裝



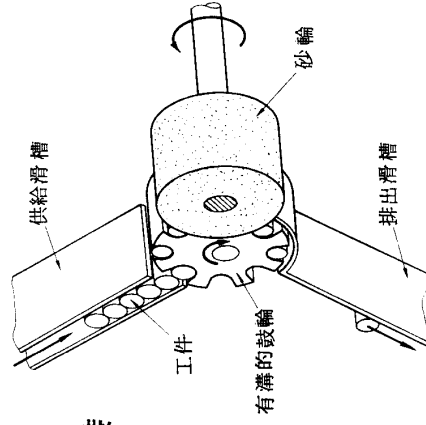
搖動臂的一端有板夾指，溝來到滑槽正下方時，滑槽蓋(a)與板夾指前端(b)碰觸，夾指開放，溝承受工件，在臂的後退途中，工件被夾指推壓，故可提高臂的搖動速度，推壓力以夾指彈簧調節。

## 125

### 對有溝鼓輪的安裝

此法是将筆直棒狀工件等間隔安裝於鼓輪的溝。

此圖從滑槽分離工件，亦即安裝工件，在反對側進行研磨加工，然後卸脫；工件往溝的流入狀況非常良好，分離作用勝於安裝作用。

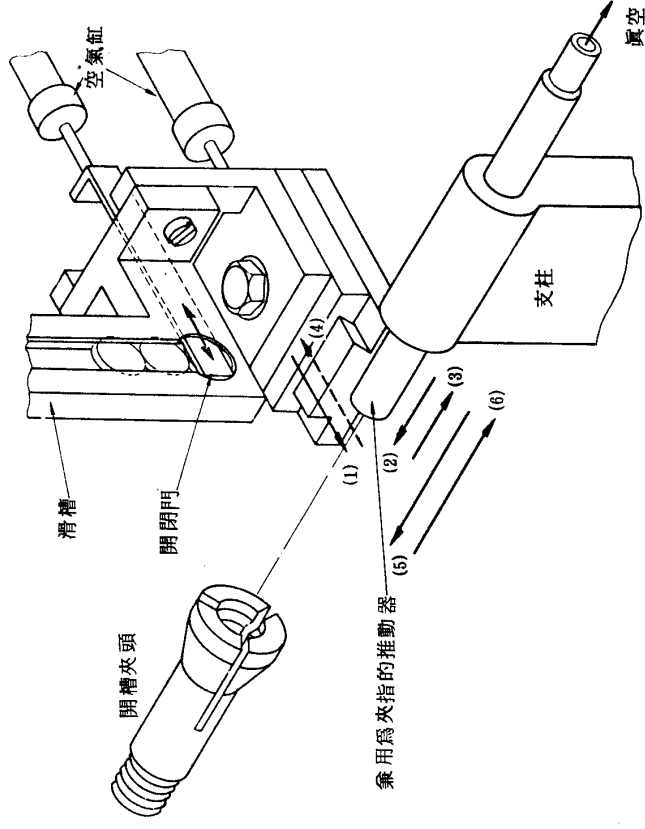


## 126 薄工件的安裝

板物等的安裝並不容易，首先是滑槽內的工件姿勢，有重疊或傾倒的問題，其對策在於夾指。

人手不易抓住的工件，在機械也不易夾持；工件在滑槽內的重合可用分離裝置（5章70）逐件供給；對於傾倒，可用圖示的開閉門。

夾指應用真空吸着法可改善效果，圖中的動作是(1)滑槽出來中心→(2)夾指發生吸着作用→(3)夾指後退→(4)滑槽後退→(5)夾指朝向開槽夾頭（夾持）→(6)夾指後退。



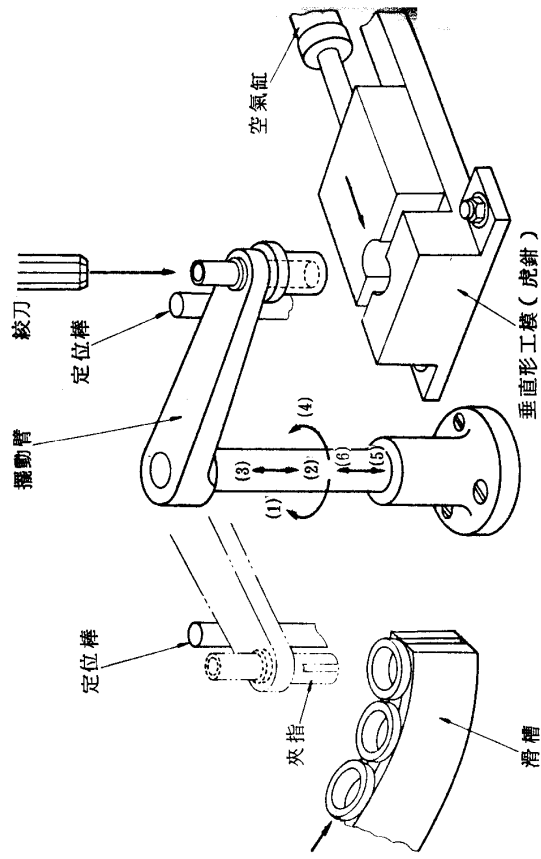
## 127 利用怪手安裝

將工件安裝於垂直孔的工模或夾頭等時，需要相當於人手（臂，指）的裝置。

機械的手可昇降、左右移動、夾持，有此種單純動作的裝置稱為怪手。

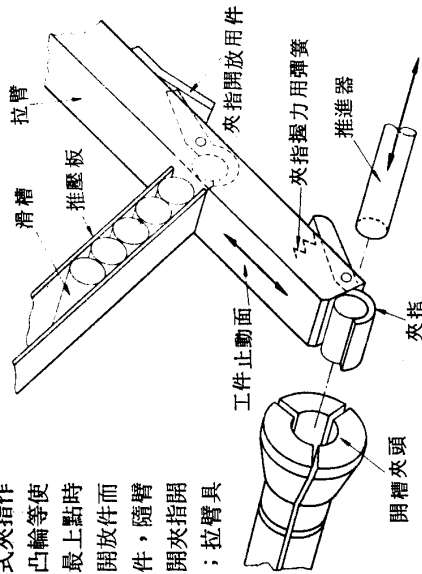
圖中怪手的動作是(1)→(2)從滑槽夾持工件→(3)→(6)安裝→(6)。

安裝裝置有各種製作法，結論是對水平安裝較容易，這是重要的原則。



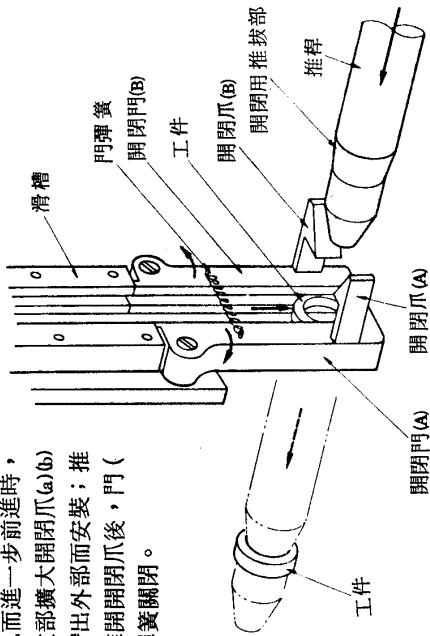
## 129 利用有夾指的拉臂安裝

拉臂下端有鉸鏈式夾指作成一體，以空氣缸、凸輪等使臂進出運動；拉臂到最上點時，夾指尾部碰到夾指開放件而開放，從滑槽接受工件，隨臂的下降，夾指尾部離開夾指開放件，夾指夾住工件；拉臂具有夾指而直線運動，可高速安裝，有的安裝節奏達 0.2 秒。



## 130 利用中心推桿的安裝

這可有效應用於中心有孔的工件或薄片豎立而不安定的工件時，以分離裝置逐件分離的工件進入有溝的兩關閉門之間，藉溝以安定狀態豎立，推桿前端通過工件孔而進一步前進時，關閉用推拔部擴大關閉爪(a)(b)，將工件帶出外部而安裝；推桿退回，離開關閉爪後，門(爪)被門彈簧關閉。

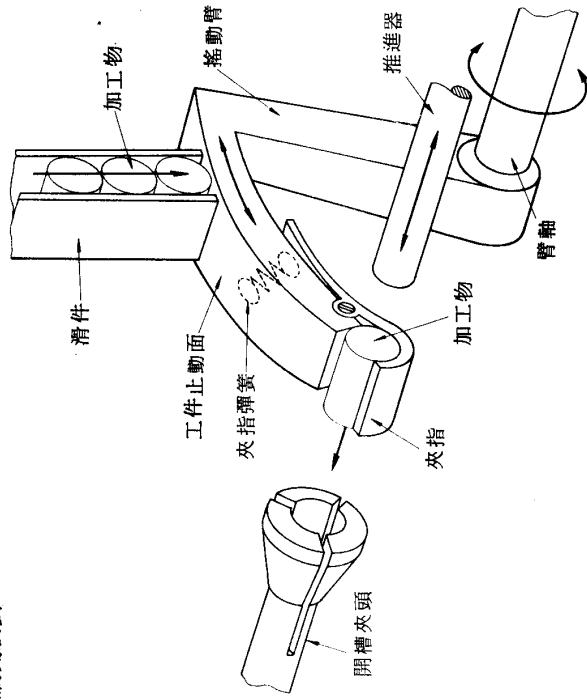


## 131 利用有夾指的 L 形搖動臂安裝

安裝工件的夾頭左右等有車刀，車刀保持具或止件等阻礙而狀況不良時，可用 L 形安裝用搖動臂。

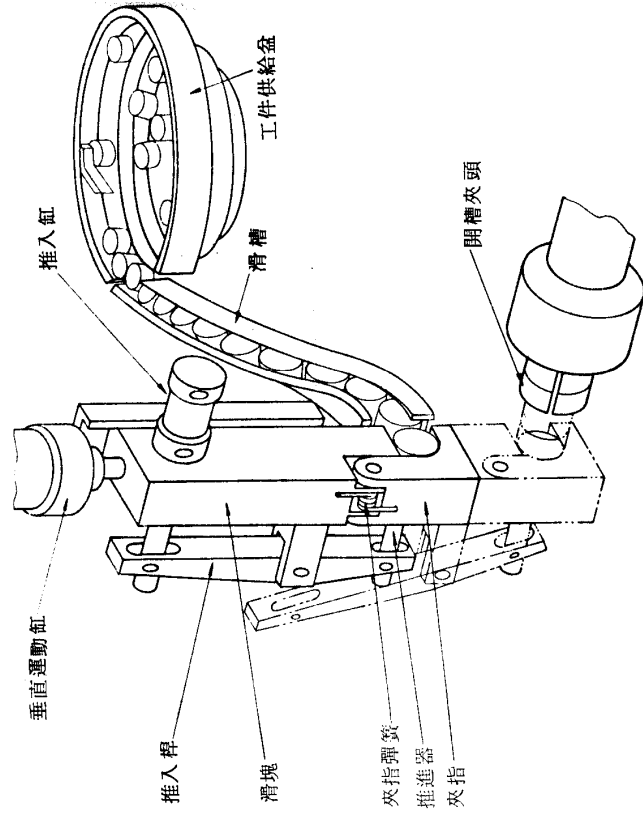
L 形臂飛越這些障礙，將工件擡到夾頭中心，以推進器插入夾頭內。搖動臂的圓弧面防止充填的工件流出，夾指若配合工件的形狀或特性而設計，則推進器推入工件時，可很快脫離夾指，加速加工節奏。

夾指的開放有利用工件重量的方法與強制開放的方法，節奏快時，要用強制開放法。



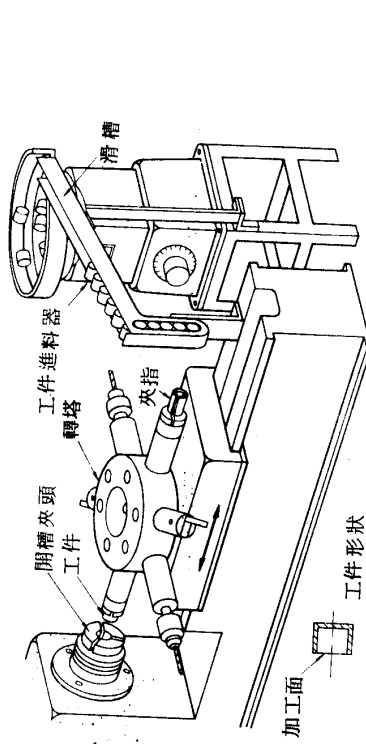
# 132 利用垂直運動臂的工件安裝

用工件進料器的盆整理、供給的工件通過粗曲形滑槽，流入垂直運動臂的夾指內，臂下降，工件與夾頭中心一致時，臂的推入裝置作動，進行安裝。垂直運動臂都裝有安裝機構，不必借助於車床的尾座，但臂的作動重量很大，很難快速安裝。



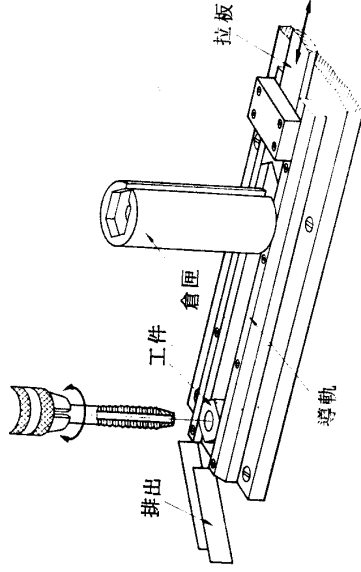
# 133 對轉塔車床的自動控制

用轉塔（砲塔）車床的轉者，在反對側進行工件分離器安裝於開槽夾頭，工件為杯形，夾指用內開形，壓入杯中而夾持，此方法可用於水球形、垂直形轉塔。



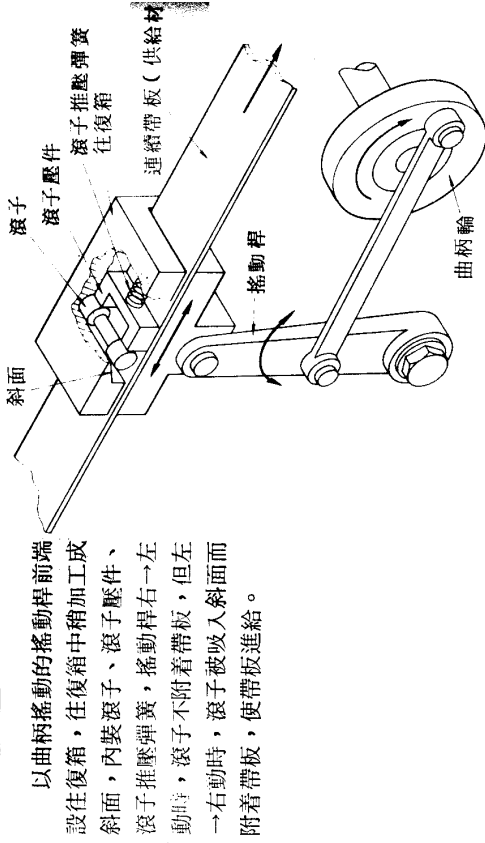
# 134 對攻牙機的安裝

最近的攻牙機可更換齒輪等，使主軸進給量等於牙攻的螺距，圖中為對此種攻牙機的自動供給例，只使工件不轉動即可，不必抑制浮上，容易清掃工模，也可防止工件堵塞現象，在工模的導軌上設置倉庫，從下部以拉板逐個分離，運搬到牙攻中心位置而安裝，卸脫是藉後一工件的安裝力而被推往排出滑槽。



# 135

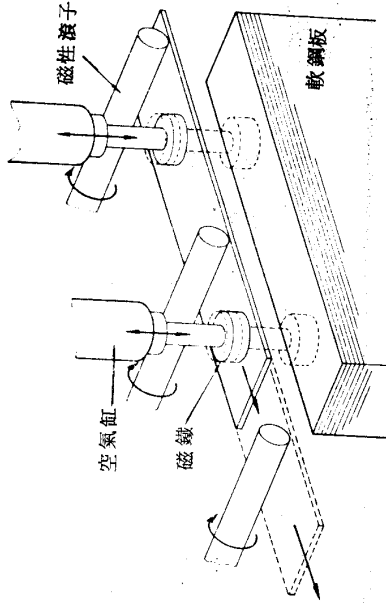
## 連續帶板的間歇供給



以曲柄搖動的搖動桿前端設往復箱，往復箱中稍加工成斜面，內裝滾子、滾子壓件、滾子推壓彈簧，搖動桿右→左動時，滾子不附着帶板，但左→右動時，滾子被吸入斜面而附着帶板，使帶板進給。

# 137

## 用磁性滾子安裝鐵板

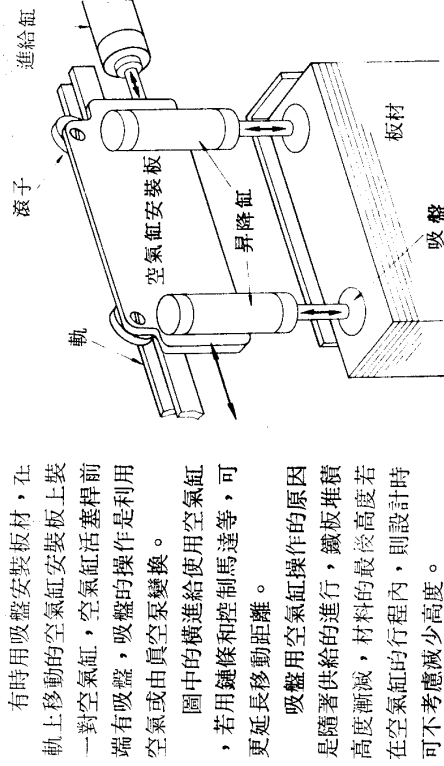


在一對空氣缸的活塞桿前端裝磁鐵，空氣缸下向作動而吸着鐵板，在昇高的途中，磁性滾子在鐵板的直角位置接受鐵板，藉磁性的旋轉使鐵板由右→左運行，供給機械。

鐵板堆積高度在提高用空氣缸的行程內時，不必因堆積高度減少而昇高放置台。

# 136

## 利用吹盤安裝板材



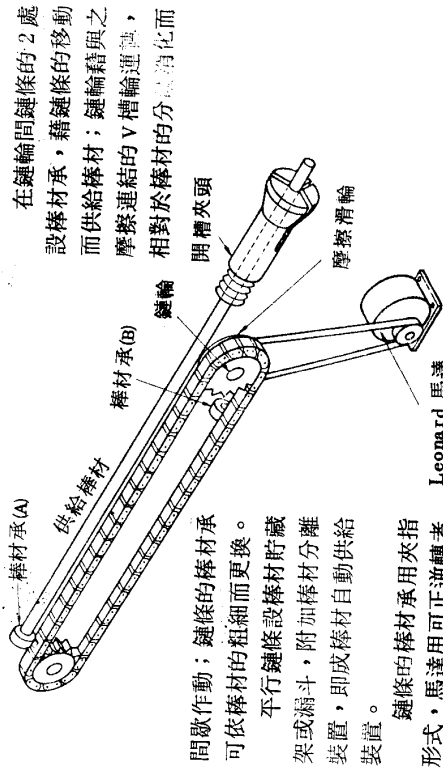
有時用吸盤安裝板材，在軌上移動的空氣缸安裝板上裝一對空氣缸，空氣缸活塞桿前端有吸盤，吸盤的操作是利用空氣或由真空泵變換。

圖中的橫進給使用空氣缸，若用鏈條和控制馬達等，可更延長移動距離。

吸盤用空氣缸操作的原因，是隨著供給的進行，鐵板堆積高度漸減，材料的最後高度若在空氣缸的行程內，則設計時可不考慮減少高度。

# 138

## 利用鏈條自動供給長棒材



在鏈輪間鏈條的2處設棒材承，藉鏈條的移動而供給棒材；鏈輪藉與之摩擦連結的V槽輪運動，相對於棒材的分離消化而

間歇作動；鏈條的棒材承可依棒材的粗細而更換。平行鏈條設棒材貯藏架或漏斗，附加棒材分離裝置，即成棒材自動供給裝置。

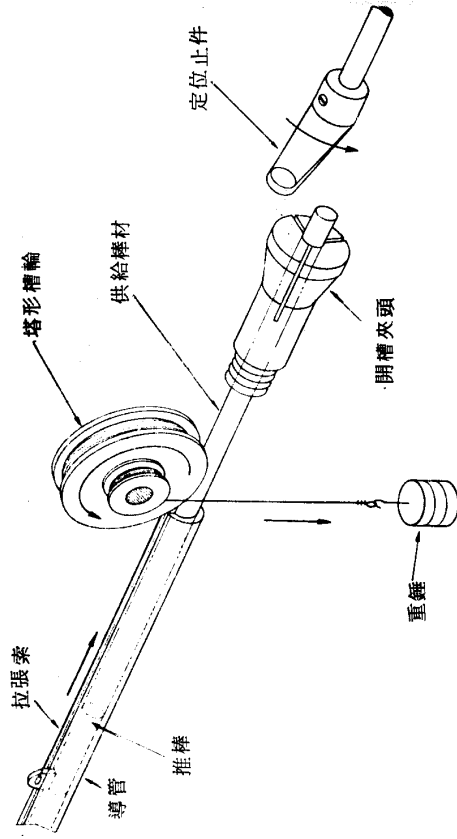
鏈條的棒材承用夾指形式，馬達用可正逆轉者，全體以電氣方式運動。

# 139 利用重錘自動供給長棒材

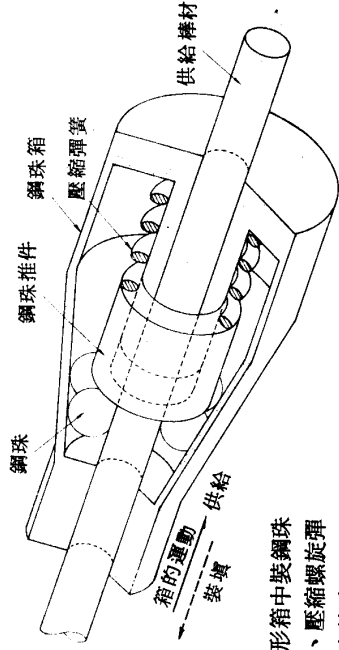
比棒材稍粗的管沿軸方向開縱槽，棒材通過其中，推棒從棒材後方推出棒材，拉張索通結於推棒，索卷於塔形槽輪的大徑側，另一方面，塔輪的小徑側卷有重錘索，小徑側藉比重錘不停地在解開索的方向旋轉。

大徑側與小徑側的卷索法相反，大徑側——亦即推棒的索卷取而推動棒材一端，塔輪的直徑分大小的目的在相對於重錘的下降量增大推棒的移動量，棒材由管導引，可自由使用粗徑、細徑。

此供給方法是構造，使用法都很簡便，但噪音大，可在管中通樹脂管，或使管與夾頭同速旋轉。

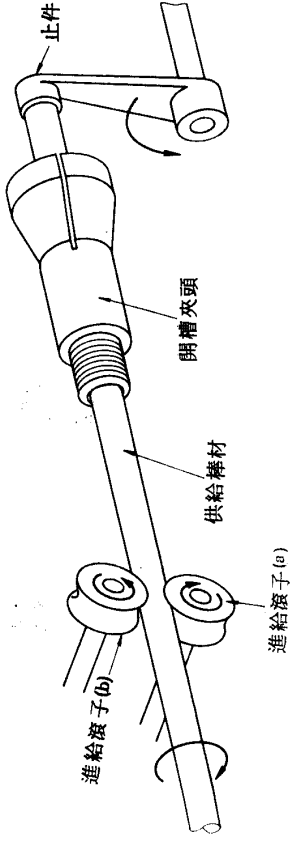


# 140 利用鋼珠自動供給長棒材



有推拔形箱中裝鋼珠、鋼珠推件、壓縮螺旋彈簧，棒材被夾持時，箱全體由右→左移，夾頭開放時，箱左→右移，箱右→左移時，鋼珠在脫出推拔部的方向，不能銜住棒材，不過，左→右移時，棒材與推拔之間，鋼珠介入成楔形，銜住棒材而自動供給夾頭，本裝置的缺點是不能兼用於各規格及箱全體旋轉。

# 141 利用進給滾子自動供給長棒材



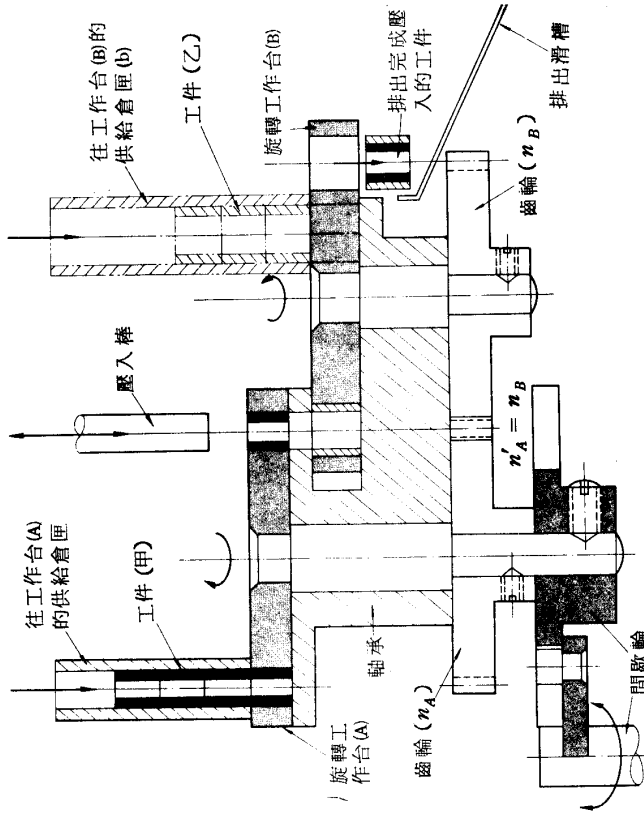
圓棒夾於一對滾子之間，藉滾子的旋轉而自動供給材料；材料伸出必要量而碰到止件時，滾子滑動；材料旋轉時，減小滾子的夾持壓力或使上滾子脫離材料；比起前三例（138～140），屬於粗物用。

# 142 利用旋轉工作台和倉匣的安裝

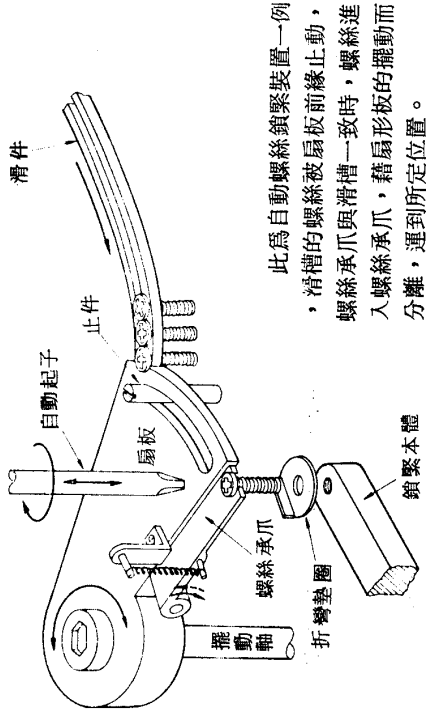
此圖是在旋轉工作台(A)(B)上分別設倉匣(a)(b)，將工件(甲)壓入工件(乙)。

同齒數的齒輪  $n_A$ ， $n_B$  固定於工作台(A)(B)下端，工作台同速同步旋轉連動，此齒輪之一有間歇輪，間歇輪的間歇旋轉傳給旋轉工作台。

此裝置的要點是旋轉工作台勿直接承受壓入時的力。



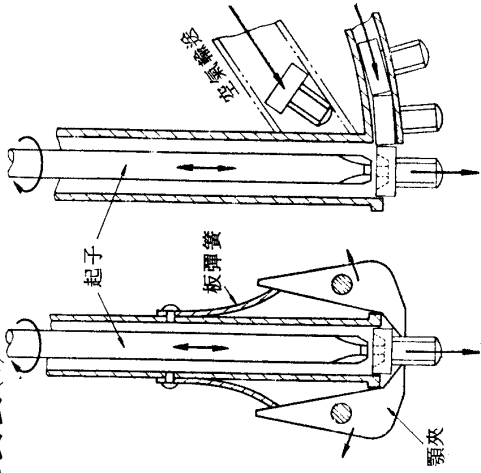
# 143 螺絲的安裝 (A)



此為自動螺絲鎖緊裝置一例，滑槽的螺絲被扇板前緣止動，螺絲承爪與滑槽一致時，螺絲進入螺絲承爪，藉扇形板的擺動而分離，運到所定位置。

螺絲承爪隨著起子的下降而逃向下方，爪長的設計是螺絲進入某長度時，螺絲頭與螺絲承爪的關係解除；在螺絲或鋼釘的自動鎖緊中，最重要的是螺絲直徑與螺絲長度及頭徑的關係，螺絲須能在滑槽內保持吊頭姿勢。

# 144 螺絲的安裝 (B)



這是顎夾形自動螺絲鎖緊裝置，從供給機整送的螺絲若進入顎夾中，則從上部中心降下旋轉的起子，從顎夾推出螺絲而鎖緊螺絲。

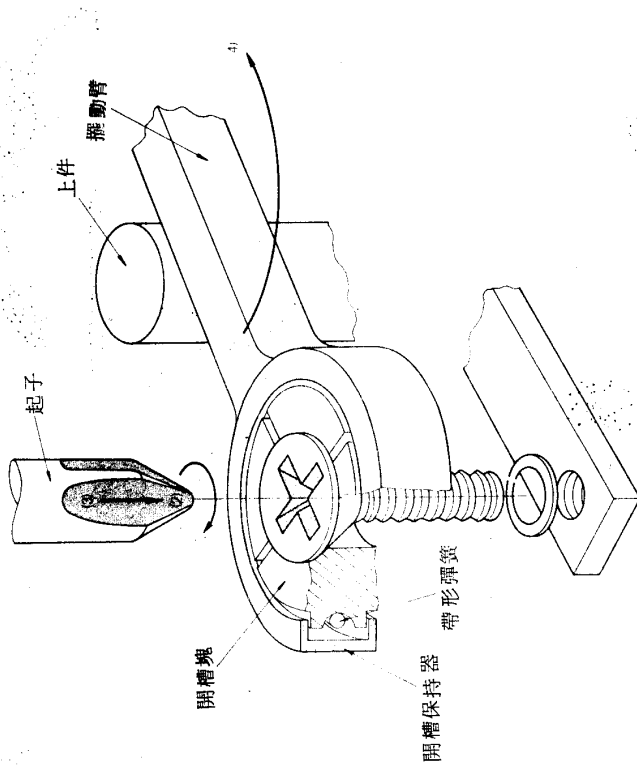
螺絲的補給另有利用顎夾支持管側面的方法，此時，螺絲在 PVC 管中以空氣輸送法逐支供給。

## 145 裝配機中的螺絲保持裝置

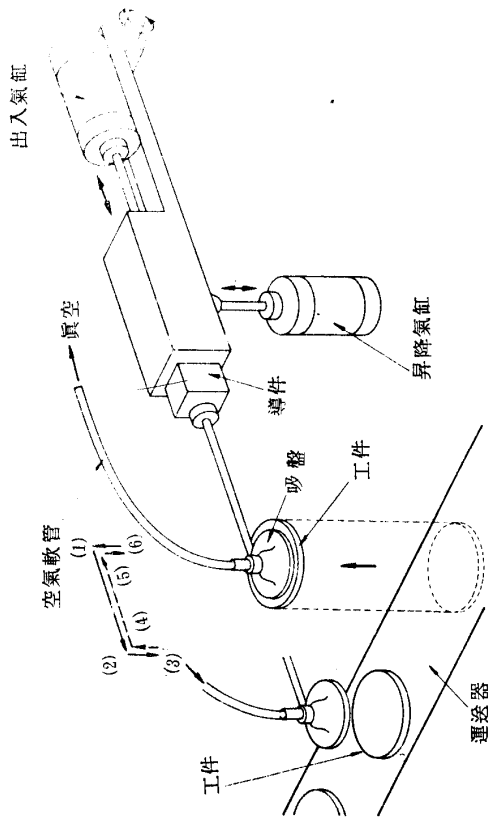
在裝配作業的自動化中，螺絲、鉚釘、墊圈要以正確姿勢供給作業台，此圖為裝置一例。

擺動臂在(4)的位置承受一支螺絲，(1)為鎖緊位置，螺絲承是四分之一割的開槽塊與帶狀螺旋彈簧的組合體，隨著起子的下降，螺絲的推拔部打開螺絲承，推出螺絲。

作動順序為擺動臂(1)→起子(2)降下鎖緊→起子後退(3)→擺動臂(4)，如此循環反覆。



## 146 利用吸盤的板類安裝



薄板形工件不易以手指處理，也不易以手指處理，此時最好用吸盤，圖中在怪手的夾持部份安裝吸盤，將薄板類供給輸送器（轉台）。

吸盤的運動順序為(1)→(2)→(3)→(4)→(5)→(6)，在(3)供給，在(6)吸着。吸着時的工件高度最好一定，故在機構上造成每1循環只自動上昇1件的板厚，板上有孔時，吸盤的設計須避開該孔。



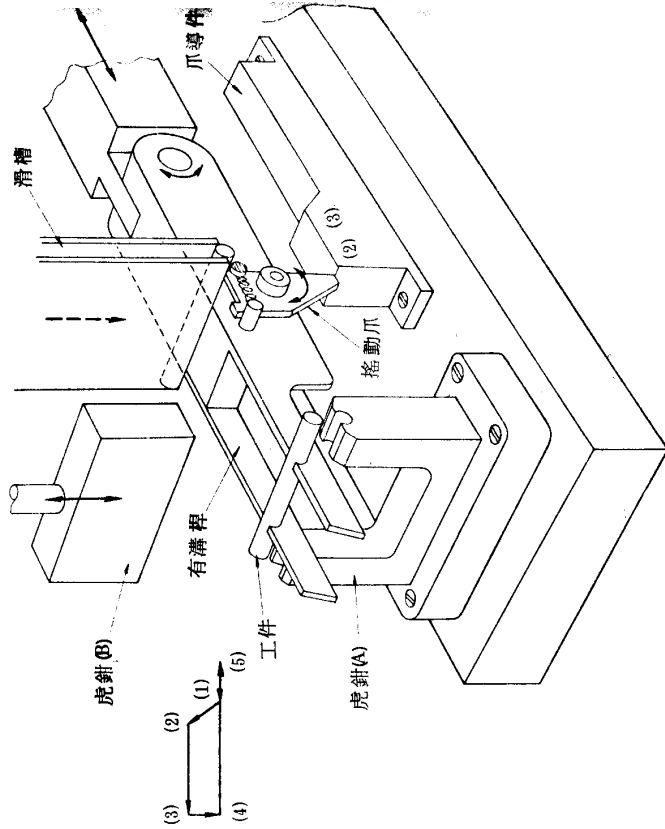
# 147

## 利用有溝桿安裝棒材

這是將棒材供給虎鉗一例，有溝桿的溝部運動如線圖所示，(1)→(2)；承接棒材→(3)；二棒材供給虎鉗→(4)→(5)。

有溝桿的上下運動是利用搖動爪。

有溝桿的前端有適當的斜面而卸脫，滑槽上部有工件分離裝置，有溝桿的工件承各有一支。

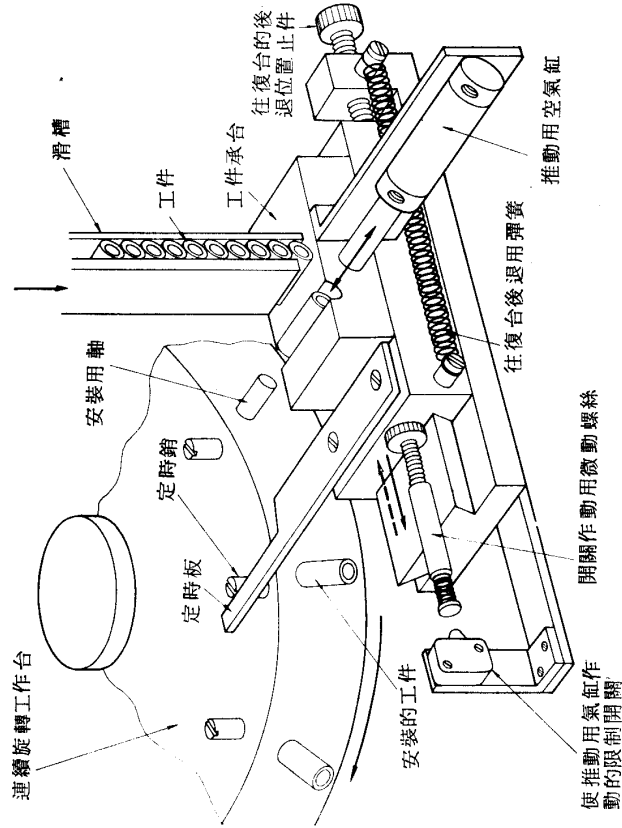


# 148

## 對連續旋轉工作台的安裝

旋轉工作台通常進行間歇旋轉，在停止時間內進行安裝、加工、卸脫，連續加工的話，工作台要連續運動，將工件自動供給如此運動的工模等時，供給裝置的供給部份在旋轉工作台與供給時間中，須以同速旋轉運動（近似）。

圖示一例，利用植於工作台的定時銷與安裝於供給裝置的定時板。定時銷推動定時板，使供給裝置與旋轉工作台同時運動，在其間進行安裝，安裝終了時，銷與定時板自動脫離關係，供給裝置退回出發的位置。

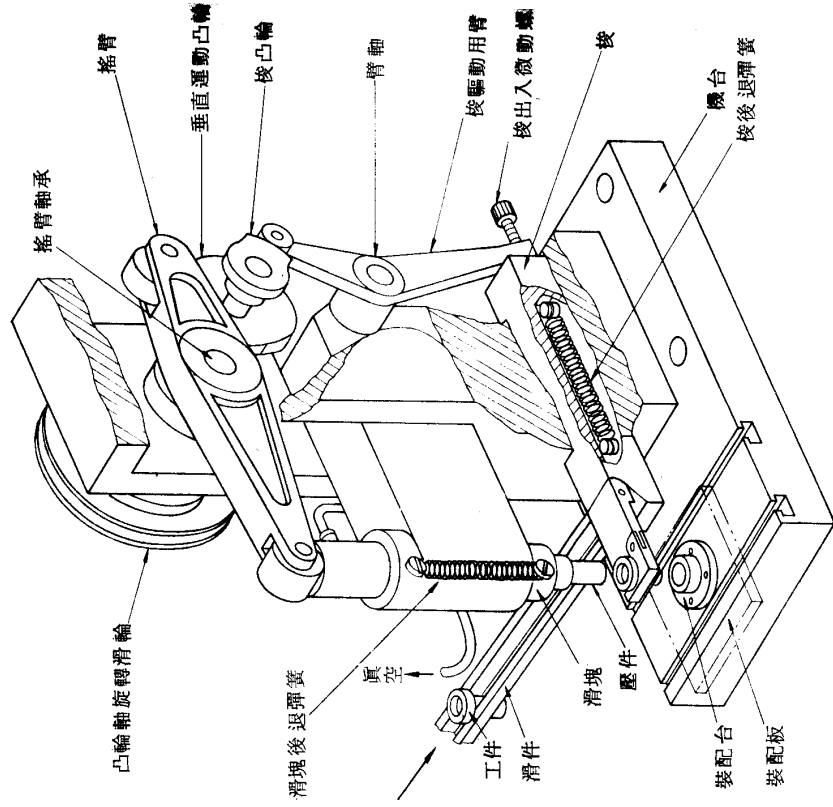


## 149

## 板凸輪驅動式裝配插入單元

此為裝配用工件插入單元一例，從滑槽流來的工件被梭分離，向前推出，於是滑塊下降，到達梭上工件的正上方，其前端吸着梭的工件，上昇到原位，梭又回到原位時，滑塊再下降，插入吸着工件。

滑塊、梭的運動是利用凸輪，工件或工程變更時，調節定時即可。

第10章  
夾指

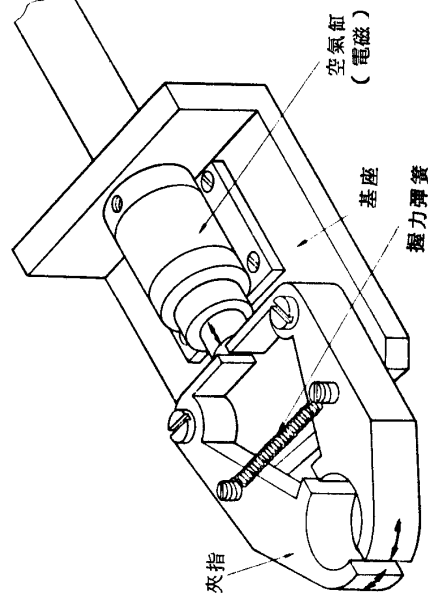
製作夾指時，要考慮下列事項：

- ① 確實夾持
- ② 勿使工件受傷或變形
- ③ 夾持瞬間，不擾亂工件姿勢
- ④ 小形輕量，堅牢，構造簡單

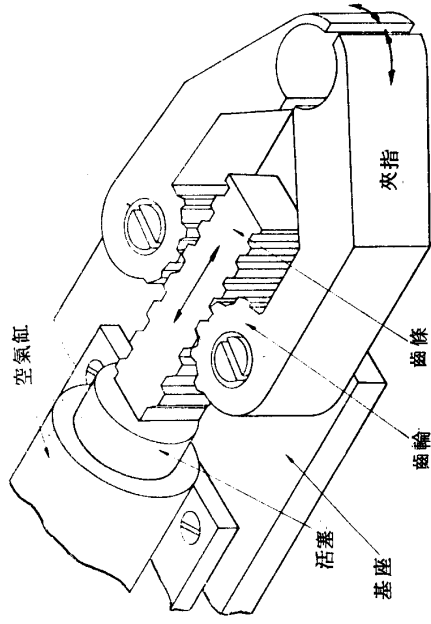
很難使一夾指適用於各種大小、形狀的工件，所以夾指宜可更換。

## 150 連桿式夾指

以空氣缸的動作開放夾指，夾指的閉（握力）利用彈簧，彈簧依工件的大小、形狀、供給速度等而更換，適度調整握力，也可用電磁取代空氣缸開放，構造簡單，製作容易，為小物用。



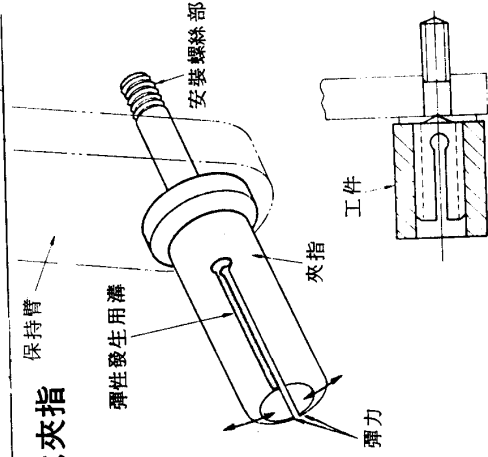
# 151 齒條齒輪式夾指



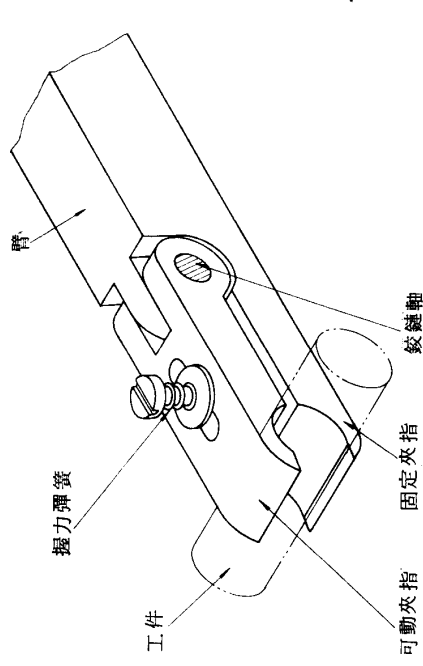
以空氣缸驅動齒條，經由齒條兩側的齒輪，關閉夾指，相對於空氣缸的運動，夾指的動作確實，握力強，但作業中停止空氣時，失去握力，夾持的工件可能掉落，此齒輪系若換為蝸桿，蝸輪的組合，只要蝸桿不旋轉，即使空氣停止，也不會在中途放開工件。

# 152 彈簧式夾指

夾指以鋼材淬火而得彈性，也應用開槽夾頭，依前端的去角方式而分為外徑夾持用，內徑夾持用；夾持的開閉量微小，不可用於夾持工件尺寸不均勻的場合，爲了增加彈性，可增長彈性發生用溝部。

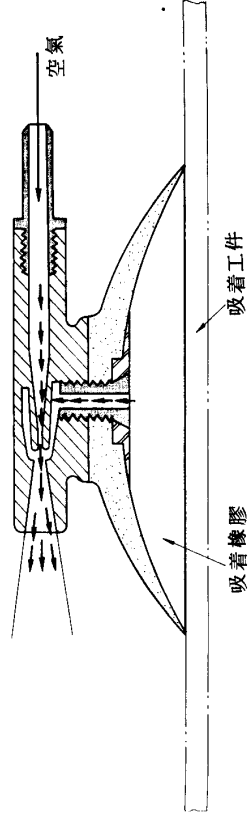


# 153 鉸鏈式夾指



張開鉸鏈而夾持工件時是將夾指推向工件，因而夾指與工件會滑擦，只能用於不易變形，稍受傷也無妨的工件；夾指前端形狀須在夾指推向工件時容易張開，工件也宜爲容易推開夾指的圓棒等。

# 154 吸盤

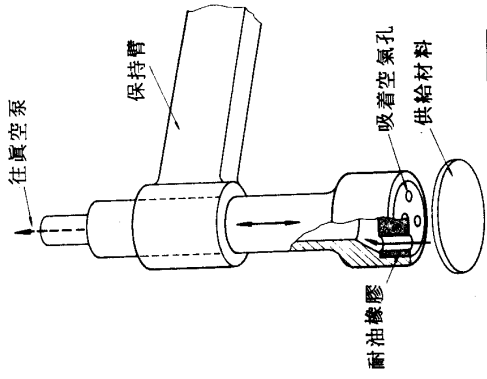


從細孔噴出空氣，利用文氏原理發生真空，改變空氣噴出速度而調節真空度。

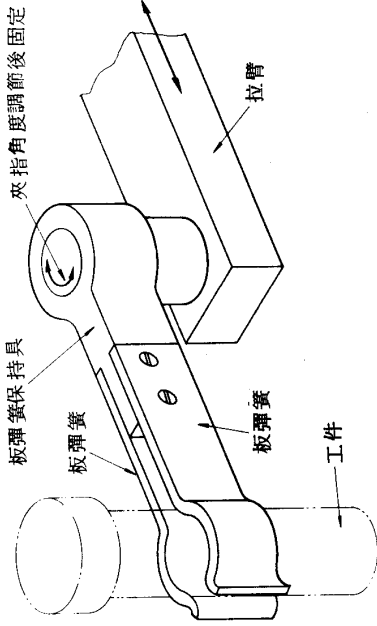
吸盤用於吸着板物、紙、玻璃板等，文氏管一段時也會發生吸入壓，不過，二重文氏管可使吸入壓，達動壓的十數倍。

# 155 真空夾指

利用真空室的真空吸着螺絲、板物、紙、玻璃板等而運搬、安裝等；若以耐油橡膠作成吸着部，則表面稍粗糙的工件也可被吸着，若為研磨面或中等光製程度度的表面，則用金屬吸着部也可吸着，吸着部表面形狀若配合吸着工件的形狀而設計，則吸着中的工件姿勢安定，狀況良好。

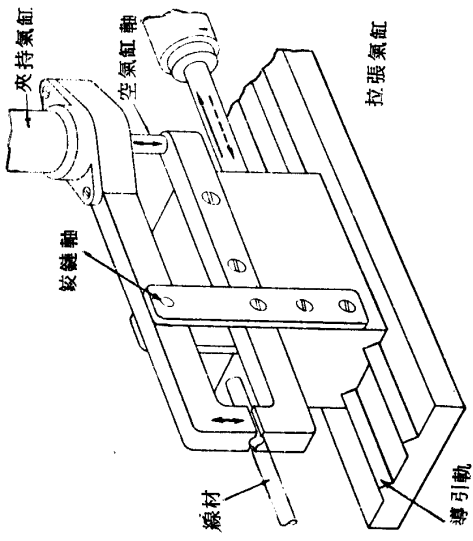


# 156 板彈簧夾指



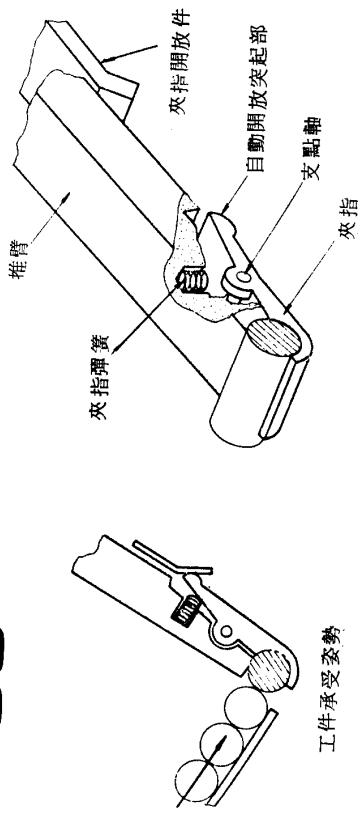
配合工件形狀（大都為圓物）作成的2塊板彈簧固定於保持具，板彈簧（夾指）的前端作成圓角以便擠入，適用於螺絲類或不怕受傷的工件。

# 157 鉗形夾指



圖中以空氣缸使夾鉗作動，也可用電磁取代空氣缸，握力的調節是改變夾鉗——槓桿比或給氣壓力，若設計成可更換顎部，則便於換規格或新品。

# 158 簡單的夾指

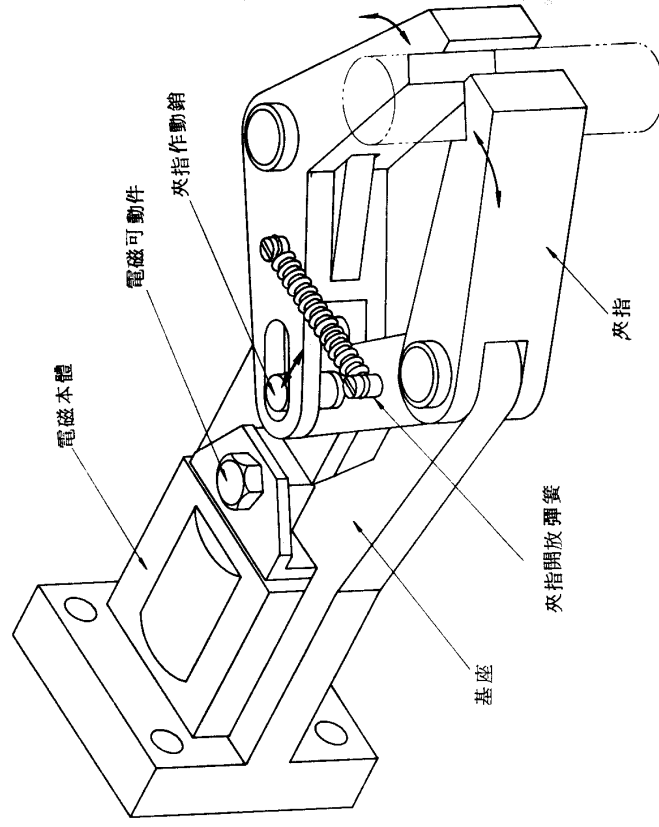


這是最簡單的夾指，在推臂前端安裝一種鉸鏈，將之作成夾指，承受工件時，推進器在拉入位置，夾指的自動開放突起部被推動，夾指自動開放，承受工件。

工件在運搬中被夾指彈簧力握持，分離與供給速度很快。

## 159 電磁驅動連桿式夾指

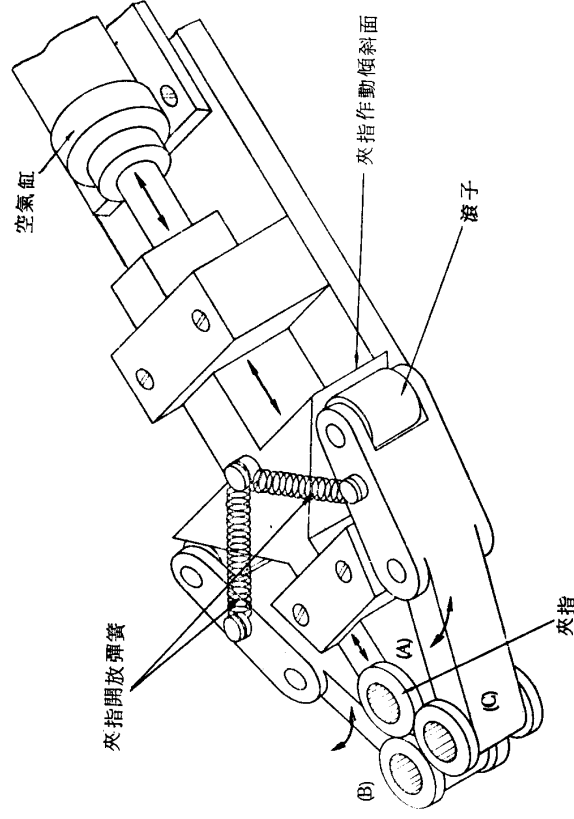
此圖藉電磁力發生握力，藉螺旋彈簧開放夾指。停電時會失去握力，使工件掉落，不過操作上只使開關 ON，OFF，相當方便。



## 160 自動調心夾指

宛如車床的三爪夾頭，銜持圓棒時，不拘直徑之大小，自動調心，非常方便，此圖為自動調心形夾指的構造，連動於夾指(A)的出入，夾指(B)、夾指(C)隨著運動。

自動調心作用來自夾指(A)的夾指作動傾斜面與夾指(B)、夾指(C)滾子的關係，夾指(A)的出入是利用空氣缸，夾指(B)(C)的後退是利用夾指開放彈簧。



## 第11章 空氣缸

自動化裝置中沒了空氣缸，幾乎一切免談，可見它的廣用及方便，理由是空氣缸在製作、構造、操作上有很多好處。

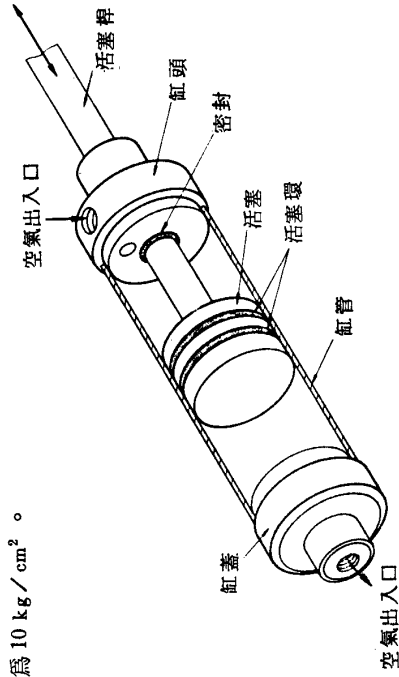
①易得長行程，②動作快，③作動速度容易控制，④輸出可符合要求，⑤容易密封（比起油壓），⑥可遙控。

缺點是：①低速時速度易不均，②需要作動閥（電磁閥等），③需要壓縮機，④空氣有壓縮性。

### 161 空氣缸的構造

由活塞、活塞桿、管（缸體）、缸頭、缸蓋、活塞環、桿封等構成，製作長行程的氣缸時，缸管與活塞桿都延長即可，需要輸出大的氣缸時，使大徑缸即可；速度控制是節縮氣缸排氣，在給氣側節縮也可改變速度，不過會使低速域的速度不均勻。

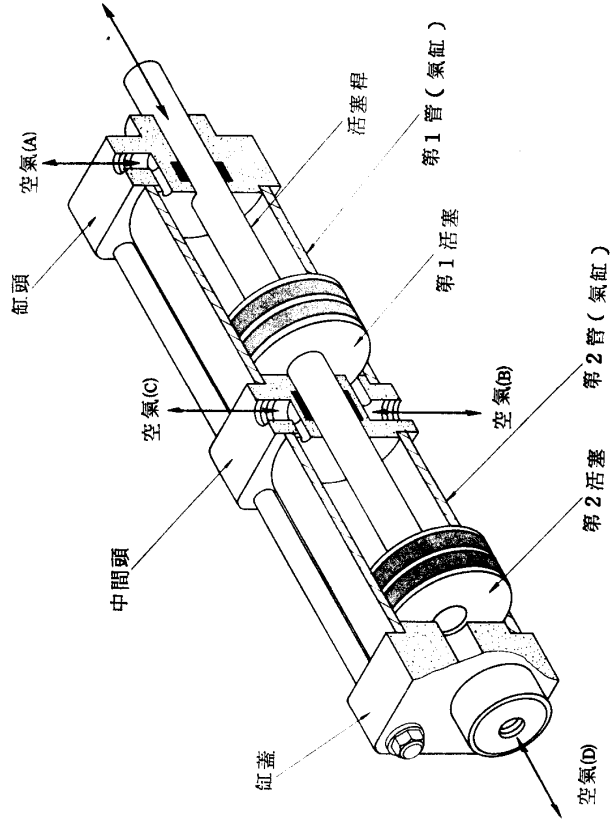
空氣缸的使用壓力大都為 $3 \sim 10 \text{ kg/cm}^2$ ，所以市售壓縮機的能力大都為 $10 \text{ kg/cm}^2$ 。



### 162 2段空氣缸

有的安裝場所不易使用大直徑（輸出大）的氣缸，此時可用2段氣缸，設輸出大的氣缸管內徑為 $D$ ，2段氣缸的管內徑為 $d$ ，則 $D^2 = 2d^2$ 時，輸出大致相同。

給氣軟管的結合是連結給氣孔(A)與(C)，(B)與(D)，變換壓縮空氣輸送即可，此觀念可擴大成多段空氣缸。

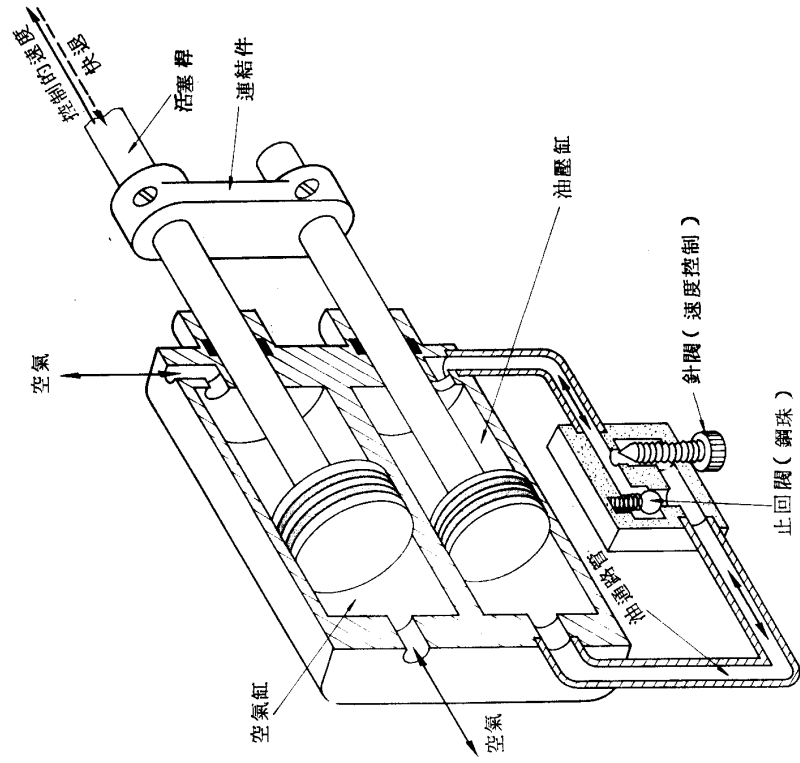




# 166 油壓止回缸 (並列形)

有時因安裝空間的關係而採用並列形，性能，操作等與串列同樣，不同的是連結件，連結2支活塞桿，連結件及用活塞桿若無充分的剛性，雙方之間剋耗現象。

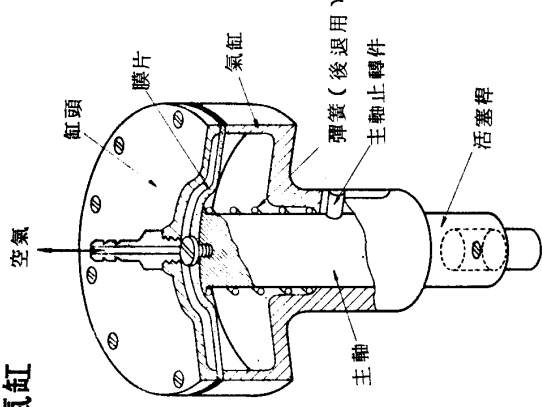
空壓缸與油壓缸的大小約1:1~5:1。



# 167 膜片空氣缸

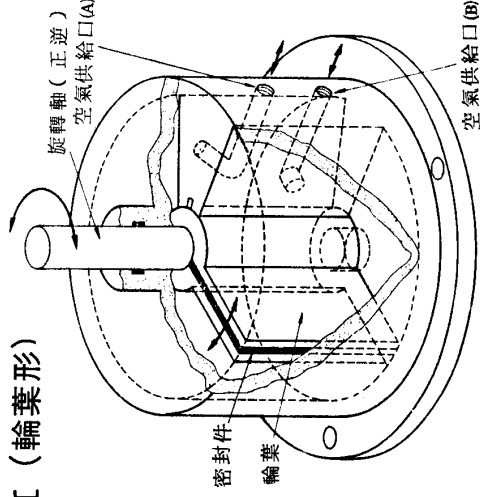
圖示的空氣缸用於空氣衝床等，用耐油性橡膠膜片取代活塞，因而活塞桿的行程小，缸內面與活塞間不滑動，鑄肌狀態即可，活塞桿的後退大都利用彈簧。

因是使用膜片，缸徑可大，因而輸出大。



# 168 旋轉缸 (輪葉形)

在圓筒中心軸設輪葉，空氣壓交互施加於以輪葉分隔的兩室，則軸正逆轉，但不能完全旋轉1次；雖是方便的空氣缸，但空氣的密封很困難，無法隨意自製。

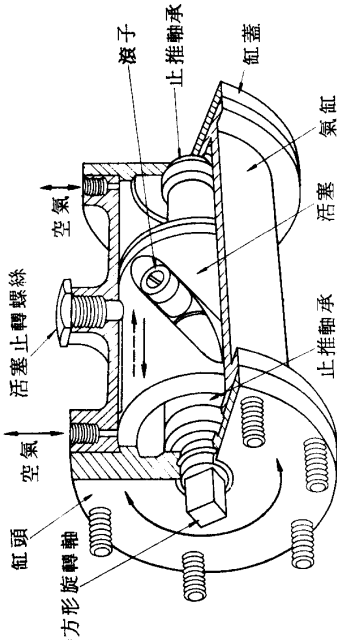




### 169 旋轉缸 (活塞形)

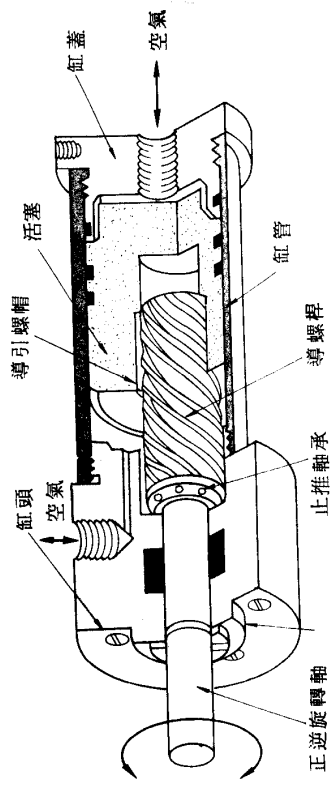
缸頭與缸蓋間不會滑動，却有可旋轉的中心軸，軸側面有嵌合活塞傾斜長孔的滾子；不能旋轉的活塞若左右滑動，則滾子與傾斜長孔使中心軸正逆旋轉。

比輪葉形容易密封，製作也不很困難。



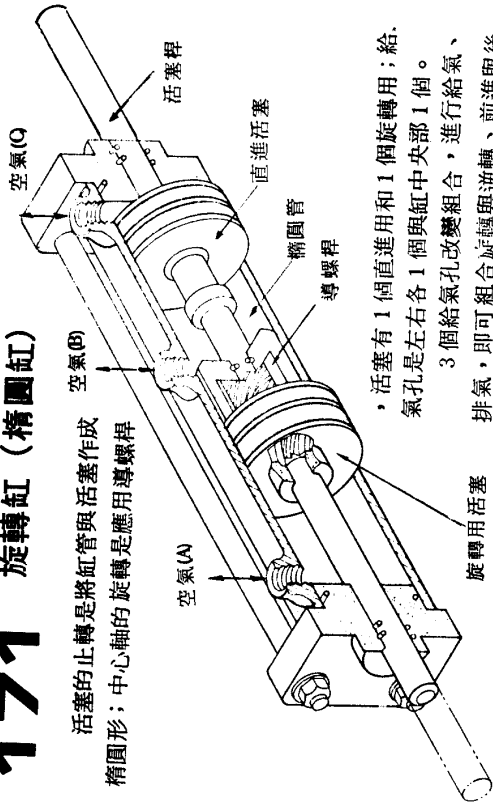
### 170 旋轉缸 (導螺桿形)

活塞的止轉是利用與中心旋轉軸的偏心，中心旋轉軸的旋轉是滑動活塞左右滑動所致導螺桿的旋轉。運轉中勿忘給油。



### 171 旋轉缸 (橢圓缸)

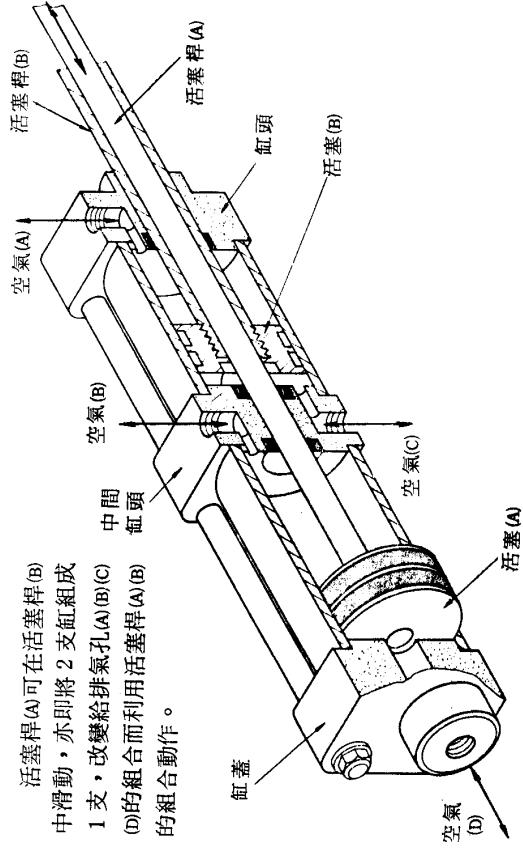
活塞的止轉是將缸管與活塞作成橢圓形；中心軸的旋轉是應用導螺桿



，活塞有1個直進用和1個旋轉用；給氣孔是左右各1個與缸中央部1個。3個給氣孔改變組合，進行給氣、排氣，即可組合旋轉與逆轉、前進與後退。

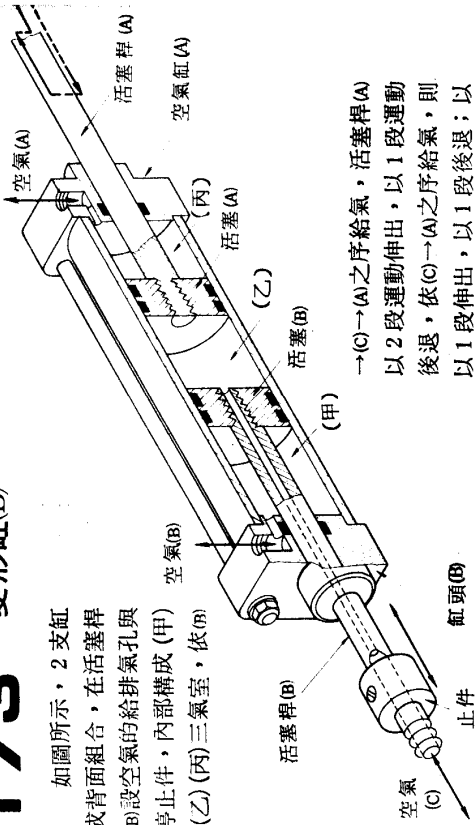
### 172 變形缸(A)

活塞桿(A)可在活塞桿(B)中滑動，亦即將2支缸組成1支，改變給排氣孔(A)(B)(C)(D)的組合而利用活塞桿(A)(B)的組合動作。



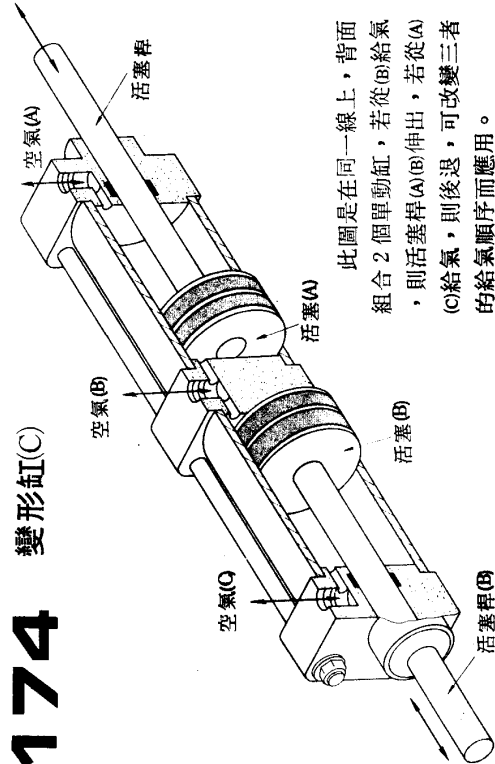
# 173 變形缸(B)

如圖所示，2支缸成背面組合，在活塞桿(b)設空氣的給排氣孔與停止件，內部構成(甲)(乙)(丙)三氣室，依(甲)



→(C)→(A)之序給氣，活塞桿(A)以2段運動伸出，以1段運動後退，依(C)→(A)之序給氣，則以1段伸出，以1段後退；以2段運動伸出，而1段運動後退的動作可用於從開槽夾頭後方裝卸工件。

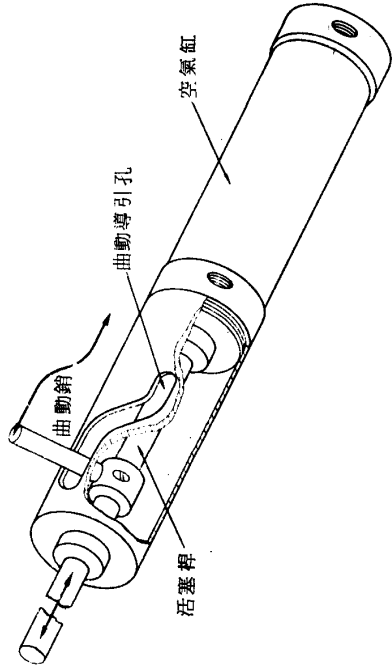
# 174 變形缸(C)



此圖是在同一線上，背面組合2個單動缸，若從(B)給氣，則活塞桿(A)(B)伸出，若從(A)給氣，則後退，可改變三者的給氣順序而應用。

# 175 曲動空氣缸

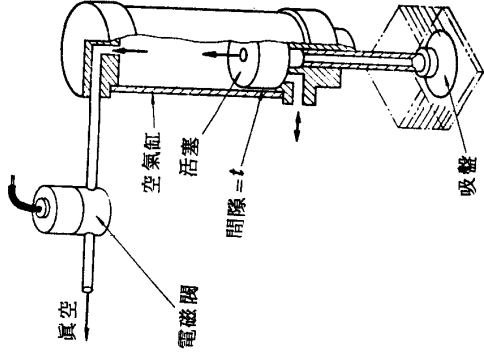
在空氣缸的活塞桿裝曲動銷，沿曲動導引孔驅動之，若依用途設計導引孔，效果必甚大。



# 176 真空作動缸

經由電磁閥以真空使輕動的空氣缸作動，背壓為真空時，活塞桿被吸入缸中，切斷背壓時，自由落下。

使缸的活塞桿內中空，在前端安裝吸盤，在吸盤下重疊板材時，使背壓成爲真空的話，吸盤吸着板材而拉入活塞，提高板材；在上死點切斷背壓，即放開板材，吸盤也落下，也可用於板材的供給等。

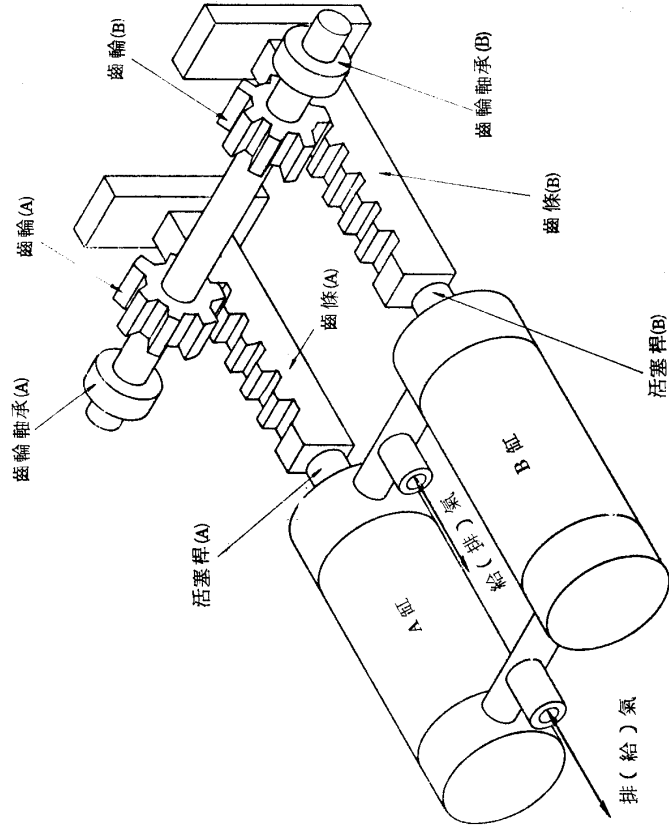




# 180

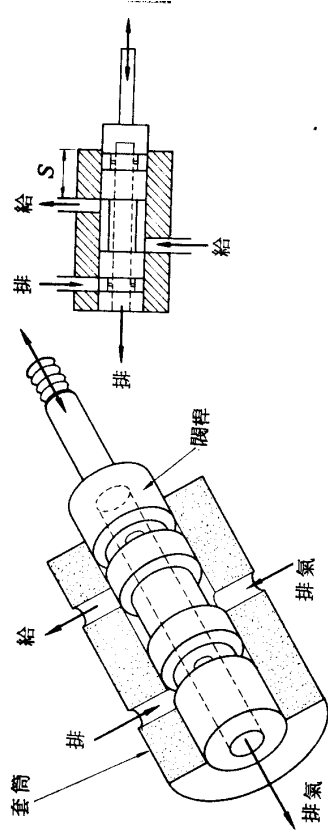
## 空氣缸的連動運轉

即使將 2 部空氣缸連結到同一空氣源，也很難同時、同速運轉。此時借齒條、齒輪之力，機械性連結 2 者的活塞桿，強制進行關連運轉。



# 181

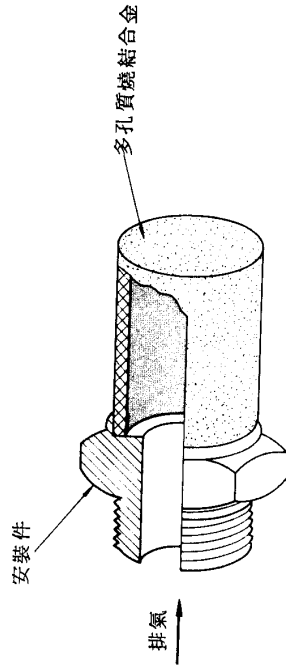
## 閥桿形四方閥



市售的控制閥有各種大小、形式，隨時可購得，可查閱各廠牌的目錄，只敘述可自製的閥桿（spool）形四方閥，此圖為閥桿形四方閥的斷面圖，構造只是有溝的閥桿裝入外筒，配合（fit）很困難，但若容許若干洩氣，可說是無故障的閥；用法是使閥桿在軸方向往復滑動，若利用電磁滑動，即成滑桿形電磁閥，需要潤滑。

# 182

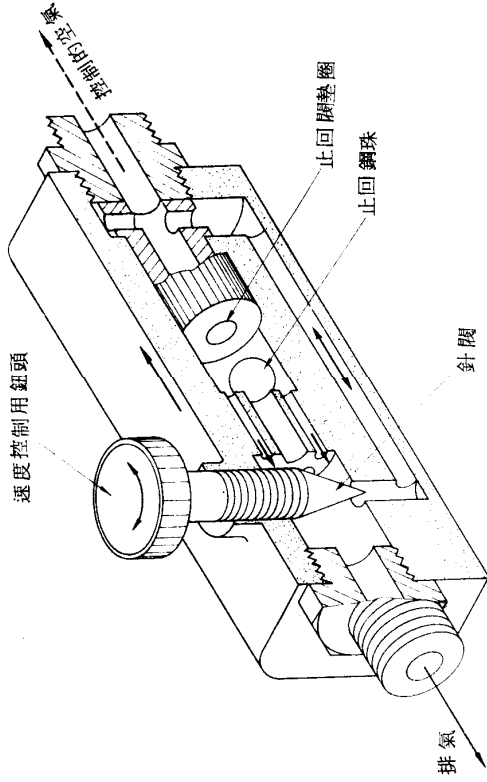
## 空氣減音器



空氣缸運轉時，排氣音很煩人，此時要在控制閥排氣口安裝空氣減音器減音；高壓空氣急膨脹時，會發生爆音，所以緩和膨脹速度，即可減音，此圖依此種原理，以多孔質燒結金屬作成，減音效果過高的話，排氣效率不良，無法調整缸的速度。

# 183 氣缸速度控制閥

內部構造通常由針閥節流機構與止回閥構成，空氣缸的速度控制通常是節縮排氣而調節，若節縮給氣側，則低速域的速度不均勻，不穩定。簡單的制閥閥單體，此時盡量減小氣缸與節流閥之間的體積。

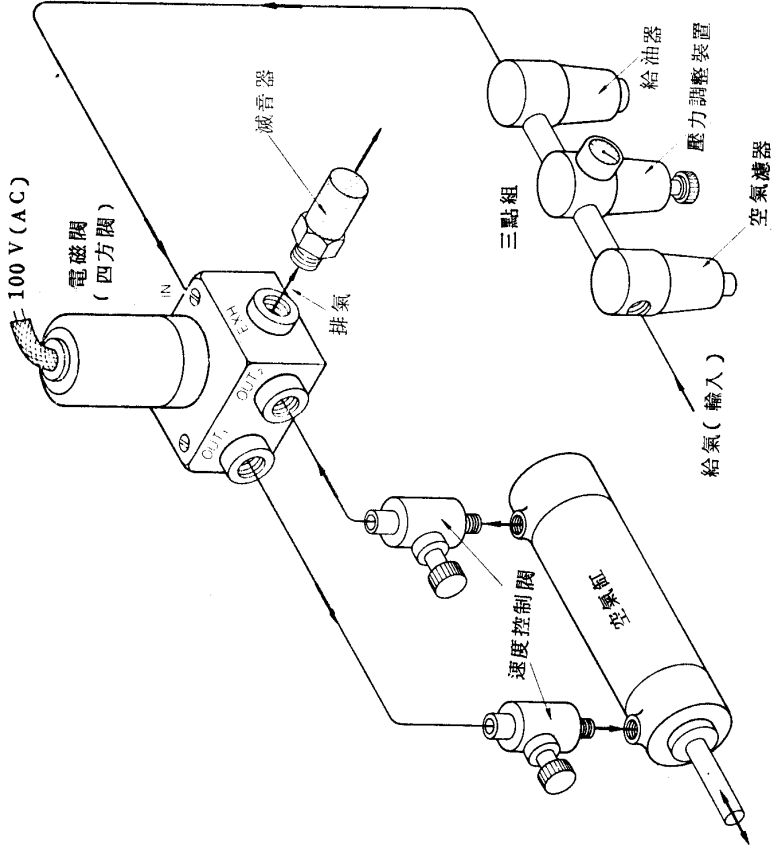


# 184 空氣回路

欲使空氣缸作動時，要組合圖示的空壓機器。

空氣壓縮機作成的壓縮空氣 (  $5 \sim 10 \text{ kg/cm}^2$  ) 先進入空氣濾器，空氣壓力調整裝置，給油裝置組成的 3 點組，歷經空氣控制閥 ( 電磁閥 ) → 空氣缸 → 速度控制閥 → 空氣控制閥 ( 電磁閥 ) → 空氣減音器 → 放出 ( 排氣 ) 。

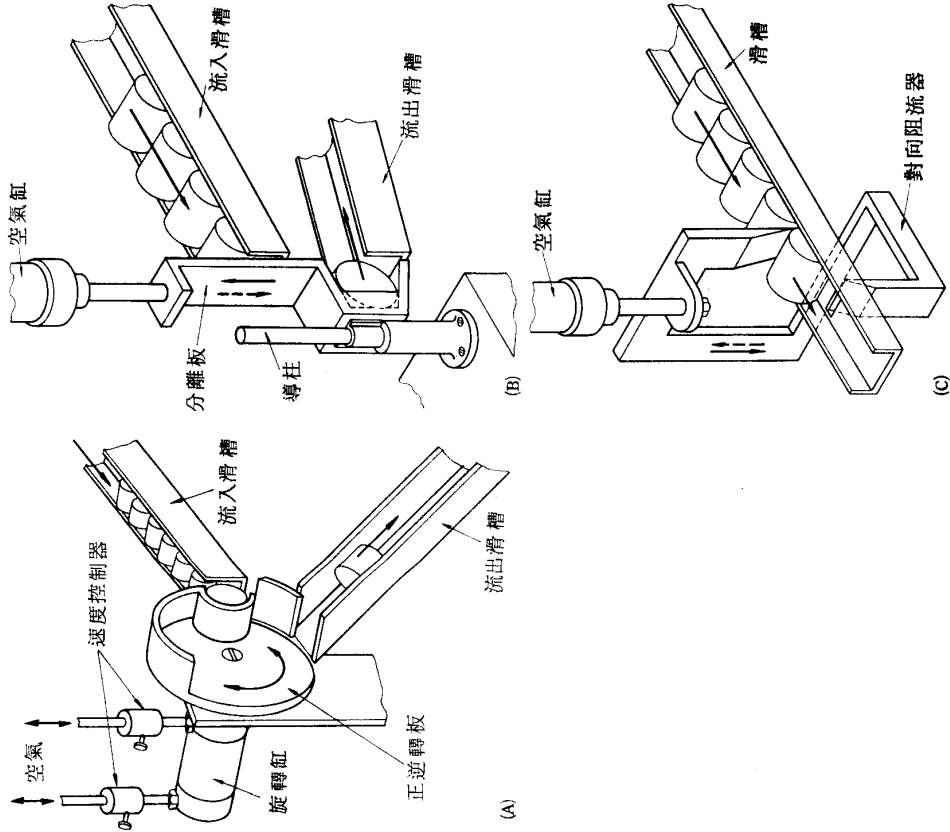
空氣濾器可除去壓縮空氣中的飛塵和水分，送出清淨空氣，防止空氣壓機器故障；壓力調整裝置可調整氣缸的輸出；給油器使壓縮空氣含有控制閥或缸內部所必要的潤滑油，電磁閥通常使用四方閥。





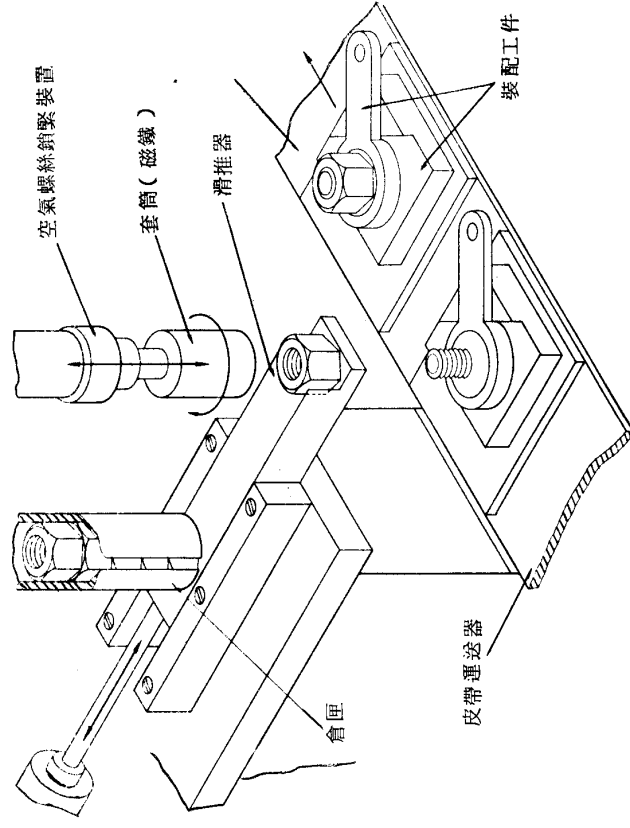
# 187 空氣缸的運用(C)

(A)是用旋轉缸，分離滑槽的供給工件，只要延長軟管，即可遙控空氣缸，動作迅速。  
 (B)(C)都用直動缸分離工件。

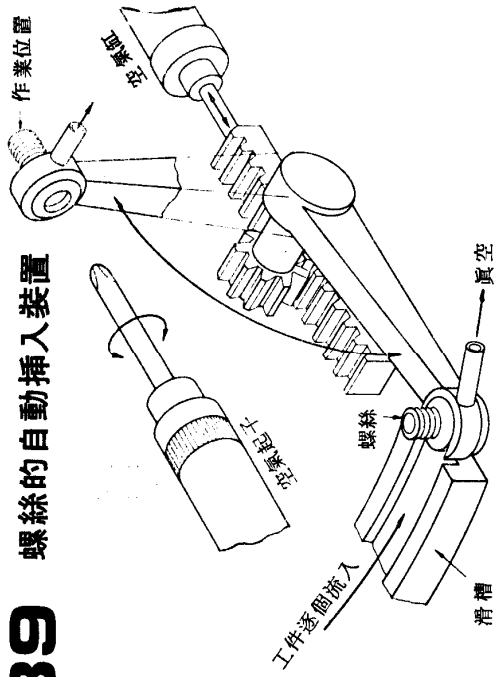


# 188 螺帽自動鎖緊裝置

將空氣起子的套筒磁化，吸着分離的螺帽而自動鎖緊。  
 螺帽為非磁性材料時，套筒利用真空吸着螺帽；空氣螺絲鎖緊裝置有市售品，需要此裝置的保持，往垂直方向的移動裝置，與傳送器的同步部。

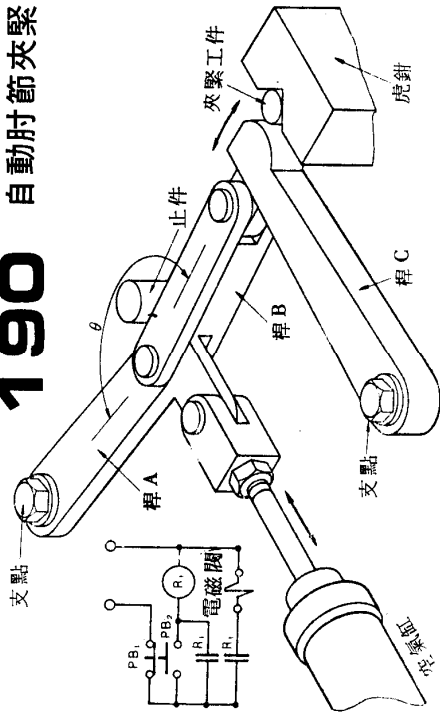


# 189 螺絲的自動插入裝置



螺絲承從 1 個供給滑槽承受 1 個螺絲，螺絲承為真空吸着式，螺絲藉空氣缸與齒條、齒輪運搬至作業位置，以空氣起子鎖緊螺絲，此裝置調整空氣缸的行程，將螺絲運搬至任意傾斜面，鎖緊螺絲。

# 190 自動肘節夾緊



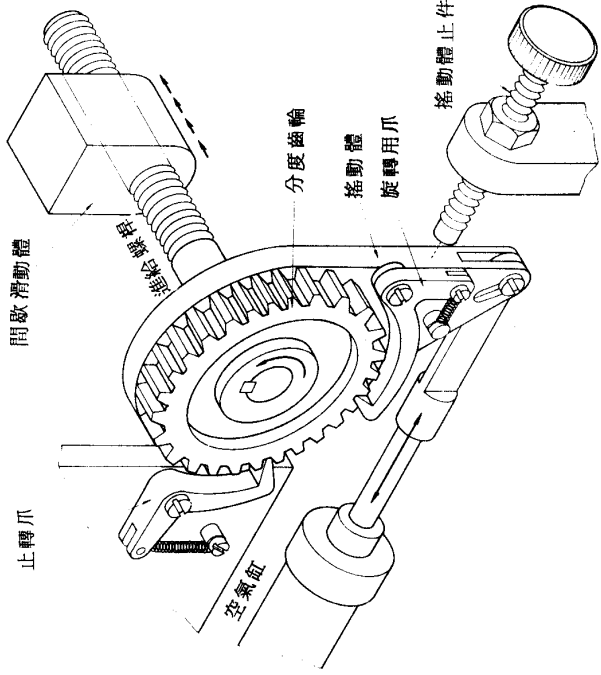
這是構造簡單的夾緊器，為簡易自動化用，肘節夾緊器的構造較簡單，產生很大的夾緊力，確實夾緊。

# 第12章 自動化的雜類

## 191 間歇進給的量調節機構

此圖用齒輪、進給爪、搖動板進行間歇進給，齒輪直接連結於進給用螺桿。

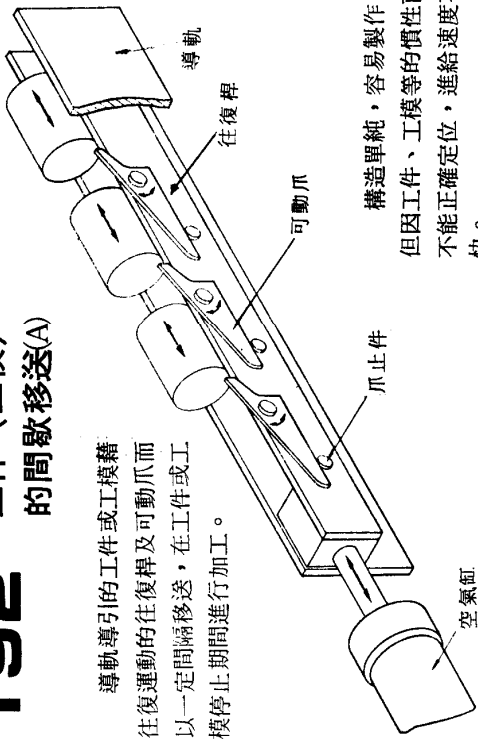
設進給用螺桿的螺距為  $P$ ，齒輪齒數為  $N$ ，空氣缸的 1 次進給齒數為  $n$ ，1 次的螺桿進給量為  $\ell$ ，則  $\ell = P \times n / N$ ；若  $P = 1$ ， $N = 100$ ， $n = 10$ ，則  $\ell = 1 \times 10 / 100 = 0.1$ ，因而 1 齒進給 ( $n = 1$ ) 時，可得  $\ell = 0.01$  的間歇進給， $n$  的調節是用搖動板停止器。





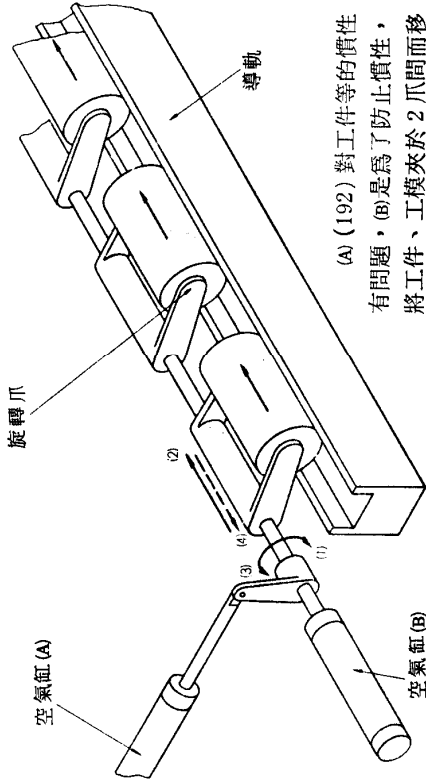
# 192 工件(工模)的間歇移送(A)

導軌導引的工件或工模藉往復運動的往復桿及可動爪以一定間隔移送，在工件或工模停止期間進行加工。



構造單純，容易製作，但因工件、工模等的慣性而不能正確定位，進給速度不快。

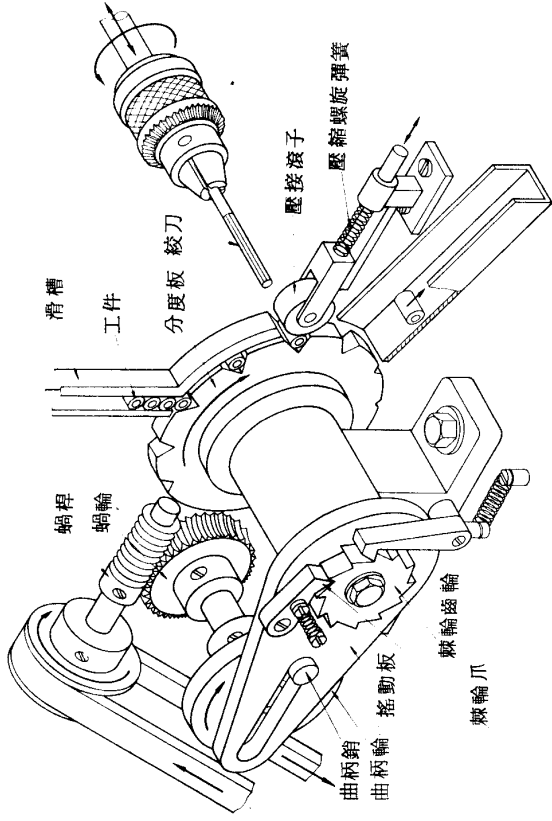
# 193 工件(工模)的間歇移送(B)



(A) (192) 對工件等的慣性有問題，(B)是爲了防止慣性，將工件、工模夾於2爪間而移送。

# 194 利用分度板的絞孔機

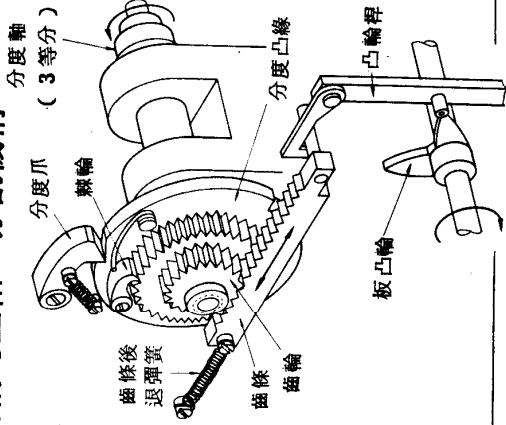
以曲柄搖動，以棘輪使分度板間歇旋轉。高速運轉時，須設定位滾子。



# 195

## 利用凸輪的主軸3分割機構

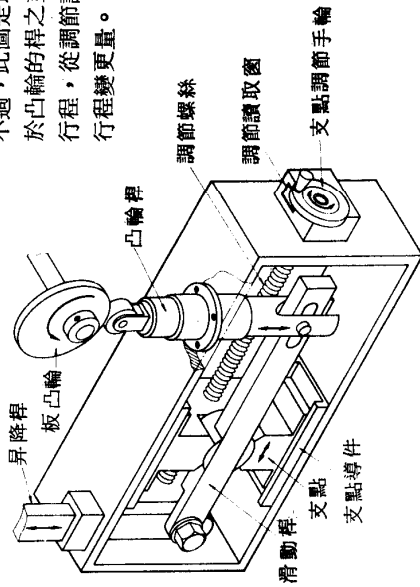
分度作業的等分數多時，1次的分度移動量少，不過，等分數為2等分、3等分時，分度移動量成爲最大，要設計連桿、擴大機構等，此圖爲3等分分度機構的實例，此機構的分度部全體可在分度軸的軸方向滑動（凸輪及凸輪桿固定）。



# 196

## 板凸輪驅動的行程變更機構

凸輪的移動量通常一定，不過，此圖是以螺桿移動連結於凸輪的桿之支點，藉而變更行程，從調節讀取窗正確讀取行程變更量。

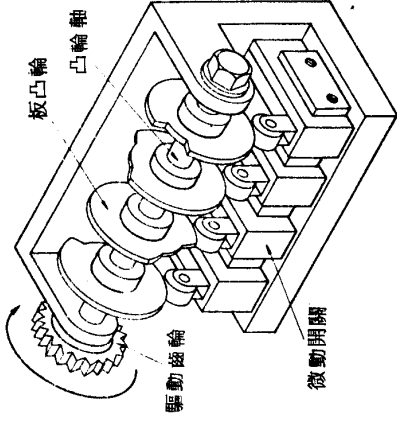


# 197

## 順序作動限時器

專用機需要工件的自動供給部份、夾緊部份、加工部份、控制它們的控制部份，此圖爲最簡便的控制裝置，製作不麻煩，作動也確實。

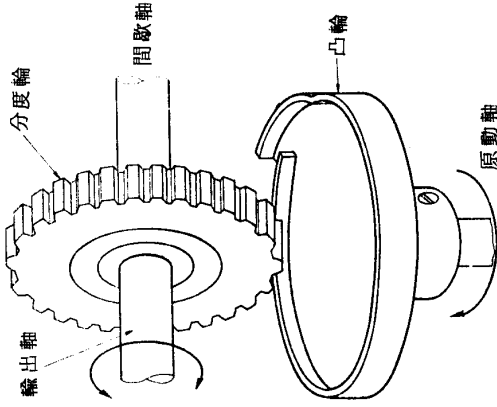
此圖利用微動開關，也可直接驅動機械式閘，凸輪軸的變速是利用齒輪更換，塔輪皮帶移位，使用變速馬達等。



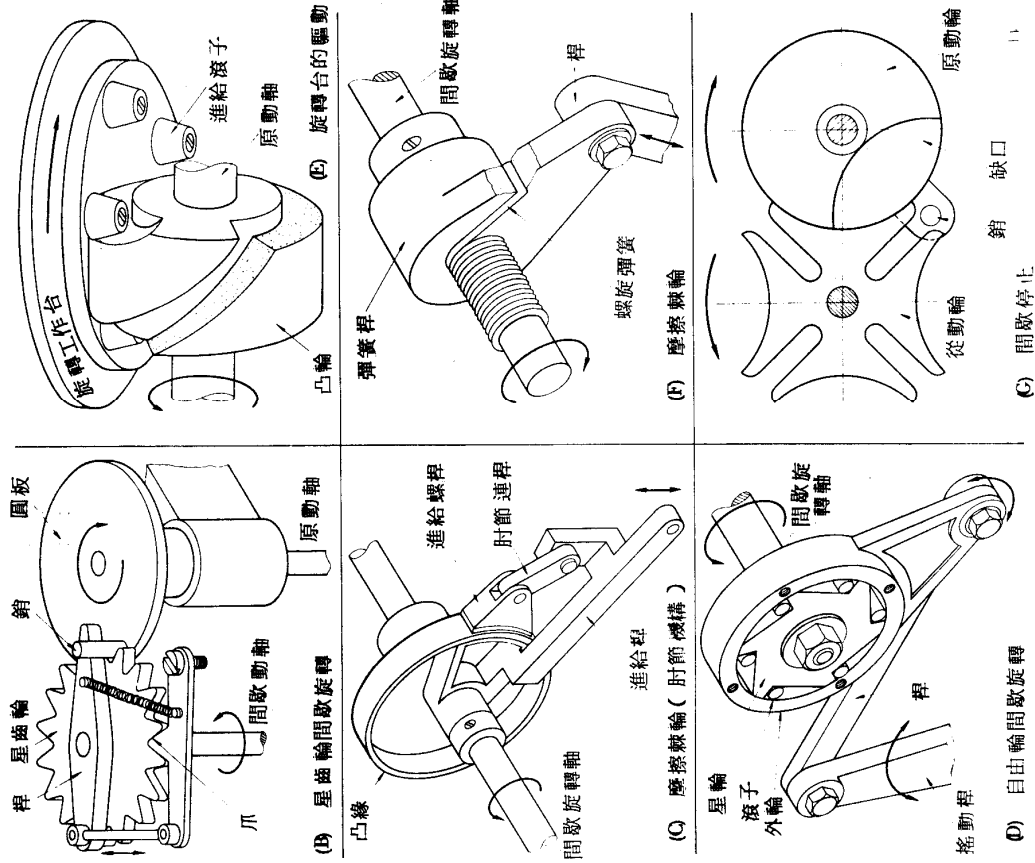
# 198

## 間歇機構雜例

(A)~(C)圖解較簡單的間歇機構，各部份的作動一看即知，故省略說明。



(A) 利用凸輪和齒輪的間歇旋轉

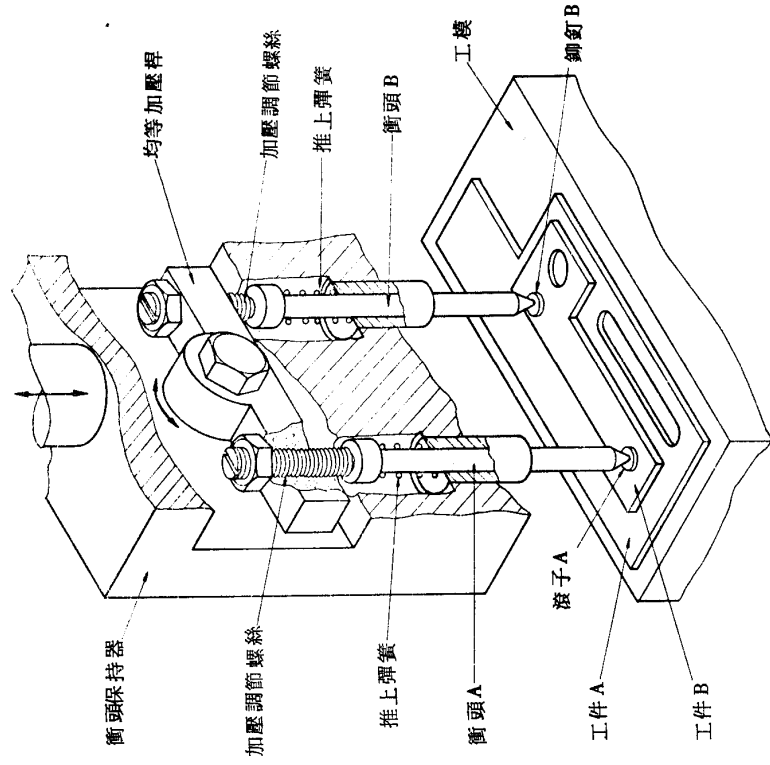


# 199 均等加壓裝置

以衝床斂縫機 1 次斂縫 2 支時，常無法均勻斂縫（鉚釘的長度、精度不  
均勻時，工件的孔徑精度不均勻）。

此圖以調節螺栓承受 2 支衝頭的頭部，以在螺栓中間位置有支點的均勻  
加壓保持螺栓。

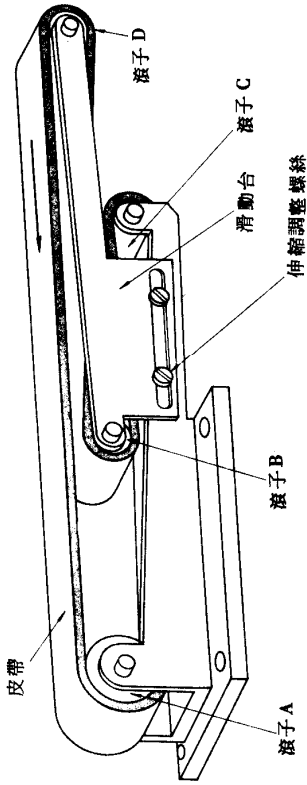
多餘的力施加於 1 支衝頭時，經由均等加壓桿傳達到另一衝頭，所以鉚  
釘 A、B 常可均勻斂縫。



## 200 伸縮自如的皮帶運送器

自動化裝置使用皮帶運送器時，常因於運送器的長度問題，對策是用伸縮自如的皮帶運送器。

由圖可知並非高級構想，但很好用。



## 201 脈衝馬達用齒輪比的計算

使用脈衝馬達、滾珠螺桿而使機械進給時，試計算齒輪的齒輪比。

$P$ ：滾珠螺桿的螺距 (mm)

$x$ ：1 脈衝的機械移動量 (mm)

$\theta$ ：1 脈衝轉動脈衝馬達的角度

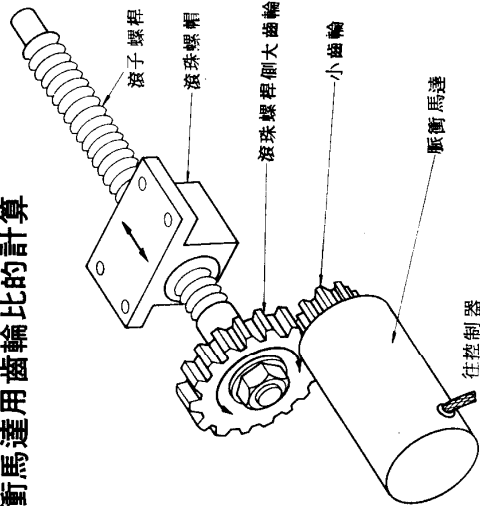
$N_1$ ：小齒輪的齒數

$N_2$ ：滾珠螺桿側的齒輪齒數

$$\frac{N_1}{N_2} = \frac{360x}{P \times \theta}$$

[例]  $x = 0.01$  ,  $P = 5$  ,  $\theta = 1.5^\circ$  時

$$\frac{N_1}{N_2} = \frac{360 \times 0.01}{5 \times 1.5} = \frac{36}{75} = \frac{12}{25}$$

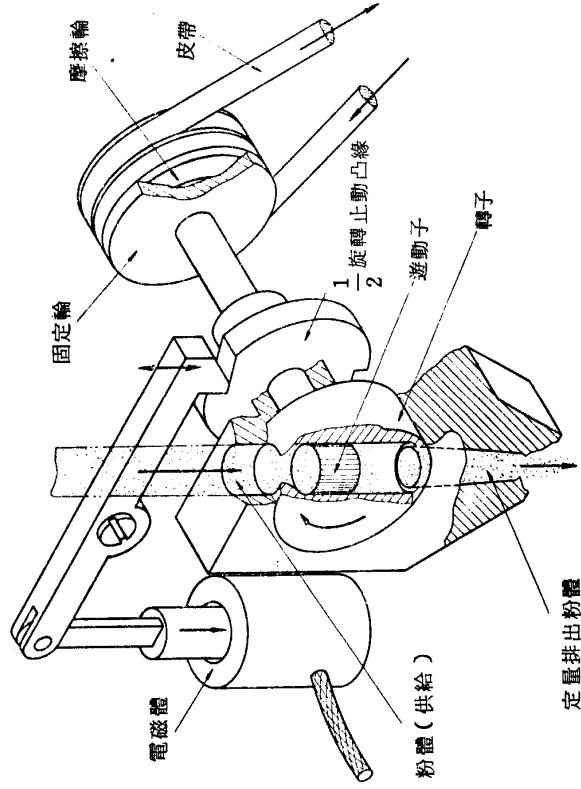


## 202 粉體的定量供給

轉子間歇旋轉  $\frac{1}{2}$  周，轉子有半徑方向的貫通孔，游動子在此孔中上→下移動。

對貫通孔供給粉體時，游動子成爲貫通孔的底，粉體充滿貫通孔時，轉子旋轉  $\frac{1}{2}$  周的話，游動子以自身重量將粉體趕出貫通孔，同時將供給粉體導入反對側的孔，粉體導入孔中的量保持一定。

轉子的旋轉是經由摩擦輪得自電磁鐵， $\frac{1}{2}$  旋轉分割板。



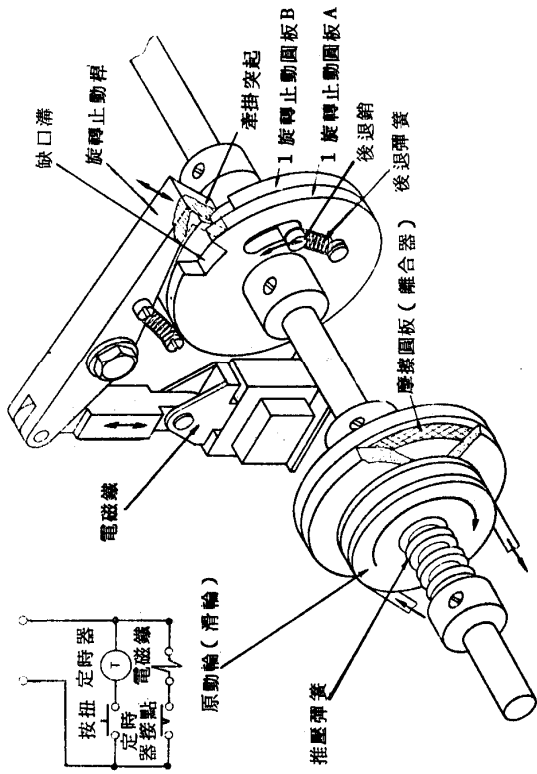
# 203 1 旋轉止動裝置

自動化裝置有時以1投入信號使軸旋轉1周，此圖在同一軸上裝設原動輪(滑輪)、摩擦圓板(離合器)、1旋轉止動圓板A、B、嵌合於此的旋轉止動桿、桿電磁鐵等，形成1旋轉裝置。

軸上的原動輪(滑輪)自由(不固定)，摩擦圓板、1旋轉止動圓板A固定；1旋轉止動圓板B相對於軸為自由，經由後退銷，後退彈簧，在設於圓板A的長板往復滑動(長度——後退銷直徑)的長度；圓板A、B有B滑動時對合的缺口；圓板B的缺口單側有突起部，可牽掛旋轉止動桿。

原動輪(滑輪)旋轉時，與此原動輪摩擦連合的摩擦圓板，軸1旋轉止動圓板旋轉；1旋轉止動圓板旋轉而旋轉止動桿碰到圓板B的牽掛突起部時，圓板B對抗圓板A的後退彈簧而引起滑動，圓板A、B的缺口對合時，旋轉止動桿落入此缺口溝，停止圓板A的旋轉——亦即軸的旋轉；在此狀態對桿電磁鐵投入電氣信號的話，旋轉止動桿的前端脫離1旋轉止動圓板的缺口溝。

桿脫離溝時，1旋轉止動圓板B藉後退彈簧之力迅速移開；旋轉止動桿不作動時，1旋轉止動圓板A、B與軸藉摩擦圓板再度旋轉；在軸停止的期間，原動輪與摩擦圓板滑動而不傳達旋轉，以推壓彈簧調節摩擦力。



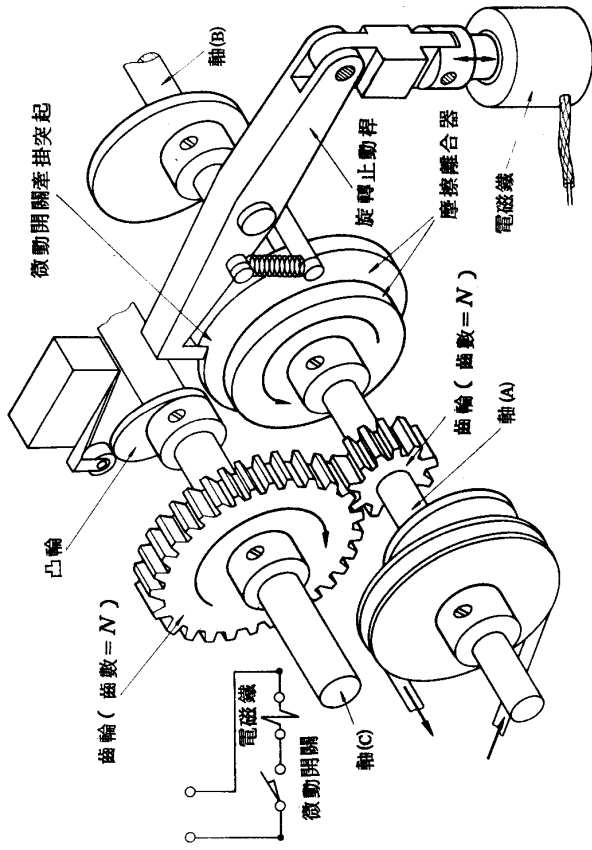
# 204 在軸(A)旋轉T次的最終次，軸(B)與軸(A)同速旋轉1次的機構

利用軸(A)的齒輪M，軸(C)的齒輪N，相對於軸(A)的T旋轉，得1信號，(N/M = T)。

軸(A)與軸(B)在同一心上連合摩擦離合器；摩擦離合器的軸(B)側摩擦板外周有牽拉旋轉止動桿的牽掛突起，可使摩擦板的突起與旋轉止動桿離合。

軸(A)旋轉(T-1)次，軸(C)約旋轉1次，藉設於軸(C)的凸輪使微動開關ON→OFF，信號投入電磁鐵時，摩擦離合器的牽掛突起與旋轉止動桿的嚙合解放，軸(B)旋轉，在旋轉1次的位置，牽掛突起與旋轉止動桿嚙合，軸(B)的旋轉停止。

在軸(A)上設每次反覆的凸輪列，進行各種工作，在工作N/M = T次後欲加另一工程時，可用此機構。





## 第13章 採用自動供給的工件設定要點

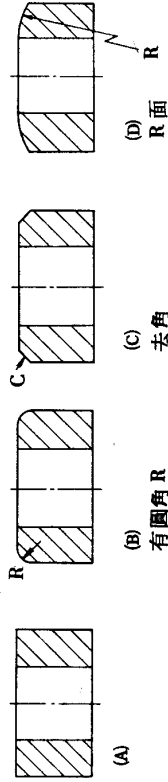
在自動化技術中，不會一帆風順，大家都設法使工件照計畫自動供給，不同形狀的工件一起自動化時，常無法自動供給，或需龐大的製作費，才能自動供給。

以往的設計者只求完成的機械器具能滿足初期設計條件即可，不大考慮工件形狀等，但今後的設計者也要關心可否自動供給；要自動化時，在降低機械、器具性能的範圍內，要儘快變更設計、修訂圖面等。

### 207 墊圈、圓螺帽等的整列形狀

將墊圈、圓螺帽等供給加工機或裝配機時，常有必要選別表裏。有必要選別者宜如圖(B)(C)(D)所示設圓角R、去角，只要不影響完成機器動作，機能、外裝等，盡量取大，如此可增高自動選別精度，提高自動供給速度。

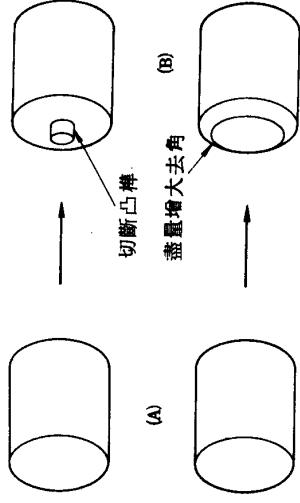
衝床衝剪的墊圈等常在配模時故意造成衝造崩垂，此事可標示於圖面。



### 208 利用切斷凸棒和去角整列的方法

外徑與長度相等時的方向整列大都不易作業，如圖所示，以車床作業切斷時，要事先在工程表，工程圖註明保留切斷凸棒，即可順利自動供給，但在切斷終了時，不可有不規則的切斷毛口。

去角也可用於整列，但太小時也不順利，至少要1C。

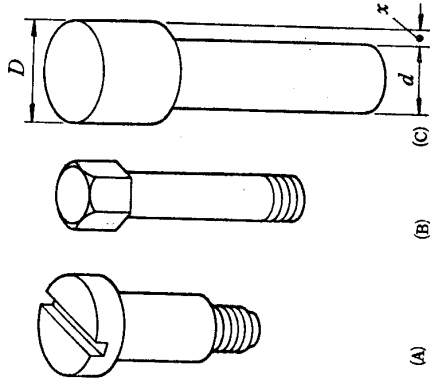


### 209 階梯形工件的形狀

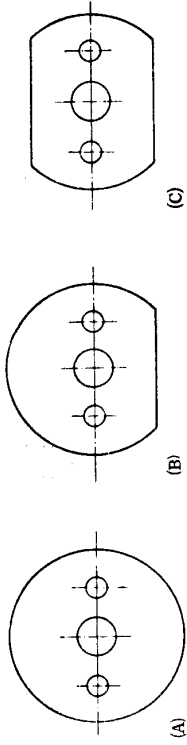
螺絲、鉚釘等有頭部的工件易取吊頭姿勢，不就容易整列，也容易製作滑塊。

$(D-d)/2 = x$  宜設計成  $x \geq 0.2$ ， $x = 0.05$  時並非不能整列，但吊頭溝及其他關連部份的製作費用甚高。

圖(C)的工件頭部過重，不能採取吊頭姿勢時，在機能不成問題的範圍內，可設孔、溝等取除頭部的贅肉。



## 210 墊圈要求方向整列時



有小孔而要將孔定位時，圖(A)的情形無計可施，若如(B)(C)所示作成直線缺口，則容易整列，(C)比(B)少了上下方向的問題。

## 211 防止糾纏的方法(A)

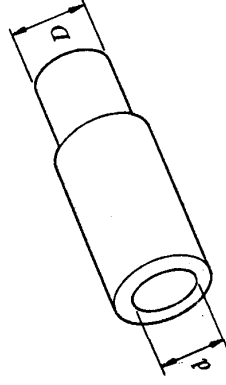
有時工件會在整列裝置內糾纏，此圖為防止滾子箱糾纏之例，消除板連接處的問題。



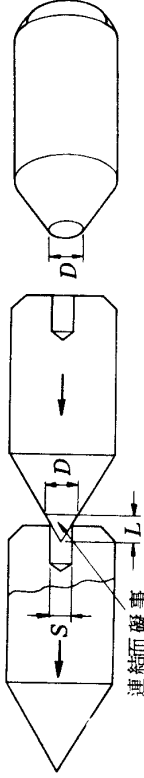
## 212 防止糾纏的方法(B)

工件有凹凸時，有時凹凸會互相嵌合，此圖為 $D$ 部嵌入其他工件孔 $d$ 的例( $d < D$ )。

若設計成 $d < D$ ，就不成問題，衝床工件或兩端銼削成凹凸的工件也同樣。



## 213 防止糾纏的方法(C)

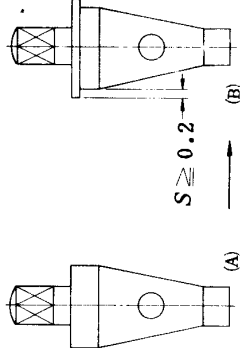


前端嵌入開槽或孔等，欲從縱列逐件分離成橫列時，有時無法分離，此圖在工件前端取 $L$ ，作成 $D > S$ ，防止工件連結。

## 214 利用推拔部份整列時

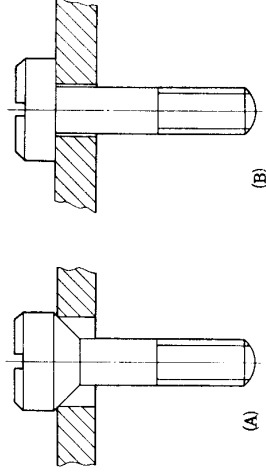
有時由於工件的重心等，將推拔部份用於整列。

推拔角度大時不大成問題，但推拔角度小時，與滑槽的摩擦增加，在工件進料器的整列部或滑槽的流動不良，盡量如圖所示，設約 $S \geq 0.2$ 的膨出部份，藉之整列。



## 215 自動裝配的螺絲形狀

在手工裝配中，如(A)圖所示有推拔部份的螺絲常用為定位；自動裝配量在滑槽中流動，以夾指夾持等，所以(B)的情形較安定。

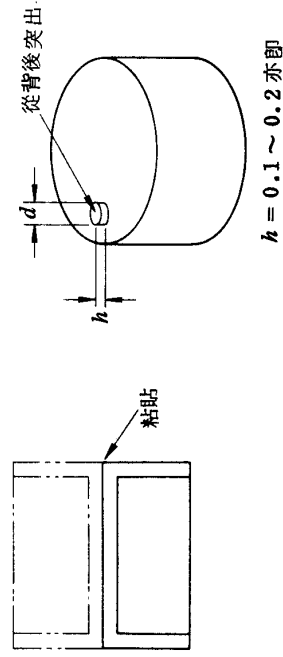




## 216 防止板物粘貼的方法

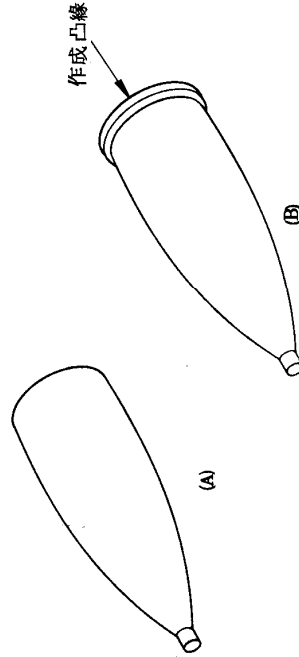
衝床工件自動選別、自動供給時，工作油等使工件互相粘貼的話，就很礙事。

此時可稍加工粘貼面而防止，此圖是作成小突出而防止粘貼。



## 217 蓋帽形工件的設計

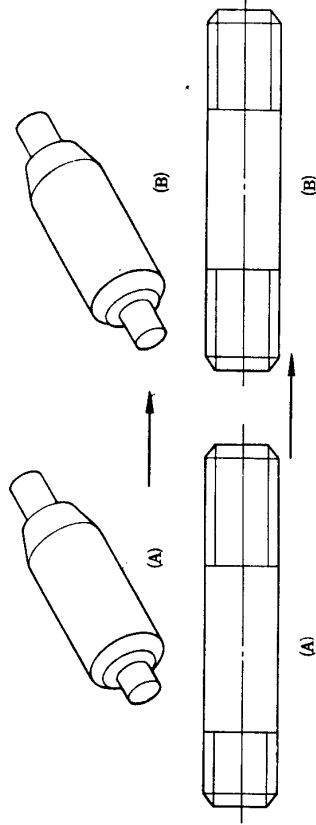
圖示的鉛筆蓋帽從外部施加限制力而整列時，立即連成一列，一籌莫展，此種工件形狀要設計成容易整列的形狀。



## 218 使工件形狀對稱之例

圖(A)的形狀在前後選別時容易連結，(B)的形狀可用吊頭式整列，不必前後選別。

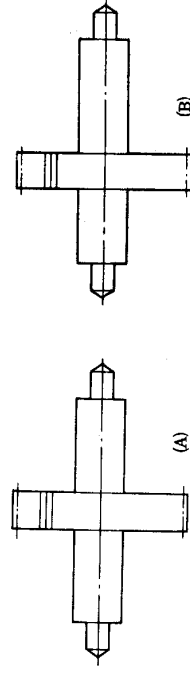
圖示的工件在振動式工件進料器中常在軸方向送出，(A)的前後選別稍有問題，最好使工件前後對稱，就不必選別前後，也可提高工件供給速度。



## 219 使工件形狀不對稱之例

有時故意使工件形狀不對稱，理由是在工件整列中雖不成問題，在滑槽內却不安定，或嚙合而流動。

圖中的齒輪作成(B)的非對稱，採取吊頭整列，在滑槽內以吊頭狀態流動，防止嚙合所致的堵塞。

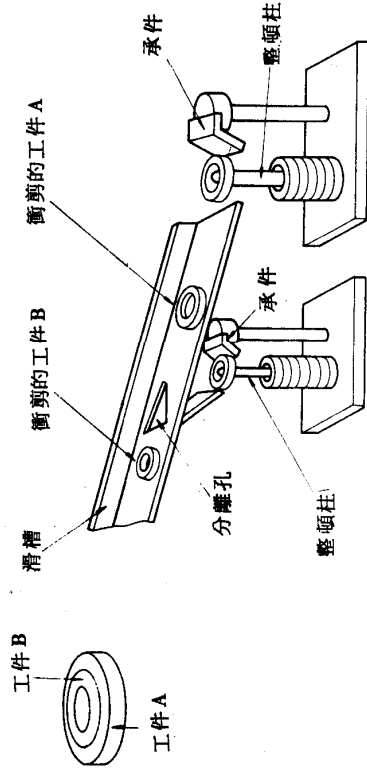


## 第14章 衝床衝剪工件的整頓

衝床衝剪的工件若與衝屑分離，整頓整齊，則處理起來很方便，本章列舉三例供參考。

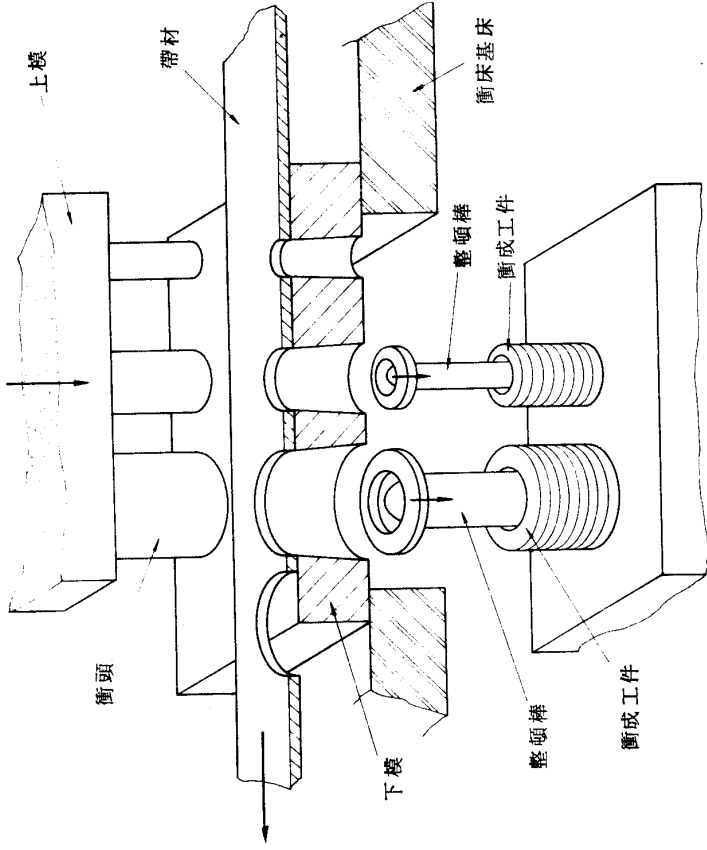
### 220 用整頓柱的衝床衝剪工件的整頓裝置(A)

以滑槽承受衝床衝剪的工件，經分離孔而區別別大小工件，並收納於整頓柱。



### 221 用整頓柱的衝床衝剪工件的整頓裝置(B)

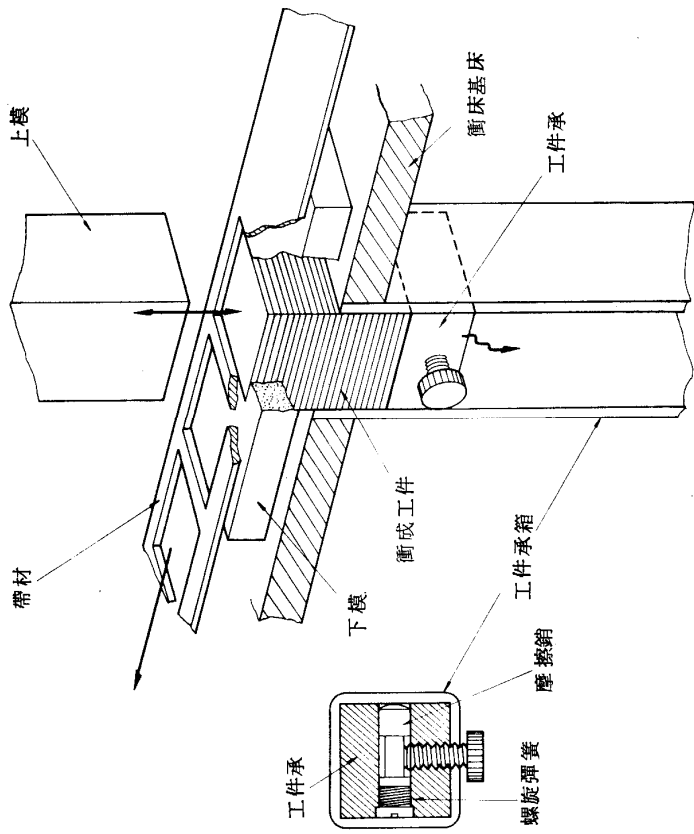
在衝模正下方設置整頓柱，直接收納衝成的工件。



## 222

### 利用工件承箱和摩擦工件承整頓 衝造工件

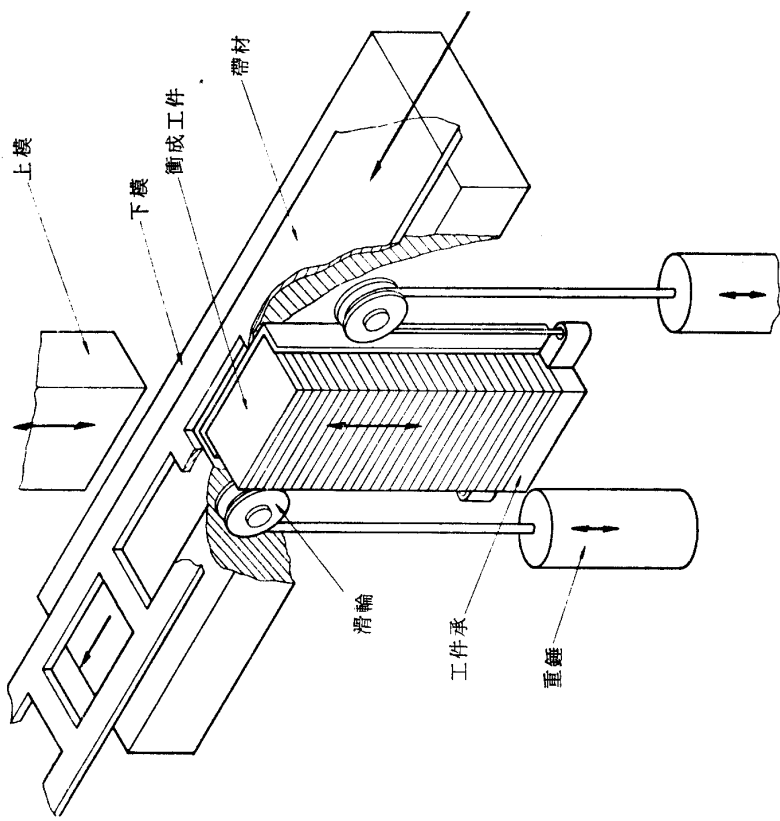
在衝模正下方設類似工件形狀的工件承箱，在工件承箱內設摩擦工件承。衝成工件積存於工件承箱，工件承藉衝床衝造力而依序下降。



## 223

### 利用滑輪和重錘整頓衝造工件

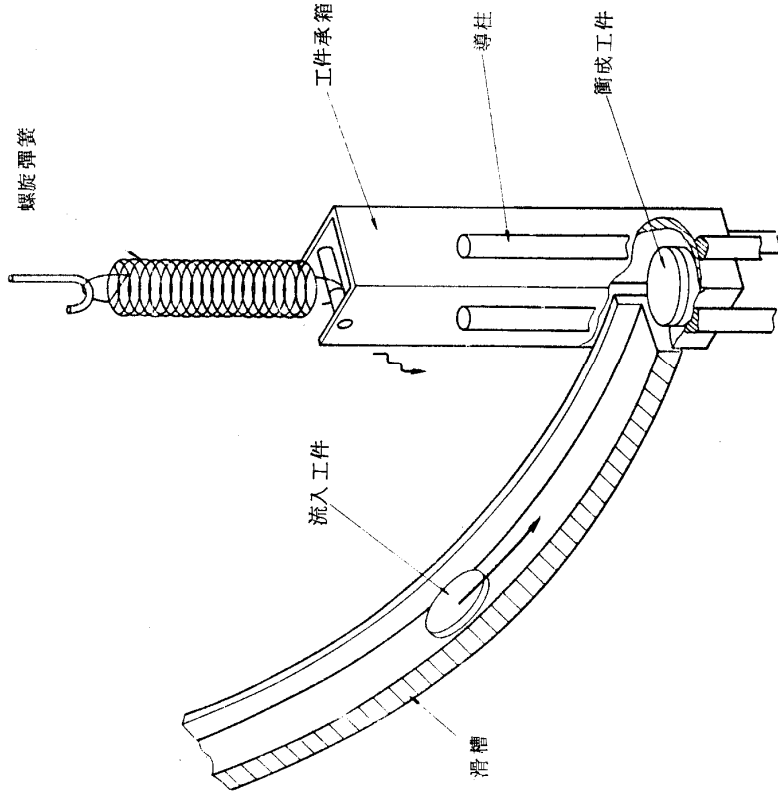
在衝造工件承箱中，重錘經由滑輪連結於工件承。衝成工件依序積存於承箱時，上錘逐漸上昇。重錘重量要稍大於工件承箱滿額時的工件重量。



# 224 利用螺旋彈簧和承箱整頓工件

以滑槽承接衝成工件，依序收納於工件承箱，懸吊工件承箱的螺旋彈簧吸收工件承箱內工件的高度增加量。

工件承箱為懸吊式，故設導柱防止晃動。

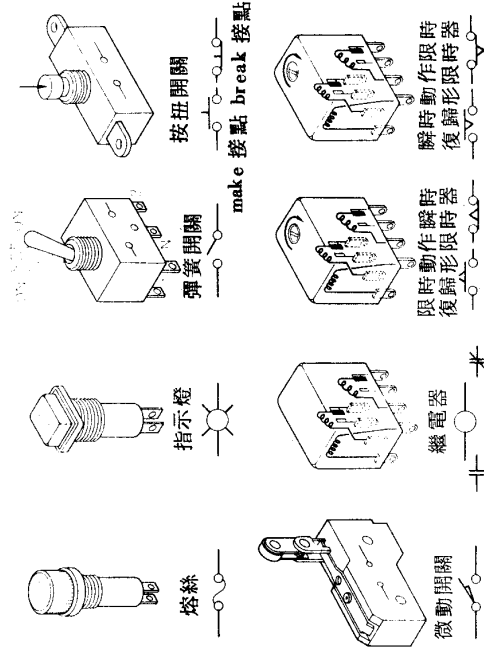


# 第15章 自動化用電氣機器的用法入門

自動機械、專用機等近代機械多少需要電的知識，作好了機械，再等電匠配線，很浪費時間，今後的機械技術者也要能用開關、繼電器、限時器等，組成簡單的自動化回路等，縮短製作時間，也可製成容易使用的機械。

本章說明自動化工上常用的基本回路與應用。

## 電氣配件的記號

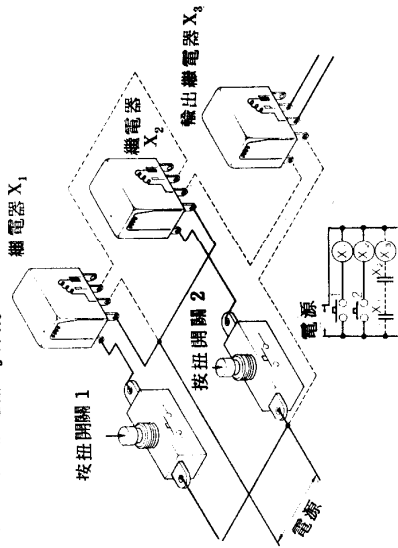


### AND 回路

按下按鈕開關 1，繼電器  $X_1$  的線圈通電流，接點  $X_1$  (make 接點) 閉連，若按下按鈕開關 2，則繼電器  $X_2$  的接點  $X_2$  (make 接點) 閉連，因而，繼電器  $X_3$  作動。

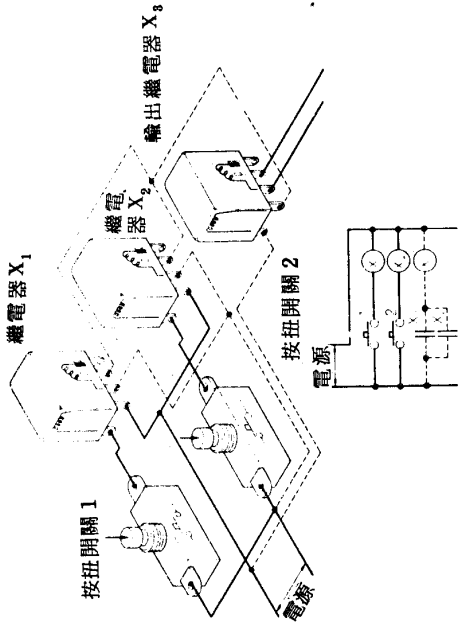
亦即為了使繼電器  $X_3$  作動，須同時按下按鈕開關 1 與 2，按鈕開關 1，2 也可換成微動開關、限時器的接點。

兩接點都 ON 時，繼電器  $X_3$  作動。



### OR 回路

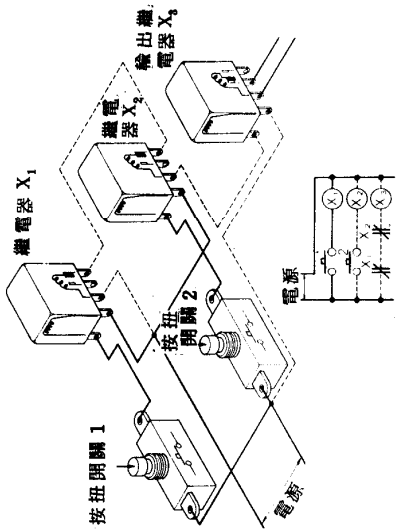
按下按鈕開關 1、2 之任一時，繼電器  $X_3$  作動， $X_1$ 、 $X_2$  的接點成爲 make 接點。



### NAND 回路

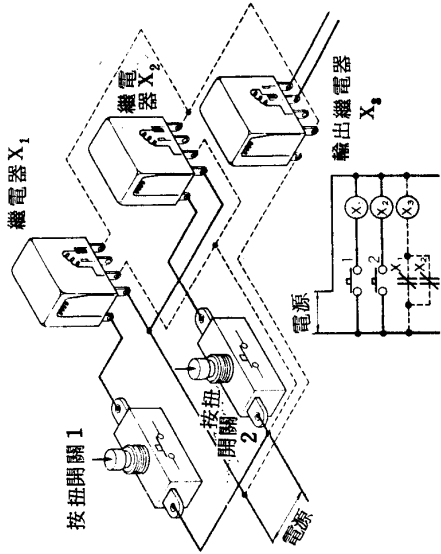
繼電器  $X_1$ 、 $X_2$  的接點都用 break 接點，不按下按鈕開關 1、2 的話，繼電器  $X_3$  作動。

乃 AND 回路之否定，稱爲 NAND 回路。



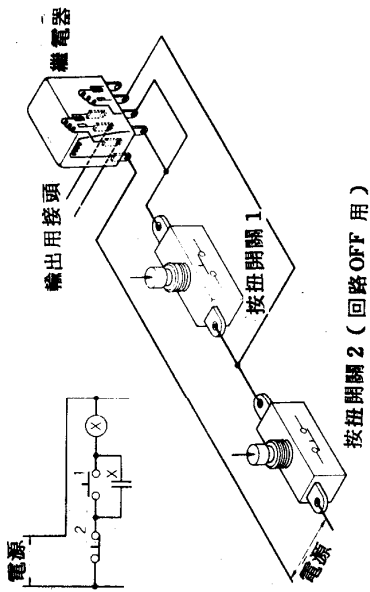
### NOR 回路

將 OR 回路的接點換成 break 接點，在此狀態，繼電器  $X_3$  作動，只按按鈕開關 1、2 同時按下時，繼電器  $X_3$  成爲 OFF。



### 自己保持回路

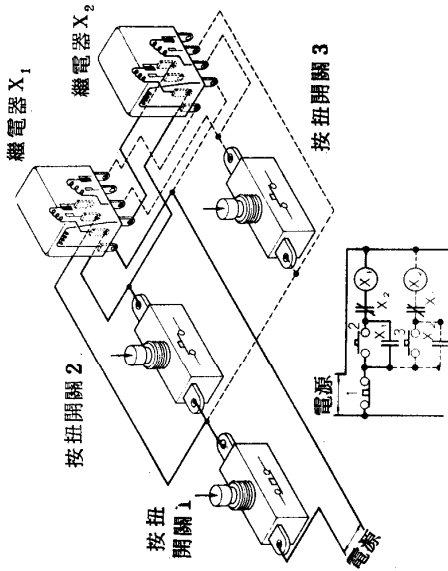
按下按鈕開關 1 時，繼電器 X 作動，make 接點 X 閉連，現將 make 接點的接頭分別連接到按鈕開關的接頭，即使按鈕開關 1 為 OFF，電流也通過繼電器的 make 接點，所以繼電器 X 持續作動，亦即自己保持。



若按下按鈕開關 2 ( break 接點 )，切斷往回路全體的電流，繼電器 X 成為 OFF，接點 X 也成為 OFF ( make 接點 )，解除自己保持。  
此回路又稱記憶回路，flip-flop 回路。

### 互鎖回路

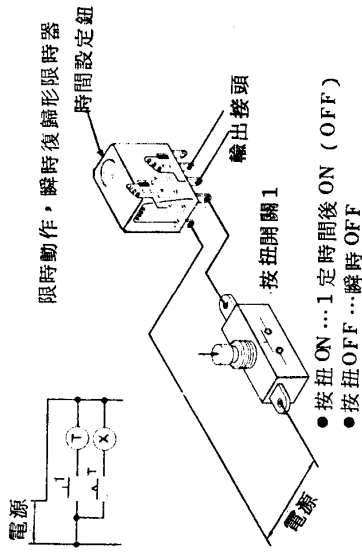
組合兩個自己保持回路，都在繼電器線圈之前介入對方繼電器的 break 接點，按下按鈕開關 2，繼電器 X<sub>1</sub> 自己保持時，即使按下按鈕開關 3，繼電器 X<sub>2</sub> 也不作動。為了使 X<sub>2</sub> 作動，按下按鈕開關 1，解除 X<sub>1</sub> 的自己保持後，按下按鈕開關 3。



又稱先行優先回路。

### 遲延回路 (A)

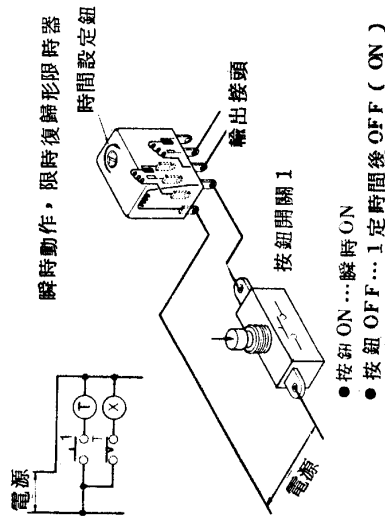
又稱作動遲延回路，限時器使用限時動作、瞬時復歸者。按下按鈕開關，電流通入限時器 T 的瞬間後，經原先設定的一定時間後，該接點閉連 ( ON )。  
若切斷按鈕開關 1，限時器也在瞬間成為 OFF。



- 按鈕 ON...1 定時間後 ON ( OFF )
- 按鈕 OFF...瞬時 OFF

### 遲延回路 (B)

限時器 T 用瞬時動作、限時復歸者。  
按下按鈕開關 1，則限時器 T 的線圈激磁，在該瞬間，接點 T 成為 ON，切斷按鈕開關 1 ( OFF )，則在原先設定的一定時間後，限時器的接點也切斷 ( OFF )。



- 按鈕 ON...瞬時 ON
- 按鈕 OFF...1 定時間後 OFF ( ON )