

双面影印

申請日期	89.7.12
案 號	89/113849
類 別	B23H 1/00, 11/00

A4
C4

(以上各欄由本局填註)

發 明 專 利 說 明 書 476685		
一、發明 名稱	中 文	放電加工機及特別是放電加工機之工具機之組裝用模組構件
	英 文	EDM MACHINE AND MODULE SET FOR ASSEMBLY OF MACHINE TOOLS, ESPECIALLY EDM MACHINES
二、發明 人	姓 名	(1)彼得·威爾力 (2)瑞內·布朗
	國 籍	(1)瑞士(2)法國、瑞士
	住、居所	(1)瑞士奧斯卡納·弗瑞梅12號 (2)瑞士普瑞菲新·普利瑞住宅29號
三、申請人	姓 名 (名稱)	(1)瑞士商·埃吉股份有限公司 (2)瑞士商·查米勒斯科技股份有限公司
	國 籍	瑞 士
	住、居所 (事務所)	(1)瑞士洛索內·皮歐皮2號 (2)瑞士莎堤尼·普瑞-德-拉方坦8-10號
	代 表 人 姓 名	(1)貝特拉米·伊法諾、鮑梅勒·馬可 (2)莎拉·伊弗·喬瑟朗·喬瑟芬

經濟部智慧財產局員工消費合作社印製

本紙張尺度適用中國國家標準 (CNS) A4規格 (210×297公釐)

裝

訂

線

(由本局填寫)

承辦人代碼：
大 類：
I P C 分類：

A6
B6

本案已向：

德 國 (地 區) 申 請 專 利 , 申 請 日 期 : 案 號 : , ☒ 有 ☐ 無 主 張 優 先 權
1999,7,13 199 32 645.2

有 關 微 生 物 已 寄 存 於 : , 寄 存 日 期 : , 寄 存 號 碼 :

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁各欄)

裝 訂 線

經濟部智慧財產局員工消費合作社印製

五、發明說明(1)

本發明有關一種放電加工機，尤其有關一種沖蝕切割機及其軸向配置，以及特別是放電加工機之一種工具機之組裝用模組。

放電加工機譬如廣泛用於沖蝕切割機及雕模機等型式，線電極或雕腔電極(cavity sinking electrode)型等加工機係與夾在工具板上之工件呈相對移動，以在加工電極與工件之間產生電火花放電。放電加工機的設計主要包括：一個機架，具有驅動作用以在工件與加工電極之間產生相對位移而決定加工輪廓；一個工具台，具有適當夾固裝置以接受一或多個工件；一個發電機；一個 CNC 控制器；及用於沖洗工件間隙及處理任何所用加工流體之裝置。

可由許多方式來使用工具機特別是放電加工機，隨時間經過而依相關需求(如售價、維修成本、工具尺寸及最大行程、品質、生產力、彈性及自動化能力、空間需求、操作舒適性等)發展出不同設計，因此工具機可有完全不同的發展，此類需求常為不同，譬如一方面為加工機的空間需求，另一方面則為可接納工件的最大尺寸。理想上，尤其最後所述情形中，可能具有最緊密的設計，但亦能加工較大工件。在目前所知的放電加工機設計中僅能有程度地符合這些設計。

譬如，大多數目前的沖蝕切割機具有一個 C 型架或一個橋架，C 型架式的沖蝕切割機範例請見申請人之 DE 35 24 377 A1 號，C 型架由數個區塊構成：亦即一個機床、一個柱部、及一個機頭。在一上與下線導頭之間的加工機

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

訂

線

五、發明說明(2)

的工作空間中上緊該線電極，並在一 X/Y 主要軸向平面中與工件呈相對移動。因此顯示不同的軸向配置：以一個耦合的 X/Y 橫向台進行 X/Y 向之主要軸向移動，而在 X/Y 主要軸向移動該工作台、機架的柱部或機架的頭部。

橋式設計的沖蝕切割機係包含一個機床及位於機床上之一個閉合橋狀柱。在一主要軸向(如 Y 向)將一工作台連同工具槽以可位移方式安裝在機床上。線電極的 X 前進移動係使之脫離耦合、並由可在工作空間上方橋柱的橫向軌呈水平位移之一個 X 滑件所造成。此型橋式加工機亦適合加工大型工件，但另一方面亦需要相對應的大型裝設空間，加工機的工作空間因具有閉合式設計而僅為可勉強接受，因此僅有限地適於整合採用自動裝置。

沖蝕切割機的另一項加工機概念係描述於美國專利 5243165 號，其中 X/Y 主要軸向滑件彼此呈獨立配置，而與橋式設計方式相似。機架的結構具有包括一機床之一個 C 型架及所固定之一個垂直柱。一個 X 滑件可位移式排列在機床上的一個水平平面中，一個與上及下線導頭相耦合之 Y 滑件係直接排列在機柱上且僅在 Y 向移動線電極。直接排列在上線導頭上之另一個橫向台系統(所謂 U/V 橫向台)可使上線導頭與下線導頭產生相對偏向，對於上線導頭另外提供一個 Z 驅動器。

此設計及上述 C 型架設計之缺點在於：由譬如機床、柱、及選擇性包含機頭等數個元件所組裝成之機架並未具備所謂高精度需求的兩區塊或多區塊設計中之充分固有剛

五、發明說明（3）

性。結果，加工機的裝設位置必須滿足增高的地面剛性需求。譬如，機柱及機床必須具有地上的多個支撐部。此加工機具有很高的裝設及對準要求，尤其必須小心進行機架的不同組件安裝，以滿足軸向移動的正交性。

一種三軸式切割機顯示於 1999 年 2 月“Werkzeug & Formenbau”第 30 頁刊物，其中 X 滑件與 Y 滑件可彼此獨立移動，X 滑件亦以操作台型式可側向移動式配置於機架上，且裝有一個 Z 驅動器之 Y 滑件係配置於機架頂部上。但未揭示機架之設計細節，亦未指出放電加工機的方向。

本發明目的係進一步發展已知放電加工機在更高加工精度上的基本設計，本發明亦試圖降低加工機特別是放電加工機之製造成本。

本發明藉由申請專利範圍第 1 及 18 項達成此目的，有利實施例則在對應附屬項中描述。

因此，根據本發明之放電加工機包含一個機架，具有一個中央靜態機體；一個加工電極，用於加工一工件，其中藉由在加工電極與工件(60)之間於 X/Y 主要軸向相對移動而產生加工；及一個第一軸向滑件，在一主要軸向移動工件，及一個第二軸向滑件，在另一個主要軸向移動加工電極，第一軸向滑件係可位移式配置於水平方向在機體側向之一個概呈垂直平面中。

根據本發明的加工機概念，機架主要僅有支撐在地面之單一自行支撐機體。與習知放電加工機的多區塊設計不同，特別與美國專利 5,243,165 號所示的兩區塊設計不同，

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

訂

線

五、發明說明（4）

根據本發明之放電加工機係基於一種緊密的單區塊設計，其中 X/Y 主要軸向滑件係直接連接在單區塊狀機體，這可確保整體配置之高剛性、X/Y 主要軸向移動的正交性、特別是在加工電極與工件之間之短的力流傳送路徑、以及短的電流路徑以對火花區提供更好的脈衝傳輸，以上共同構成加工機的高加工精度之優良條件。根據本發明的加工機之有限空間需求及機架的基礎簡單設計及整體安裝的相關經濟造價均為額外的優點。因為 X 與 Y 向中兩個主要軸向滑件可脫離耦合，故亦可有較大的行程、並可加工較大的工件。

第一軸向滑件(如 X 滑件)較佳在一概呈垂直平面中側向緊固在機體上，第二軸向滑件(如 Y 向)則位於機體頂部上之一個概呈水平平面中。X 及 Y 滑件隨後可譬如在直接位於機體上之導軌上移動、或側向配置於機體上，而使 X 及 Y 滑件的負荷條件在任何位置大致保持相同。藉由將 X/Y 主要軸向滑件彼此垂直配置於機體表面上，故比多區塊設計更易維持正交狀況。

第一軸向滑件較佳具有一個操作台狀滑件，此操作台狀滑件可移動，而以一个概呈水平工件支撐表面使工件譬如在 X 主要軸向位移。用於附接一或多個工件之適當裝置較佳係位於此移動中的操作台上。如下述，操作台狀的滑件較佳亦作為安裝一個可降低工作槽之基礎，操作台狀的滑件及所夾固的工件係可從三邊自由接近，包括可從通常受到機架阻礙之操作台下方自由地接近。加工機的工作

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

裝

訂

線

五、發明說明(5)

空間因此可供操作者及譬如機械臂、任何更換系統、測量及監測裝置或其他裝置等任何自動裝置容易接近，以進行裝載及卸載及測量與檢查加工狀況。

操作台狀的滑件較佳包含一個概呈垂直的安裝板，經由機體上的一對軌上之引導滑件加以引導，此安裝板可與習知加工機在 X/Y 平面中對準之工件台相比較，但此處安裝板則旋轉 90 度角。安裝板具有高度剛性及足夠尺寸，而可提供工件支撐及一個工作槽後壁之基礎。較佳附接有一個樑狀工件支撐部，以將一個工件直接支撐在安裝板上，故可有利地確保對於工件之一個短力流路徑、及高的配置剛性。此操作台狀滑件的設計中，可無特殊困難地精確製造組件，並可經濟地達成良好的幾何基礎精確度。

習知情形中，大多在一個介電工作流體池中進行高精度的放電加工，用以沖洗工作間隙並使工件具有熱穩定性。因此提供一個用於接收工作流體之相對應容器(下文稱為工作槽)，該容器包圍加工機的工作空間且在各次加工之前充注有工作液體。加工結束之後，從工作槽排出工作液體，且工作槽開啟以裝載及卸載工件。根據本發明的加工機概念提供一項關鍵性優點：因為移動中的操作台下方概呈自由狀，根據本發明之加工機可裝有一個可垂直降低的工作槽，此工作槽可無阻地垂直往下自由移動，所以可至少從三邊自由地接近工作空間，譬如進行裝載及卸載及並測量與檢查加工狀況。根據本發明的設計因此極適合自動裝置的執行，譬如自動的工作槽程序及包括生產與運

五、發明說明(6)

送線上的機械臂及棧板變換器。因為可由下方自由接近操作台狀滑件，亦可有利地藉由堆料器進行裝載。

工作槽較佳由一個移動中的容器元件及一個固定的後壁所構成，此容器元件在朝向機體之側邊(容器後側)開啟，該後壁直接緊固在操作台狀滑件的安裝板上；或安裝板本身即形成工作槽的後壁。垂直行進的導軌較佳在工作槽兩個側壁上均設有一個相對應的揚升機架，使得工作槽、甚或工作槽的移動元件可從一個工作位置快速移至一個降低的位置。兩元件式設計可確使一個可自動降低的工作槽不需昂貴動作及密封機構即能可靠地滿足其功能。僅分成兩部份的情形可具有將密封問題盡量縮小至幾個表面之額外優點；並具有較為穩定的工作槽等優點。

另一項特佳變化中，加長容器的後壁及/或安裝板，使得移動的容器元件位於容器後壁上或在降低位置中仍可抵住安裝板，故即使在此位置中，依需要仍可能在工作槽中容納工作液體。與習知設計不同，不需如一般方式排空工作液體即可接近根據本發明的加工機之工作空間。依需要，根據本發明之移動的容器元件以及所含工作液體係僅垂直移入降低位置，其中形成工作液體用之一個緊密接收容槽。因此可顯著減少操作員或自動裝置接近加工機的工作空間所需要的時間，而確實大幅改良工作效率；亦可由所降低的工作槽所含工作液體使放電加工機處於熱穩定狀態。另一較佳變化中，可由整合在可垂直移動的容器元件中之一個溢流(譬如，容器壁中位於所需液體水位處之一

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

裝
訂
線

五、發明說明(7)

或多個溢流槽型式)，來調節調節工作槽中之工作液體水位。

為了對於固定的容器後壁(或安裝板本身)密封該移動的容器元件，一個裝載有一流體且譬如可用空氣充漲而由彈性體製造之密封件或密封輪廓或其組合較佳係至少分段式配置於移動的容器元件中朝向後壁之接觸表面。譬如可用膠接、夾固或壓入相對應的輪廓夾具中，來產生密封之附接作用。當工作槽的移動元件抵達最上方位置時，靜態運作的密封件係暴露於流體，故產生對於工作槽後壁(或安裝板)的密封。此方式中，可在加工機快速產生裝載及卸載程序，亦可同樣快速地藉由降低工作槽來自由接近工件及加工電極。

一項特別緊密變化中，機體概呈立方體型且由數個特別是三個柱支撐在地上，機體的容積因而較小，且機體下方的空間可譬如用以容納額外的加工機組件，譬如一個介電單元、一個用過的線收集容槽或控制器及發電機之模組。替代方式中，機體亦可不需特殊支撐柱而直接支撐在上述機組件上。一項中級設計中，機體理想地支撐在三個支撐部位上，較大加工機中，根據本概念，機體可位於地上且支撐三個或更多個支撐部位。此情形中，較佳在機體中提供用以容納模組之腔體。

整體機架較佳裝設於一個容器中，一個用於處理工作液體之單元係至少部份位於可降低工作槽下方區域中，此配置特別有利，因為避免了將工作液體送入及送出工作槽

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

訂

線

五、發明說明（ 8 ）

的長管線，而可快速產生充注及排空工作槽。並且，亦可設置介電單元以從工作槽接受任何洩漏液體，並自動送回工作液體。

根據本發明的加工機概念較佳亦提供額外的軸向移動系統，為了將加工電極調整至對應的工件高度，譬如提供一個 Z 驅動器，以在垂直方向移動加工電極或一個電極頭。沖蝕切割機情形中，可由一個可在 Z 向移動的上線導頭來簡單地補償不平均或不相等高度的工件之垂直輪廓，這亦造成較高的移除性能及/或較佳加工精度。

上述變化係針對放電加工機，亦即，根據本發明的設計同樣適用於沖蝕切割機及雕模機。沖蝕切割機的一項較佳變化中，加工電極係為在加工機加工空間中之上與下線導頭之間受引導之一個線電極，上與下線導頭係由相對應的線導臂耦合至第二軸向滑件，以第二軸向滑件在一個譬如 Y 向等主要軸向移動線電極。並且，根據本發明的加工機概念提出一種沖蝕切割機，其中，上線導頭可在一個水平平面(所謂 U/V 平面)中與下線導頭呈相對移動而進行錐形切割。因此，可彼此調整成直角之兩個 U/V 軸向滑件(譬如一個直角座標 U/V 橫向滑件)係插入一個第二軸向滑件的上線導頭之間的傳送路徑。

沖蝕切割機的加工機概念較佳係指出：下線導臂在機體內部行進且延伸通過一個位於操作台狀滑件的安裝板主要軸線(如 X 軸)方向之開口，並視需要附接加工機工作空間中之工作槽後壁，其中下線導臂係在線導臂的軸向由一

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

裝

訂

線

五、發明說明（ 9 ）

個第一彈性密封裝置並由一個相對於工作槽滑過軸向之第二密封裝置所密封。第一密封裝置較佳為同軸向包圍線導臂之一個伸縮密封件；而第二密封裝置係用於可滑式密封於線導臂與工作槽之間，並較佳具有至少一個滑動元件及一個彈性等化元件，其中當暴露於一流體(譬如可裝填有壓縮空氣之一個橡膠密封件)時，彈性等化元件係施力於滑動元件上。一個適當滑動密封件之其他變化譬如見於申請人的 EP 0 467 060 A1 號，內容以提及方式併入本文中。但原則上可使用這些密封之所有可能組合，有利情形中，僅以合理成本即能完成可靠運作的密封，並易於便利地製造及安裝。下線導臂可在 X/Y 主要軸向以有限阻抗及流體緊密性與工作槽呈相對移動。

根據本發明的另一概念，所述加工機概念之基本元件不僅適用於放電加工機，亦適用於在一加工工具與一工件之間於 X/Y 主要軸向相對移動產生加工之其他型工具機，譬如銑床、鑽機、磨機或類似工具機。因此，本發明採用一種特別是放電加工機等工具機之組裝用模組，包含數種下列模組：一個中央靜態機體；一個第一操作台狀滑件，用於在譬如 X 向等第一主要軸向移動一工件、並配置於機體上；及一個第二軸向滑件，用於在譬如 Y 向等第二主要軸向移動一個加工工具、並配置於機體上；設置這些模組以組裝不同型工具機，譬如雕模機、沖蝕切割機、銑機或類似工具機。這些基礎模組係形成一個模組的元件而可供組裝成不同型工具機，本發明的最簡單變化包含：僅

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

訂

線

五、發明說明 (10)

用基礎元件即構成譬如銑機或雕腔機。具有額外 U/V 及 / 或 Z 驅動器之延伸性變化中，已製成沖蝕切割機，大致相同的加工機模組因此可用於不同的加工機變化中，而具有以合乎成本效益方式製造工具機之優點。

綜言之，根據本發明構成的工具機可獲得下列優點：

- 一個緊密且自行支撐的單區塊設計，在工具與工件之間具有短的力流路徑，亦即具有高的機械剛性及高的加工精度；
- 從至少三邊對於工作空間具有良好的可接近性，並可從譬如裝載有一個堆料器之操作台滑件下方自由接近；
- 可無誤地執行自動測量，尤其是工作槽、棧板變換器或機械臂之自動化；
- 整體加工機之簡單設計及低造價；
- 有限的空間需求；及
- 組裝不同型工具機之模組化概念。

由下述較佳實際範例可瞭解本發明之其他優點及實施例，文中參照圖式，其中：

第 1 圖顯示根據本發明的放電加工機之第一變化的主要組件之縱剖視圖；

第 2 圖顯示根據第 1 圖的放電加工機具有額外組件之縱剖視圖；

第 3 圖顯示根據第 1 圖的放電加工機之下線導臂及 X 操作台之細部縱剖視圖；

第 4 圖顯示在第 3 圖的下線導臂與工作槽之間的密封

五、發明說明（ 11 ）

元件之部份放大圖；及

第 5 圖顯示根據本發明之放電加工機的另一雕腔機型變化的縱剖視圖。

根據本發明的加工機概念在下文中描述為沖蝕切割及雕腔機，描述及圖式僅限於放電加工機的組件以利瞭解本發明。並未顯示本身即很明顯之其他加工機元件，譬如發電機及 CNC 控制。亦使用方便瞭解且不受狹義限制之術語；譬如，“頂部”及“底部”係指垂直裝設式的放電加工機。並且，不同範例中彼此對應之組件具有相同編號。

第 1 圖顯示根據本發明之單區塊設計的沖蝕切割機，該機架與習知的兩區塊或多區塊設計不同、且大致包含單一的中央機體 10，此中央機體 10 包含三個直立柱 12，亦即一個長的後柱及兩個較短前柱。機體 10 之此支撐部特別適合中或小尺寸的放電加工機，而根據本發明的較大加工機較佳由於穩定度原因而有一個閉合機體，其靠在地上且選擇性支撐在三個或更多個支撐部位上。

在機體 10 的前側(朝向加工機中的工作空間)上之一個垂直表面上，附接有一對水平行進軌 14，軌上安裝有一個操作台狀滑件 16，以在譬如 X 向等一個主要軸向移動。一或多個待加工的工件係夾固在操作台狀滑件 16 上之一個概呈水平安裝表面上，該操作台滑件 16 係以操作台方式從機體 10 側向突出、且在下文稱為“X 操作台”並在加工期間進行 X 主要軸向移動。

X 操作台 16 具有良好的幾何基礎精度之緊密設計，

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

訂

線

五、發明說明 (12)

因此，一個垂直板 18(所謂 X 板)螺接至四個引導滑件 19，各引導滑件在軌對 14 上以成對方式受引導，此 X 板 18 以工具台形式如下旋轉 90 度作為不同組件的基礎。第 1 圖示意顯示之一個樑狀工件支撐部 20 係直接緊固在 X 板 18 上，以適當夾固裝置將一個工件(第 1 圖未顯示)安裝在一個水平工件支撐表面 21 上。

利用一個 Y 滑件 22 產生 Y 向之第二主要軸向移動，安裝 Y 滑件 22 以在 Y 向機體 10 頂部上的一水平平面中在一對軌 24 上移動。一個 L 型下線導臂係在底部剛性連接至 Y 滑件 22，Y 滑件 22 係延伸通過機體 10 內部並通過 X 操作台 16、進入加工機的工作空間並在前端承載一個下線導頭 27。在下線導頭上方的一個間隔處，一個上線導頭 28 排列在加工機的工作空間中而附接在一上線導臂 30 之自由端上。為了加工工件，一個線電極 32(示意顯示)係在上與下線導頭 28 及 27 之間受引導，係在一工件與線電極 32 之間由 X/Y 向的相對移動決定切割輪廓。第 1 圖的實際範例中，上線導臂 30 經由下述數個中間驅動器連接至 Y 滑件 22；亦附接有下 L 型線導臂 26，故在 Y 滑件 22 移動期間，線導臂 26 及 30 及線導頭係在 Y 主要軸向呈平行移動。另一方面，工件在 Y 向靜止且僅由 Y 操作台 16 在 X 向移動。當然，X 操作台 16 及 Y 滑件 22 係由一個 CNC 控制器作數值控制，以在工件中產生所需切割輪廓。

上述配置的線導頭 27 及 28 彼此呈垂直疊設，故僅可

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

裝

訂

線

五、發明說明 (13)

進行直線切割(與 Z 軸相平行)。為了作錐形切割，額外提供一個所謂 U/V 橫向滑件，以相對於下線導頭 27 在一個所謂 U/V 平面等水平平面中以直角座標方式調整上線導頭 28。因此，安裝一個 U 滑件 36 以直接在 Y 滑件 22 上呈直角移動，並安裝另一個 V 滑件或 V 滑件延伸部 38 以對 U 滑件 36 呈直角移動。U 及 V 滑件 36、38 以直角座標橫向滑件方式相連接，並且，兩滑件係連接至加工機的 Y 滑件 22，故在 Y 滑件造成的一 Y 主要軸向移動期間自動地攜載 U 及 V 滑件。

亦由可在垂直方向(Z 主要軸向)移動之一個套管軸 40 來承載上線導頭 28，以經由相對應的導軌 39 安裝而在 V 延伸部 38 的前自由端上移動。此配置大致對應於雕腔機的 Z 驅動器。在 Y 滑件 22 的各次位移期間，除了 U 及 V 滑件 36、38 之外亦攜載有套管軸 40。可瞭解所有上述軸向驅動器具有一個馬達及齒輪系、並或許具有作用在上述引導滑件上之螺心軸，以在數值控制器的控制下進行所需移動。另一方式中，亦可使用譬如線性馬達等其他驅動裝置。

根據第 1 圖的設計中，X/Y 主要軸向滑件 16 及 22 的導件係直接緊固至中央機體 10、及經由 Y 滑件 22 間接緊固至 U/V 與 Z 驅動器 26、28 及 40，藉由機體 10 之相對應的幾何基礎精度可確保設計之極佳正交性及高剛性。移動的操作台 16 可供加工機操作者及譬如機械臂、變換器系統、自動化測量及監測裝置或其他輔助等自動裝置極良

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

訂

線

五、發明說明 (14)

好地接近工作空間。

根據第 1 圖的沖蝕切割機的加工機概念可有利地整合一個可降低的工作槽，以接收一個工作液體並在其中產生工件的放電加工。移動的 X 操作台 16 下方的空間概呈自由狀，故任何工作槽均可在裝載與卸載程序期間降低至該空間中，以從至少三邊接近加工機的工作空間。一個可降低工作槽 42 在第 1 圖的工件加工期間係位於工作位置中 (第 2 圖顯示處於降低位置之工作槽 42)。工作槽 42 係由一個容器元件 43 所組裝且可垂直移動、並對於機體 10 側邊開啟，且包含一個前壁、兩個側壁及往機體 10 下降之一個底部、及直接抵住 X 板 18 且相附接之一個固定後壁 44。X 板 18 可呈扁平狀，所以可在密封期間將工作槽 42 後壁 44 支撐其上而不造成問題。工作槽 42 的兩側壁上設置垂直導軌，且導軌係固定在 X 板 18 上，可藉由一個適當揚升機構將工作槽 42 的移動元件 43 垂直移動於 X 板 18 上。為了在靜態容器後壁 44 與移動的容器元件 43 之間密封住接觸區，採用隨空氣膨脹且附接在朝向容器後壁 44 之移動容器元件 43 的側壁及底壁的接觸表面上之一個橡膠密封件，而與後壁 44 呈密封式接觸。若根據第 1 圖之移動的容器元件 43 升高進入工作位置中，橡膠密封件係暴露於壓縮空氣，故在容器後壁 44 上產生受壓力的穩固支撐及工作槽 42 的緊密性。藉由 CNC 控制器以加工程序的函數來自動地控制工作槽 42 的揚升與降低程序、及橡膠密封件之伴隨啟動。當然，一項簡化變化中，亦不需要

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

裝

訂

線

五、發明說明 (15)

裝載壓縮空氣即可使用簡單的密封輪廓(所謂被動密封)。

第 2 圖顯示具有與第 1 圖相同設計之沖蝕切割機，但具有額外的加工機組件。圖中顯示：線電極 32 以已知方式在拉力下從機體 10 後側之一個線捲筒 50 鬆綁、並在數個偏向滾子 51、52 上方且沿 V 延伸部 38 引導至套管軸 40 的完整趨勢，線電極 32 再度由一個滾子 54 所偏向並前往上線導頭 28，此處設有一個電流進給單元(未圖示)以供應加工電流。線電極 32 進一步從上線導頭 28 通過工作空間，該工作空間中夾固一個進行加工的工件 60，前往下線導頭 27 且藉由一個重覆回行以保持線拉力之拉線裝置 55 而引導至該處。線導頭 27 及 28 使線電極 32 保持對於工件 60 之一個界定位置中，X 操作台 16 使工件 60 在 X 主要軸向產生一個前進運動；配合上及下線導頭 28、27 的 Y 滑件 22 造成的移動、Y 軸向的線電極 32 移動、及依需要包含 U/V 的軸向運動係可與所需切割輪廓相對應，以獲得工件 60 及線電極 32 之間的相對移動。

放電加工一般係產生於一個使工件 60 具有熱穩定作用之工作液體池中，在沖蝕切割期間，該池含有已處理後的水。用於接收介電水的工作槽 42 在第 2 圖係處於降低位置中。恰在加工開始前，工作槽 42 升高進入工作位置中，如第 1 圖所示注水至顯示工件 60 至少完全浸於水中之一標記處。若在工件 60 上完成加工，工作槽 42 再度降低而暴露工作空間以裝載及卸載工件(見第 2 圖)。移動的容器元件 43 隨後降低，使其上緣恰位於工件 60 下緣下方

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

訂
線

五、發明說明 (16)

高度處。容器的後壁 44(及支撐 X 板 18)往下延伸夠遠，使得移動的容器元件 43 在此位置亦完全位於容器後壁 44，且工作槽 42 亦緊密閉合在降低位置中。與習知設計不同，在操作者或自動裝置需接近工件時並不需要排空工作液體。依需要依照各種應用，移動的容器元件 43 及工作液體往下移入降低位置中、且再度隨工作液體垂直往上升高以開始加工，同時保持工作槽 42 的緊密性。此容器配置中，亦可能有分開及昂貴的水位調節。如第 1 圖所示，可藉由在可垂直移動的容器元件 43 側壁呈水平對準之數個溢流縫 45，來產生水位調節。

工作液體用的單元在第 2 圖中至少部份直接位於工作槽 42 下方，因此，根據第 2 圖的整體沖蝕切割機直立了一個容器 64 中，容器輪廓係與整體加工機輪廓大致相對應。作為柱 12 的延伸部時，容器 64 支撐在地上三個或相對應之更多個支撐部位 66 上。一個用於清潔及處理工作液體之單元係包含一個過濾裝置、一個離子交換裝置、具有對應的工作槽 42 入口與出口之充注及沖洗泵、及選擇性包含一個冷卻裝置以冷卻介電物質及水(未圖示)，該單元係位於工作槽 42 的降低區緊鄰附近處或下方處之容器 64 中。X 操作台 16 下方亦出現一個空間，該空間用以安裝一容器以困住來自工作槽 42 的任何洩漏液體或溢流液體、並使其回到該單元處理工作液體。

若在放電加工期間使用一個工作液體，則本加工機設計中，需使下線導臂 26 通過工作槽 42 的一壁、並密封通

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

裝

訂

線

五、發明說明 (17)

道區而防止工作液體流出。並且，必須確保在下線導臂與工件之間可有 X/Y 平面中未受阻的平面狀運動。第 3 圖顯示根據第 1 及 2 圖的沖蝕切割機之一段此重要區域，從機體 10 前側出現的線導臂 26 係延伸通過該移動的 X 操作台 16 之 X 板 18 以及所附接的工作槽 42 後壁 44、並進入加工機的工作空間中。X 板 18 及所設置的容器後壁 44 具有一個位於 X 向之長形開口，該長形開口的尺寸可使線導臂 26 延伸入工作空間中而在任何 X/Y 位移期間並未接觸。機體 10 外部配置有一個密封片 71，此密封片 71 大約延伸於 X 操作台 16 寬度上方及 X 向、且具有一個圓形管件 72 以使線導臂 26 可移式通過。密封片 71 如下述作為一個滑動密封件之一支撐表面。一個圓柱形伸縮密封件 73 形式的第一密封裝置係設置於密封片 71 與線導臂 26 之間，一端附接在管件 71 周邊上且另一端則附接在線導臂 26 的外周邊。亦可在線導臂 26 於 Y 向較大位移期間使此伸縮密封件維持緊密性，但亦可使用可以回應臂 26 的移動而充分膨脹之任何其他可膨脹彈性密封件或密封組合。伸縮密封 73 主要係防止工作液體通過開口 70 及機體 10 中的密封片 71 而跑出工作槽 42。在密封片 71 與工作槽後壁 44 之間提供一個第二密封裝置 75，其穩固地連接至容器後壁 44、且對於密封片 71 確保了 X 操作台 16 及 X 向中工作槽 42 對於下線導臂 26 移動期間之滑動密封，因此防止工作液體經由開口 70 跑出工作槽 42。此種密封設計中，工作槽 42 及導臂 26 可在 X/Y 向對於工作媒體

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

訂
線

五、發明說明 (18)

無衝擊地且緊密地彼此相對移動。

第 4 圖顯示第 3 圖中密封設計之部份放大圖，其中僅顯示相對於導臂軸線之一半的對稱結構。密封裝置 75 可移式配置於密封片 71 的一端上、並在另一端緊固至工作槽 42 後壁 44。密封裝置 75 係為多元件式且包括一個同軸輪廓 76，該同軸輪廓 76 如第 3 圖所示充填開口 70、且以一個外摺疊邊緣呈剛性附接至容器後壁 42。輪廓 76 的相對端呈直接徑向往內並形成朝向密封片 71 之一個接觸表面。此接觸表面中接納有一個具有低滑動阻抗之密封元件 77，譬如為可在壓抵住密封片 71 期間確保滑動密封且裝有石墨之一個 PTFE 輪廓。一個經由輪廓 76 中的一個管線 79 暴露於壓縮空氣之彈性橡膠元件 78 係配置於輪廓 76 中的密封元件 77 後方之一個腔體中。若在箭頭 P 方向將壓縮空氣供應入同軸向輪廓 76，橡膠密封件 78 受壓縮並施力於滑動元件 77 上，滑動元件 77 則壓抵在密封片 71 表面下。在 X 操作台 16 及工作槽 42 對於固定的機體 10 移動期間，第二密封元件 75 承載於密封片 71 外部且呈密封接觸式滑動。

第 5 圖顯示一種亦根據本發明概念設計之雕腔機，對應的組件亦有相同編號，雕腔機亦包含一個支撐在柱 12 上之自行支撐中央機體 10。一個使工件 60 在 X 主要軸向移動之 X 操作台 16 係於一個垂直表面上緊固在機體 10 前側上。安裝一個雕腔電極 80，以經由一個在機體 10 頂部上呈獨立移動的 Y 滑件 22 在 Y 主要軸向移動。雕腔機

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

裝
訂
線

五、發明說明 (19)

亦具有一個可在 Z 向移動的套管軸 40，套管軸 40 前端上容納一個電極頭 82，此電極頭 82 具有用於加工工件 60 之雕腔電極 80。一個用於接收工作液體之工件容器 42 可在 X 操作台 16 上以垂直方向下降。

應強調此雕腔機的基础元件，譬如機體 10、X 操作台 16(但 X 板 18 中的漏失開口及下線導臂用之容器後壁 44 除外)以及 Y 滑件 22 及套管軸 40 係對應於根據第 1 圖的沖蝕切割機所描述者。亦即，根據本發明之加工機的這些模組係可作為沖蝕切割及雕腔機及譬如銑機或類似其他工具機之一個模組，且具有完成更多件數及降低製造成本等優點。

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

訂

線

五、發明說明 (20)

元 件 標 號 對 照

10…中央機體	43…容器元件
12…柱	44…後壁
14,24…軌	45…溢流縫
16…X 操作台(操作台狀滑件)	50…線捲筒
17…引導滑件	51,52…偏向滾子
18…X 板(垂直板)	60…工件
20…工件支撐部	64…容器
22…Y 滑件	66…支撐部位
26…下線導臂	71…密封片
27…下線導頭	72…圓形管件
28…上線導頭	73…伸縮密封
30…上線導臂	75…第二密封裝置
32…線電極	76…同軸輪廓
36…U 滑件	77…密封元件
38…V 滑件	78…彈性橡膠元件
39…導軌	79…管線
40…Z 驅動器(套管軸)	80…雕腔電極
42…工作槽	

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

裝
訂
線

四、中文發明摘要（發明之名稱：放電加工機及特別是放電加工機之工具機之組裝用模組構件）

本案揭露一種用於加工工件之放電加工機，此放電加工機包括一個具有一中央靜態機體之機架、及一個用於加工工件之加工電極。藉由在加工電極與工件之間於 X 軸向及 Y 軸向的至少一者中產生相對移動而進行加工，放電加工機亦包括一個第一軸向滑件以在 X 軸向移動工件與加工電極中的至少一者，及一個第二軸向滑件以在 Y 軸向移動工件與加工電極中的至少一者。第一軸向滑件係安裝在機架上的一個概呈垂直平面中，以在概呈水平方向作側向移動。

英文發明摘要（發明之名稱：EDM MACHINE AND MODULE SET FOR ASSEMBLY OF MACHINE TOOLS, ESPECIALLY EDM MACHINES）

An EDM machine for machining a work piece is disclosed. The EDM machine includes a machine frame having a central stationary machine body and a machining electrode to machine the work piece. Machining occurs by producing a relative movement in at least one of an X axial direction and a Y axial direction between the machining electrode and the work piece. The machine also includes a first axial slide for moving at least one of the work piece and the machining electrode in the X axial direction, and a second axial slide for moving at least one of the machining electrode and the work piece in the Y axial direction. The first axial slide is mounted in a substantially vertical plane on the machine body for lateral movement in a substantially horizontal direction.

（請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁各欄）

裝

訂

線

六、申請專利範圍

1. 一種用於加工工件放電加工機，其包含：

一個機架，具有一個中央靜態機體；

一個加工電極，用於加工工件，其中藉由在該加工電極與該工件之間於X軸向及Y軸向的至少一者中產生相對移動而進行加工；

一個第一軸向滑件，用以在X軸向中移動該工件與該加工電極中的至少一者；及

一個第二軸向滑件，用以在Y軸向中移動該工件與該加工電極中的至少一者，其中該第一軸向滑件係安裝在該機架上的一個概呈垂直平面中，以在概呈水平方向中作側向移動。

2. 如申請專利範圍第1項之放電加工機，其中該第二軸向滑件配置於該機體的頂部上之一概呈水平平面中。
3. 如申請專利範圍第1項之放電加工機，其中該第一軸向滑件具有一個可移式操作台狀滑件，可在該操作台滑件上將該工件安裝在一個概呈水平位置中。
4. 如申請專利範圍第3項之放電加工機，其中該操作台狀滑件包括一個概呈垂直安裝板，在該機體上之一對軌上經由引導滑件加以引導。
5. 如申請專利範圍第4項之放電加工機，進一步包含一個樑狀工件支撐部，該工件支撐部具有一個直接安裝在該安裝板上之概呈水平工件支撐表面。
6. 如申請專利範圍第3項之放電加工機，進一步包含一個可垂直降低的工作容器以接收一工作液體，該工作容

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

裝

訂

線

六、申請專利範圍

器係安裝在該操作台狀滑件上。

7. 如申請專利範圍第6項之放電加工機，其中該工作容器包含：

一個可移式容器元件，朝向一個容器的後側開啟；及

一個固定的容器後壁。

8. 如申請專利範圍第7項之放電加工機，其中該固定的容器後壁係直接附接至該安裝板。

9. 如申請專利範圍第7項之放電加工機，其中該固定的容器後壁包含該安裝板。

10. 如申請專利範圍第7項之放電加工機，其中伸長該容器後壁與該安裝板中的至少一者而使得：即使該移動的容器元件位於一降低位置中時，該移動的容器元件仍抵住該容器後壁與該安裝板中的至少一者。

11. 如申請專利範圍第7項之放電加工機，進一步包含一個密封件，以對於該容器後壁密封該工作容器之移動的容器元件，該密封件可裝載有一流體。

12. 如申請專利範圍第11項之放電加工機，其中該密封件包含一個密封輪廓。

13. 如申請專利範圍第12項之放電加工機，其中該密封輪廓由彈性體製造。

14. 如申請專利範圍第11項之放電加工機，進一步包含一個彈性體密封輪廓。

15. 如申請專利範圍第11項之放電加工機，其中該密封件

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

裝

訂

線

六、申請專利範圍

配置於朝向該容器後壁之移動的容器元件的接觸表面上。

16. 如申請專利範圍第6項之放電加工機，其中該加工機位於一槽上，並進一步包含一個用於處理加工液體之單元，該單元位於該可降低工作容器下方之一區中。
17. 如申請專利範圍第1項之放電加工機，進一步包含一個Z驅動器，以將該加工電極與一電極頭中的至少一者調整至對應的工件高度。
18. 如申請專利範圍第1項之放電加工機，其中該加工電極係包含在一上導頭與一下線導頭之間受引導的一個線電極，其中該下及上線導頭各經由一個相對應的線導臂而連接至該第二軸向滑件。
19. 如申請專利範圍第18項之放電加工機，進一步包含在該上線導頭之間位於一傳送路徑中之兩個軸向滑件，而該第二軸向滑件用於在一水平平面中移動該上線導頭，該等兩軸向滑件彼此可調整成直角。
20. 如申請專利範圍第18項之放電加工機，其中該下線導臂係延伸過該X滑件的安裝板中之一個長形開口及一工作容器的一個後壁、進入該加工機的一個工作空間中，該長形開口位於X向中，該下線導臂係在該下線導臂的一軸向由一個第一彈性密封裝置、及由可對於該容器滑過該軸向之一個第二密封裝置所密封。
21. 如申請專利範圍第20項之放電加工機，其中該第一密封裝置包含一個用於同軸向包圍該下線導臂之伸縮密

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

裝

訂

線

六、申請專利範圍

封件。

22. 如申請專利範圍第20項之放電加工機，其中該第二密封裝置包含：

至少一個滑動元件，用於在該下線導臂與該工作容器之間呈滑動密封；及

一個彈性等化元件，其位置可在裝載有一流體時施力於至少一個滑動元件上。

23. 如申請專利範圍第1項之放電加工機，其中該中央機體係以數個柱支撐於地上。

24. 一種工具機之組裝用模組，包含下列模組：

一個中央機體；

一個第一操作台狀滑件，用於在一個第一主要軸向中移動一個工件，該第一滑件適於安裝在該機體上；及

一個第二軸向滑件，用於在一個第二主要軸向中移動一個加工工具，該第二滑件適於安裝在該機體上；其中該模組可用於組裝不同類型的工具機。

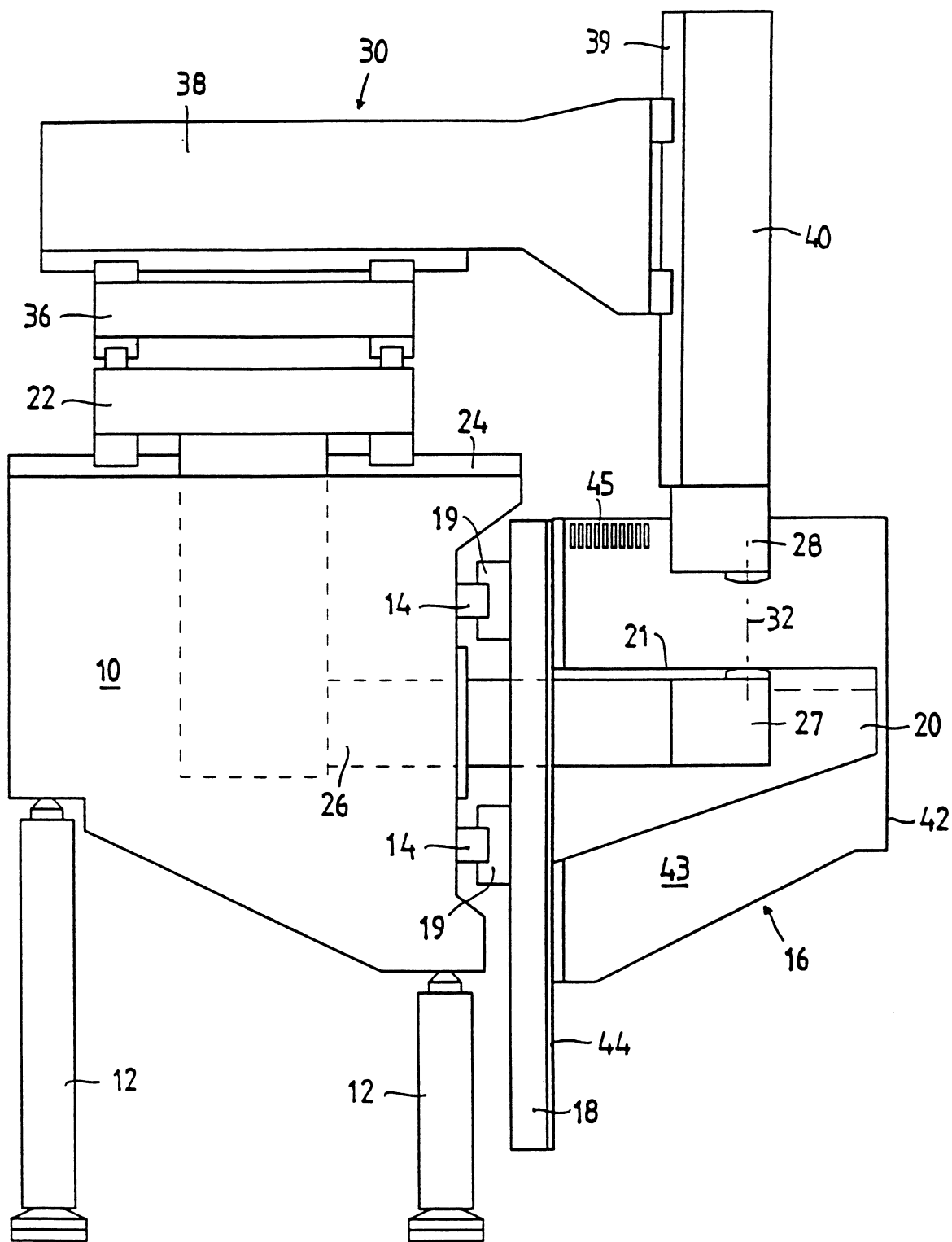
25. 如申請專利範圍第24項之模組，其中該等不同類型工具機係包括下列至少一者：雕腔機、沖蝕切割機及銑機。

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

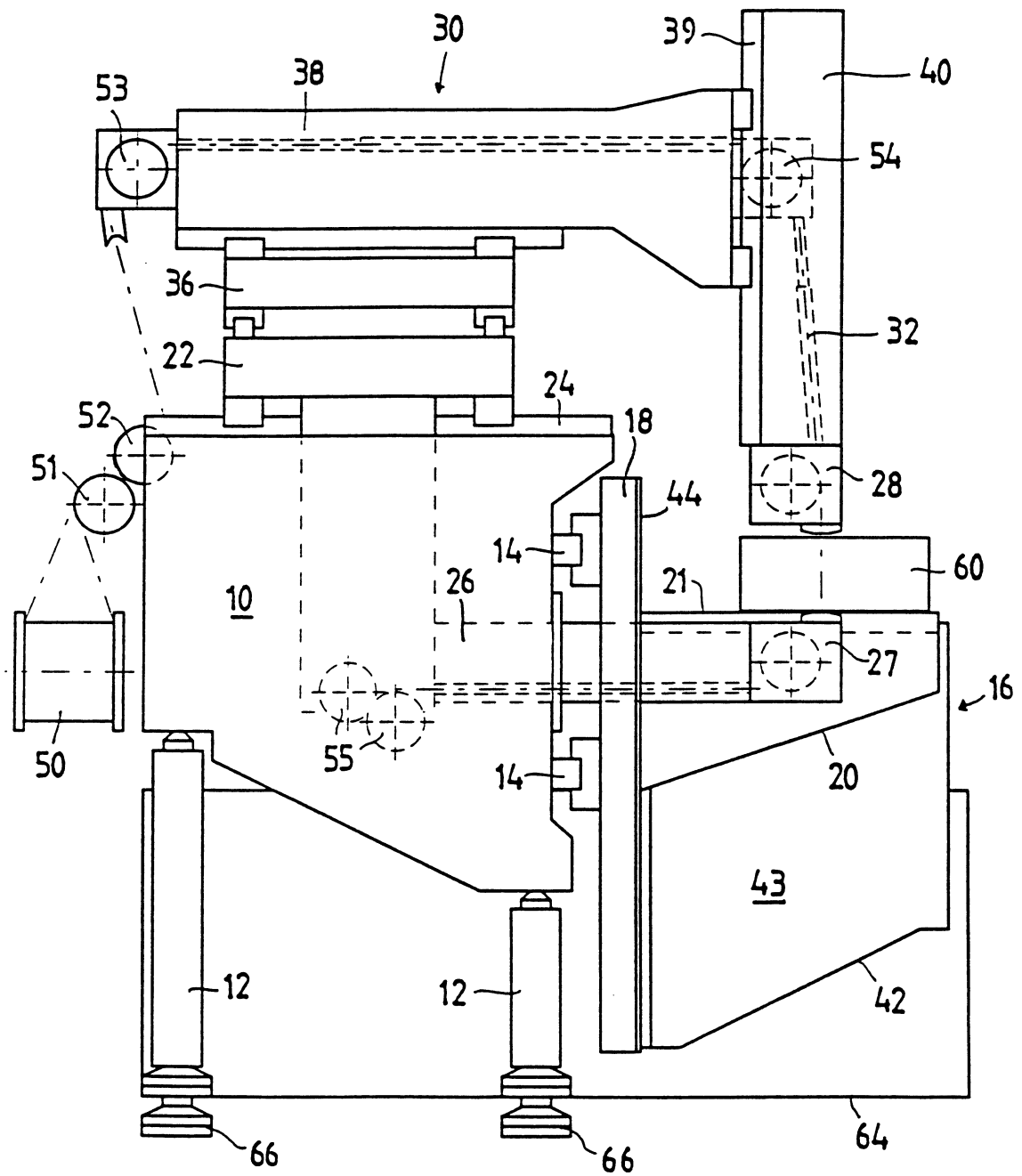
裝

訂

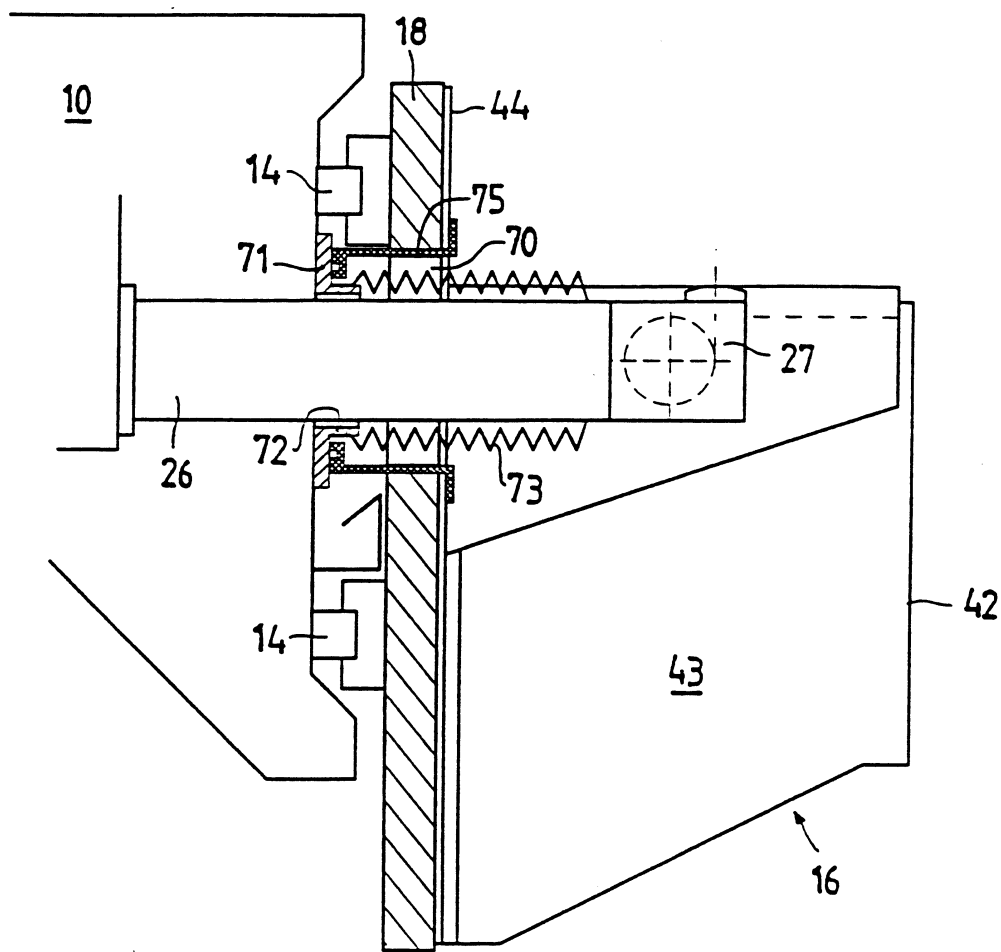
線



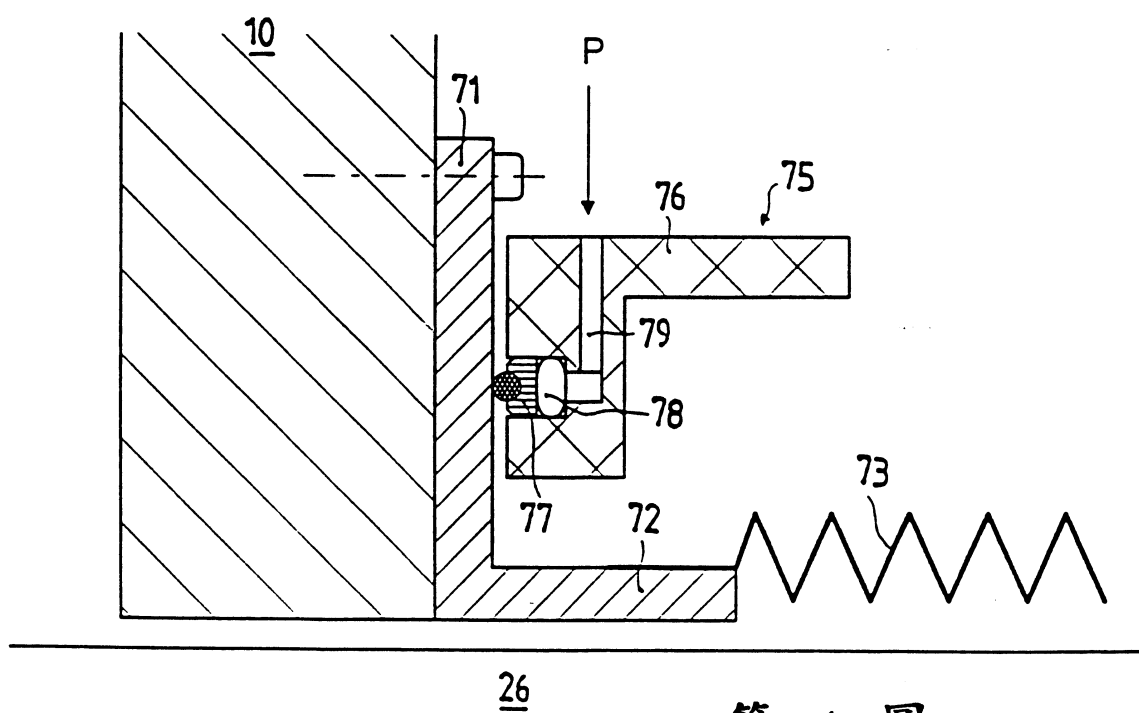
第 1 圖



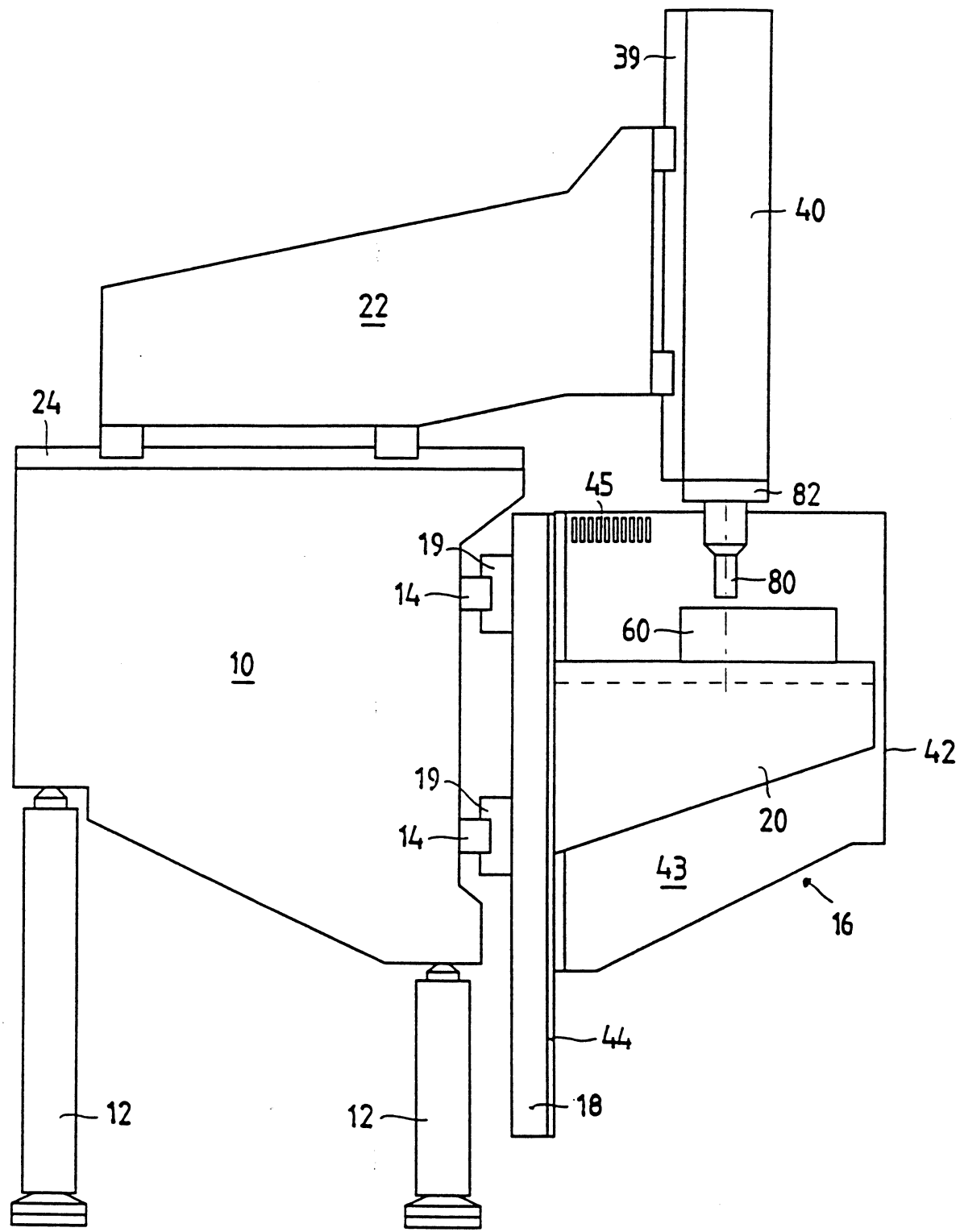
第 2 圖



第 3 圖



第 4 圖



第 5 圖