

公生本

381180

申請日期	87.11.17
案 號	87118577
類 別	G01R 11/02

(以上各欄由本局填註)

A4
C4

381180

發明專利說明書

一、發明 名稱	中 文	用於多個密集間隔測試位置之掃描測試機
	英 文	SCAN TEST MACHINE FOR DENSELY SPACED TEST SITES
二、發明人	姓 名	馬克 A. 史瓦特
	國 籍	美 國
	住、居所	美國加州阿納罕山・東提斯貝里街5329號
三、申請人	姓 名 (名稱)	美商・德拉瓦資本組成公司
	國 籍	美 國
	住、居所 (事務所)	美國德拉瓦州威明頓市佛克路1403號102室
代表人 姓 名	馬克・米勒	

(由本局填寫)

承辦人代碼：
大類：
I P C 分類：

A6

B6

本案已向：

美 國(地區) 申請專利，申請日期： 案號： 有 無主張優先權
1998,9,23 09/158,823

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁各欄)

裝

訂

總

有關微生物已寄存於： ，寄存日期： ，寄存號碼：

A7

B7

五、發明說明(/)

本發明係關於印刷電路板之自動測試，並且尤其是，關於一種經由使用移動跨越印刷電路板表面而與測試位置接觸以掃瞄測試信號之機械手控制擦拭刷而用以測試印刷電路板表面上密集配置測試位置之掃瞄測試機器。

用以檢查印刷電路板之自動測試設備長久以來使用"針床"測試夾具，其中電路板在測試時被裝設。這測試夾具包含大量針狀彈簧裝載測試探針被配置以便在彈簧壓力之下與被測試電路板上面指定測試點電氣接觸，該被測試電路板同時也稱為在測試下的單元或者"UUT"。印刷電路板上面任何特定的電路佈局一般與其他的電路不同，結果，用以接觸電路板中測試點的針床配置必須針對該特定的電路板被特別設計。當被測試的電路被設計時，被使用於檢查之測試點圖型即被選擇，並且一組對應的測試探針陣列被組態於測試夾具中。這一般涉及在探針平板中鑽出洞孔圖型以匹配特別設計的測試探針陣列並且接著裝設該測試探針於探針平板上面所鑽出洞孔中。電路板接著被裝設於強壓測試探針陣列上面的夾具中。在測試時，彈簧裝載探針被帶進入與所測試電路板上面之測試點彈性壓力接觸。電氣測試信號接著從電路板被傳送至測試探針並且接著至夾具外部用以與一組高速電子式測試分析器通訊，其檢測在電路板上面電路中各種測試點之間的連續性和不連續性。

在過去已經有各種方法被使用將測試探針和測試電路板帶入壓力接觸以便測試。這些夾具之一類是"繞線測試夾具"，其中測試探針分別地被接線至分離的界面接觸點用以

五、發明說明(2)

從探針傳輸測試信號至外部電子式控制測試分析器。這些接線測試夾具通常稱為"真空測試夾具"，因為在測試時施加真空至測試夾具容室內部以便將電路板壓入與測試探針接觸。相似構造的特別設計接線測試夾具同時也可使用異於真空之機械方式施加必須的彈力而在測試時將電路板壓入與測試探針接觸。

接線纏繞或者其他使用於接線測試夾具中的測試探針、界面插銷以及傳送插銷的連接可能耗費時間。但是，在具有複雜測試點配置以及低量產品電路板的電路板測試中，其中較大型且更複雜和昂貴電子式測試分析器是不實際的，則特別設計的接線測試夾具是特別有用。

如上所述，特別設計的接線測試夾具是以傳輸從夾具信號至外部電路測試器的一類夾具。另一類的測試夾具是所謂的"特定"測試夾具，同時也稱為"柵型夾具"，其中電路板上面隨機的測試點圖型被利用傳送測試信號至配置於一組接收器中柵狀圖型之界面插銷的中繼插銷所接觸。在這些柵型測試器中，夾具一般較不複雜並且比特別設計接線的測試夾具簡單。

一種典型的特定或者柵型夾具包含連接柵型底座中測試探針至電子測試分析器中對應測試電路之具有大量開關的測試電子電路。在一組柵型測試器實施例中多至 40,000 組開關被使用。當此一測試器上面測試一空白電路板時，一組中繼夾具支持在柵型底座中柵型測試探針以及在測試下電路板上面非柵型測試點之間通訊的中繼插銷。在一先

(請先閱讀背面之注意事項再
為本頁)

裝
訂

線

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

A7

B7

五、發明說明(→)

前技術的柵型夾具中，所謂的"傾斜插銷"被使用作為中繼插銷。該等傾斜插銷是裝設在中繼夾具一部份之中繼平板中對應的預先鑽出洞孔的筆直堅固插銷。該等傾斜插銷可以各種方位傾斜以便從電路板上面非柵型隨機圖型測試點傳送分離的測試信號至柵型底座中柵型測試探針。

中繼夾具可利用塑膠材料，例如 Lexan，製成的多數個中繼平板所構成並且組合。中繼平板被堆疊在夾具中彼此垂直地對齊的對應一組分隔物之間以形成圍繞夾具周圍分開間隔的"分立物"。該等分隔物保持中繼平板於彼此垂直地間隔分開之固定位置並且彼此合理地平行。在各夾具位準之該等中繼平板具有預先鑽出對齊洞孔樣型以控制中繼夾具中各傾斜插銷的位置。

當印刷電路板上面的測試點非常緊密地被置放在一起並且非常薄時，這些型式的測試夾具具有許多相關的問題。分別的測試點普遍地被稱為測試墊，並且一群測試墊普遍地習知為測試封裝。當傾斜插銷接觸非常薄測試墊時，測試墊可能被傾斜插銷毀壞或者彎曲。依據測試墊損壞程度，以及它們如何緊密地被置放，在測試時分別的測試墊可能被短路在一起。

這些型式的測試夾具所發生的第二問題是當測試墊非常緊密地間隔時不易對於測試封裝得到精確測試結果。因此當測試墊非常緊密地間隔時非常不易引導傾斜插銷至封裝之內的各測試墊。測試插銷的輕微不對齊可能影響測試結果、減低測試精確度。

五、發明說明(4)

第三問題是具有柵型墊密度大於柵型測試探針密度之封裝時所遭遇，例如當測試封裝是為球狀柵型陣列(BGA)或者扁方形封裝(QFP)時。在此例中，並無足夠的傳送插銷用以測試各測試墊並且無法有徹底的封裝測試。

為解決這些問題，可精確地並且安全地測試具有小尺度測試封裝之電路板之印刷電路板測試夾具被發展出來，其包含置於夾具中對應至一群非常緊密地間隔的測試點將被測試之印刷電路板上面位置之一組流體致動的短路平板。對應至短路平板尺度之洞孔經由上方中繼平板被切割出以允許短路平板與被測試單元銜接。一層順從性導電媒體被置於短路平板上方表面之上供至測試點的電氣連接。該短路平板包含一組卡件用以附著至經由中繼平板層向下延伸地氣筒。該氣筒利用卡入堅固地固定至夾具下方中繼平板之底座容室的一組底座塞而附著於夾具底部。

在測試單元被測試時，氣筒被供電，升起短路平板而與測試封裝接觸，有效地將它們短路在一起以供測試而不需彎曲或者損害測試點。

這方法之問題是因為所有的測試位置在測試時被短路在一起，無法決定在封裝之內是否一組或者多組分別的測試位置不正確地被短路一起。

用以測試密集間隔測試封裝之外的方法是利用探針接觸在封裝之內各分別的測試墊。因為需相當耗費時間的處理程序，這方法並非所需。

結果，需要有用以測試具有小尺度或者密集間隔測試

(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)

位置之印刷電路板的測試設備，其可精確地、安全地並且快速地產生測試結果。

本發明包含用以測試印刷電路板上面緊密地間隔的測試位置之一組掃瞄測試機。該掃瞄測試機包含移動跨越測試位置頂部以掃瞄測試位置之一組機械手控制擦拭刷。該掃瞄測試機包含具有置於被測試印刷電路板之上的測試頭之一組桌上組件機械手。該測試頭包含一組擦拭刷，它被移動跨越印刷電路板表面並且與測試墊接觸以掃瞄印刷電路板表面上面測試位置。印刷電路板被置於組件機械手底座上面之一組測試夾具上面，該測試夾具包含用以接觸印刷電路板相對表面上面測試位置之多數個測試探針。從擦拭刷和特定夾具產生的測試信號被傳輸至一組外部電子式控制測試分析器。擦拭刷同時也可配合快速探針被使用。

在另外的實施例中，一組導電滾子組件被置放相鄰於測試夾具上面一組印刷電路板。該滾子組件包含圍繞滾子置放之一導電布，其被移動跨越電路板表面以從測試位置傳輸測試信號至測試分析器。

本發明之這些和其他的論點將可參看配合附圖之下面的詳細說明而更完全地了解。

第1圖是本發明掃瞄測試機之前視圖；

第2圖是第1圖的掃瞄測試機之測試頭組件的前視圖；

第3圖是第2圖的測試頭之側視圖；

第4圖是第3圖的測試頭之擦拭刷組件之前視圖；

第5圖是第4圖的擦拭刷組件之詳細放大圖；

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

裝

訂

線

五、發明說明 (6)

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

裝

訂

線

- 第 6 圖是第 5 圖的擦拭刷之頂視圖；
- 第 7 圖是第 2 圖測試頭之攝影機組件的側視圖；
- 第 8 圖是第 1 圖之測試夾具的前視圖；
- 第 9 圖是第 8 圖之測試夾具的側視圖；
- 第 10 圖是第 1 圖掃瞄測試機之選擇性滾子組件的側視圖細部；以及
- 第 11 圖是與一組快速探針組合之擦拭刷組件的分解側視圖。

本發明之掃瞄測試機 10 展示於第 1 圖中。該掃瞄測試機包含具有置於待測試印刷電路板或者 UUT 16 之上測試頭 14 的桌上組件機械手 12。該 UUT 被置於機械手 12 之底座 20 上面的一組測試夾具 18 上面。機械手 12 包含連接到底座 20 各側的垂直支柱 22。該等垂直支柱沿著底座兩側被置放的軌道(未展示)被連接到底座 20 兩側而使得垂直支柱可沿著底座兩側前後移動。一組構臺 24 堅固地被連接在底座 20 上垂直支柱上方部份之間。被置於構臺 24 上面的機械手頭 26 可沿著構臺從一側至一側移動。電源經由連接到機械手頭部之一組接線軌道 28 提供至機械手頭部。在機械手頭部下端是一轉軸 30，其可在任何方向轉動 360 度。構臺 24 沿著軌道(未展示)連接到垂直支柱 22 而使構臺和機械手頭部可沿著垂直支柱長度方向垂直地上下移動。適當的機械手是新力(SONY)的 CASTPRO 機器。

測試頭 14 連接到轉軸並且更詳細地展示於第 2 和 3 圖中。參看第 2 和 3 圖，測試頭 14 包含固定至機械手轉軸 30

五、發明說明 (7)

之一組裝設塊 32。沿著裝設塊一側連接著一組支柱臂部 34，其朝向印刷電路板或者被測試單元 16 向下延伸。一組傾斜裝設部 36 被置於支柱臂部 34 下端，其同時也更詳細地展示於第 4 圖中。一組調整臂部 38 位於傾斜裝設部 36 之下並且利用從傾斜裝設部 36 向下延伸的一組凸緣 40 連接到傾斜裝設部(參看第 3 圖)。凸緣 40 利用鉗夾凸緣 40 至傾斜裝設部 36 之一組平板 42 而沿著傾斜裝設部一側的凹處被堅固地固定。調整臂部 38 利用螺釘 44 固定至凸緣 40 下端。調整臂部的角度可利用穿經過傾斜裝設部 36 並且抵住調整臂部上方表面之螺釘 46 而被調整。螺釘 46 被調整以壓縮同時也置於裝設塊 36 中通道 50 之內的彈簧 48，其壓抵住調整臂部 38 之上方表面。

一組擦拭刷 52 被置於調整臂部 38 端部上面並且利用固定至調整臂部上方表面的一組鉗制器 54 被保持於定位，如第 5 圖中所展示。擦拭刷 52 利用延伸跨越擦拭刷接線 58 長度方向的擦拭桿 56 被保持在鉗制器 54 和調整臂部 38 之間。如第 6 圖中所展示，擦拭刷 52 包含最好是直徑各為 0.003 吋的多數個分別擦拭刷接線 58。多數條小直徑刷接線彼此無關，並且各接線包含比測試墊或者測試位置較小的接觸表面。擦拭刷可依據在測試下單元的特定需要而包含任何所需數目的刷接線。除了使用擦拭刷之外，擦拭可使用修改的伸縮電路、導電布料或者其他順從性導電材料。如下面將詳細討論，擦拭刷被移動跨越在測試下單元 16 上方表面而使得與測試位置 60 接觸以掃瞄測試信號。

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

裝

訂

線

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

A7

B7

五、發明說明(8)

再參看第 1 和 2 圖，測試頭同時也包含連接到裝設塊 32 下方表面之一組攝影機組件 62。同時如第 7 圖中所展示，攝影機組件 62 包含用以鉗夾攝影機 66 至裝設塊 32 之容室 64。攝影機一般是小型 CCD 攝影機，例如 Elmo 421E。該容室包含光源 68 以及鏡片 70，用以反射測試位置影像至電腦終端機 72 以觀看在測試時之測試位置。

如上所述，在測試下單元 16 被置於測試夾具 18 上面，如第 8 和 9 圖中詳細展示。所展示測試夾具是一種特定夾具，其中被測試單元被置於中繼夾具 76 之頂板 74 上面，中繼夾具 76 具有利用分隔物 80 分開的多數個中繼平板 78。該等中繼平板包含多數個預先鑽出的洞孔，它們以對應至置放在測試下單元下方表面上面之測試位置圖型的列和行間隔分開。中繼夾具支柱著置放在中繼平板中預先鑽出洞孔之內多數個中繼插銷或者測試探針 82。依據特定的應用，測試探針可以是筆直堅固中繼插銷或者習見的彈簧探針。最好是該等測試探針是習見的彈簧探針。該等測試探針經由頂板 74 延伸而與置放在測試單元底部表面上面的測試位置接觸。測試探針下端具有接線纏繞尾部以容納夾具接線 64 而傳送測試信號至下方夾具 88 中的測試探針 86。

中繼夾具可利用塑膠材料，例如 Lexan，製成之多數個中繼平板構成並且組合。中繼平板利用支柱中繼夾具在下方夾具 88 上方的分隔物 60 加以分隔。

下方夾具包含具有另外的測試電子電路之容室 90。容室之內有一組端點塊裝設在裝於終端塊 94 之第二板上面。

A7

B7

五、發明說明(9)

終端塊 92 和裝設在終端塊 94 之第二板具有被對齊以接收測試探針 86 之多數個預先鑽出洞孔。終端塊 92 和 94 位於一組切換卡電路板 96 上面。該切換卡電路板包含供傳輸測試信號至利用邊緣卡連接器 100 連接到切換卡電路板之下方表面的切換卡 96 之電氣連接。該切換卡含有電子電路 99，其具有一些開關經由導管 102 將測試探針 86 連接至外部電子測試分析器(未展示)中對應的測試電路。該開關卡電路板 96 利用垂直支柱 104 被支柱在容室 90 之內。整個特定夾具 18 利用經由軌道(未展示)附著至底座的支柱塊 106 被連接到機械手 12 之底座 20 以便整個中繼夾具可沿著底座從機械手前面被移動至後面。

應可了解，雖然特定夾具是置於機械手上面以便在測試下之單元兩側可被測試，如果在測試下單元只有一側包含測試位置，則在測試下之該單元可被置於機械手底座上之一組支柱上面並且擦拭刷可被使用以掃瞄所需的測試位置。也可使用另外的其他型式測試夾具以支柱在測試下單元於機械手底座上面。

接著參看第 10 圖，本發明的掃瞄測試器同時也可包含用以從測試位置傳輸測試信號至外部測試電路之一組導電滾子組件 108。該導電滾子組件包含一組容室 110，它是位於測試單元壓制塊 112 上面。該容室包含用以前後移動引導滾子 114 之一組線性馬達或者一組流體致動器(未展示)。該滾子具有一層導電材料，例如布料或者橡膠，以傳輸測試信號。該引導滾子附著至指部 116，它連接到線性馬達或

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

線

A7

B7

五、發明說明 (10)

者流體致動器。指部 116 經由沿著容室側邊置放之一組電槽 118 延伸進入容室 110 以便指部可跨越被測試單元表面被前後移動。該導電滾子與擦拭刷平行地連接並且可配合擦拭刷被使用或者分別地被使用以傳輸測試信號。所展示之該導電滾子是在其收回位置 120 以及其伸出位置 122。

使用時，機械手移動測試頭進入定位而使得擦拭刷依序地接觸於測試下單元上面測試位置以傳輸測試信號至外部測試電路。來自測試下單元之下方表面上測試位置之測試信號經由特定夾具被傳輸至外部測試電路。此外，測試信號同時也可經由導電滾子被傳輸至外部測試電路。機械手對於測試頭之移動是經由針對測試單元上面特定的測試位置圖型之軟體規劃而被控制。如果需要的話，擦拭刷利用分別地接觸各測試位置而快速地提供緊密間隔測試位置之測試。

第 11 圖展示與一組快速移動探針 132 組合之一組擦拭組件 130。快速移動探針 132 包含位於桿部 136 上面之一組主體部份 134 以及從主體部份延伸用以支柱擦拭組件 130 之臂部 138。快速探針是一種習見的探針，其在 x、y 和 z 方向移動並且能夠轉動以移動擦拭刷 140 跨越測試位置。

雖然本發明已被加以說明並且展示其有關之較佳實施例，應可了解，本發明並不受限制於此，因為本發明可以改變和修改而不脫離此處申請專利範圍之本發明範疇。

五、發明說明(II)

元件標號對照表

(請先閱讀背面之注意事項再為本頁)

裝

訂

線

10	掃瞄測試機	12	機械手
14	測試頭	16	待測試印刷電路板
18	測試夾具	20	底座
22	垂直支柱	24	構臺
26	機械手頭	28	接線軌道
30	轉軸	32	裝設塊
34	支柱臂部	36	傾斜裝設部
38	調整臂部	40	凸緣
42	平板	44	螺釘
46	螺釘	48	彈簧
50	通道	52	擦拭刷
54	鉗制器	56	擦拭桿
58	擦拭刷接線	60	測試位置
62	攝影機組件	64	容室
66	攝影機	68	光源
70	鏡片	72	電腦終端機
74	頂板	76	中繼夾具
78	中繼平板	80	分隔物
82	測試探針	86	測試探針
88	下方夾具	90	容室
92	終端塊	94	終端塊

五、發明說明 (12)

(請先閱讀背面之注意事項再
寫本頁)

96	切換卡電路板	99	電子電路
100	邊緣卡連接器	102	導管
104	垂直支柱	106	支柱塊
108	導電滾子組件	110	容室
112	壓制塊	114	引導滾子
116	指部	118	電槽
120	收回位置	122	伸出位置
130	擦拭組件	132	快速移動探針
134	主體部份	136	桿部
138	臂部	140	擦拭刷

381180

A5

B5

四、中文發明摘要（發明之名稱：用於多個密集間隔測試位置之掃瞄測試機）

一種能夠測試電路板上面密集間隔測試位置之印刷電路板掃瞄測試器，其包含具有置於電路板之上並且可在三維平面移動的測試頭之一組桌上型機械手。該測試頭包含置放在測試頭一端用以擦拭跨越印刷電路板測試位置之一組擦拭刷。該印刷電路板被裝設在一組測試夾具上面，該測試夾具具有用以接觸該印刷電路板第二表面以傳送測試信號至一組電子式測試分析器之多數個中繼平板以及中繼插銷。該掃瞄測試器進一步地包含相鄰印刷電路板而置放的一組導電滾子組件，該導電滾子組件具有可移動跨越印刷電路板表面以傳輸測試信號至外部測試分析器之一組導電滾子。

(請先閱讀背面之注意事項再填為本頁各欄)

裝

訂

線

英文發明摘要（發明之名稱：SCAN TEST MACHINE FOR DENSELY SPACED TEST SITES）

A scan tester for printed circuit boards capable of testing densely spaced test locations on the circuit board including a desk top robot having a test head positioned over the circuit board and movable in a three-dimensional plane. The test head includes a wiper brush located at an end of the test head for wiping across the test locations of the printed circuit board. The printed circuit board is mounted on a test fixture having a plurality of translator plates and translator pins for contacting a second surface of the printed circuit board to translate test signals to an electronic test analyzer. The scan tester further includes a conductive roller assembly positioned adjacent the printed circuit board having a conductive roller movable across the surface of the printed circuit board to transmit test signals to the external test analyzer.

六、申請專利範圍

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

裝

訂

線

1. 一種印刷電路板掃瞄測試器，其包含：
用以裝設印刷電路板之一組夾具；以及
裝設在該夾具上面用以擦拭跨越該電路板表面以掃瞄
電路板上面測試位置之一組測試頭。
2. 如申請專利範圍第 1 項之測試器，進一步地包含
連接到該測試頭以便在三維平面移動該測試頭之一組機械
手。
3. 如申請專利範圍第 1 項之掃瞄測試器，其中該夾
具是具有多數個大致平行的以及垂直的間隔分開中繼平板
之一種中繼夾具，該等中繼平板具有對齊於中繼平板中之
被選擇洞孔樣型，用以包容並且支柱與電路板第二表面接
觸之測試探針。
4. 如申請專利範圍第 2 項之測試器，其中該測試頭
被裝設於該機械手之一組轉軸上面並且該擦拭裝置是堅固
地定位於遠離機械手主軸之測試頭一端之一組擦拭刷。
5. 如申請專利範圍第 1 項之測試器，其中該測試頭
進一步地包含相鄰該印刷電路板而裝設的一組分別滾子組
件，其具有可移動跨越該電路板表面以便從測試位置接收
測試信號之一組導電滾子。
6. 如申請專利範圍第 1 項之測試器，其中該測試頭
包含置於電路板之上以投射測試位置之影像至電腦屏幕之
一組攝影機組件。
7. 一種印刷電路板掃瞄測試器，其包含用以裝設待
測試之印刷電路板之一組特定夾具；

六、申請專利範圍

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

裝

訂

線

裝設在該夾具上面之一組測試頭，其具有用以擦拭跨越電路板表面以掃瞄電路板上面測試位置之裝置；以及

裝設相鄰於該印刷電路板之一組滾子組件，其具有可移動跨越該電路板表面以從測試位置接收測試信號之一組導電滾子。

8. 如申請專利範圍第 7 項之測試器，進一步地包含連接到該測試頭以便在三維平面移動該測試頭之一組機械手。

9. 如申請專利範圍第 7 項之測試器，其中該特定夾具包含多數個大致平行的以及垂直的間隔分開夾具平板，該等夾具平板具有對齊於夾具平板中之被選擇洞孔樣型，用以包容並且支柱與電路板第二表面接觸之測試探針。

10. 如申請專利範圍第 7 項之測試器，其中該擦拭裝置堅固地定位於測試頭一端以便接觸測試位置。

11. 如申請專利範圍第 7 項之測試器，其中該測試頭包含置於電路板之上以投射測試位置之影像至電腦屏幕之一組攝影機組件。

12. 如申請專利範圍第 7 項之測試器，其中該導電滾子包含一層圍繞滾子之導電布料。

13. 如申請專利範圍第 7 項之測試器，其中該導電滾子包含一層圍繞滾子之導電橡膠。

14. 如申請專利範圍第 7 項之測試器，其中該測試頭可轉動並且包含用以對於印刷電路板調整擦拭裝置角度之裝置。

六、申請專利範圍

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

裝

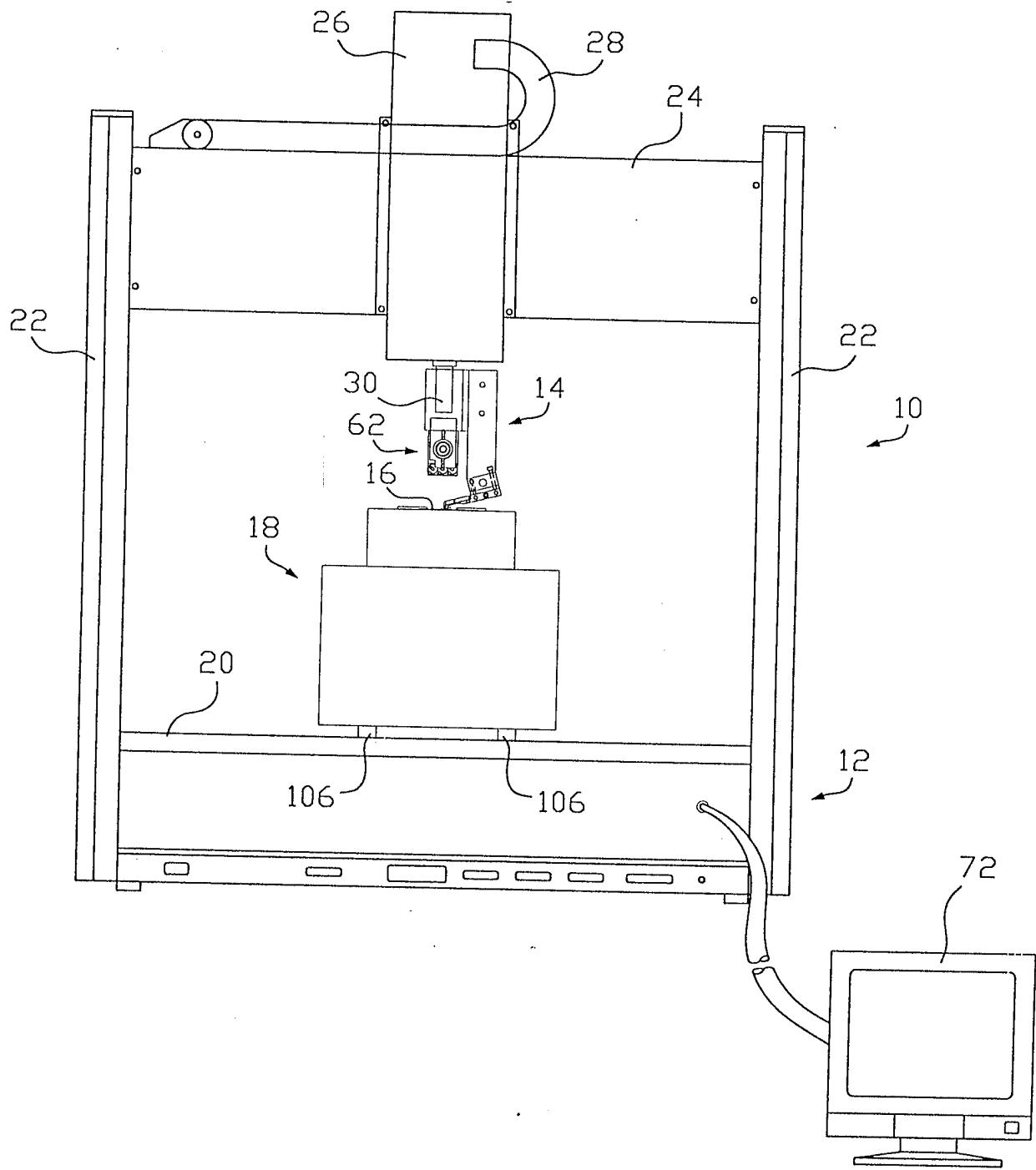
訂

線

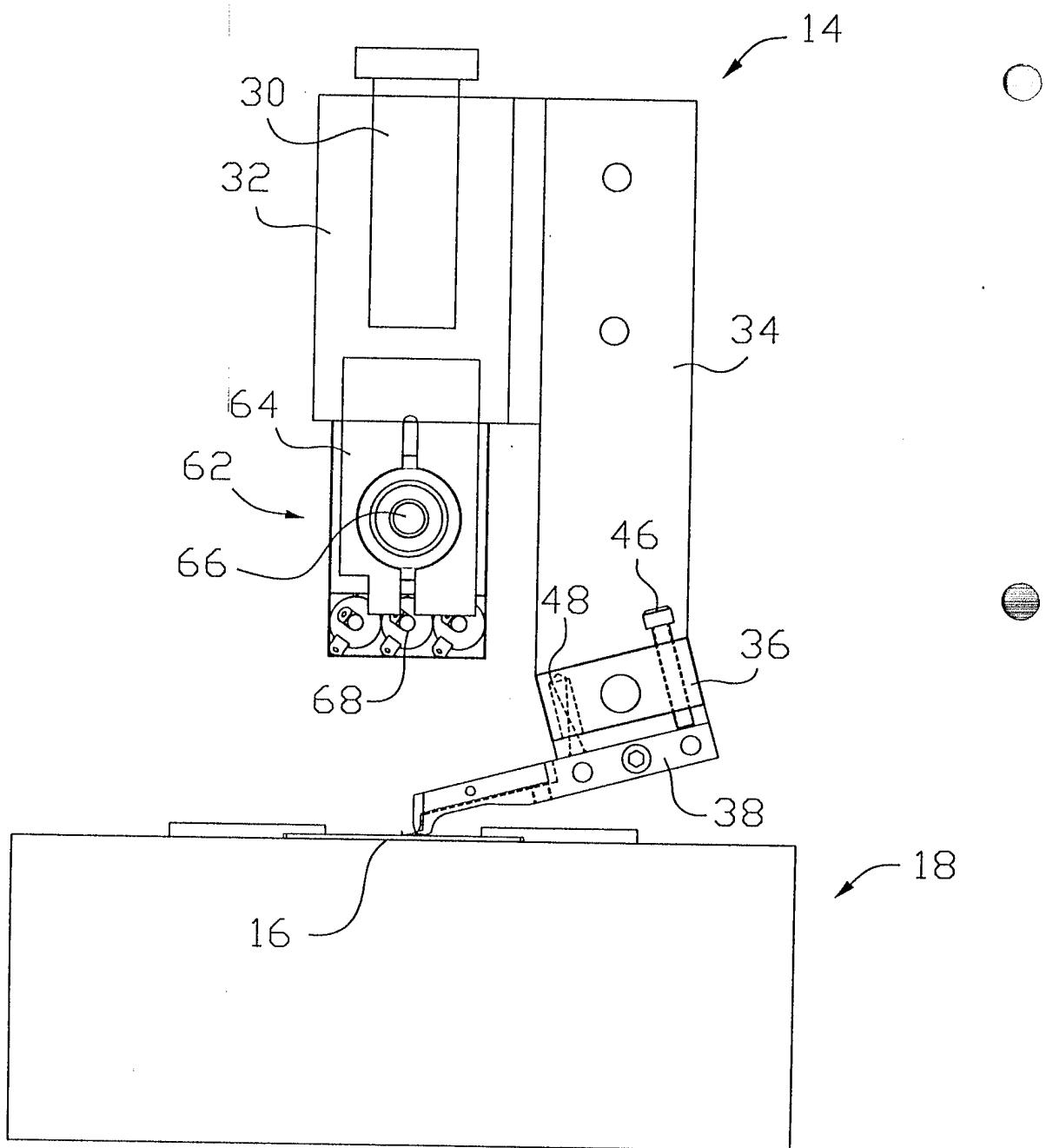
15. 如申請專利範圍第 1 項之測試器，其中該擦拭裝置是一組擦拭刷。
16. 如申請專利範圍第 7 項之測試器，其中該擦拭裝置是一組擦拭刷。
17. 一種印刷電路板掃瞄測試器，其包含：
裝設相鄰於該印刷電路板之一組滾子組件，其具有可移動跨越該電路板表面以從電路板上面測試位置接收測試信號之一組導電滾子。
18. 如申請專利範圍第 17 項之測試器，其中該滾子組件是裝設在夾具上之一組壓制塊上面。
19. 如申請專利範圍第 17 項之測試器，其中該導電滾子包含一層圍繞滾子之導電布料。
20. 如申請專利範圍第 17 項之測試器，其中該導電滾子包含一層圍繞滾子之導電橡膠。
21. 一種印刷電路板掃瞄測試器，其包含：
用以支柱印刷電路板之一組裝設平板；以及
連接到該測試器並且可移動跨越該電路板表面以掃瞄電路板上面測試位置之一組擦拭器。
22. 如申請專利範圍第 21 項之掃瞄測試器，其中該擦拭器連接到一組快速移動探針。

87118577

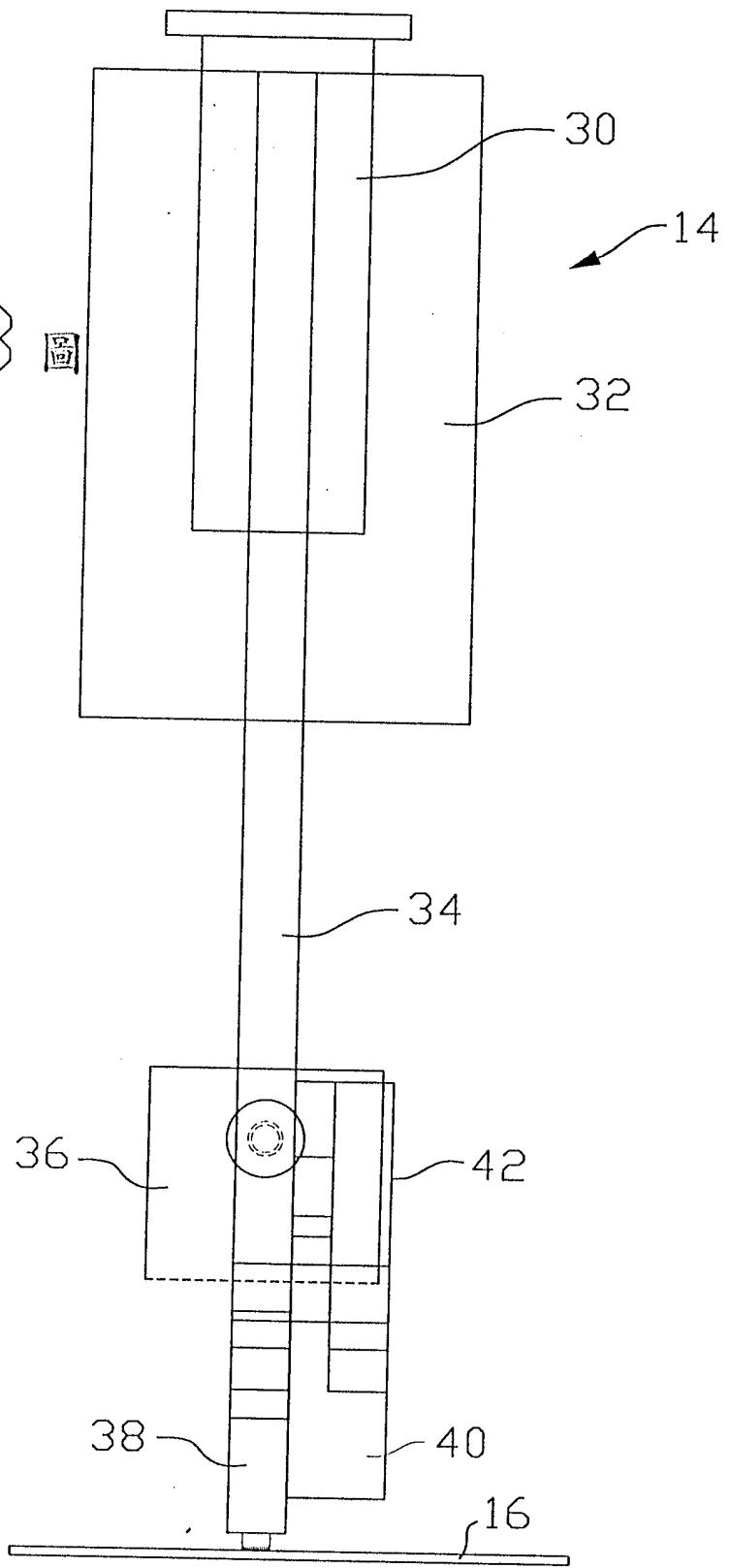
第 1 圖



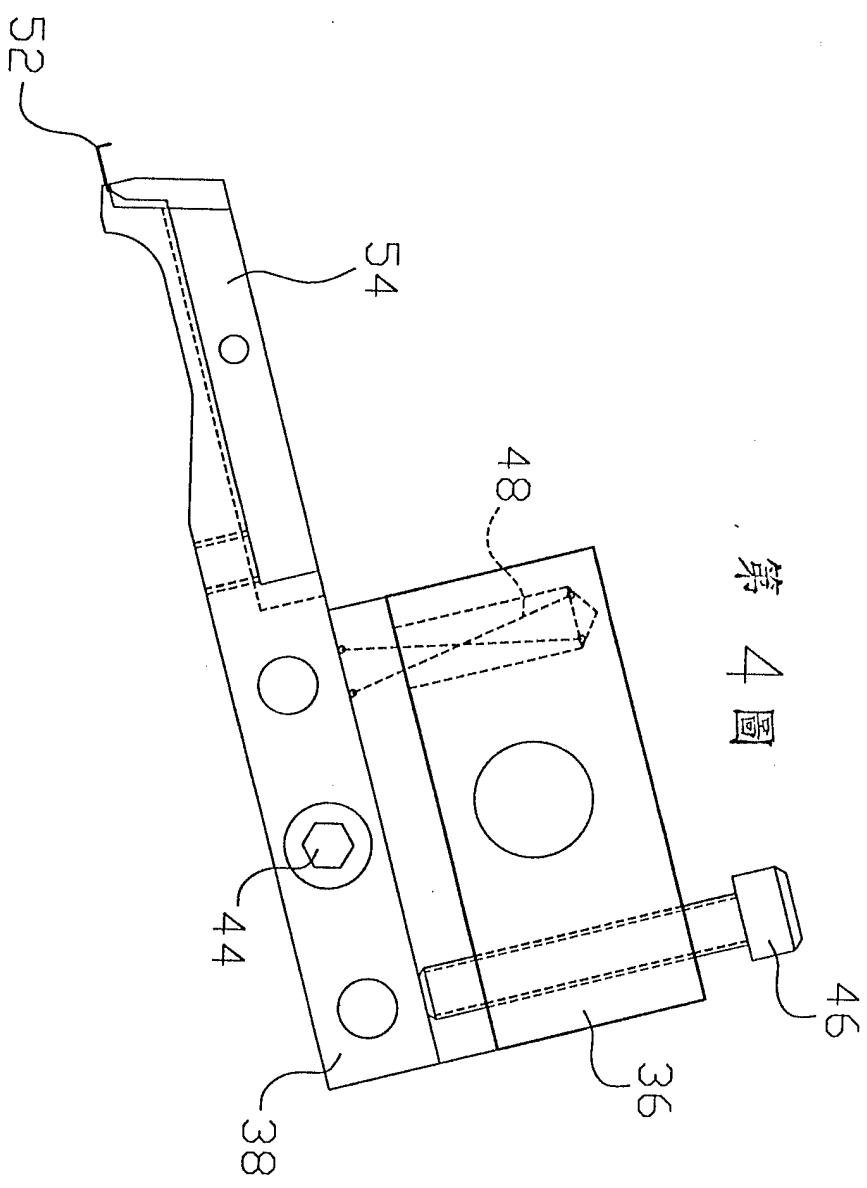
第 2 圖



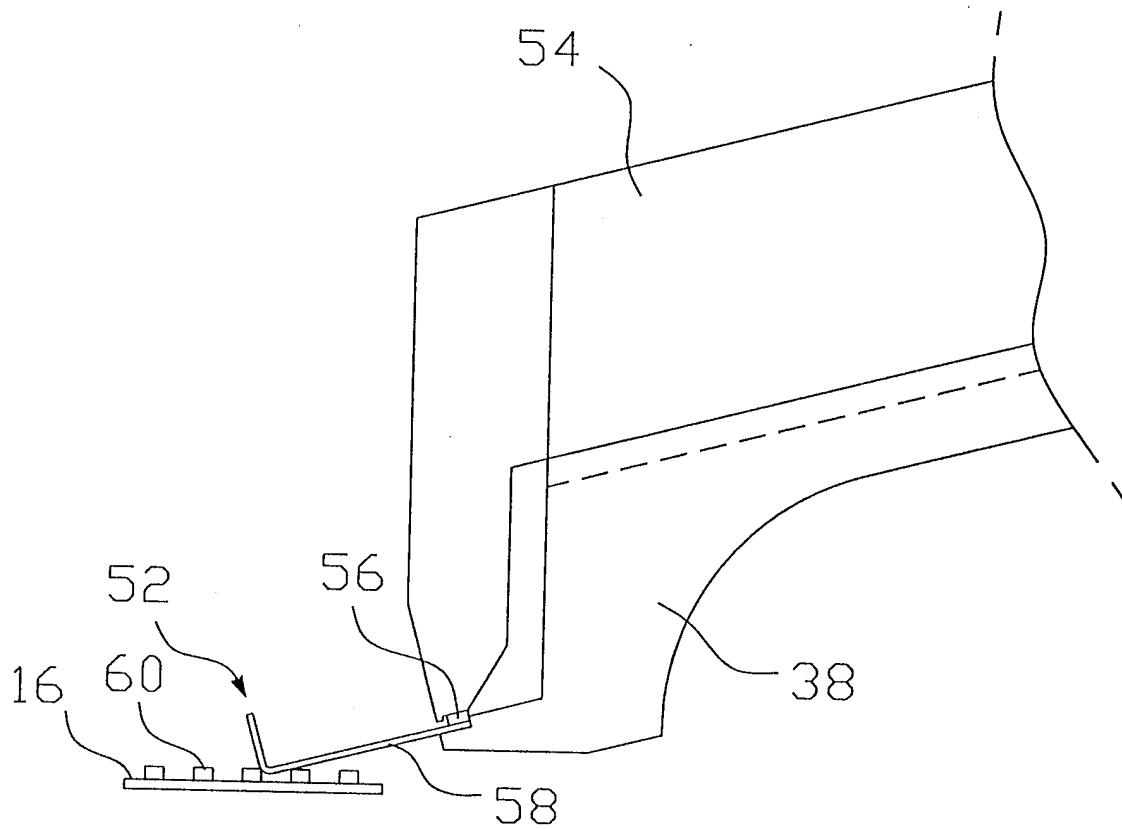
第 3 圖



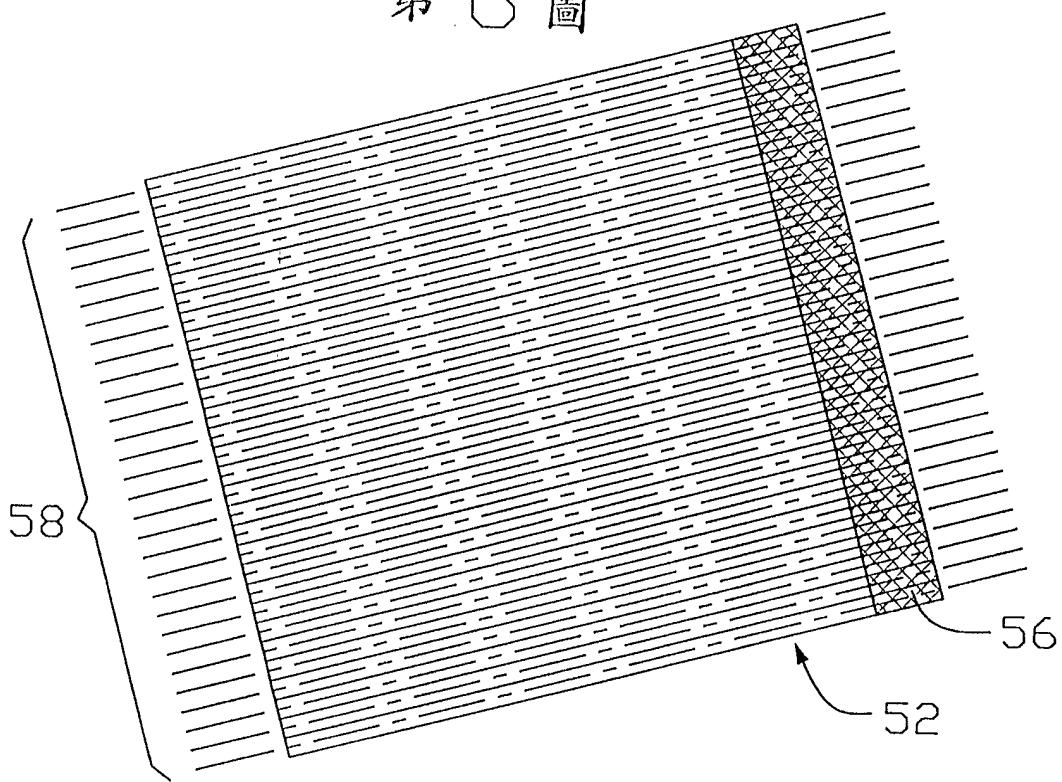
第4圖



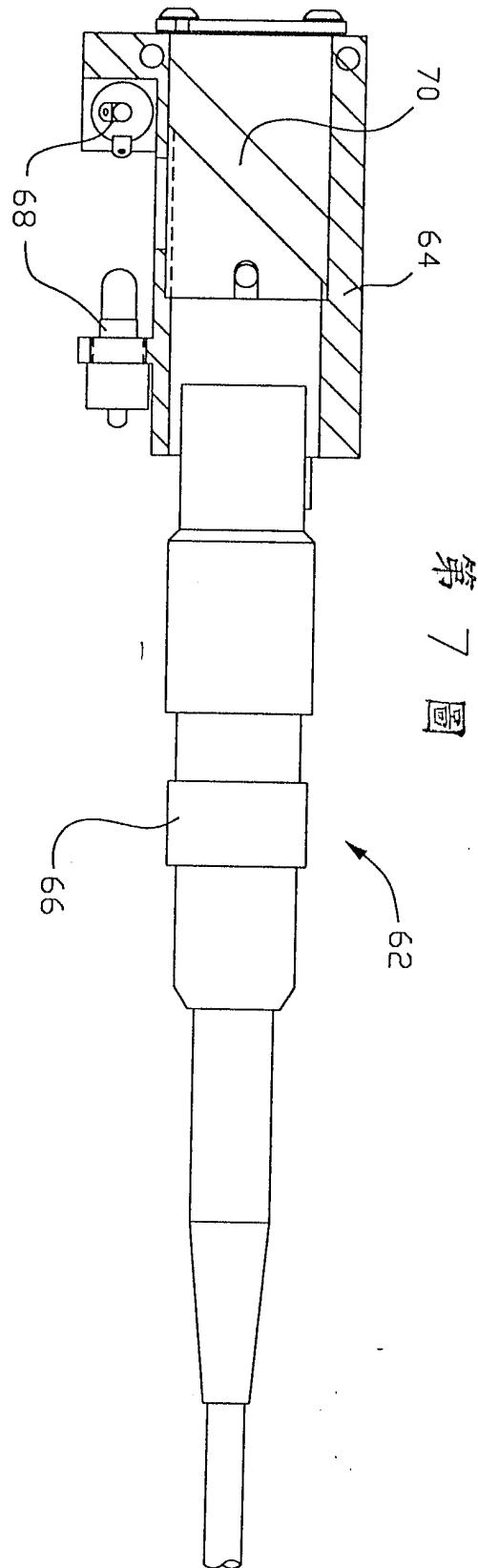
第 5 圖



第 6 圖



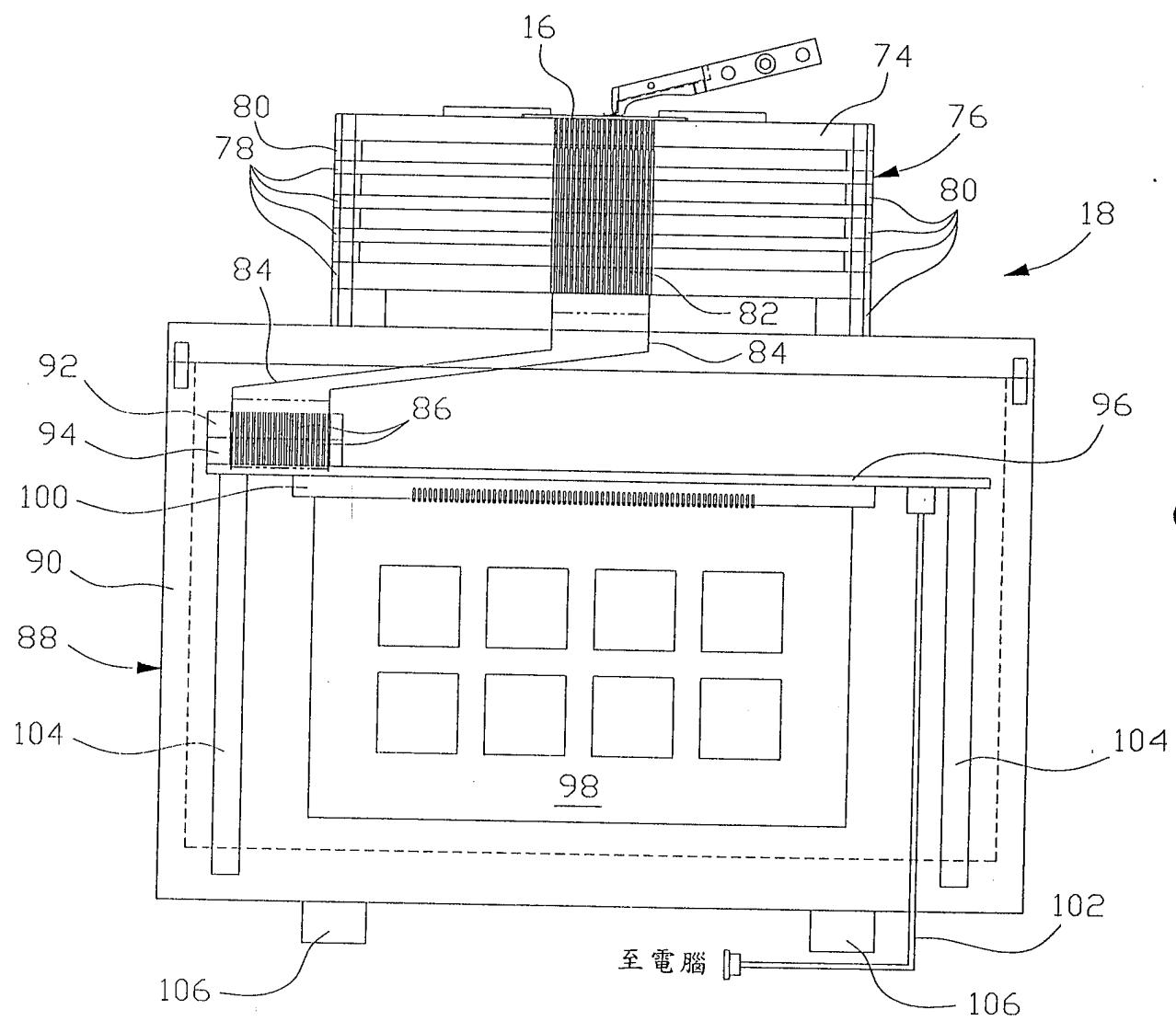
381180



第 7 圖

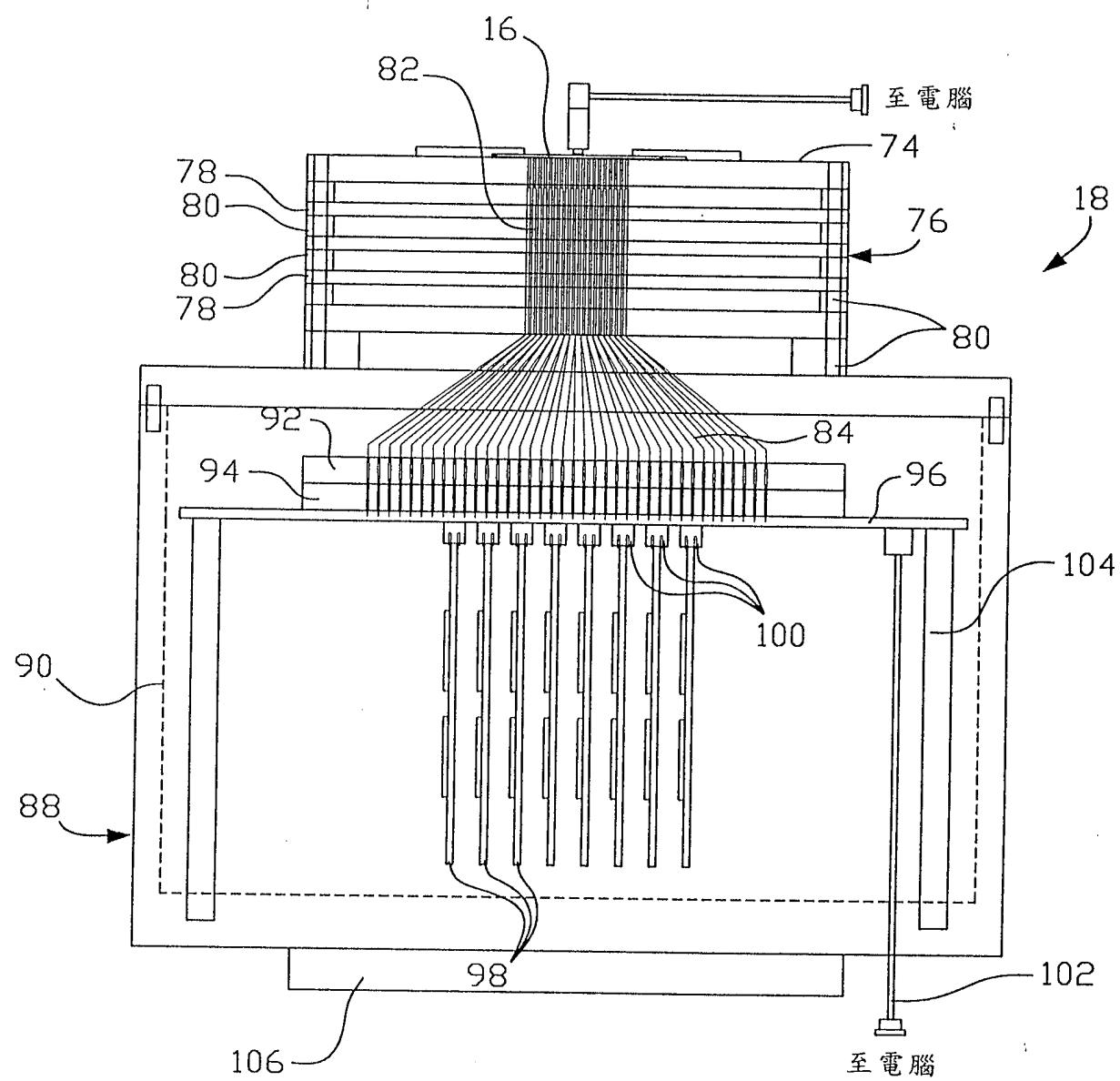
381180

第 8 圖



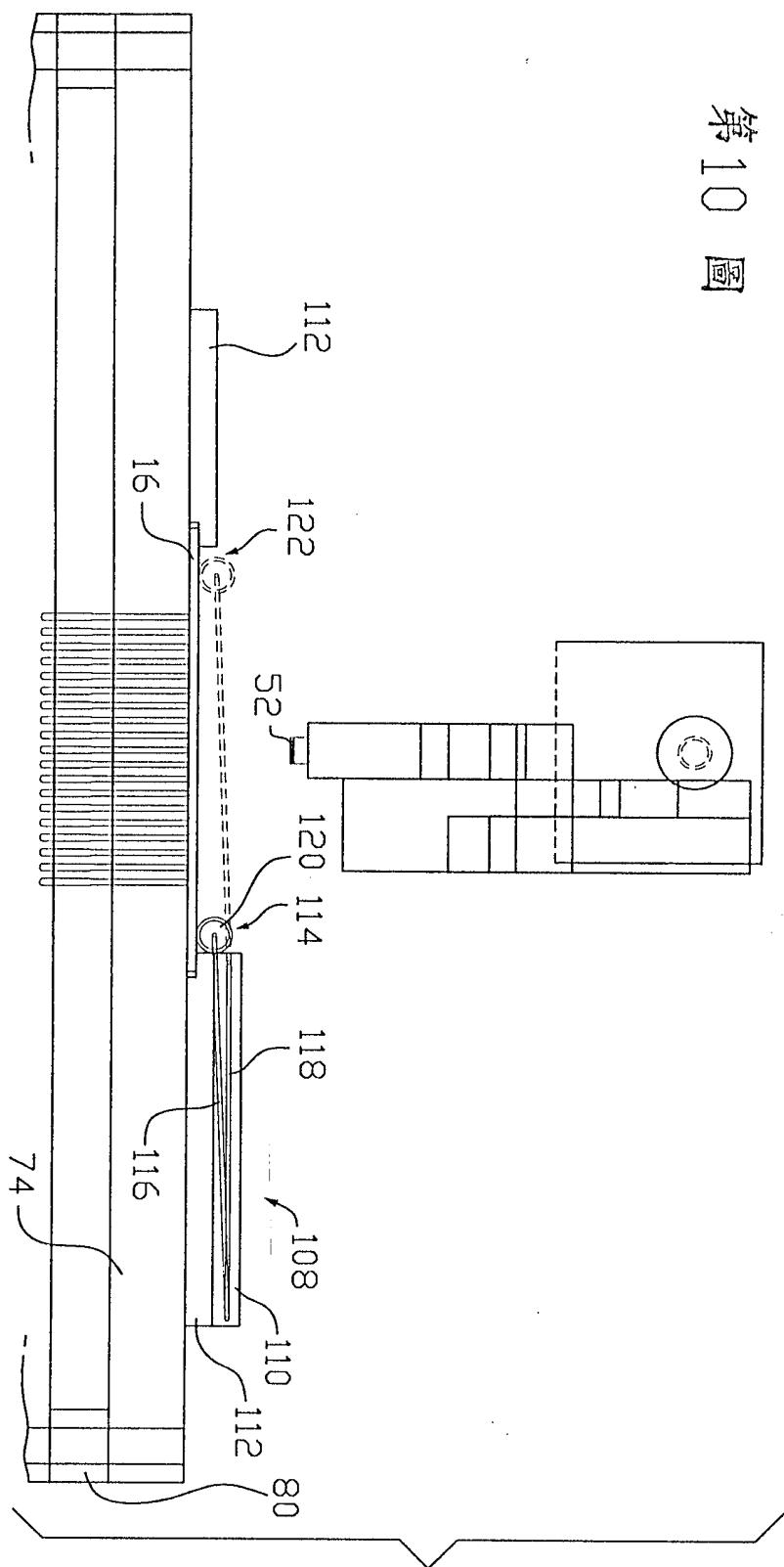
381186

第 9 圖

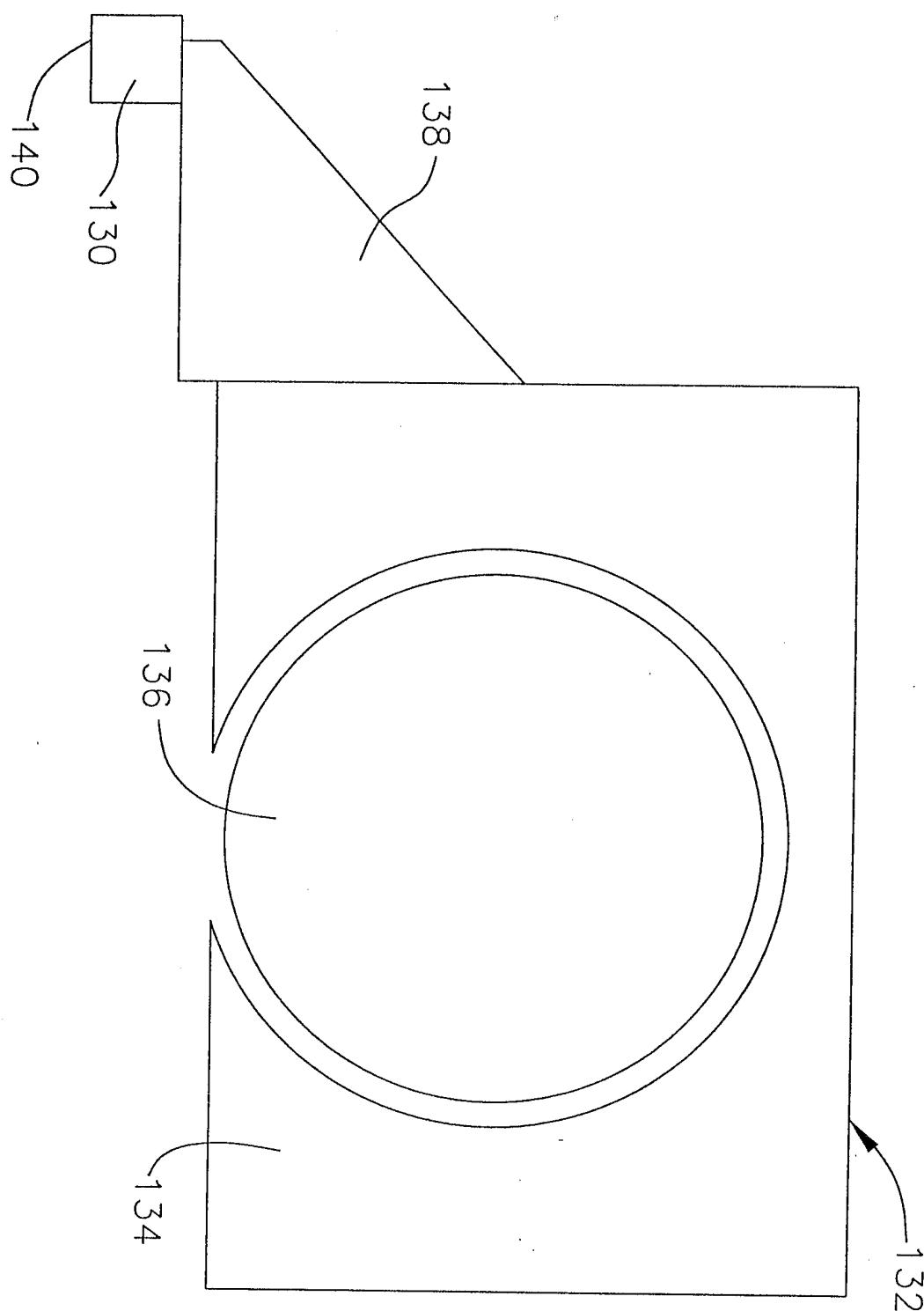


381180

第10 圖



381180



第11圖