



(19)中華民國智慧財產局

(12)發明說明書公告本

(11)證書號數：TW I494569 B

(45)公告日：中華民國 104 (2015) 年 08 月 01 日

(21)申請案號：099110193

(22)申請日：中華民國 99 (2010) 年 04 月 01 日

(51)Int. Cl. : G01R1/073 (2006.01)

G01R31/28 (2006.01)

(30)優先權：2009/04/03 德國

10 2009 016 181.3

(71)申請人：D T G 國際股份有限公司 (瑞士) DTG INTERNATIONAL GMBH (CH)
瑞士

(72)發明人：戴麥爾魯迪格 DEHMEL, RUDIGER (DE)；辜柔安卓爾斯 GULZOW, ANDREAS (DE)

(74)代理人：蔡坤財；李世章

(56)參考文獻：

TW 415129

TW 200514485A

TW 200839268A

JP 63-70174A

JP 6-18598A

JP 2004-511781A

JP 2004-163364A

審查人員：張耕誌

申請專利範圍項數：24 項 圖式數：8 共 41 頁

(54)名稱

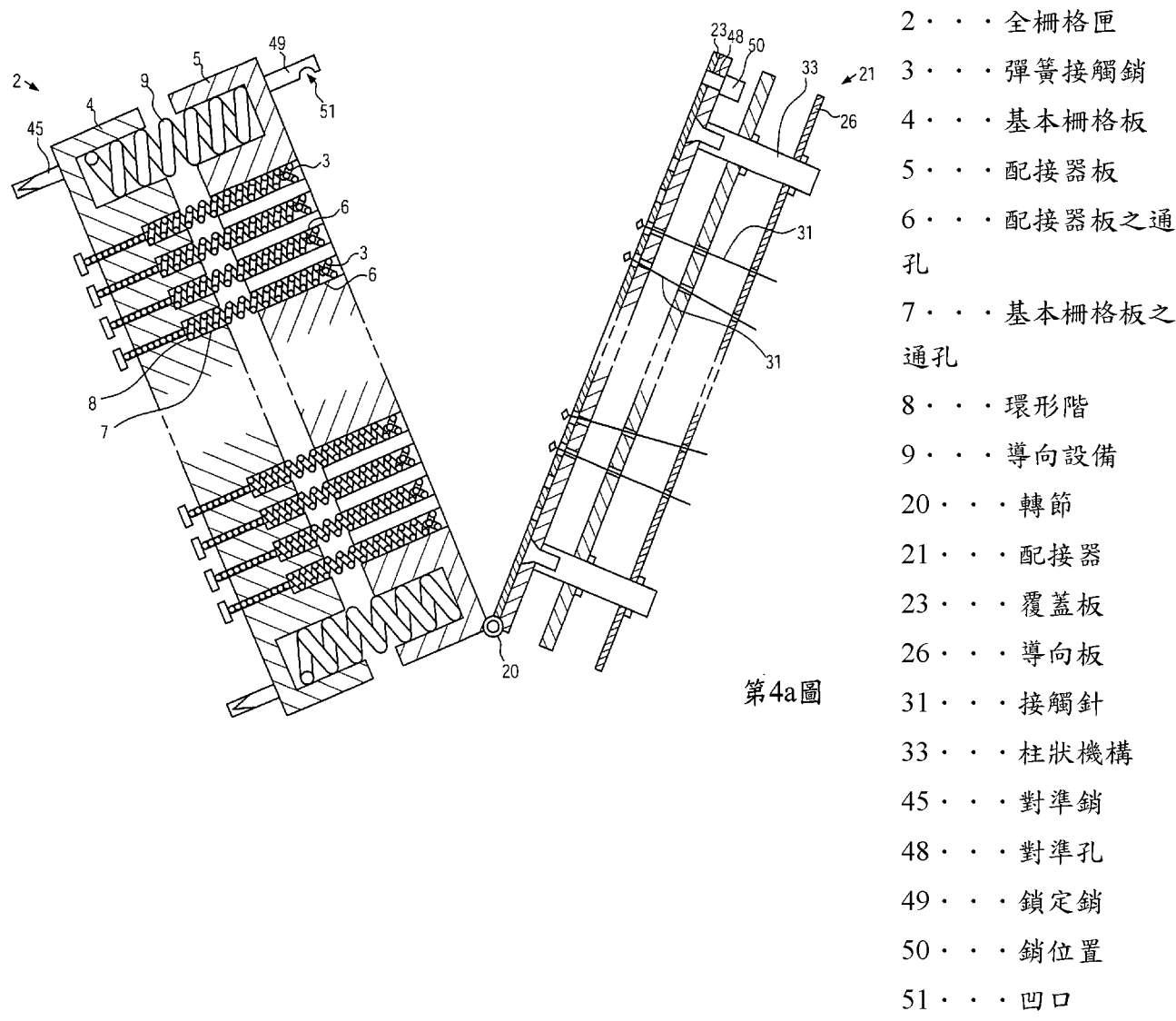
用於測試印刷電路板之測試裝置的接觸單元

CONTACTING UNIT FOR A TEST APPARATUS FOR TESTING PRINTED CIRCUIT BOARDS

(57)摘要

本發明係關於一種用於測試印刷電路板之一測試裝置的接觸單元。該接觸單元包含：一全柵格匣及一配接器。該全柵格匣具備複數個彈簧接觸銷，該複數個彈簧接觸銷係配置於一測試裝置之一基本柵格之接觸點的柵格中。該配接器具備測試針以用於將該全柵格匣之每一彈簧接觸銷電氣連接至待測試之一印刷電路板之一電路板測試點，將該等彈簧接觸銷固定於該全柵格匣中以防止在遠離該配接器之該側上掉落，且將該等測試針固定於該配接器中以防止在遠離該全柵格匣之該側上掉落。該配接器與該全柵格匣係可釋放地彼此連結。以此方式，在該配接器與該全柵格匣之組裝狀態中，該等彈簧接觸銷與該等測試針皆經固定以防止掉出該接觸單元。

The invention relates to a contacting unit for a test apparatus for testing printed circuit boards. The contacting unit comprises a full grid cassette and an adapter. The full grid cassette is provided with a plurality of spring contact pins arranged in the grid of contact points of a basic grid of a test apparatus. The adapter is provided with test needles for electrically connecting each of the spring contact pins of the full grid cassette to a circuit board test point of a printed circuit board to be tested, the spring contact pins being secured in the full grid cassette against falling out on the side remote from the adapter and the test needles being secured in the adapter on the side remote from the full grid cassette. The adapter and the full grid cassette are releasably joined to each other. In this way, both the spring contact pins and the test needles are secured against falling out of the contacting unit in the assembled state of the adapter and the full grid cassette.



發明專利說明書

(本說明書格式、順序，請勿任意更動，※記號部分請勿填寫；惟已有申請案號者請填寫)

※ 申請案號：99110193

※ 申請日期：2010 年 4 月 1 日

※IPC 分類：

G01K 1/073 (2006.01)

G01R 31/28 (2006.01)

一、發明名稱：(中文/英文)

用於測試印刷電路板之測試裝置的接觸單元

CONTACTING UNIT FOR A TEST APPARATUS FOR TESTING PRINTED
CIRCUIT BOARDS

二、中文發明摘要：

本發明係關於一種用於測試印刷電路板之一測試裝置的接觸單元。該接觸單元包含：一全柵格匣及一配接器。該全柵格匣具備複數個彈簧接觸銷，該複數個彈簧接觸銷係配置於一測試裝置之一基本柵格之接觸點的柵格中。該配接器具備測試針以用於將該全柵格匣之每一彈簧接觸銷電氣連接至待測試之一印刷電路板之一電路板測試點，將該等彈簧接觸銷固定於該全柵格匣中以防止在遠離該配接器之該側上掉落，且將該等測試針固定於該配接器中以防止在遠離該全柵格匣之該側上掉落。該配接器與該全柵格匣係可釋放地彼此連結。以此方式，在該配接器與該全柵格匣之組裝狀態中，該等彈簧接觸銷與該等測試針皆經固定以防止掉出該接觸單元。

三、英文發明摘要：

The invention relates to a contacting unit for a test apparatus for testing printed circuit boards. The contacting unit comprises a full grid cassette and an adapter. The full

grid cassette is provided with a plurality of spring contact pins arranged in the grid of contact points of a basic grid of a test apparatus. The adapter is provided with test needles for electrically connecting each of the spring contact pins of the full grid cassette to a circuit board test point of a printed circuit board to be tested, the spring contact pins being secured in the full grid cassette against falling out on the side remote from the adapter and the test needles being secured in the adapter on the side remote from the full grid cassette. The adapter and the full grid cassette are releasably joined to each other. In this way, both the spring contact pins and the test needles are secured against falling out of the contacting unit in the assembled state of the adapter and the full grid cassette.

四、指定代表圖：

(一)本案指定代表圖為：第（ 4a ）圖。

(二)本代表圖之元件符號簡單說明：

2	全 柵 格 匣
3	彈 簧 接 觸 銷
4	基 本 柵 格 板
5	配 接 器 板
6	配 接 器 板 之 通 孔
7	基 本 柵 格 板 之 通 孔
8	環 形 階
9	導 向 設 備
20	轉 節
21	配 接 器
23	覆 蓋 板
26	導 向 板
31	接 觸 針
33	柱 狀 機 構
45	對 準 銷
48	對 準 孔
49	鎖 定 銷
50	銷 位 置
51	凹 口

五、本案若有化學式時，請揭示最能顯示發明特徵的化學式：

無

六、發明說明：

【發明所屬之技術領域】

本發明係關於一種接觸單元，該接觸單元包含用於測試無組件印刷電路板之平行測試器之全柵格匣及配接器。

【先前技術】

用於測試印刷電路板之裝置可分為兩類：該兩類裝置為指狀測試器，其使用複數個接觸指逐次地掃描待測試之印刷電路板之測試點；及平行測試器，其藉助於配接器來同時接觸待測試之印刷電路板之所有測試點。因為此等配接器將測試裝置之預設規則基本柵格轉換為待測試之印刷電路板之測試點的通常不規則配置，所以其亦稱為柵格圖案配接器。此類型之配接器通常包含具有導向孔之複數個隔開的導向板，該等導向孔經設計以容納測試針。測試針可在配接器中傾斜，進而使得其能夠在規則基本柵格之接觸點與通常偏離基本柵格之規則配置的印刷電路板測試點之間建立電氣連接。

通常，配接器並不直接位於基本柵格上，而是將所謂的全柵格匣提供於基本柵格與配接器之間。類似於配接器，全柵格匣包含複數個導向板，其中提供與基本柵格之圖案匹配之接觸銷。將此等接觸銷設計為彈簧接觸銷。使用此類全柵格匣之原因在於：可將此等彈簧接觸

銷安裝於配接器中，進而將基本柵格之圖案映射於待測試之印刷電路板之測試點上，該等彈簧接觸銷因過粗而不能在配接器中傾斜。另一方面，必需藉助於全柵格匣之彈簧接觸銷來補償由待測試之印刷電路板中之表面不規則性及/或由配接器中之針傾斜引起的高度變化。

此類型之全柵格匣可為測試裝置之主要部分。然而，或者可將該全柵格匣設計為可調換地定位於測試裝置之基本柵格上之單獨組件。

必須製造用於待測試之每一印刷電路板類型之專用配接器。另一方面，全柵格匣不受待測試之印刷電路板類型之影響。

在配接器中可使用所謂的普通針。此等普通針為具有 0.1 mm 至 0.2 mm 粗細的導線之細、直部分。由於現今幾乎所有測試器皆經設計以用於測試印刷電路板之兩側，故測試裝置需要在待測試之印刷電路板之下方與上方皆提供配接器。若要使該等針不掉出配接器，則必須將其固定於配接器中。若使用此等普通針，則藉助於多孔乳膠膜或藉助於耐綸 (nylon) 織物來將其固定。必須在針穿過乳膠膜之點上對乳膠膜進行預打孔。對此類型之膜進行打孔極昂貴且困難。由於針可在個別線之間穿透織物，故很明顯使用織物更簡便。然而，此舉引起針之偏置，該偏置可由於印刷電路板測試點之密度增大且因此針之密度增大而導致嚴重問題。

自 EP 149 776 B1 知曉配接器之測試針，該等測試針在

一末端具有一球形頭以防止該等測試針滑入配接器中。然而，此公開案中描述之配接器僅適合於用以單面測試印刷電路板之裝置，因為測試針及配接器不可倒置，其中測試針之球形頭必須在配接器之頂側。此類型之測試針藉由在距針之上端微小距離處向其提供球形塑膠頭而得以進一步開發。因此，可將另一多孔板置放於配接器上，從而將針之塑膠頭固定於此多孔板與另一導向板之間。以此方式固定之針可不再掉出配接器。然而，此等塑膠頭及該額外扣板需要在相鄰針之間具有最小距離，以使得此固定方法不允許針配置密度之進一步增大。

德國專利申請案 DE 10 2006 059 429 A1 描述用於測試無組件印刷電路板之平行測試器，該測試器之基本柵格係由兩個交錯方柵格組成。每一方柵格具有 50 密耳之柵格間距。該兩個柵格在 X 方向及 Y 方向上相對於彼此偏置半個柵格間距（=25 密耳）（第 2b 圖）。可將此柵格圖示為以 45° 之角度置放之方柵格，此傾斜方柵格之柵格間距大致為 0.89 mm。總體而言，基本柵格之接觸點之密度為每平方公分 124 個接觸點。由於待測試之印刷電路板之測試點經配置呈不規則圖案，故存在其中密度顯著增大之區域。在（例如）1 cm×1 cm 之區域中，此密度可達到多於 600 個印刷電路板測試點。

使用習知配接器，可局部達成相鄰測試針之極緊密間距。自 EP 206 704 B1 知曉配接器之測試針，該等測試針在其自由端具有錐形接觸尖。使用此等針，相鄰接觸尖

之間的距離可減小至 0.25 mm 或更小。然而，由於上述固定方法（乳膠膜、織物、塑膠頭），故不可能在（例如）1 cm×1 cm 之預設區域中配置複數個此等緊密隔開之測試針。因此，極需要用於接觸印刷電路板之設備，該設備允許測試針之面向待測試之印刷電路板的末端以每平方公分 600 個測試針之密度配置。

DE 196 44 725 C1 描述全柵格匣之基本結構。在此全柵格匣中，安裝全柵格銷，每一全柵格銷包含上端銷部分及下端銷部分，該等部份由盤簧以彈性方式及導電方式彼此連接一。彈簧具有比銷部分之直徑更大之直徑。用於容納銷部分及彈簧之孔經分階，進而將全柵格銷固持於全柵格匣中。

DE 199 00 833 B4 描述測試裝置中用於固持印刷電路板之測試固持器。該測試固持器包含一支撐板，一探針板定位於該支撐板上。在支撐板 12 中與探針板中皆提供用於容納彈簧壓力探針之孔。在該支撐板與該探針板之間，提供探針扣膜，彈簧壓力探針穿過該探針扣膜延伸。該膜可由閉孔橡膠製成，尤其是由乳膠橡膠製成。

FR 2 887 034 說明由導線構成之未包覆彈簧接觸銷的使用，該導線具有一螺旋盤繞彈簧部分。此彈簧接觸銷係定位於一基板與印刷電路板之一焊接點之間。檢查員已參閱獨立申請專利範圍引用此文獻。

美國 4,884,024 揭示用於測試印刷電路板之裝置。此裝置包含側壁，其中將通用測試銷支撐板樞轉地裝配於該

等壁中之一者上。

後來公開之國際專利申請案 PCT/EP 2008/063038 揭示用於測試無組件印刷電路板之測試裝置，該測試裝置包含一全柵格匣，藉助於膜將彈簧接觸銷定位於該全柵格匣中。因此，可在任一側向上的情況下處理該全柵格匣而不會使彈簧接觸銷掉落。此尤其適用於與配接器相結合，其中測試銷經固定以僅防止在一側上掉落。

【發明內容】

因此，本發明係基於製造接觸單元的問題，該接觸單元係用於測試無組件印刷電路板之平行測試器，其與習知設備相比局部地允許更大的接觸點密度，且其此外亦適合於測試印刷電路板之雙側。

此問題係藉由具有申請專利範圍第 1 項之特徵結構之接觸單元來解決。本發明之進一步有利的開發詳細闡釋於申請專利範圍之附屬項中。

根據本發明用於測試印刷電路板之測試裝置的接觸單元包含：一全柵格匣及一配接器，其中該全柵格匣具有定位於該測試裝置之基板柵格的接觸點之柵格中的複數個彈簧接觸銷；且其中該配接器具有測試針，該等測試針經提供以用於將該全柵格匣之該等彈簧接觸銷之各者電氣連接至待測試之印刷電路板之電路板測試點中之一個電路板測試點；其中將全柵格匣中之彈簧接觸銷固定

以防止在遠離配接器之側上掉落，且將配接器中之測試針固定以防止在遠離全柵格匣之側上掉落，該配接器與該全柵格匣係可釋放地彼此連接，以使得該配接器與該全柵格匣形成剛性連結之接觸單元。

由於該全柵格匣與該配接器係可釋放地彼此連接，故其在其連接狀態下形成實用之接觸單元，其中該等彈簧接觸銷由該配接器固定以防止在面向該配接器之側上掉出該全柵格匣，且該等測試針由該全柵格匣中之對應彈簧接觸銷固定以防止掉出該配接器，掉向該全柵格匣。因此，可在任一側向上的情況下處理此接觸單元而無遺失該等彈簧接觸銷或測試針中之一彈簧接觸銷或測試針的風險。

全柵格匣或配接器皆不需要用於分別在全柵格匣之側上或配接器之側上分別將彈簧接觸銷或測試針固定以防止其掉落的構件。若全柵格匣與配接器分開，則彈簧接觸銷及測試針可簡易地安裝而無任何機械阻力。無需使用扣板，該等扣板分別將彈簧接觸銷及測試針固定以防止在分別將其安裝於該全柵格匣中或該配接器中之側上掉落。雖然此等扣板常用於先前技術中，但其顯著減小了配置彈簧接觸銷及測試針之最大密度。

因此，使用本發明，有可能以簡易方式製造接觸單元，可使用該接觸單元來獲得彈簧接觸銷及測試針之期望之高密度。

在具有全柵格匣及配接器之習知平行測試器中，藉助

於夾持設備將全柵格匣及配接器彼此獨立地固持於測試裝置中。藉助於對準銷及對應對準孔將配接器在全柵格匣上對準。在配接器與全柵格匣之間不存在機械連接。因此，可更換配接器而不會干擾全柵格匣。本發明與此習知測試裝置之不同處在於：配接器與全柵格匣係永久地或剛性地連結至彼此以形成接觸單元。該接觸單元係作為組件而安裝於測試裝置中且係作為組件來替換。

在本發明之較佳實施例中，配接器與全柵格匣之間的此可釋放連接係由一轉節及一鎖定設備提供。在組裝狀態中，全柵格匣或配接器可藉助於該鎖定設備來鎖定，從而形成剛性單元。在折開狀態中，可自由接取全柵格匣及配接器之側，可將彈簧接觸銷或測試針插入於該等側中。因此，置換受損之彈簧接觸銷或測試針為一簡單操作。

在本發明之範疇內，可結合鎖定設備提供除轉節之外的可釋放連接構件。在配接器與全柵格匣之間提供若干鎖定設備及/或門鎖設備亦為可行的，如此允許配接器與全柵格匣可釋放地相互附接而無需使用轉節。

較佳地將彈簧接觸銷定位於全柵格匣中而不包覆。以此方式，可藉由相對簡單之構件來獲得具有高彈簧接觸銷密度之全柵格匣。全柵格匣可經進一步設計以具有與彈簧接觸銷之軸維度垂直之間隙。

較佳地，配接器之測試針大體上為直的而無任何螺旋繞組且其具有一加粗部分，該加粗部分將測試針固定以

防止其掉向配接器之面向待測試之印刷電路板之側。

【實施方式】

平行測試器包含一板形基本柵格元件 1 (第 2 圖)，其具有呈接觸墊形式之複數個接觸點，該等接觸點經配置呈規則柵格圖案。將基本柵格元件 1 之此等接觸點中之每一接觸點連接至電子評估單元之一埠。基本柵格元件通常由複數個條形段製成。

基本柵格元件 1 支撐具有彈簧接觸銷 3 的全柵格匣 2。全柵格匣 2 之彈簧接觸銷 3 經配置呈與基本柵格元件 1 之接觸點之柵格圖案相同的柵格圖案，以使得基本柵格元件 1 之每一接觸點觸及彈簧接觸銷 3 並與其電性地接觸。該等彈簧接觸銷 3 經配置彼此平行。

在本實施例中，全柵格匣 2 包含：基本柵格板 4 及配接器板 5。板 4、板 5 具有 7 mm 之厚度。在配接器板 5 中提供具有恆定橫截面之通孔 6 以容納各彈簧接觸銷 3。通孔 6 之直徑大致為 0.75 mm。

基本柵格板 4 亦具有通孔 7。該等通孔 7 具有一環形階 8，但在環形階 8 與基本柵格板 4 之側（該側面向配接器板 5）之間的部分中與配接器板 5 之通孔 6 之直徑相對應的通孔 7 之直徑，在自環形階 8 至基本柵格板 4 之側（該側面向基本柵格元件 1）的部分中稍小，例如 0.6 mm。

將若干導向設備 9 配置於板 4、板 5 之邊緣區域中。

每一導向設備 9 包含可相對於彼此置換之兩個圓柱形套筒且其中定位一盤簧 (coil spring 未圖示)。將導向設備 9 非確動地及/或確動地連結至板 4、板 5。基本柵格板 4 及配接器板 5 中之對應孔經配置以使得其在某種程度上彈性地推分板 4、板 5。若無外壓作用於全柵格匣 2 上，則在板 4 與板 5 之間由導向設備 9 產生大致 2 mm 至 5 mm 之距離。以此方式，導向設備 9 對板 4、板 5 (若負載) 進行導向，以使得其實質上僅在彈簧接觸銷 3 之軸向 10 上朝彼此移動。

然而，導向設備 9 係安置於板 4、板 5 上，且其經設計以使得在基本柵格板 4 與配接器板 5 之間存在與軸向 10 垂直之間隙。彈簧接觸銷 3 由具有 (例如) 0.12 mm 之粗細之導線盤繞。該等彈簧接觸銷包含沿著彈簧接觸銷 3 之大部分長度延伸之彈簧部分 11。在彈簧部分 11 中，彈簧接觸銷 3 經螺旋盤繞，其中相鄰繞組經配置距離彼此一段距離，以使得此等彈簧部分提供彈性彈簧作用。

在面向配接器之末端，彈簧部分 11 併入所謂的號角部分 12。號角部分 12 包含少許繞組而無軸向間距。因此，號角部分 12 為剛性的。該號角部分具有又朝向末端加寬之錐形。此產生面向配接器之凹陷。此凹陷容納配接器之接觸針或接觸銷之末端。此錐形使得號角部分具有號角形狀且因此而得名。申請者將具有號角部分之此等彈簧接觸銷視為「號角彈簧」。

在遠離號角部分 12 之末端，彈簧部分 11 併入具有少許繞組之加粗部分 13，該等繞組具有比彈簧接觸銷 3 之所有其他繞組之直徑更大之直徑。

加粗部分 13 係由彈簧接觸銷 3 之插換部分 14 來聯接。插換部分 14 之個別繞組具有比彈簧部分 11 之彼等繞組更小之直徑且並未隔開，以使得插換部分 14 為剛性。在自彈簧部分 11 過渡至插換部分 14 時，彈簧接觸銷 3 具有錐形或階形，其對接通孔 7 之環形階 8 且防止彈簧接觸銷 3 自全柵格匣掉向基本柵格元件 1。就遠離基本柵格板之方向而言，彈簧接觸銷 3 可在全柵格匣中自由地移動。

在插換部分 14 之面向基本柵格元件 1 之末端，彈簧接觸銷 3 具有微錐形，其中最後繞組部分經彎曲具有比相鄰繞組之半徑更小之半徑，以使得彈簧接觸銷 3 之導線之末端相對於相鄰繞組之大致處於中心位置。如此產生中心彈簧接觸點 15（第 7 圖）。

第 8 圖為具有接觸墊 16 之基本柵格之剖面俯視圖。此基本柵格包含兩個交錯方柵格。每一方柵格具有 50 密耳之柵格間距。該兩個柵格在 X 方向及 Y 方向上相對於彼此偏置半個柵格間距（=25 密耳）。

習知彈簧接觸銷之接觸點位於彈簧接觸銷之中心外的環狀線上，該環狀線在第 8 圖中圖示為環狀線 17。若未將彈簧接觸銷相對於接觸墊精確地置於中心，則存在彈簧接觸銷可能會在接觸點之外的地方接觸基本柵格元件

之風險，藉以將防止電接觸。由於接觸點之偏心置放，甚至可在僅等於環狀線 17 與接觸墊 16 之外緣之間的距離 ($=\Delta s$) 的偏置的情況下產生有故障接觸。

由於將彈簧接觸點 15 置放於彈簧接觸銷 3 之中心，故彈簧接觸銷 3 (若經理想對準) 精確接觸接觸墊 16 之中心。因此，容許帶覆蓋接觸墊 16 之全半徑 R ，由於該容許帶故存在有故障接觸之風險，該容許帶為藉由精確置放習知彈簧接觸銷而獲得之容許帶 Δs 的複接。

若基本柵格由若干模組 18 建構，則此舉尤其有利。在該等模組之間存在對接邊緣 19。在模組之對接邊緣 19 之區域中，出於製造技術之原因而稍微切割接觸墊 16，以使得將彈簧接觸銷相對於接觸墊 16 之偏置的容許帶進一步減小。在對接邊緣 19 之區域中，由於偏心接觸點而產生的有故障接觸之風險顯著地增大。

第 8 圖中所展示之接觸墊具有 0.635 mm 之直徑 D 或 0.317 mm 之半徑。因此，最佳可獲得容差為 0.317 mm。在習知彈簧銷中，環狀線 17 具有 0.4 mm 之直徑 ($r=0.2$ mm)。此使得僅有 0.117 mm 之容許帶。若接觸墊 16 在對接邊緣經切割，則此容許帶減至 0.06 mm。

基本柵格板 4 及配接器板 5 係由非纖維塑膠材料製成。如此使得通孔 6、通孔 7 具有光滑表面，該光滑表面有助於彈簧接觸銷之插入。適合之塑膠材料之實例為聚醚醚酮 (PEEK)。在本實施例中，板 4、板 5 具有 7 mm 之厚度。可構思具有 5 mm 至 10 mm 之厚度之板。

經由配接器 21 來建立彈簧接觸銷與待測試之印刷電路板之不規則配置之接觸點之間的電氣連接，該等彈簧接觸銷經配置呈規則柵格圖案，該等不規則配置之接觸點將在下文中稱為印刷電路板測試點。配接器 21 由複數個導向板建構，該等導向板經配置彼此平行。與全柵格匣 2 相鄰，提供具有兩個板之板組件，其具有分別與全柵格匣之彈簧接觸銷之圖案或與基本柵格之接觸點之圖案相匹配的孔。此板組件將在下文中稱為基本柵格單元 22 或 BG 單元 22。BG 單元 22 包含一覆蓋板 23 及一結構板 24。覆蓋板緊靠聯接全柵格匣 2 且其具有大致 1.5 mm 之厚度。結構板 24 與覆蓋板 23 接觸。結構板 24 具有 3 mm 之厚度且其在面向全柵格匣之側上向配接器提供必需之機械強度。

在距離結構板 24 微小距離處提供扣板 25。該扣板具有 3 mm 之厚度。

四個薄導向板 26 經配置距離彼此一定距離。每一導向板具有 0.3 mm 之厚度。在配接器 21 之面向印刷電路板之側上提供由三個板組成之組件，其將在下文中稱為印刷電路板單元或 PCB 單元 27。該 PCB 單元包含：結構板 28、導向板 29 及覆蓋板 30。結構板 28 向 PCB 單元 27 提供必需之機械強度。此結構板 28 具有 4 mm 之厚度。

將覆蓋板 23 及覆蓋板 30 螺栓連接至配接器之測試區域外的其他板。因此，此等螺旋連接可不影響配接器之電性。

導向板 29 亦為具有 0.3 mm 厚度之薄導向板。在此薄板中，可比在較厚結構板及扣板中更容易地製造具有高精度用於導向接觸針及接觸銷之孔。導向板 29 或覆蓋板 30 分別具有與印刷電路板之圖案相匹配之孔圖案，且藉此確保將配接器 21 之測試針準確地對準印刷電路板測試點。

除覆蓋板 23、覆蓋板 30 之外，所有板皆由若干已知柱狀機構 33 固持於所需間隔處。在 BG 單元 22 與 PCB 單元 27 之間，提供對準銷 34，每一對準銷 34 確動地通過扣板 25 及導向板 26 中之一孔，藉此將板 25、板 26 精確對準。

配接器 21 可具備接觸針 31 與接觸銷 32 作為測試針。使用接觸針 31 來接觸待測試之印刷電路板上之墊陣列。接觸銷 32 經設計以用於接觸印刷電路板 35 之鍍通孔 37。

接觸針 31 可具有不同直徑。在本實施例中，提供具有 0.15 mm 直徑之接觸針 31.1 及具有 0.25 mm 直徑之接觸針 31.2（第 5 圖）。此等接觸針 31 中之各者具有環狀橫截面。在面向全柵格匣之末端，此等接觸針 31 具備加粗部份 38。此加粗部份 38 可藉助於搭鎖套筒或收縮套筒 38.1 或藉助於接觸針 31.2 之皺縮 38.2 而製得。皺縮較容易且較成本低收效大。然而，皺縮需要某一材料粗細之接觸針，故主要適合於較粗接觸針。較細接觸針較佳地配備額外套筒 38.1。

在覆蓋板 23 中提供分階孔以容納接觸針 31.2 之皺縮 38.2，且在扣板 25 中提供分階孔以容納套筒 38.1（第 3 圖）。此等分階孔防止接觸針 31 之加粗部份 38 通過板 23、板 25，從而將其固定以防止掉向待測試之印刷電路板之側。在配接器 21 中，接觸針 31 可自由地朝向全柵格匣 2 移動。

原則上，此等接觸針 31 能夠接觸印刷電路板 35 之表面上的鍍通孔 37 之邊緣區域。然而，經驗顯示，墊陣列 36 之偏置及鍍通孔 37 之偏置由於所使用之不同製程而彼此獨立。此意謂：通常，所有墊陣列 36 具有相對於其理想位置之偏置一預定量之一界定偏置，該偏置在一預定方向上進行；而所有鍍通孔具有在一預定方向上進行之不同偏置且偏置一預定量。必須將接觸針 31 極精確地對準並調節至小墊陣列 36。

經特別設計用於鍍通孔 37 的接觸銷 32，在面向印刷電路板 35 之末端具有加寬掃描頭 39（第 5 圖）。此掃描頭 39 之三角點指向印刷電路板 35。如此准許緊固接觸鍍通孔 37，即使接觸銷 32 並未如接觸針 31 對準墊陣列 36 一般精確地對準鍍通孔 37 時亦是如此。以此方式，即使主要參照接觸針 31 及對應墊陣列 36 來將配接器 21 對準印刷電路板 35，亦可緊固接觸所有印刷電路板測試點。

根據本實施例之接觸銷 32 係由具有（例如）0.2 mm 之厚度的薄金屬片製成。掃描頭亦由此金屬片製成。

在接觸銷 32 上靠近掃描頭 39 微小距離處提供鎖定突出物 40 (第 5 圖, 第 6a 圖)。

為容納接觸銷 32, 在 PCB 單元 27 中提供下文中稱為鑰匙孔 41 之特殊孔。此等鑰匙孔足夠大以允許接觸銷 32 連同其鎖定突出物 40 之通過。鑰匙孔 41 可由用於容納鎖定突出物 40 之凹槽 42 聯接於 PCB 單元 27 之遠離印刷電路板側上。在第 6b 圖所示之實施例中, 若俯視, 則鑰匙孔 41 為 T 形, 以使得接觸銷 32 連同其鎖定突出物 40 可經導向穿過「T 之橫桿 43」, 因此在鎖定突出物 40 與掃描頭 39 之間的區域中接觸銷 32 之狹窄部分沿著「T 之直柱 44」移動接觸銷 32。用於容納鎖定突出物 40 之凹槽 42 聯接直柱 44 之遠離橫桿 43 之末端。將鎖定突出物安裝於此凹槽 42 中, 進而防止接觸銷移回橫桿 43, 且防止接觸銷在面向印刷電路板之側上掉出配接器 21。

在 PCB 單元 27 之結構板 28 中形成凹槽 42。

在本發明之範疇內, 鑰匙孔 41 及凹槽 42 可明顯地具有其他形狀。可將鑰匙孔 41 設計為槽, 且若俯視則凹槽 42 可與該槽垂直延伸。在此狀況下, 插入鎖定突出物 40 後, 接觸銷 32 將必須在鑰匙孔 41 中旋轉 90°, 以使得鎖定突出物 40 最終位於凹槽中。

或者可設計鑰匙孔 41 而無對應凹陷。其他導向板 26 中之導向孔經配置以使得其導向接觸銷 32 在一點上穿過鑰匙孔 41, 該點如此狹窄以至於鎖定突出部分 40 最終位於導向板 27 上。在第 6b 圖中所展示之 T 形鑰匙孔

中，為接觸銷 32 之理想位置之此位置位於直柱 44 之區域中。為插入或移除，接觸銷 32 必須經彎曲以導向鎖定突出物 40 穿過 T 形鑰匙孔 41 之橫桿 43。

將配接器 21 中之接觸銷 32 大體上垂直於個別板 23-板 30 而定向。另一方面，通常將接觸針 31 在配接器 21 中傾斜。因此，可接觸並非位於柵格中之待測試的印刷電路板之接觸點，且可在待測試之印刷電路板之側上局部有限區域中，提供諸多接觸針 31 之末端以獲得高接觸密度。在面向全柵格匣 2 之相對側上，此等接觸針之末端係分佈於一大得多的區域上，其中該等末端接觸複數個彈簧接觸銷 3。鑒於此原因，需要盡可能地傾斜接觸針 31。原則上，不存在對接觸針 31 之傾斜的機械限制。然而，任何此類傾斜在軸向縮短了接觸針 31，此軸向為垂直於板 23-板 30 之方向。此軸向長度差由彈簧接觸銷 3 來補償。

全柵格匣 2 與配接器 21 係藉助於轉節 20 機械地彼此連結。轉節 20 係分別裝配於全柵格匣 2 之配接器板 5 的邊緣處或裝配於配接器 21 之 BG 單元 22 的邊緣處。較佳地將該轉節設計為可釋放的。該轉節可（例如）藉由配接器或全柵格匣朝向樞軸之直線移動而釋放。以此方式，全柵格匣 2 可容易地與另一配接器 21 結合。

在全柵格匣 2 之配接器板 5 之相對轉節 20 的邊緣處或在配接器 21 之 BG 單元 22 的邊緣處，提供包含至少一個鎖定銷 49 及一銷位置 50 之鎖定設備。在本實施例中，

在全柵格匣 2 上提供鎖定銷 49，而在配接器 21 上提供銷位置 50。鎖定銷 49 具有凹口 51 以用於可釋放地嚙合銷位置 50 中的門鎖（未圖示），以便將鎖定銷 49 定位於銷位置 50 中。

第 4a 圖為接觸單元之高度圖解及簡化表示，該接觸單元包含處於折開狀態之全柵格匣 2 及配接器 21。第 4b 圖展示處於折疊狀態之該接觸單元。全柵格匣 2 及配接器 21 係藉助於鎖定設備 49、鎖定設備 50 來彼此固定。以此方式，將測試針 31 中之一者安置於彈簧接觸銷 3 之各者上，進而彼此固定以防止掉出接觸單元。因此，在鎖定狀態中，可在任一側朝上的情況下處理該接觸單元，而不會損失測試銷或測試針。在全柵格匣 2 與配接器 21 合攏時，較佳地對其進行導向以使得全柵格匣 2 及配接器 21 之面向彼此之表面在接合時為立式的，以便彈簧接觸銷 3 與接觸針 31 皆不會掉落。

第 4b 圖展示無負載裝配於測試裝置上之接觸單元。在此狀態中，基本柵格板 4 與配接器板 5 係由導向設備 9 稍微地推分，且彈簧接觸銷 3 以釋放狀態位於通孔 6、通孔 7 中。基本柵格板 4 配有若干對準銷 45，對準銷 45 與測試裝置之基本柵格元件 1 之對準孔 46 嚙合。將具有轉節 20 之配接器板 5 緊固連接至配接器之 BG 單元 22，藉此相對於配接器 21 來對準全柵格匣 2。將接觸針 31 之加粗部分容納於彈簧接觸銷 3 之號角部分 12 的凹陷中。在距離待測試之印刷電路板一定距離處配置傾斜接

觸針 31。

若現對此接觸組件負載，亦即，藉由適當壓機來壓縮，則將基本柵格板 4 及配接器板 5 在全柵格匣 2 中推至一起來抵抗導向設備 9 之彈簧作用。此舉將彈簧接觸銷 3 推向配接器 21。彈簧接觸銷 3 現由彈簧負載抵靠接觸針 31。隨後將接觸針 31 推向待測試之印刷電路板，以使得所有接觸針 31 接觸各別印刷電路板測試點。第 4c 圖清晰地圖示處於傾斜配置及非傾斜配置中之接觸針與接觸銷之間的接觸點之不同位準。

推未被分配接觸針 31 或接觸銷 32 之彈簧接觸銷 3 抵靠配接器 21 之覆蓋板 23。另外，覆蓋板 23 覆蓋將柱狀機構 33 固定於配接器中之螺旋元件。因此，覆蓋板 23 確保在未使用彈簧接觸銷 3 與配接器中之其他元件之間不存在任何非期望接觸。

應進一步注意，基本柵格板 4 之對準銷 45 與配接器板 5 之對準銷 47 為彼此獨立的，進而允許基本柵格板 4 及配接器板 5 獨立地分別對準基本柵格元件 1 或配接器 21。此獨立對準進一步由基本柵格板 4 與配接器板 5 之間的間隙來促進。一方面，此間隙由導向設備 9 提供，且另一方面此間隙由以下事實來提供：彈簧接觸銷 3 在無鋼套筒之情況下，穿過基本柵格板 4 與配接器板 5 之間的間隙延伸，且因此彈簧接觸銷 3 可在與其軸向 10 垂直的方向上移動。

上文已參閱一實施例來描述本發明，其中全柵格匣與

配接器係藉助於節連結在一起。在本發明之範疇內，可在全柵格匣與配接器之間提供任何類型之可釋放機械連接。舉例而言，可在全柵格匣及配接器之邊緣區域的至少兩個相對側上提供複數個鎖定設備或閃鎖設備，進而允許配接器自全柵格匣完全釋放。

在本發明之範疇內，或者可藉助於膜來固定彈簧接觸銷以防止掉出全柵格匣。膜中孔之寬度小於彈簧接觸銷之最大直徑，以使得彈簧接觸銷由膜在軸向定位。將彈簧接觸銷定位於全柵格匣中比將測試針定位於配接器中更容易。在全柵格匣及配接器之組裝狀態中，配接器之測試針由全柵格匣之彈簧接觸銷針固定以防止掉落。

本發明可簡要概括如下：

本發明係關於用於測試印刷電路板之測試裝置的接觸單元。該接觸單元包含：一全柵格匣及一配接器。該全柵格匣具備複數個彈簧接觸銷，該複數個彈簧接觸銷係配置於測試裝置之基本柵格之接觸點的柵格中。該配接器具備測試針以用於將全柵格匣之個別彈簧接觸銷電氣連接至待測試之印刷電路板之個別電路板測試點，將全柵格匣中之彈簧接觸銷固定以防止在遠離配接器之側上掉落，且將配接器中之測試針固定以防止在遠離全柵格匣之側上掉落。配接器與全柵格匣係可釋放地彼此連結。因此，在配接器與全柵格匣之組裝狀態中，彈簧接觸銷與測試針皆經固定以防止掉落。

【圖式簡單說明】

下文參閱諸圖更詳細地闡釋本發明。在諸圖中：

第 1 圖為配接器連同全柵格匣之一聯接部分之區域的剖視圖；

第 2 圖為第 1 圖中之全柵格匣連同配接器之一部分之區域的剖視圖；

第 3 圖展示配接器之接觸針與全柵格匣之彈簧接觸銷之間的接觸區域之剖面；

第 4a 圖、第 4b 圖及第 4c 圖為穿過一接觸單元之圖解剖面，該接觸單元包含一全柵格匣及一配接器，其分別處於折開狀態（第 4a 圖）、折疊無負載狀態（第 4b 圖）及折疊負載狀態（第 4c 圖）；

第 5 圖為配接器之各種接觸針及接觸銷連同待測試之印刷電路板之圖解表示；

第 6a 圖為配接器之具有鎖定突出物之接觸銷及配接器之一些導向板的圖解表示；

第 6b 圖為具有用於容納第 6a 圖中之接觸銷之孔的導向板的圖解剖面；

第 7 圖為具有中心彈簧接觸點之彈簧接觸銷之端截面圖解表示；及

第 8 圖為由模組建構之基本柵格之剖面俯視圖。

【主要元件符號說明】

- 1 基本柵格元件
- 2 全柵格匣
- 3 彈簧接觸銷
- 4 基本柵格板
- 5 配接器板
- 6 通孔
- 7 通孔
- 8 環形階
- 9 導向設備
- 10 彈簧接觸銷之軸向
- 11 彈簧部分
- 12 號角部分
- 13 加粗部分
- 14 插換部分
- 15 中心彈簧接觸點
- 16 接觸墊
- 17 環狀線
- 18 模組
- 19 對接邊緣
- 20 轉節
- 21 配接器
- 22 BG 單元
- 23 覆蓋板
- 24 結構板

25	扣板
26	導向板
27	PCB 單元
28	結構板
29	導向板
30	覆蓋板
31	接觸針
32	接觸銷
33	柱狀機構
34	對準銷
35	印刷電路板
36	墊陣列
37	鍍通孔
38	加粗部份
39	掃描頭
40	鎖定突出物
41	鑰匙孔
42	凹槽
43	橫桿
44	直柱
45	對準銷
46	對準孔
47	對準銷
48	對準孔

49 鎖 定 銷

50 銷 位 置

51 凹 口

七、申請專利範圍：

1. 一種用於測試印刷電路板之一測試裝置的接觸單元，其包含：一全柵格匣（full grid cassette）及一配接器，其中該全柵格匣具有複數個彈簧接觸銷，該複數個彈簧接觸銷係位於該測試裝置的一基本柵格之接觸點的該規則柵格中；且其中該配接器具有測試針，該等測試針經提供以用於將配置在一規則柵格中的該全柵格匣之該等彈簧接觸銷中之每一彈簧接觸銷電氣連接至待測試之該印刷電路板之該等不規則配置的電路板測試點中之一電路板測試點；其中將該全柵格匣中之該等彈簧接觸銷固定以防止在遠離該配接器之該側上掉落，且將該配接器中之該等測試針固定以防止在遠離該全柵格匣之該側上掉落，該配接器與該全柵格匣係可釋放地彼此連接以使得該配接器及該全柵格匣形成一剛性連結接觸單元；

其中該基本柵格包含兩個交錯方柵格，且該兩個交錯方柵格具有 50 密耳的一最大柵格間距，其中該兩個交錯方柵格在 X 方向及 Y 方向上相對於彼此偏置半個柵格間距。

2. 一種用於測試印刷電路板之一測試裝置的接觸單元，其包含：一全柵格匣（full grid cassette）及一配接器，其中該全柵格匣具有複數個彈簧接觸銷，該複數個彈簧接觸銷係位於該測試裝置的一基本柵格之接觸點的該規則柵格中；且其中該配接器具有測試針，該等測試針經提

供以用於將配置在一規則柵格中的該全柵格匣之該等彈簧接觸銷中之每一彈簧接觸銷電氣連接至待測試之該印刷電路板之該等不規則配置的電路板測試點中之一電路板測試點；其中將該全柵格匣中之該等彈簧接觸銷固定以防止在遠離該配接器之該側上掉落，且將該配接器中之該等測試針固定以防止在遠離該全柵格匣之該側上掉落，該配接器與該全柵格匣係可釋放地彼此連接以使得該配接器及該全柵格匣形成一剛性連結接觸單元；

其中該配接器與該全柵格匣之間的該可釋放連接係由一轉節（swivel joint）及一鎖定設備來提供，其中該轉節係位於該配接器與該全柵格匣之該等相對（facing）面之該邊緣處，以使得包含該配接器及該全柵格匣之該接觸單元可折開，且在該折疊狀態中，該全柵格匣及該配接器可藉助於該鎖定設備來鎖定。

3. 如申請專利範圍第 1 項或第 2 項之接觸單元，

其中該配接器與該全柵格匣之間的該可釋放連接係由一門鎖（latching）設備及（或）鎖定設備來提供。

4. 如申請專利範圍第 3 項之接觸單元，

其中該配接器與該全柵格匣之間的該可釋放連接係由一轉節及一鎖定設備來提供，其中該轉節係位於該配接器與該全柵格匣之該等相對面之該邊緣處，以使得包含該配接器及該全柵格匣之該接觸單元可折開，且在該折疊

狀態中，該全柵格匣及該配接器可藉助於該鎖定設備來鎖定。

5. 如申請專利範圍第 2 項之接觸單元，
其中該轉節為可釋放的。

6. 如申請專利範圍第 4 項之接觸單元，
其中該轉節為可釋放的。

7. 如申請專利範圍第 1 項或第 2 項之接觸單元，
其中該配接器與該全柵格匣可藉助於一可釋放門鎖機構
或鎖定機構來彼此連接。

8. 如申請專利範圍第 6 項之接觸單元，
其中該配接器與該全柵格匣可藉助於一可釋放門鎖機構
或鎖定機構來彼此連接。

9. 如申請專利範圍第 1 項或第 2 項之接觸單元，
其中該等彈簧接觸銷係由一導線製成，該導線具有一螺旋盤繞彈簧部分，且該等彈簧接觸銷係在未包覆之情況下定位於該全柵格匣中。

10. 如申請專利範圍第 8 項之接觸單元，
其中該等彈簧接觸銷係由一導線製成，該導線具有一螺

旋盤繞彈簧部分，且該等彈簧接觸銷係在未包覆之情況下定位於該全柵格匣中。

11. 如申請專利範圍第 9 項之接觸單元，

其中該等彈簧接觸銷中之該每一彈簧接觸銷係由一導線螺旋盤繞且每一彈簧接觸銷之最大直徑不超過 0.8 mm，且由於在該等彈簧接觸銷之面向該基本柵格之末端處，該導線之該末端繞組 (winding) 經盤繞具有比相鄰繞組之半徑更小之一半徑，故該導線具有相對於相鄰繞組之中心位置並形成一中心接觸點之一末端。

12. 如申請專利範圍第 10 項之接觸單元，

其中該等彈簧接觸銷中之該每一彈簧接觸銷係由一導線螺旋盤繞且每一彈簧接觸銷之該最大直徑不超過 0.8 mm，且由於在該等彈簧接觸銷之面向該基本柵格之該末端處，該導線之該末端繞組經盤繞具有比相鄰繞組之半徑更小之一半徑，故該導線具有相對於相鄰繞組之中心位置並形成一中心接觸點之一末端。

13. 如申請專利範圍第 9 項之接觸單元，

其中該等彈簧接觸銷中之每一彈簧接觸銷在指向該配接器之該末端處具有一號角部分。

14. 如申請專利範圍第 12 項之接觸單元，

其中該等彈簧接觸銷中之每一彈簧接觸銷在指向該配接器之該末端處具有一號角部分。

15. 如申請專利範圍第 1 項或第 2 項之接觸單元，

其中該配接器之該等測試針大體上為直的而無任何螺旋繞組，且其具有一加粗部分，該加粗部分經提供以將該等測試針固定以防止在該配接器之面向待測試之該印刷電路板之該側上掉落。

16. 如申請專利範圍第 14 項之接觸單元，

其中該配接器之該等測試針大體上為直的而無任何螺旋繞組，且其具有一加粗部分，該加粗部分經提供以將該等測試針固定以防止在該配接器之面向待測試之該印刷電路板之該側上掉落。

17. 如申請專利範圍第 1 項或第 2 項之接觸單元，

其中該全柵格匣係由面向該配接器之一配接器板及面向該基本柵格之一基本柵格板製成，且由於設計了在該配接器板與該基本柵格板之間的一導向設備，故該配接器板及該基本柵格板可在該等彈簧接觸銷之該軸向上相對於彼此移動，且該配接器板及該基本柵格板在與該等彈簧接觸銷的該軸向垂直延伸之該平面中具有一間隙（play）。

18. 如申請專利範圍第 16 項之接觸單元，

其中該全柵格匣係由面向該配接器之一配接器板及面向該基本柵格之一基本柵格板製成，且由於設計了在該配接器板與該基本柵格板之間的一導向設備，故該配接器板及該基本柵格板可在該等彈簧接觸銷之該軸向上相對於彼此移動，且該配接器板及該基本柵格板在與該等彈簧接觸銷的該軸向垂直延伸之該平面中具有一間隙。

19. 如申請專利範圍第 1 項或第 2 項之接觸單元，

其中該配接器之該等測試針包括接觸針及（或）接觸銷。

20. 如申請專利範圍第 18 項之接觸單元，

其中該配接器之該等測試針包括接觸針及（或）接觸銷。

21. 如申請專利範圍第 1 項或第 2 項之接觸單元，

其中該等彈簧接觸銷係藉助於一膜而固定於該全柵格匣中以防止掉落，該膜具有寬度比該等彈簧接觸銷之該最大直徑小的洞。

22. 如申請專利範圍第 20 項之接觸單元，

其中該等彈簧接觸銷係藉助於一膜而固定於該全柵格匣中以防止掉落，該膜具有寬度比該等彈簧接觸銷之該最大直徑小的洞。

23. 如申請專利範圍第 1 項或第 2 項之接觸單元，

其中該等彈簧接觸銷具有一插換 (plug-in) 部分，該插換部分形成於該等彈簧接觸銷之面向該基本柵格之該末端處，且該插換部分具有比該等彈簧接觸銷之自該插換部分向該配接器延伸之該部分之直徑更小之一直徑，以使得存在一錐形點 (taper point)，在該全柵格匣中提供通孔以用於容納個別插換部分，該等通孔具有充當該等彈簧接觸銷之該錐形點的一觸止之一環形階 (annular step)。

24. 如申請專利範圍第 22 項之接觸單元，

其中該等彈簧接觸銷具有一插換部分，該插換部分形成於該等彈簧接觸銷之面向該基本柵格之該末端處，且該插換部分具有比該等彈簧接觸銷之自該插換部分向該配接器延伸之該部分之直徑更小之一直徑，以使得存在一錐形點，在該全柵格匣中提供通孔以用於容納個別插換部分，該等通孔具有充當該等彈簧接觸銷之該錐形點的一觸止之一環形階。

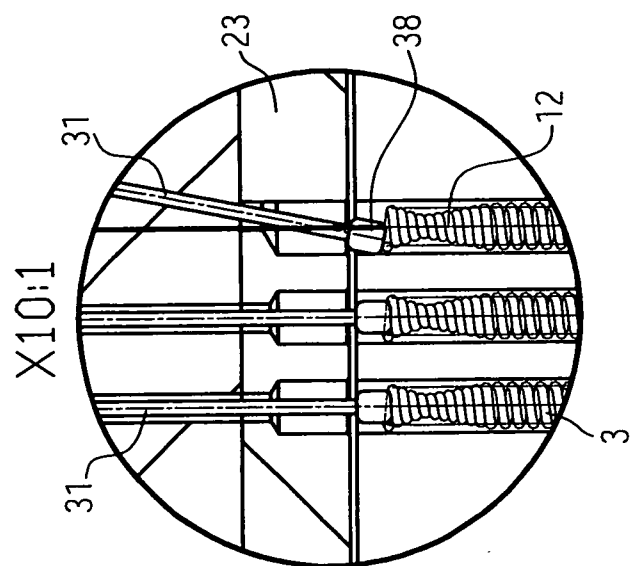


圖
第3

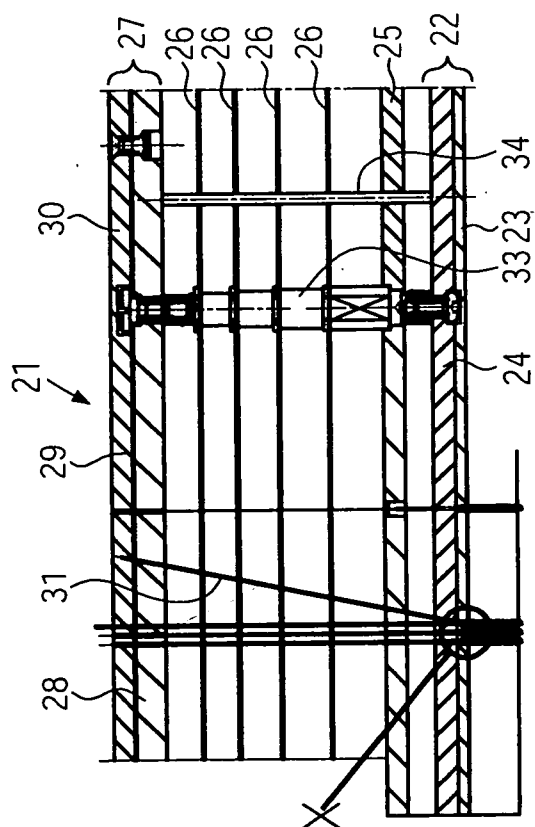
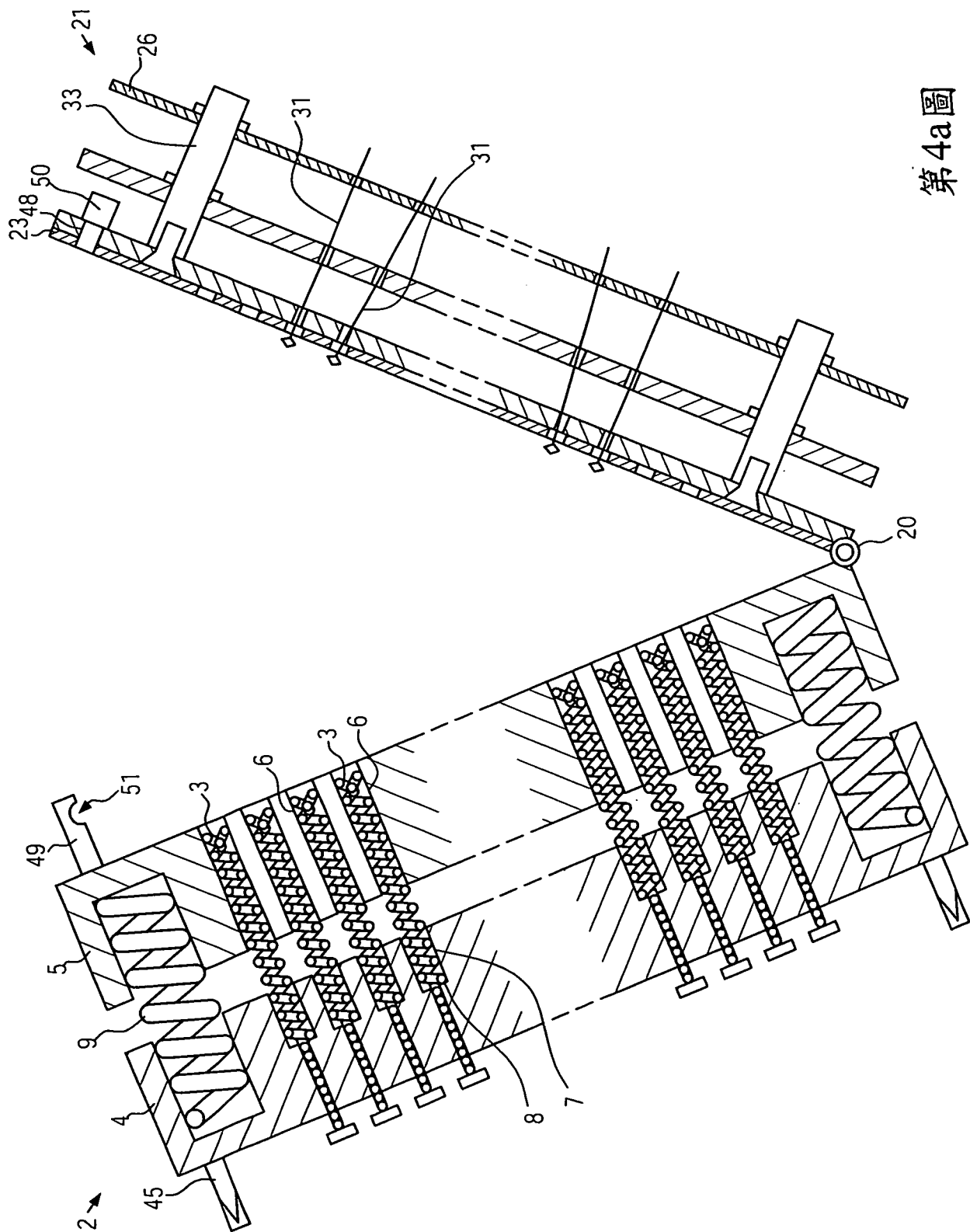
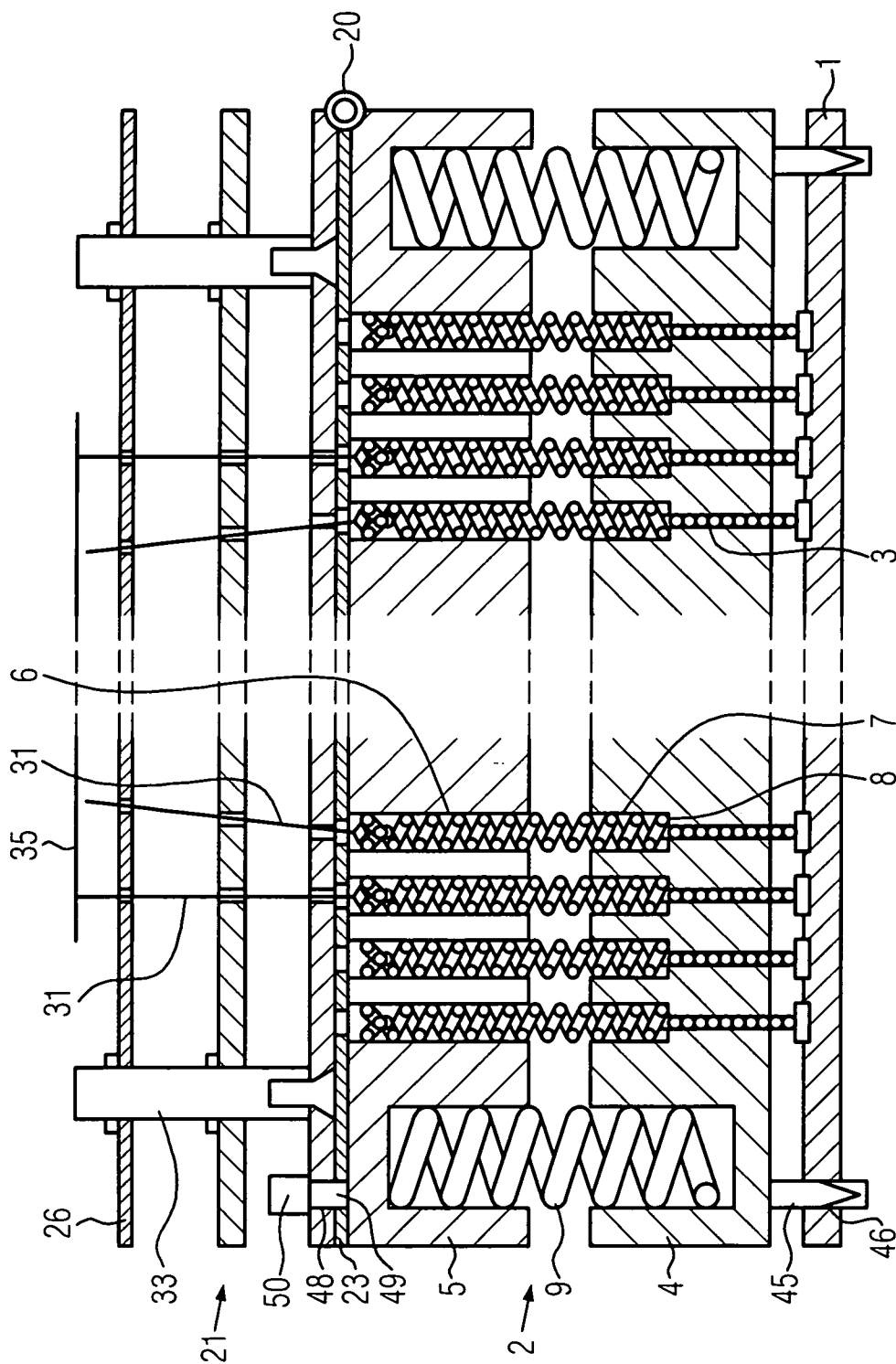


圖 1 第

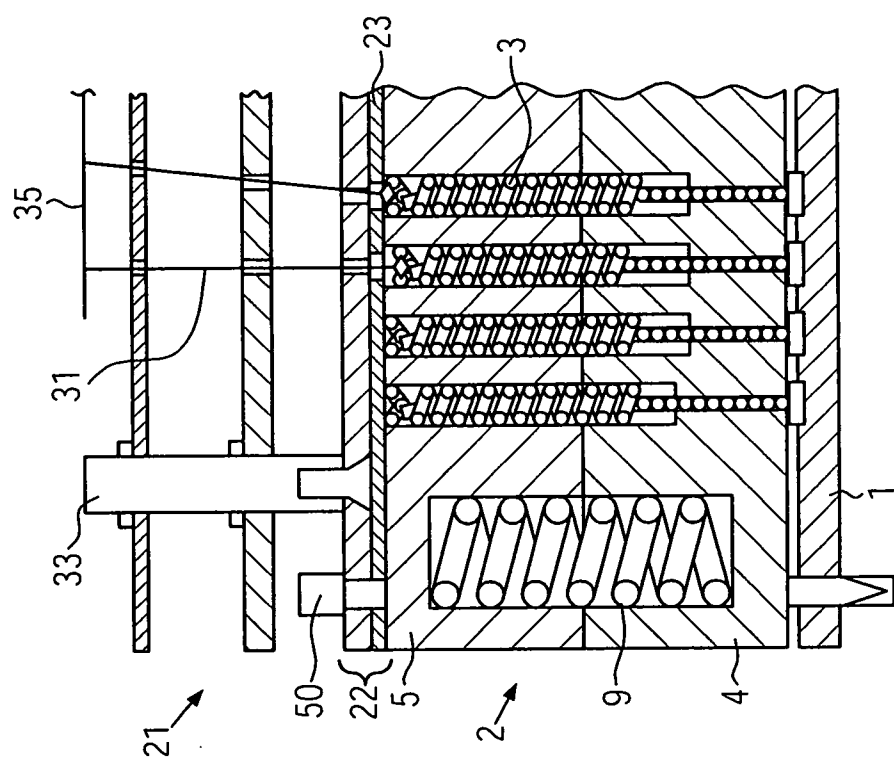


第4a圖

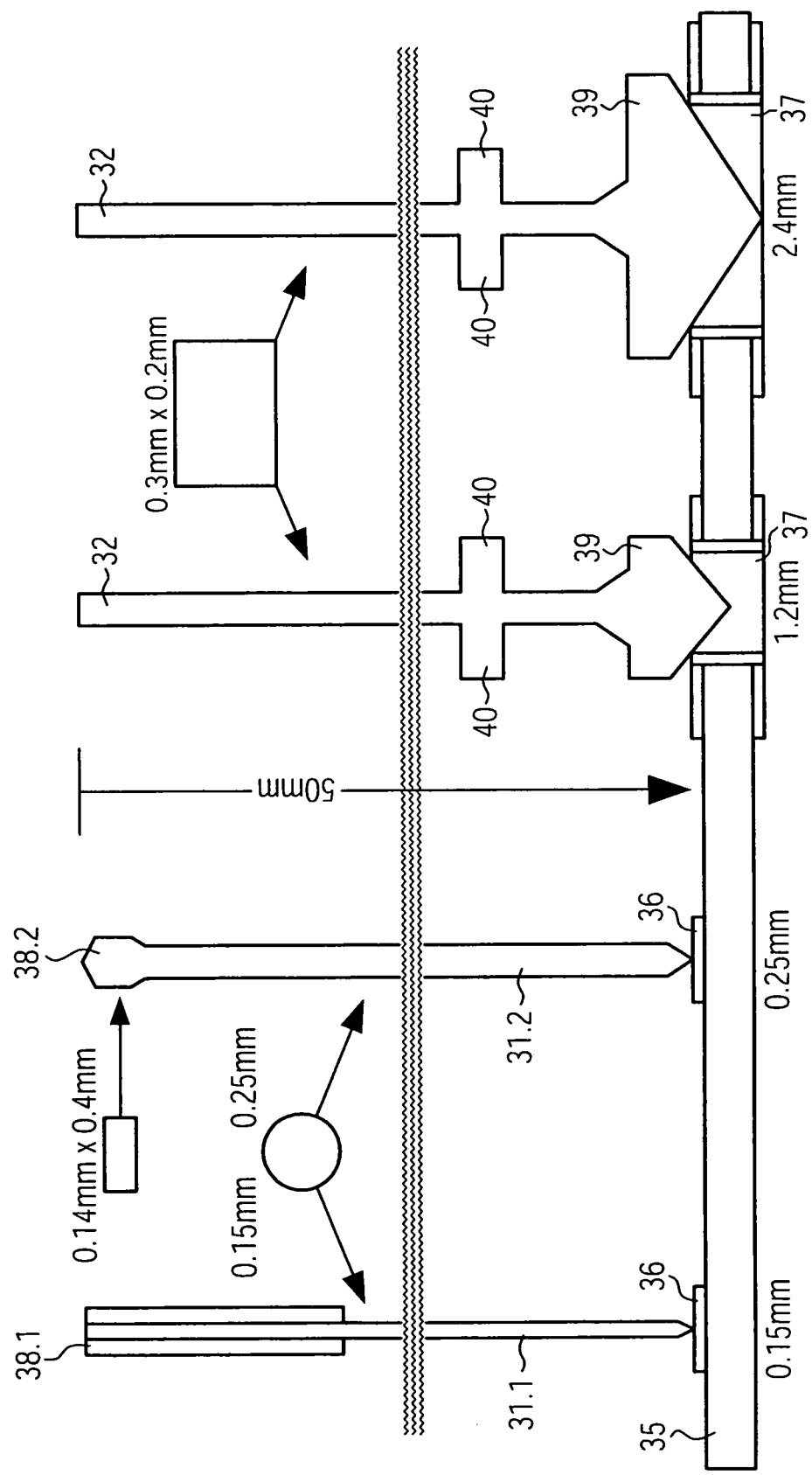
4/8



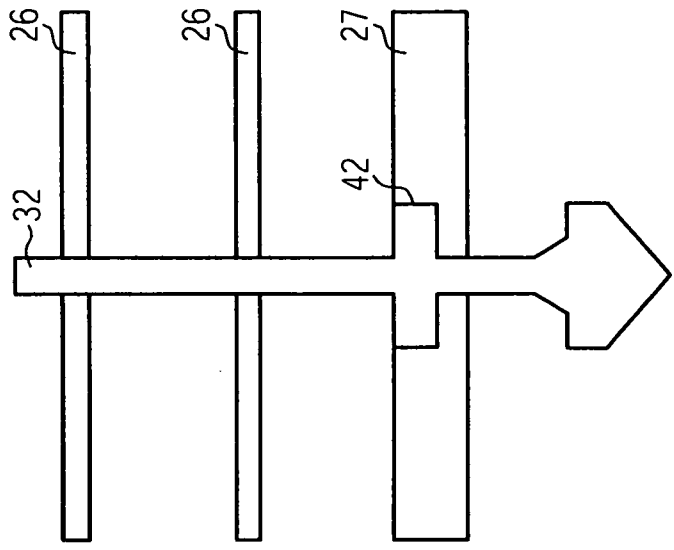
第4b圖



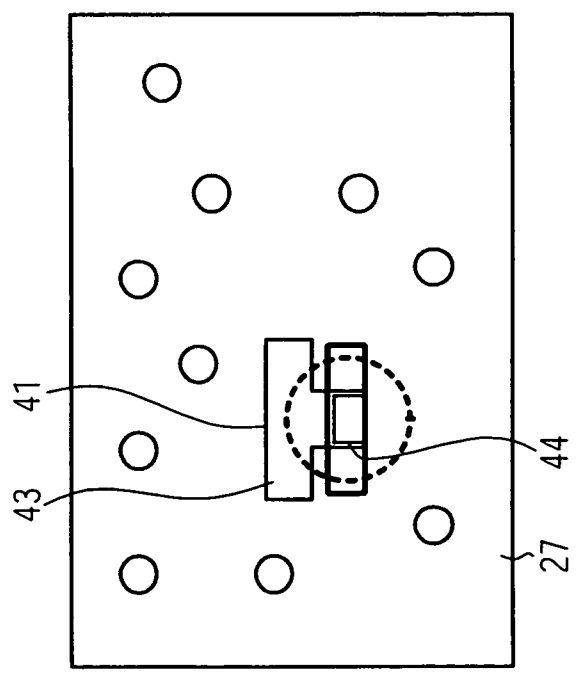
第4C圖



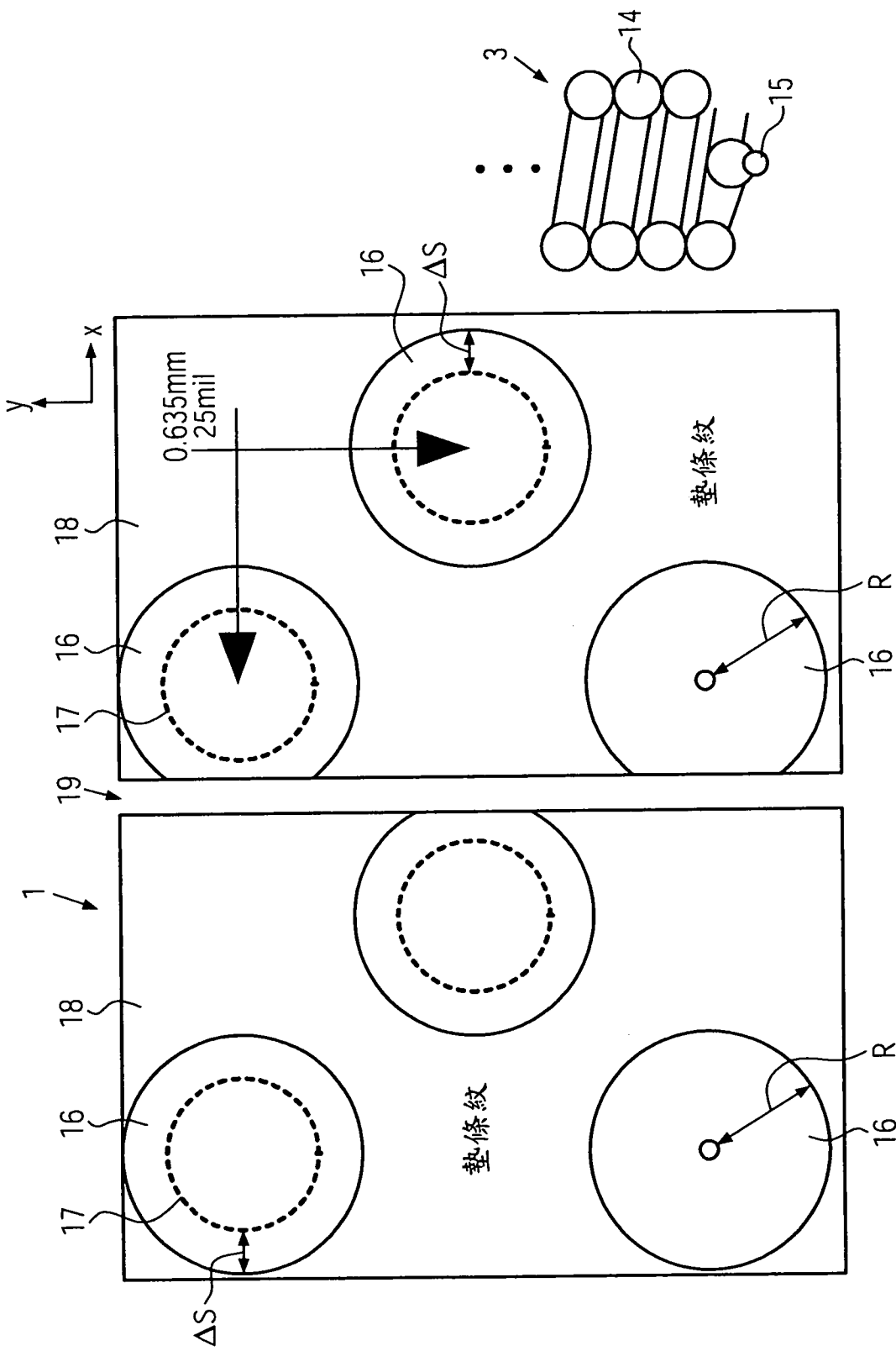
第5圖



第6a圖



第6b圖



第7圖

第8圖