

公告本

申請日期	2001. 8. 9
案 號	90119506
類 別	H01R 13/16

(以上各欄由本局填註)

496014

0116944

發明專利說明書

一、發明 名稱	中 文	電氣連接器
	英 文	ELECTRICAL CONNECTOR
二、發明 創作人	姓 名	梶本敏男
	國 籍	日本
	住、居所	日本國東京都渋谷區道玄坂 1 丁目 21 番 2 號 日本航空電子工業株式會社內
三、申請人	姓 名 (名稱)	日本航空電子工業股份有限公司 (日本航空電子工業株式會社)
	國 籍	日本
	住、居所 (事務所)	日本國東京都渋谷區道玄坂 1 丁目 21 番 2 號
	代 表 人 姓 名	篠崎雅美

(由本局填寫)

承辦人代碼:
大 類:
I P C 分類:

本案已向：

日 本 國 (地 區) 申請專利，申請日期： 案號： ， ☒ 有 ☐ 無主張優先權
2000 年 8 月 10 日 特願 2000-242189 號

有關微生物已寄存於： ，寄存日期： ，寄存號碼：

五、發明說明(1)

發明背景

本發明係有關一種連接一印刷電路板至另一印刷電路板、一撓性印刷電路、一液晶顯示器等之電氣連接器。

參考第 1 圖、第 2 圖及第 3 圖來說明一習知電氣連接器。1999 年之日本未審查專利公開案(JP-A)第 102758 號中已描述該習知電氣連接器。

該連接器之一主體 31 係由樹脂模製之一大體上呈矩形之平行六面體外型絕緣體。主體 31 具有互相平行地形成於其中之複數個溝槽 33。是以，每一該等溝槽係由一底部壁 32、面對底部壁 32 之一上方壁 35、及相對之複數側壁定義。上方壁 35 具有複數個開口 34。底部壁 32 具有連接著溝槽 33 之一收容空間 36。該等側壁具有分別沿溝槽 33 兩側之壓配溝槽 37。

將複數個接觸子 41 中之每一個皆插入每一溝槽 33 內。每一接觸子 41 皆呈由彈性銅合金製成之一長板型。每一接觸子 41 皆具有一基礎部 42 及較基礎部 42 窄之一接觸部 43，且該兩者係經由一 U 型彎曲部 41a 互相連接。接觸部 43 可環繞彎曲部 41a 彈性地移動。接觸部 43 具有一凸起部 43a，且該凸起部係藉由將接觸部 43 一自由端附近之接觸部 43 彎曲成倒 V 型而形成。基礎部 42 在接觸部 43 下方處具有一矩形之收容孔 42a。當接觸部 43 環繞彎曲部 41a 向下位移時將穿過收容孔 42a 且收納於收容空間 36 中。兩三角形壓配凸起物 42b 係分別形成於基礎部 42 橫向交叉方向上之兩側處，且分別配合入壓縮溝槽 37 中，基礎部 42 在

五、發明說明(2)

相對彎曲部 41a 之一末端處具有一端子部 44。

第 1 圖係顯示該連接器黏著至一第一印刷電路板 51 表面上之狀態。主體 31 係支持於第一印刷電路板 51 上且每一接觸子 41 之端子部係連接且固定至第一印刷電路板 51 上之一電路圖案(未顯示)。接觸子 41 之凸起部 43a 係自主體 31 上方壁 35 上方表面突出高度 h。

現在，經由該連接器連接至第一印刷電路板 51 之一第二印刷電路板 52 係設於離開第一印刷電路板 51 表面距離 d 處，且接觸到接觸子 41 凸起部 43a。接著，將第二印刷電路板 52 向下推至第一印刷電路板 51，使接觸子 41 之接觸部 43 由第 1 圖中實線所示之位置彈性地變形至雙點-鏈線所示之位置。當第二印刷電路板 52 之下方表面已靠著上方壁 35 之上方表面時，該第二印刷電路板將停止於該位置處。此時，第二印刷電路板 52 之一電路圖案(未顯示)將藉由自接觸子 41 之凸起部 43a、經由接觸部 43、基礎部 42、及端子部 44 之一路徑而與第一印刷電路板 51 之電路圖案(未顯示)連接。

在該習知之連接器中，由於其提供有收容孔 42a 及收容空間 36，因此藉由向下推第二印刷電路板 52 而得運動之一凸起部 43 衝程將足夠大。此時，接觸部 43 將如虛線所示者下降通過收容孔 42a 而至基礎部 42 下方，並且彎曲部 41 之一曲率將因而增加，使得彎曲部 41a 非期望地塑性變形。爲了避免彎曲部 41a 不佳地塑性變形，亟需增加彎曲部 42a 之寬度。然而，彎曲部 41a 之寬度將如下述者受到

五、發明說明(3)

限制。在組立該習知電氣連接器時，壓配凸起物 42b 係形成爲可與形成於本體 31 中之壓縮溝槽 37 共同導引接觸子 41 壓配入該連接器主體 31 中。因此接觸子 41 彎曲部 41a 之寬度的尺寸不可形成爲大於形成壓配溝槽 37 之溝槽 33 相對側壁之間的一間距。

更，由於基礎部 42 具有可提供接觸部 43 通過之收容孔 42a，因此基礎部 42 及溝槽 33 之寬度不可太小，以致於無法製造出具有所需一小尺寸之連接器。

發明之概述

緣是，本發明之一目的係提供一種具有複數個接觸子且穩定地固持該等接觸子之具有一緊密尺寸的電氣連接器，其中該等接觸子係穩定地固持著，且具有極佳彈性及一需求之該接觸部接觸區域衝程。

本發明可應用於一種電氣連接器，其具有固持在形成於一絕緣體中之至少一接觸子收容溝槽內的至少一接觸子，該接觸子收容溝槽係由一底部壁、相對側壁、及一分割壁定義且在相對末端處向上開放，該接觸子包括壓配入該接觸子收容溝槽中之一基礎部、自該接觸子收容溝槽向上之一接觸部凸起物、及連接該基礎部與該接觸部之一 U 型彈簧部。

依據本發明之電氣連接器中：

該接觸子收容溝槽包括鄰接該分割壁之一較大寬度區段及鄰接該開放末端之一較小寬度區段；

位於該較小寬度區段之該相對側壁形成有鄰接該底部壁

五、發明說明(4)

之壓配溝槽；

該接觸子基礎部形成有自該基礎部之相對側橫向突出之橫向凸起物，該等橫向凸起物係分別壓配入該等壓配溝槽中；以及

該接觸子基礎部具有延伸於該 U 型彈簧部與該等橫向凸起物之間的一細長部件，且該細長部件之寬度係小於該接觸子收容溝槽較小寬度區段的寬度。

該接觸子之 U 型彈簧部的寬度較佳地係小於但大約相等於該接觸子收容溝槽較大寬度區段的寬度。

該接觸子之接觸部的一寬度較佳地係小於該 U 型彈簧部，且該接觸部係於一彎曲部歪斜且向上地彎曲遠離該 U 型彈簧部並且摺疊形成歪斜且向上地突出之一 U 型摺疊部。

依據另一具體實施例，複數個該接觸子係分別收容於複數個接觸子收容溝槽中。

在一具體實施例中，該複數個接觸子收容溝槽係配置於一中心分割壁兩側且在每一該等側中互相平行。

每一該複數個接觸子收容溝槽之末端係由該分割壁定義之。

該分割壁較佳地具有一頂端，其又具有在該分割壁兩側處相對地朝向該接觸子收容溝槽的一微小凸緣部，該頂端及該凸緣部係形成一平坦上方表面。

附圖之簡單說明

第 1 圖係一習知電氣連接器之剖面圖；

第 2 圖係該習知電氣連接器之透視圖；

五、發明說明(5)

第 3 圖係該習知電氣連接器之一接觸子的透視圖；

第 4A 圖係依據本發明一具體實施例之一電氣連接器的平面圖；

第 4B 圖係依據本發明該具體實施例之電氣連接器的前視圖；

第 4C 圖係依據本發明該具體實施例之電氣連接器的側視圖；

第 4D 圖係依據本發明該具體實施例之電氣連接器的下視圖；

第 5 圖係依據本發明該具體實施例之電氣連接器的透視；

第 6 圖係依據本發明該具體實施例之電氣連接器的一接觸子及一絕緣體在互相組立前之透視圖；

第 7A 圖係依據本發明該具體實施例之電氣連接器的組立程序一第一步驟之平面圖；

第 7B 圖係依據本發明該具體實施例之電氣連接器的組立程序該第一步驟之剖面圖；

第 7C 圖係依據本發明該具體實施例之電氣連接器的組立程序一第二步驟之平面圖；

第 7D 圖係依據本發明該具體實施例之電氣連接器的組立程序該第二步驟之剖面圖；

第 8A 圖係依據本發明該具體實施例之電氣連接器的剖面圖；

第 8B 圖係依據本發明另一具體實施例之另一電氣連接

五、發明說明(6)

器的剖面圖；

第 9A 圖係依據本發明該具體實施例之電氣連接器的剖面圖，其說明以彈性變形之一單一接觸子來互相連接兩印刷電路板之一程序；及

第 9B 圖係具有兩列接觸子之電氣連接器局部剖面側視圖，其中該等接觸子係處於第 9A 圖所示之連接程序中的狀態下。

較佳具體實施例說明

現在請參考第 4A 圖至第 8A 圖，開始說明依據本發明一較佳具體實施例之一電氣連接器。如第 4A 圖至第 5 圖中所示，一連接器 1 包括相對地設置於兩列中之複數個接觸子 2 及固持接觸子 2 之一絕緣體 3。

如第 6 圖中所示，每一接觸子 2 包括一基礎部 21、具有一 U 型凸起物 2a 且該凸起物係自其一自由端歪斜地向上凸起的一接觸部 22、及連接基礎部 21 一末端與接觸部 22 相對末端的一大致 U 型彈簧部 2b。

詳細地說，接觸部 22 具有一外型，其在一彎曲部 22a 處向上且歪斜地彎曲以形成一歪斜部且將該歪斜部摺疊成一 U 型以形成歪斜 U 型凸起物 2a。

基礎部 21 具有自鄰接其相對末端之相對側邊橫向凸起之兩橫向凸起物以作為壓配部 2c 以及位於相對末端處之一端子部 2d。橫向凸起物或壓配部 2c 係壓配入絕緣體 3 中之壓配溝槽 3d 內。端子部 2d 係焊接至以圖案化附加於一印刷電路板(第 9A 圖中之 11)上的一電路。

五、發明說明(7)

此外，參考第 7A 圖至第 7D 圖，絕緣體 3 具有複數個接觸子收容溝槽 3a，該等溝槽係對稱地設置於一中心分割壁 3e 兩側處且在每一側處互相平行地延伸。分割壁 3e 具有一頂端，該頂端包括沿相對方向略微突出至相鄰之接觸子收容溝槽 3a 的一微小凸緣 3g。是以，該分割壁 3e 頂端具有在凸緣 3g 上延伸之一較大平坦表面 3f。每一接觸子收容溝槽 3a 係用於收容每一接觸子 2，並且由一底部壁 3c 及相對側壁定義而使該溝槽向上開放且具有與分割壁 3e 相對之一開放末端。一對凸起物 3b 係形成於相對側壁上、位於以底部壁 3c 與凸起物 3b 下方表面之間的微小間隙 3d 鄰接該開放末端之部份處。因此，接觸子收容溝槽 3a 具有鄰接著分割壁 3e 的一較大寬度區段 3a-1 及鄰接該開放末端之一較小寬度區段 3a-2。微小間隙 3d 係用於接收接觸子 2 之壓配部 2c，且因此爾後將稱之為壓配溝槽。

接觸子 2 及絕緣體 3 之數個部份的尺寸關係如下。假設接觸部 22 之寬度為 A、彈簧部 2b 之最大寬度為 B、壓配部 2c 之最大寬度為 C、端子部 2d 之寬度為 D、小寬度區段 3a-2 之寬度為 E、壓配溝槽 3d 之深度為 F、大寬度區段 3a-1 之寬度為 G、及接觸子 2 基礎部 21 之寬度為 H，則該等尺寸具有以下關係： $A < B$ 、 $A < C$ 、 $B < C$ 、 $B > E$ 、 $B < G$ 、 $C > D$ 、 $E < C$ 、 $C > E + 2F$ 、 $E < G$ 及 $H < E$ 。更，接觸子 2 基礎部 21 自彈簧部 2b 至橫向凸起物 2c 之一長度 I (參閱第 7A 圖) 係大於該接觸子收容溝槽之小寬度區段 3a-2 的一長度 J，即 $I > J$ 。決定接觸子收容溝槽 3a 之大寬度區段 3a-1 的一長度 K，使

五、發明說明(8)

得其可收容接觸子 2 之彈簧部 2b 及至少一部份基礎部 21。

另一具體實施例中，可使 B 相等或大於 C。此外，可使 C 相等或大於 $E+2F$ 。

以下參考第 7A 圖至第 7D 圖來說明將接觸子 2 組立至絕緣體 3 中。首先，以第 7B 圖中斷續線所示之一狀態將接觸子 2 定位至接觸子收容溝槽 3a 上方，使得接觸子 2 中介於彈簧部 2b 與橫向凸起物 2c 之間的一部份基礎部 21 對齊接觸子收容溝槽 3a 之小寬度區段 3a-2 且同時 U 型彈簧部 2b 對齊接觸子收容溝槽 3a 之大寬度區段 3a-1，如第 7A 圖及第 7B 圖中所示。接著，可藉由向下、亦即沿著一空心箭頭所示之一方向移動接觸子 2 至第 7B 圖中以一實線顯示之一位置處而將接觸子 2 插入接觸子收容溝槽 3a 中。接著，基礎部 21 將接觸到接觸子收容溝槽 3a 之基礎壁 3c。其次，沿著底部壁 3c 將接觸子 2 推入接觸子收容溝槽 3a 中直到彈簧部 2b 接觸到分割壁 3e 為止。亦即在第 7D 圖中，定位於由一斷續線所示之一狀態下的接觸子 2 將朝一空心箭頭方向運動至以一實線顯示之一位置處。此時，各橫向凸起物 2c 將分別壓配至各壓配溝槽 3d 中。是以，接觸子 2 將如同第 7C 圖中所示者組立於絕緣體 3 中。第 8A 圖係顯示兩列接觸子 2 完全組立於分割壁 3e 相對側之該接觸子收容溝槽中的一狀態。接觸子 2 彈簧部 2b 係位於凸緣部 3g 正下方，接觸部 22 之 U 型凸起物 2a 係歪斜地向上延伸。

可使用真空夾頭裝置且其中將一夾頭噴嘴接觸著第 8A 圖中顯示之絕緣體 3 頂部 3f 並且夾持之，如此得將組立後之

五、發明說明(9)

連接器藉表面黏著至一印刷電路板(第 9A 圖及第 9B 圖之 11) 上。

第 8B 圖中顯示之另一連接器不同於第 8A 圖中顯示之本明具體實施例者。亦即，倘若不具有凸緣 3g 之分割壁 3e 頂部表面 3f 確定大到足以接收該夾頭噴嘴，則可省略第 8A 圖中之凸緣 3g。

參考第 9A 圖及第 9B 圖，在該連接器黏著於一第一印刷電路板 11 之狀態下，端子部 2d 係電氣且機械地連接至第一印刷電路板 11 上之電路圖案(未顯示)。連接至第一印刷電路板 11 之一第二印刷電路板 12 係設置為使得第二印刷電路板 12 之電路圖案(未顯示)接觸到接觸子 2 之 U 型部 2a。接著，將第二印刷電路板 12 向下推至第一印刷電路板 11。是以，每一接觸子 2 將彈性地變形，使得接觸部 22 之 U 型部 2a 之頂部推壓接觸該第二印刷電路板之電路圖案。第 9A 圖係顯示三個不同之接觸部 22 外型。第一者係其未變形時之一第一外型。第二者係接觸部 22 變形時之一外型，其中彈簧部 2b 之曲率略微增加且彎曲部 22a 略微開放。是以，U 型凸起部 2a 之歪斜角度係減小。第三者係在將第二印刷電路板 12 推至該連接器上表面上或推至分割壁 3e 頂部表面 3f 上之一狀態下的一最終外型。彈簧部 2b 具有進一步增加之曲率且彎曲部係進一步開放。因此，U 型部 2a 具有進一步減小之歪斜角度。結果，U 型凸起部 2a 之末端係藉由變形之彎曲部 22a 及彈簧部 2b 之恢復力所產生的較大接觸壓力而與第二印刷電路板 12 接觸。因此，第二印

五、發明說明(10)

刷電路板 12 之電路圖案可藉由接觸子 2 而與第一印刷電路板 11 之電路圖案可靠地連接。

更，接觸部 22 不致移動至基礎部 21 下方，且彈簧部 2b 亦因此而不致過度變形。更，彈簧部 2b 可形成為具有與該等壓配部 2c 間距相等之一加大寬度。因此，不致產生彈簧部 2b 塑性變形等這類問題。

此外，由於基礎部 21 無需具有允許接觸部 22 移動至基礎部 21 下方的一收容孔，因此該接觸子可形成為具有一較小寬度者。是以，該連接器可形成為具有一更緊密之尺寸。

已結合兩印刷電路板 11 及 12 來說明具體實施例，然而依據本發明之連接器可用於互相連接其他電子裝置。譬如，可使用一液晶顯示板來取代印刷電路板 12。亦可使用一撓性印刷電路來取代印刷電路板 11。

符號之說明

- 1.....連接器
- 2.....接觸子
- 2a.....U 型凸起物
- 2b.....U 型彈簧部
- 2c.....壓配部
- 2d.....端子部
- 3.....絕緣體
- 3a.....接觸子收容溝槽
- 3a-1..較大寬度區段

五、發明說明(11)

- 3a-2...較小寬度區段
- 3b....凸起物
- 3c....底部壁
- 3d....壓配溝槽
- 3e....分割壁
- 3f....頂部表面
- 3g....凸緣
- 11....第一印刷電路板
- 12....第二印刷電路板
- 21....基礎部
- 22....接觸部
- 22a...彎曲部
- 31....主體
- 32....底部壁
- 33....溝槽
- 34....開口
- 35....上方壁
- 36....收容空間
- 37....壓配溝槽
- 41....接觸子
- 41a...彎曲部
- 42....基礎部
- 42a...收容孔
- 42b...壓配凸起物

五、發明說明(12)

- 43 接觸部
- 43a 凸起部
- 44 端子部
- 51 第一印刷電路板
- 52 第二印刷電路板
- A 接觸部 22 之寬度
- B 彈簧部 2b 之最大寬度
- C 壓配部 2c 之最大寬度
- D 端子部 2d 之寬度
- E 小寬度區段 3a-2 之寬度
- F 壓配溝槽 3d 之深度
- G 大寬度區段 3a-1 之寬度
- H 接觸子 2 基礎部 21 之寬度
- I 接觸子 2 接觸部 21 自彈簧部 2b 至橫向凸起
物之長度
- J 接觸收容溝槽 2 小寬度區段 3a-2 的長度
- K 接觸子收容溝槽 3a 之大寬度區段 3a-1 的長度
- d 距離
- h 高度

四、中文發明摘要(發明之名稱： 電氣連接器)

一種電氣連接器，其具有固持在形成於一絕緣體(3)中之至少一接觸子收容溝槽(3a)內的至少一接觸子(2)，該接觸子(2)包括壓配入該接觸子收容溝槽(3a)中之一基礎部(21)、自該接觸子收容溝槽(3a)向上之一接觸部(22)凸起物(2a)、及連接該基礎部(21)與該接觸部(22)之一U型彈簧部(2b)。該接觸子收容溝槽(3a)包括鄰接該分割壁(3e)之一較大寬度區段(3a-1)及鄰接該開放末端之一較小寬度區段(3a-2)。位於該較小寬度區段(3a-2)之相對側壁形成有鄰接該底部壁(3c)之壓配溝槽(3d)。該接觸子(2)基礎部(21)形成有自該基礎部(21)之相對側橫向突出之橫向凸起物(2c)，且該等橫向凸起物(2c)係分別壓配入該等壓配溝槽(3d)中。該接觸子(2)基礎部(21)具有延伸於該U型彈簧部(2b)與該等橫向凸起物(2c)之間的一細長部件，且該細長部件之寬度係小於該接觸子收容溝槽(3a)較小寬度區段(3a-2)的寬度。

四、英文發明摘要 (發明之名稱: ELECTRICAL CONNECTOR)

In an electrical connector having at least one contact (2) held in at least one contact accommodating groove (3a) formed in an insulator (3), the contact (2) comprises a base portion (21) press-fitted in the contact accommodating groove (3a), a contact portion (22) projecting (2a) from the contact accommodating groove (3a) upward, and a U-shape spring portion (2b) connecting the base portion (21) and the contact portion (22). The contact accommodating groove (3a) comprises a relatively large width section (3a-1) adjacent to the end wall (3e) and a relatively small width section (3a-2) adjacent to the open end. Opposite side walls at the relatively small width section (3a-2) are formed with press-fit grooves (3d) adjacent to the bottom wall (3c). The base portion (21) of the contact (2) is formed with lateral projections (2c) laterally projecting from the opposite sides of the base portion (21), and the lateral projections (2c) are press-fit in the press-fit grooves (3d) respectively. The base portion (21) of the contact (2) has a slender part which extends between the U-shape spring portion (2b) and the lateral projections (2c) and which is smaller in width than the width of the relatively small width section (3a-2) of the contact accommodating groove (3a).

六、申請專利範圍

1. 一種電氣連接器，其具有固持在形成於一絕緣體(3)中之至少一接觸子收容溝槽(3a)內的至少一接觸子(2)，該接觸子收容溝槽(3a)係由一底部壁(3c)、相對側壁、及一分割壁(3e)定義且在相對末端處向上開放，該接觸子(2)包括壓配入該接觸子收容溝槽(3a)中之一基礎部(21)、自該接觸子收容溝槽(3a)向上之一接觸部(22)凸起物(2a)、及連接該基礎部(21)與該接觸部(22)之一 U 型彈簧部(2b)，其中

該接觸子收容溝槽(3a)包括鄰接該分割壁(3e)之一較大寬度區段(3a-1)及鄰接該開放末端之一較小寬度區段(3a-2)；

位於該較小寬度區段(3a-2)之該相對側壁形成有鄰接該底部壁(3c)之壓配溝槽(3d)；

該接觸子(2)基礎部(21)形成有自該基礎部(21)之相對側橫向突出之橫向凸起物(2c)，該等橫向凸起物(2c)係分別壓配入該等壓配溝槽(3d)中；以及

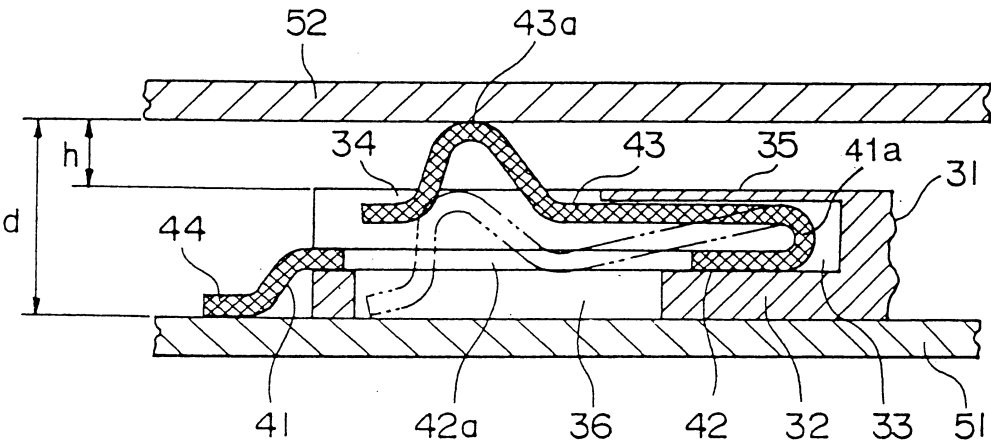
該接觸子(2)基礎部(21)具有延伸於該 U 型彈簧部(2b)與該等橫向凸起物(2c)之間的一細長部件，且該細長部件之寬度係小於該接觸子收容溝槽(3a)較小寬度區段(3a-2)的寬度。

2. 如申請專利範圍第 1 項之電氣連接器，其中該接觸子(2)之該 U 型彈簧部(2b)的寬度係小於但大約相等於該接觸子收容溝槽(3a)之該較大寬度區段(3a-1)的寬度。

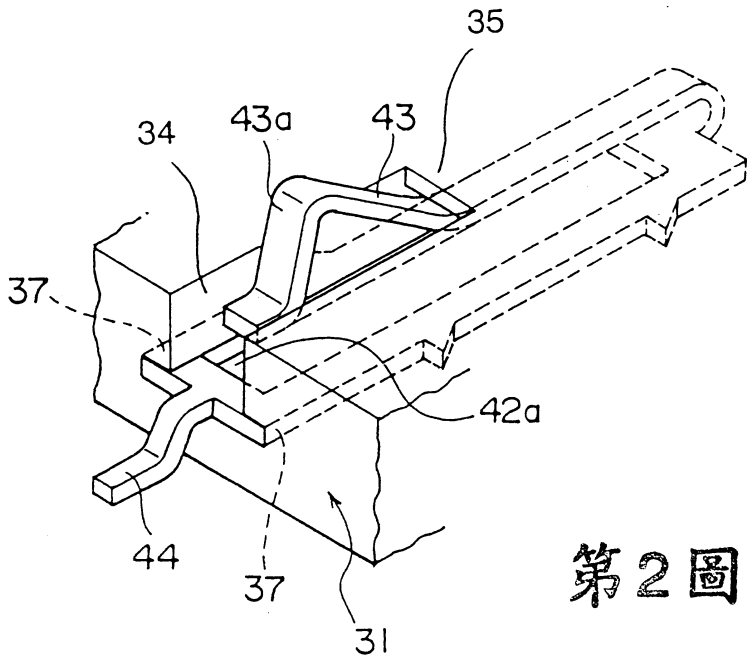
六、申請專利範圍

3. 如申請專利範圍第 2 項之電氣連接器，其中該接觸子 (2) 之該接觸部 (22) 的一寬度係小於該 U 型彈簧部 (2b)，且該接觸部 (22) 係於一彎曲部歪斜且向上地彎曲遠離該 U 型彈簧部並且摺疊形成歪斜且向上地突出之一 U 型摺疊部 (2a)。
4. 如申請專利範圍第 3 項之電氣連接器，其中複數個該接觸子 (2) 係分別收容於複數個接觸子收容溝槽 (3a) 中。
5. 如申請專利範圍第 4 項之電氣連接器，其中該複數個該接觸子收容溝槽 (3a) 係配置於一中心分割壁 (3e) 兩側且在每一該等側中互相平行。
6. 如申請專利範圍第 5 項之電氣連接器，其中每一該複數個接觸子收容溝槽 (3a) 之該末端係由該分割壁 (3e) 定義。
7. 如申請專利範圍第 6 項之電氣連接器，其中該分割壁具有一頂端，該頂端又具有在該分割壁 (3e) 兩側處相對地朝向該接觸子收容溝槽 (3a) 的一微小凸緣部 (3g)，該頂端及該凸緣部係形成一平坦上方表面 (3f)。

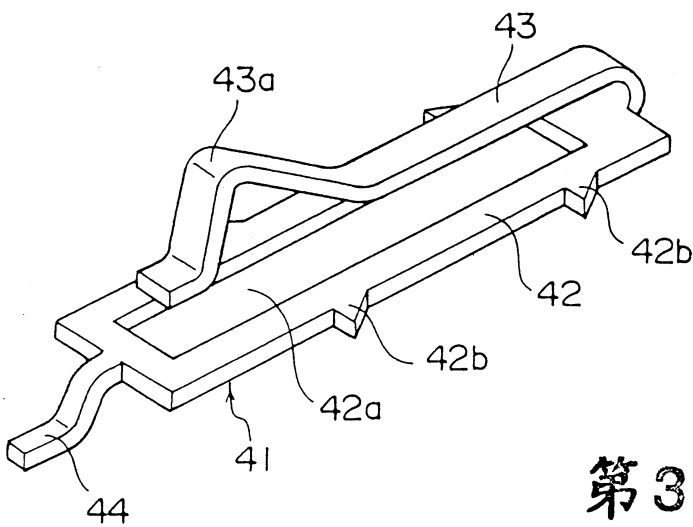
p. 11 p. 506



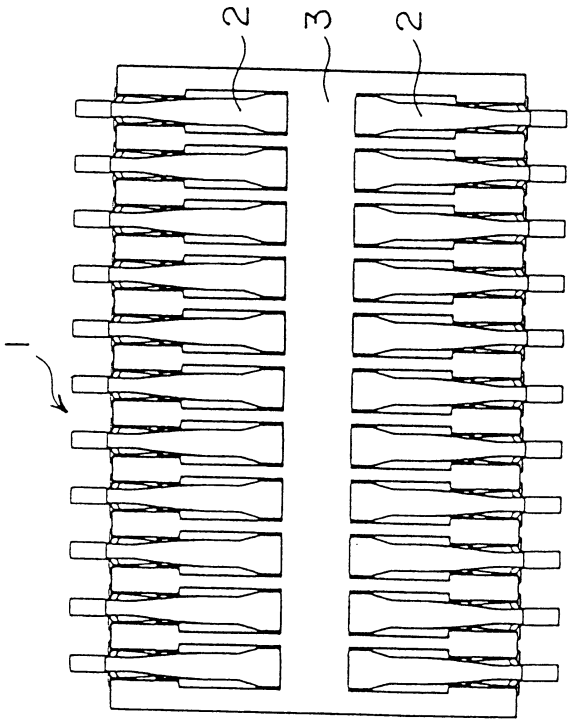
第1圖



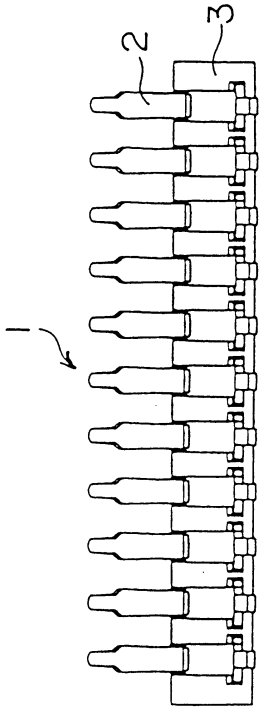
第2圖



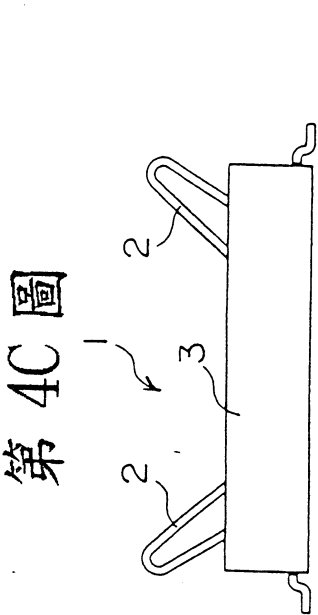
第3圖



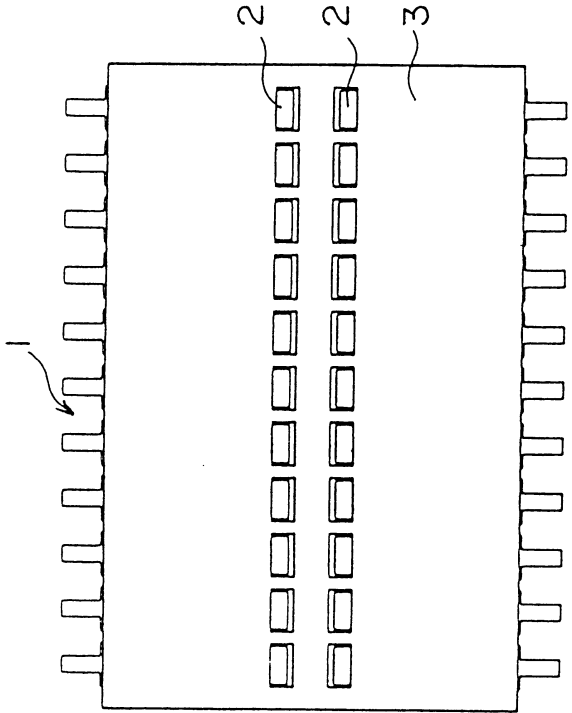
第 4A 圖



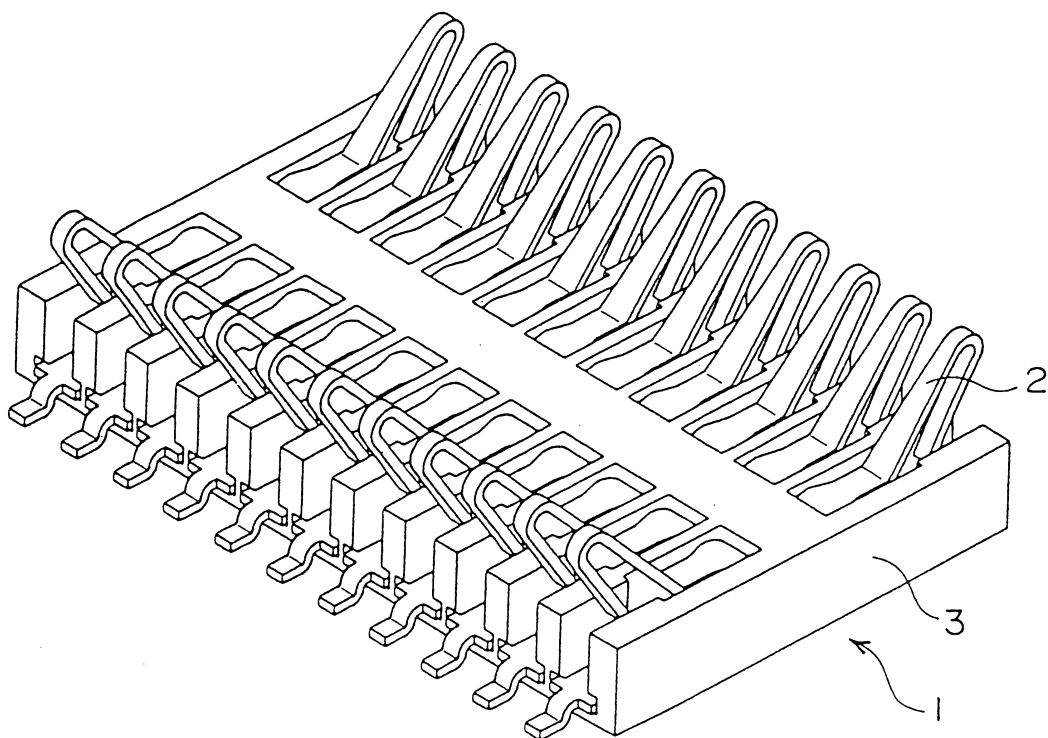
第 4B 圖



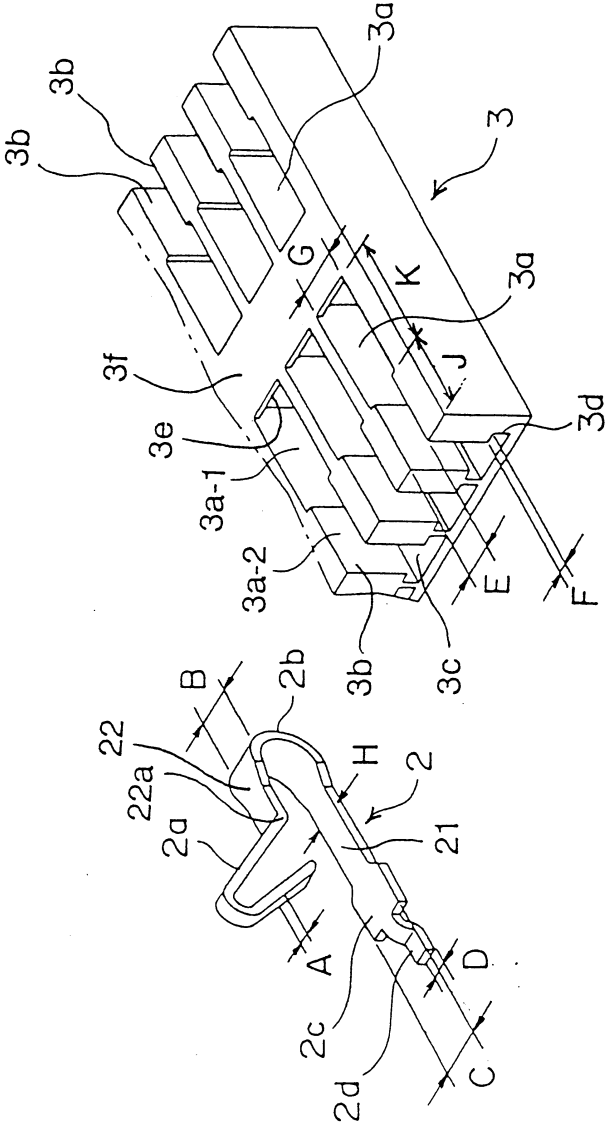
第 4C 圖



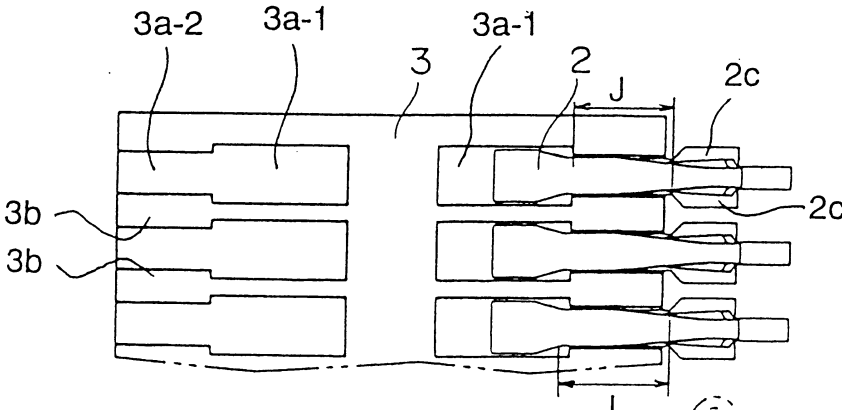
第 4D 圖



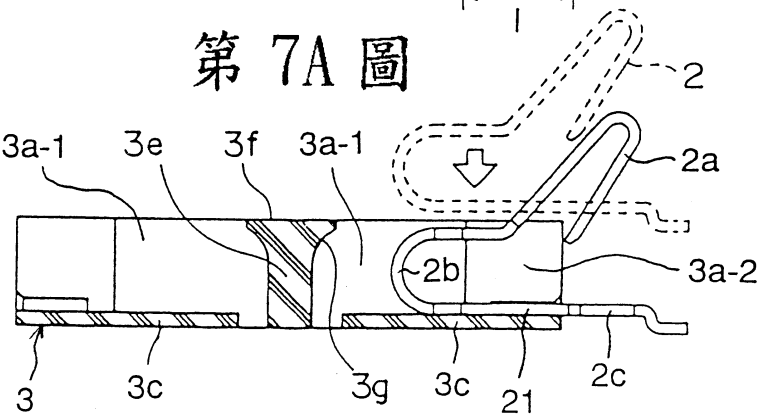
第5圖



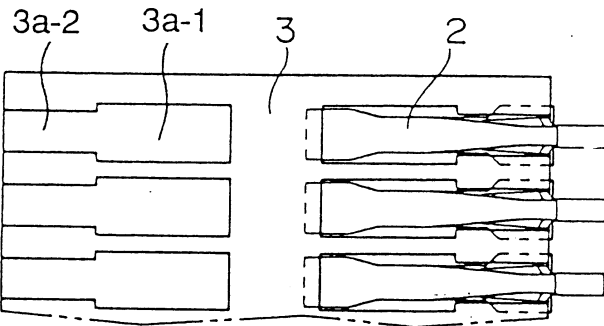
第6圖



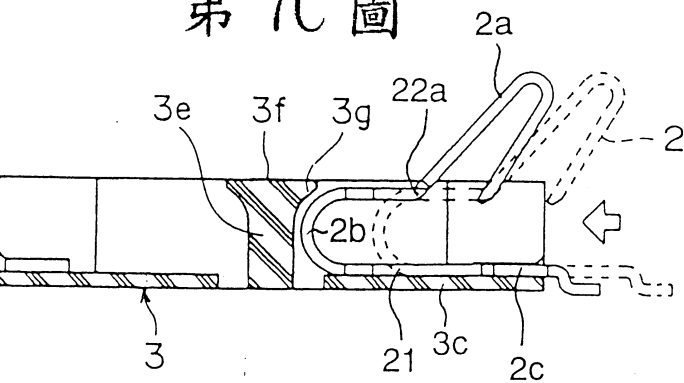
第 7A 圖



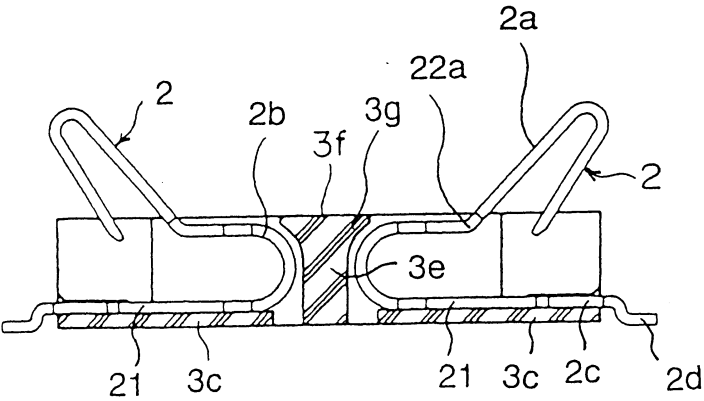
第 7B 圖



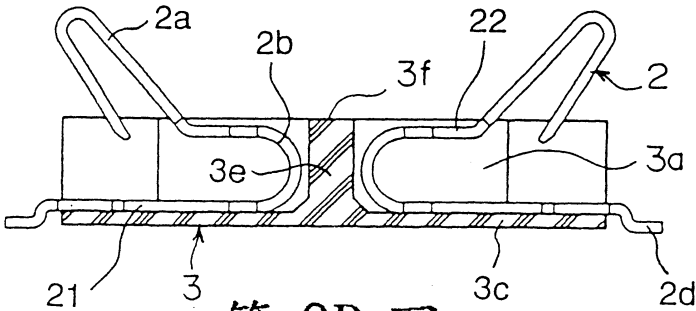
第 7C 圖



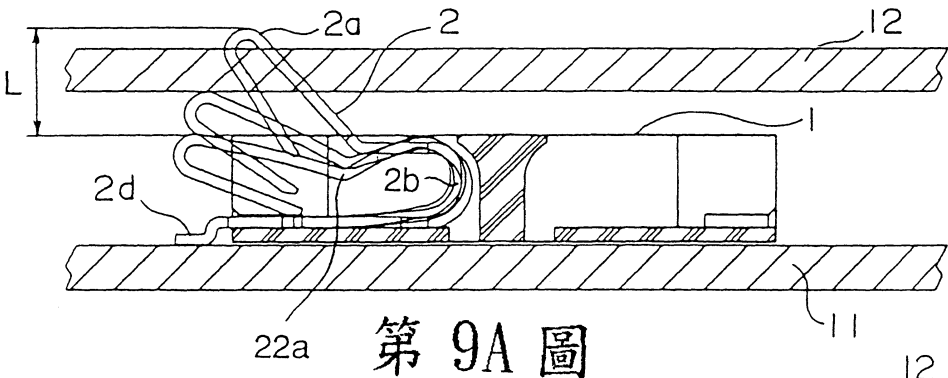
第 7D 圖



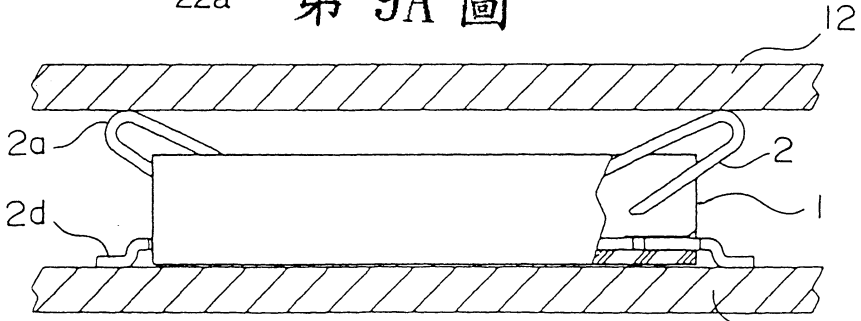
第 8A 圖



第 8B 圖



第 9A 圖



第 9B 圖