

公告本

申請日期： 89.11.7

案號： 89100189

類別： F16B12/00

(以上各欄由本局填註)

發明專利說明書

444105

一、 發明名稱	中文	聯結裝置
	英文	Coupling device having two coupling members and clamping means
二、 發明人	姓名 (中文)	1. 哈肯·諾基特 2. 羅伯·尼爾森
	姓名 (英文)	1. Harkon NORDQUIST 2. Robert NIELSEN
	國籍	1. 瑞典 2. 瑞典
	住、居所	1. 瑞典, S-187 75 塔比, 維辛卡德區 2. 瑞典, S-131 33 納卡, 尼賽特街2號
三、 申請人	姓名 (名稱) (中文)	1. 系統3R國際股份有限公司
	姓名 (名稱) (英文)	1. System 3R International AB
	國籍	1. 瑞典
	住、居所 (事務所)	1. 瑞典, S-162 50 瓦林比, 索特拉街1號
	代表人 姓名 (中文)	1. 哈肯·諾基特
	代表人 姓名 (英文)	1. Harkon Nordquist



五、發明說明 (1)

(發明背景)

1. 發明之領域：

本發明係有關具有兩個聯結構件及用以將此兩個聯結構件軸向夾持之夾緊具之聯結裝置。第一聯結構件至少突設有三支稜柱形銷，每一支稜柱形銷至少在其側面設有一稜柱面。至少三個周向相間隔的Z-基準面形成於第一聯結構件上，此等Z-基準面延伸於與夾持方向垂直的一個X-Y平面內。第二聯結構件包括至少三個槽溝在對應稜柱形銷之周向排列的周向位置。在各槽溝上設有軸向彈性元件以使二聯結構件彼此在X-Y平面內相對地保持精密之定位。

2. 相關技術之說明：

在歐洲專利申請案第255,042號(美國專利申請案第4,855,558號)專利說明書中揭示了一種夾持裝置，該裝置中之兩個聯結構件中之一設有多個突柱，為了使兩個聯結裝置彼此在Z-方向精密定位，各突柱之自由端面形成為Z-基準面，另有對應之多個Z-反向基準面形成在另一聯結構件上而配置為與突柱之安排相對應。所有Z-反向基準面延伸於一共同平面內，且於夾持時與Z-基準面相互配合。另外在德國新型專利第295 21 030號(相當於美國專利申請第5,791,803號)揭示了將兩個聯結構件定位在Z-方向之不同構成。

(發明之概要)

本發明乃基於改良定位兩個聯結構件在Z-方向之裝置之問題而開發。

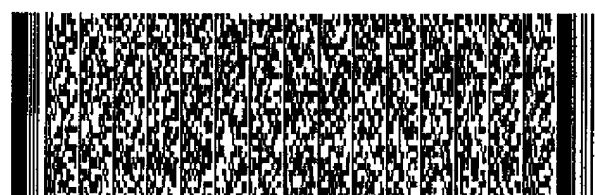
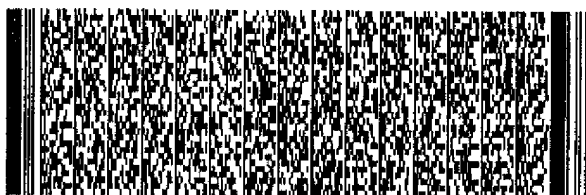


五、發明說明 (2)

為達成上述目的，本發明之聯結裝置具有一其上設有多支稜柱銷之第一聯結構件，銷之自由端面形成為Z-基準面；第二聯結構件形成有配置成與稜柱銷之位置對應之多個槽溝，每一槽溝之溝底皆設有一Z-反向基準面，在將二聯結構件夾緊連結時恰可配合上述Z-基準面之一，所有Z-反向基準面延伸於一共同平面內。如此，依本發明，稜柱形銷首先可使用來提供適當基準以供第二可移離聯結構件對於第一聯結構件之角度調整，其次為提供Z-基準面以供兩個聯結構件之精密Z-定位。相應地，第二聯結構件的槽溝首先提供給第二聯結構件對於第一聯結構件之適當角定位，其次為產生適佳之Z-反向基準面。如此，本發明容許省卻突設在二聯結構件之用來使聯結構件定位在Z-方向之另外的凸柱或相似手段。此外，本發明即使在兩個聯結構件開合（聯結及脫離）頻繁之下，可使一個聯結構件對另一個聯結構件無論是在角方向或Z-方向獲得非常高精密的定位功用。

Z-反向基準面最好形成在每一個槽溝底部垂直突出，若每一槽溝皆含一個通常為U型之嵌入件之情形時，其基底件是安裝在該突出部上，以便使稜柱形銷在夾緊時進入該嵌入件內，基底件之中心可形成在一個Z-反向基準面上，又該突出部也可向上延伸超過基底件以形成Z-方向基準面。

當一個安裝在可動聯結構件上的工件在工作，而另一聯結構件可能固定安裝在工具機之機頭上時，本發明特別



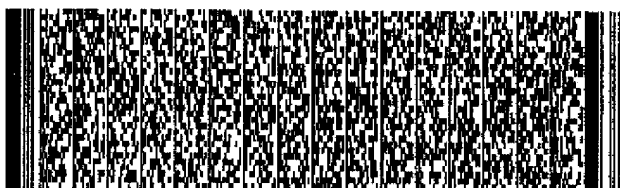
五、發明說明 (3)

適用。在此情形下，通常只有小軸向外力作用於夾緊之聯結構件上，然而，在緊閉之聯結構件受到實質上之軸向負載時，使用依本發明之聯結裝置卻有許多不同的可能性。這種情形在例如，當由金屬粉末製造模壓部件時，第一聯結構件連結於一活動壓衝與一配置在此壓衝之第一模之間，而第二聯結構件連結於一逆對之支架與第二固定模之間之情形下，會遇到。為加壓在兩個模子內的金屬粉末成為所需模製部件所應施加的實際壓力會沿由夾緊具產生的夾緊力方向作用於閉緊的聯結構件上。兩個聯結構件的Z-定位的精度可因超過所定臨限值的壓力而低減。

為了在非常高的軸向載荷加在緊閉的聯結構件上之下保持Z-定位之精度，本發明的一實施例提供數個周向間隔配置的突柱在一聯結構件上，每一突柱具有設在其自由端的附加的Z-基準面，並在另一聯結構件上設置附加的配置成與額外的Z-基準面對應的Z-反向基準面。

藉此構成，可增加Z-定位的穩固剛性，因為外部載荷被分散在由各基準面所形成更大的表面上。附加的Z-反向基準面最好是設在支持一模子的聯結構件的上側。

如果Z-定位的精度並不是非常有關，本發明的一實施例可製成當兩個聯結構件夾緊時，在每一附加Z-基準面與每一關聯的附加Z-反向基準面之間，可留出一個或數個微米(μm)，亦即，Z-反向基準面貼近Z-基準面。當軸向負載應該較小時，Z-基準面與Z-反向基準面才會配合以達成Z-定位。如果負載將是較大時，附加的Z-反向基準面才會



五、發明說明 (4)

與附加的Z基準面契合。然而，本發明也可實施在較小載荷之情形下，只有附加的Z-反向基準面貼近附加的Z-基準面，且在兩個聯結構件緊合時，在Z-反向基準面與Z-基準面之間可留下小間距。本發明的最後一個實施例具有當突柱因高負載而產生任何變形時，並不影響在X-Y平面上的兩個聯結構件彼此間的調整。

本發明的其他進一步的較佳實施例則於申請專利範圍的附屬項所界定。

(圖面之簡單說明)

本發明將於下文中配合附圖詳細說明。

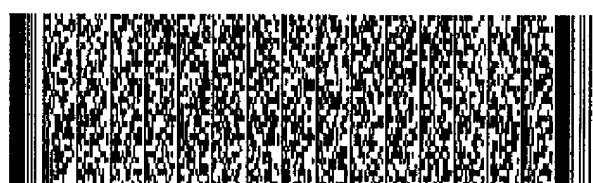
第一圖表示兩個接近以便閉合夾緊及調整在X-Y平面上的聯結構件的示意圖；

第二圖表示兩個依第一圖的聯結構件在夾閉後及受到高軸向負載下的示意圖；

第三圖表示依本發明另一實施例的聯結裝置之示意圖。

(較佳實施例之說明)

第一聯結構件1可安裝在未圖示的工具機，例如：刻模電蝕刻機的機頭上。第一聯結構件1包含實質上平坦的底面2，此底面2對一通常指定為Z-方向或Z-軸的軸心線10橫切延伸。有四個呈十字型配置的稜柱型銷突設於底面2，這些銷沿圓向等間隔配置，而在第一圖中則僅示一支稜柱型銷5。每支稜柱型銷皆具同一構造，因此在下文中僅就該稜柱型銷5詳細說明。此稜柱型銷5具有兩個相對的平坦

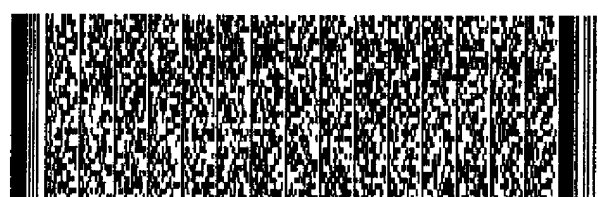


五、發明說明 (5)

稜柱面6, 8, 每一稜柱面6, 8實際上對於軸線10有些微傾斜延伸, 因此, 稜柱型銷5係向其自由端面呈微微傾斜, 由於稜柱面6, 8對於軸心線10的傾斜度微乎其微, 因此, 從第一圖中幾乎肉眼無法看出來。

稜柱型銷5的自由端面4形成為一平坦的Z-基準面與軸心線10恰好構成正垂直, 我們也可看出所有稜柱型銷5的自由端面形成為所有Z-基準面展佈於與軸心線10垂直的共同平面上以做為Z-基準面。在本發明的實施例中, 聯結構件1共設有四個呈十字型配置的Z-基準面。

第二活動聯結構件20支持一工件, 此工件裝設在聯結構件20的底面21, 並由工具機驅動。第二聯結構件20上形成有四個凹槽24, 每個凹槽24開口至聯結構件20的頂面9。為將第二聯結構件20的頂面9面對第一聯結構件1的底面2夾緊, 四個凹槽24配置在第二聯結構件20上的對應於第一聯結構件1的稜柱型銷5之位置上。在圖中為配合稜柱型銷5僅表示一個凹槽24, 所有四個凹槽均為相同之構造。與第二聯結構件20的本體一體形成的蓋板26從凹槽24的一邊向內延伸覆蓋於凹槽24上, 具有與此蓋板26同長同寬且同樣與聯結構件20形成一體的另一蓋板28則從凹槽24的另一邊, 即蓋板26的相反邊向內延伸覆蓋於凹槽24上。每一蓋板26, 28也可以形成為焊接在本體上的彈簧鋼片的末段部以構成第二聯結構件20, 以取代前例之與聯結構件20的本體一體成形之構造。蓋板26, 28彼此分開獨立存在且可軸向彈性活動。如第一及二圖所示, 兩個相對的蓋板

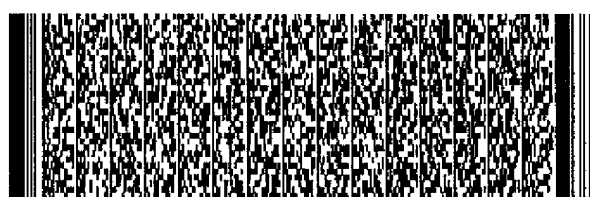


五、發明說明 (6)

26, 28 的自由端彼此相隔以留出一中央開口25。開口25的寬度對稜柱型銷5之自由端而言，略大於稜柱型銷5的寬度，而當對稜柱型銷5之接近底面2的基部而言，則小於稜柱型銷5的寬度。從圖面上可看出每個蓋板26, 28的斷面形狀為方型，又每個蓋板26, 28的自由端上緣可形成倒角以適應稜柱型銷5的稜柱面6, 8之傾斜度。

凹槽24的槽底面23中央，即開口25的中央高出一突起27，突起27的自由端面則形成Z-反向基準面29伸展於軸心線10的垂直方向，突起27的高度略低於每個蓋板26, 28至槽底面23的距離。

用來將兩個聯結構件1及20結合夾緊及分離(解放)的夾緊裝置在圖中並未表示，但在歐洲專利申請案第255042號(美國專利申請案第4855558號)中已揭示。為開始聯結夾合，依第一圖所示之兩個聯結構件1及20係被帶動使稜柱型銷5的自由端先進入開口25而靠在一起，當夾緊時，稜柱型銷5即深入凹槽24內直到蓋部26, 28的端緣接合於稜柱面6, 8，藉此可調整聯結構件20對於聯結構件1在X-Y平面上。當進一步夾緊時，稜柱型銷5更進一步經由開口25深入凹槽24內，此時仍與側面6, 8接合的蓋板26, 28即軸向向內彎曲變形，此狀態在圖中並未表示。當Z-基準面4接合於Z-反向基準面27(見第一圖)時，夾緊裝置即將兩個聯結構件拉緊接合在一起。當接合後，聯結構件20即可對於聯結構件1在Z-方向正確定位。欲鬆開夾緊時，夾緊裝置釋放兩個聯結構件1, 20，便可使兩個聯結構件1, 20分開。

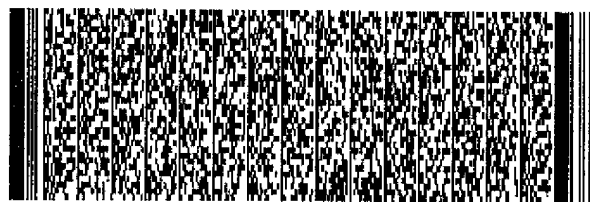


五、發明說明 (7)

此時稜柱型銷5經由開口25退出凹槽24，最後蓋板26, 28藉其軸向彈性回復原先的狀態。

根據第三圖所示本發明的另一實施例，上述軸向彈性蓋板26, 28係由構造不同的軸向彈性元件取代。此彈性元件為整體形狀呈U型的插入物70，具有兩個相對的向上腳部76, 78，此插入物70具有一連結兩個腳部76, 78的底部72，此底部72座落於自聯結構件60上所形成凹槽64的底面63高突的中央突起62上面。腳部76靠接於凹槽64的向上側壁66，腳部78則靠接於凹槽64的另一側的向上側壁68。底部72包含左右相對可軸向彈性變形的橫向區段71, 73，因此，連接此橫向區段71, 73的腳部76, 78也是可軸向彈性變形。在未圖示的本發明另一實施例中，底部72的表面是形成為平坦的Z-反向基準面。如第三圖所示，底部72視必要亦可設置一中央孔口，突起62延伸的向上呈階段式的延伸部65穿過此中央孔口。延伸部65的上面形成為Z-反向基準面69。稜柱型銷52自另一聯結構件50的底面向下突出，並具有兩個相對的縱向稜柱面54, 56，每個稜柱面54, 56與軸心線10具有一小角度。稜柱型銷52的自由端面59形成Z-基準面，因此在與軸心線10成垂直的X-Y平面上。

在閉合聯結時，稜柱型銷52進入兩個腳部76, 78間的插入物70的中央開口，直到腳部76, 78的自由端緣與稜柱面54, 56接合為止，藉此接合，聯結構件60對於另一聯結構件50可自動被調整於X-Y平面。當夾緊力增大時，稜柱型銷52更深入插入物70內，且一方面將腳部76, 78夾緊於



五、發明說明 (8)

兩側壁66, 68, 另一方面夾緊於稜柱面54, 56之間。在此夾緊作業進行時, 腳部76, 78由於橫向區段71, 73可能會向內彎曲的關係而可沿側壁66, 68垂直移動, 這是因為如第三圖所示, 凹槽64的槽底面63與橫向區段71, 73之間具有間隙之故。最後, 關於聯結構件60與50的夾緊閉合作業在稜柱型銷52的Z-基準面59接合於延伸部65的Z-反向基準面69時即告終了。

當在夾緊方向的高負載加諸於已夾緊於聯結構件1的聯結構件20上如第二圖的箭頭40所示時, 此負載會經由接合面4及29傳至稜柱型銷5, 結果會造成稜柱型銷5受壓。這種情況在第二聯結構件20的底面裝有一模子30以便製造模製品時會發生。稜柱型銷5的受壓會造成其厚度異常, 而導致聯結構件20對於聯結構件1在X-Y平面的調整精度降低。為排除此風險, 本發明的聯結裝置另設有附加的Z-基準面及Z-反向基準面組。為達成此目的, 在聯結構件1的底面2向下突設有多個周向間隔排列的突柱32, 34, 其自由端形成附加的Z-基準面31, 33。聯結構件20的頂面形成有附加的Z-反向基準面35, 37, 位於與突柱32, 34對應的位置。Z-基準面31, 32延伸於垂直於軸心線10的一共同平面內, 而Z-反向基準面35, 37也是延伸於一共同平面內。開始聯結時, 聯結構件20靠近聯結構件1, Z-基準面4與聯結構件1的頂面9對齊時, Z-基準面4至Z-反向基準面29的距離等於附加的Z-基準面31, 33之一至對應的附加的Z-反向基準面35, 37的距離。

五、發明說明 (9)

因此，當Z-基準面4一接觸到Z-反向基準面29時，附加的Z-基準面31, 33也接觸於附加的Z-反向基準面35, 37，於外部負載40可由更多的承接面分擔而避免該負載影響兩個聯結構件20, 1在X-Y平面上的精密調整度的風險。

在本發明的另一實施例中，該附加的Z-基準面及附加的Z-反向基準面的軸向配置可製成配合Z-基準面與關聯凹槽的Z-反向基準面，使之於Z-基準面4在聯結構件20接近聯結構件1而與聯結構件20的頂面9對齊時，Z-基準面4至Z-反向基準面29的距離大於一個附加的Z-基準面31, 33與對應的附加Z-反向基準面35, 37之間的距離一個或數個微米(μm)。當本實施例的聯結構件1, 20聯結時，附加的Z-基準面31, 33首先接合對應的附加Z-反向基準面35, 37，至於Z-基準面4與Z-反向基準面29則彼此仍保持分開一個或數個微米，只有在如果軸向負荷40超過預設值時該Z-基準面4與Z-反向基準面29方會接觸。本發明之此種實施例是非常有利的，當一個或多個突柱32, 34因受重負載40而變形時，並不影響聯結構件20對於聯結構件1在X-Y平面的調整。

本發明對於德國專利第295 21 030號(美國專利申請案第5791803號)所揭示的夾緊裝置也是相當有用，在這種或相類似之情形時，可省去蓋板26, 28中的一個，因此凹槽24為一除去蓋板28處的硬質豎立側壁所橫向限制。稜柱型銷只設有一稜柱面對應於尚留的蓋板，顯然地，從凹槽的槽底向上之突起已無需要配置於上述底面的中央部。



圖式簡單說明

第一圖表示兩個相互靠近以便進行閉合夾緊及調整在X-Y平面上的本發明聯結構件的示意圖。

第二圖表示第一圖的兩個聯結構件在閉合夾緊及受到軸向高載荷後的示意圖。

第三圖表示本發明另一實施例的聯結裝置之示意圖。

符號說明：

1, 50	第一聯結構件(聯結構件)
20, 60	第二聯結構件(聯結構件)
5, 52	稜柱型銷
6, 8 ; 54, 56	稜柱面
4, 59	Z-基準面
24, 64	凹槽
26, 28 ; 76, 78	彈性構件(蓋板 ; 腳部)
29, 69	Z-反向基準面
23, 63	槽底面
70	插入物
27, 62, 65	突起
31, 33	附加Z-基準面
35, 37	附加Z-反向基準面
9	頂面



四、中文發明摘要 (發明之名稱：聯結裝置)

所揭示之聯結裝置係由：第一聯結構件與第二聯結構件以及用以軸向夾持該兩個聯結構件之夾緊構件所構成，其中至少有三支稜柱形銷突設於第一聯結構件，每支稜柱形銷至少在其稜形之一面設有至少一稜柱面，且其中三個間隔的Z-基準面係形成於第一聯結構件上，且延伸在橫截夾持方向的X-Y共同面內。在第二聯結構件在形成有至少三個槽溝，此槽溝配置成對應於稜柱形銷之位置且設有軸向彈性元件以使二聯結構件在X-Y平面內彼此相對精確定位。為改良其結構以獲得該二聯結構件適當的Z-定位，Z-基準面係形成於稜柱形銷之自由端面及Z-反向基準面形成於每一槽溝溝底。

英文發明摘要 (發明之名稱：Coupling device having two coupling members and clamping means)

A coupling device is disclosed comprising a first coupling member and a second coupling member and clamping means for axially clamping both coupling members wherein at least three prismatic pins project from the first coupling member each of which is provided with at least one prismatic surface at at least one of the sides of the prismatic pin, and wherein three spaced z-reference surfaces are formed from the first coupling member which extend within a common x-y-



四、中文發明摘要 (發明之名稱：聯結裝置)

英文發明摘要 (發明之名稱：Coupling device having two coupling members and clamping means)

plane transverse to the clamping direction. At least three grooves are formed in the second coupling member which are disposed in correspondence to the position of the prismatic pins and which are provided with axially elastic elements for exact positioning the coupling members relative to each other within the x-y-plane. For improving the structure for obtaining proper z-positioning of both coupling members the z-reference surfaces are formed from



四、中文發明摘要 (發明之名稱：聯結裝置)

英文發明摘要 (發明之名稱：Coupling device having two coupling members and clamping means)

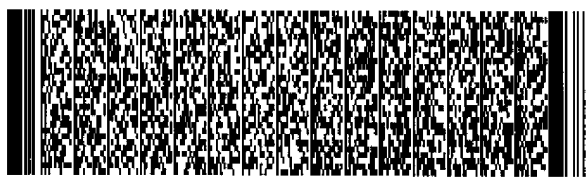
the free end surfaces of the prismatic pins and z-counter reference surfaces are formed from the base of each groove.



90年3月9日 修正
補充

六、申請專利範圍

1. 一種聯結裝置，係由第一聯結構件(1, 50)，第二聯結構件(20, 60)及用以將該此二個聯結構件軸向閉合夾緊之夾緊裝置所構成；第一聯結構件至少突設有三支稜柱型銷(5, 52)，每支稜柱型銷在其至少一側面設有一稜柱面(6, 8；54, 56)；第一聯結構件(1, 50)至少形成有三個周向間隔設置的Z-基準面(4, 59)伸展於橫切夾緊方向的一共同X-Y平面上；第二聯結構件(20, 60)具有至少三個凹槽(24, 64)配置於與各支稜柱型銷(5, 52)對應的位置，在凹槽(24, 64)內設有可軸向彈性變形的彈性構件(26, 28；76, 78)以使聯結構件彼此在X-Y平面上精密定位，其中Z-基準面(4, 59)形成於稜柱型銷(5, 52)的自由端面，而Z-反向基準面(29, 69)則形成於每一凹槽(24, 64)的槽底面(23, 63)。
2. 依申請專利範圍第1項之聯結裝置，其中該Z-反向基準面係形成於凹槽之槽底的向上突出之突起(27, 65)上。
3. 依申請專利範圍第2項之聯結裝置，其中該軸向彈性構件係由一具有底部(72)座落於凹槽底面(63)之突起(62)及自此底部向上突伸之腳部(76, 78)之插入物(70)構成。
4. 依申請專利範圍第3項之聯結裝置，其中該底部(72)至少其一部份是形成Z-反向基準面。
5. 依申請專利範圍第3項之聯結裝置，其中該自凹槽底面(63)高突的突起(62)具有自其上向上突伸穿過設置在突起(62)上的該插入物底部(72)之延伸部(65)，有一Z-反

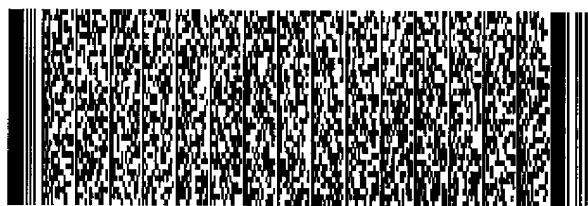


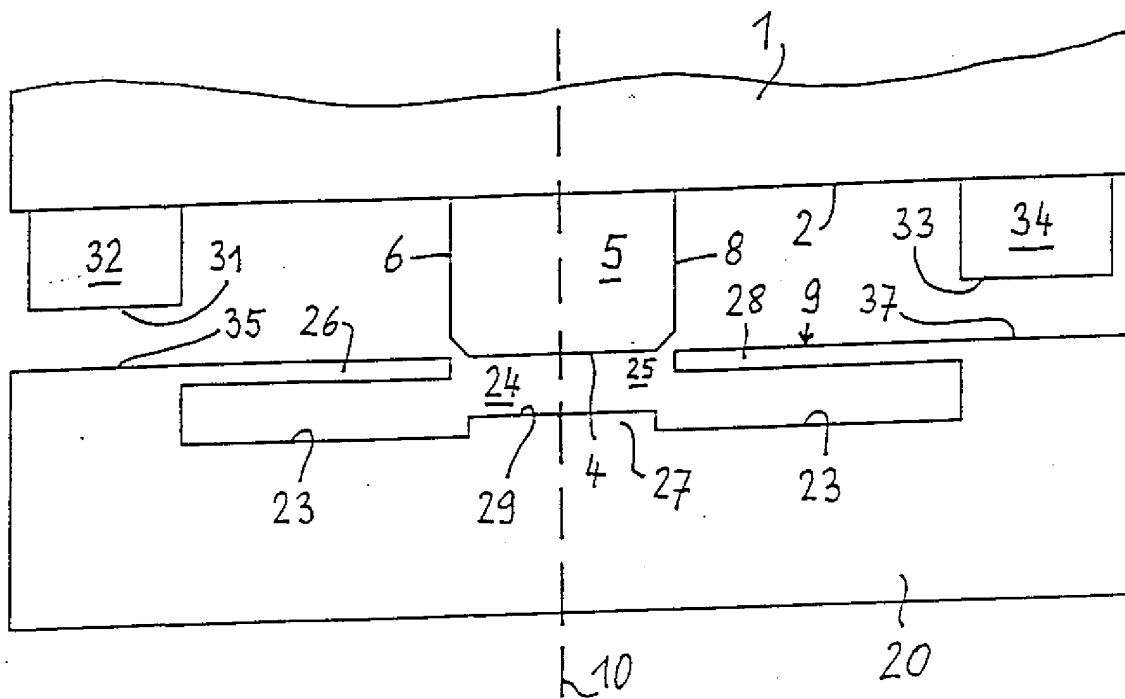
90年3月19日 修正
補充

六、申請專利範圍

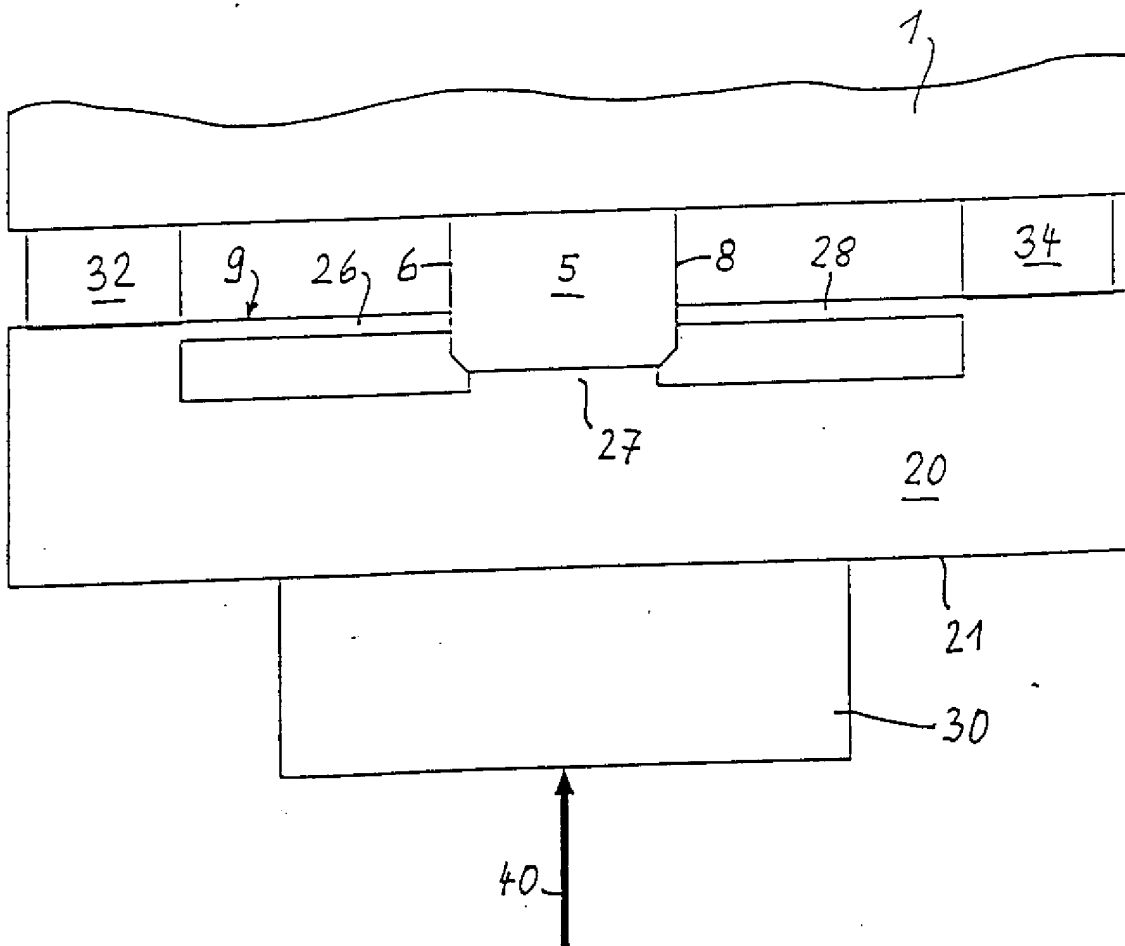
向基準面形成在此延伸部(65)之頂面。

6. 依申請專利範圍第1項至第5項中任一項之聯結裝置，其中該第一聯結構件(1, 50)設有多個周向間隔配置之突柱(62, 34)，其自由端面乃形成附加的Z-基準面(31, 33)，且其中第一聯結構件(20, 60)設有配置於與突柱對應位置上之附加的Z-反向基準面(35, 37)。
7. 依申請專利範圍第6項之聯結裝置，其中該附加的Z-反向基準面(35, 37)係形成於第二聯結構件(20)的頂面(9)。
8. 依申請專利範圍第6項之聯結裝置，其中該兩個聯結構件係在正常壓力負載下夾緊聯結，且在每一Z-基準面(4)與對應的Z-反向基準面(29)之間保留有一個至數個微米(μm)之間隙。
9. 依申請專利範圍第6項之聯結裝置，其中該兩個聯結構件係在正常壓力負載下夾緊聯結，且在每一附加的Z-基準面(31, 33)與每一對應的附加的Z-反向基準面(35, 37)之間保留有一個至數個微米(μm)之間隙。

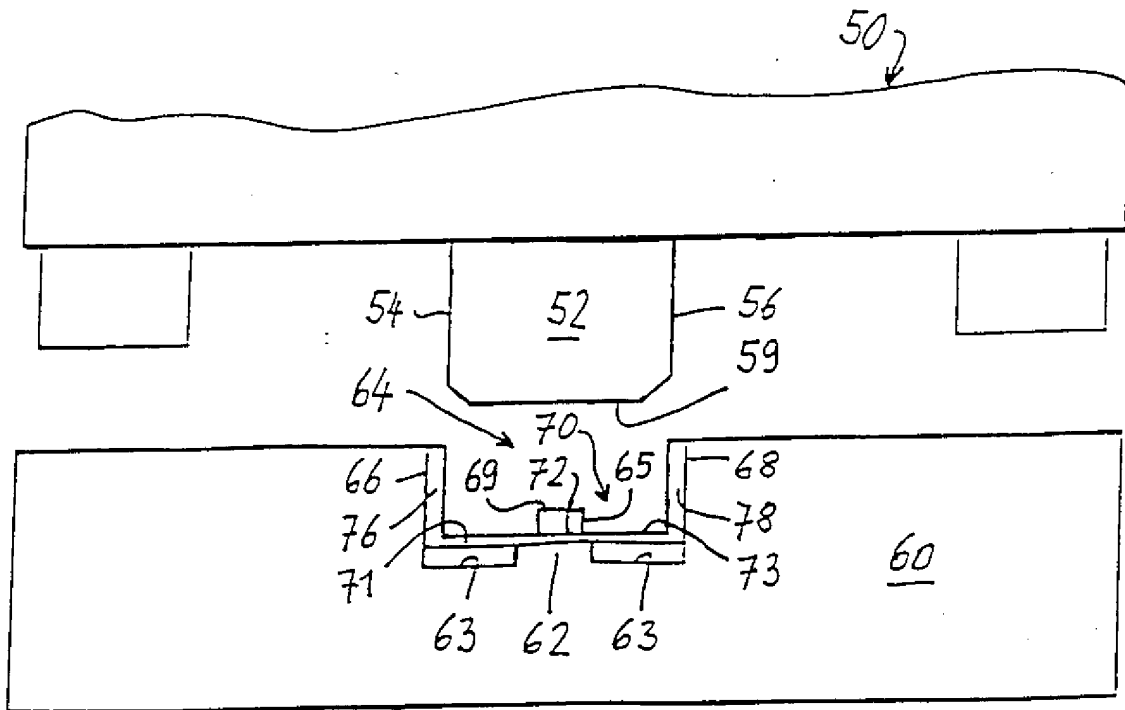




第一圖



第二圖

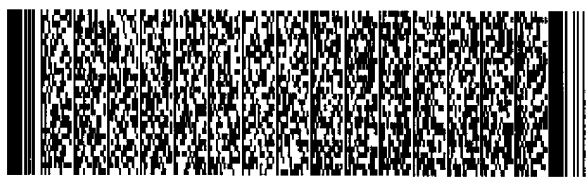


第三圖

90年3月9日 修正
補充

六、申請專利範圍

1. 一種聯結裝置，係由第一聯結構件(1, 50)，第二聯結構件(20, 60)及用以將該此二個聯結構件軸向閉合夾緊之夾緊裝置所構成；第一聯結構件至少突設有三支稜柱型銷(5, 52)，每支稜柱型銷在其至少一側面設有一稜柱面(6, 8；54, 56)；第一聯結構件(1, 50)至少形成有三個周向間隔設置的Z-基準面(4, 59)伸展於橫切夾緊方向的一共同X-Y平面上；第二聯結構件(20, 60)具有至少三個凹槽(24, 64)配置於與各支稜柱型銷(5, 52)對應的位置，在凹槽(24, 64)內設有可軸向彈性變形的彈性構件(26, 28；76, 78)以使聯結構件彼此在X-Y平面上精密定位，其中Z-基準面(4, 59)形成於稜柱型銷(5, 52)的自由端面，而Z-反向基準面(29, 69)則形成於每一凹槽(24, 64)的槽底面(23, 63)。
2. 依申請專利範圍第1項之聯結裝置，其中該Z-反向基準面係形成於凹槽之槽底的向上突出之突起(27, 65)上。
3. 依申請專利範圍第2項之聯結裝置，其中該軸向彈性構件係由一具有底部(72)座落於凹槽底面(63)之突起(62)及自此底部向上突伸之腳部(76, 78)之插入物(70)構成。
4. 依申請專利範圍第3項之聯結裝置，其中該底部(72)至少其一部份是形成Z-反向基準面。
5. 依申請專利範圍第3項之聯結裝置，其中該自凹槽底面(63)高突的突起(62)具有自其上向上突伸穿過設置在突起(62)上的該插入物底部(72)之延伸部(65)，有一Z-反



90年3月19日 修正
補充

六、申請專利範圍

向基準面形成在此延伸部(65)之頂面。

6. 依申請專利範圍第1項至第5項中任一項之聯結裝置，其中該第一聯結構件(1, 50)設有多個周向間隔配置之突柱(62, 34)，其自由端面乃形成附加的Z-基準面(31, 33)，且其中第一聯結構件(20, 60)設有配置於與突柱對應位置上之附加的Z-反向基準面(35, 37)。
7. 依申請專利範圍第6項之聯結裝置，其中該附加的Z-反向基準面(35, 37)係形成於第二聯結構件(20)的頂面(9)。
8. 依申請專利範圍第6項之聯結裝置，其中該兩個聯結構件係在正常壓力負載下夾緊聯結，且在每一Z-基準面(4)與對應的Z-反向基準面(29)之間保留有一個至數個微米(μm)之間隙。
9. 依申請專利範圍第6項之聯結裝置，其中該兩個聯結構件係在正常壓力負載下夾緊聯結，且在每一附加的Z-基準面(31, 33)與每一對應的附加的Z-反向基準面(35, 37)之間保留有一個至數個微米(μm)之間隙。

