



(19)中華民國智慧財產局

(12)發明說明書公開本

(11)公開編號：TW 201945145 A

(43)公開日：中華民國 108 (2019) 年 12 月 01 日

(21)申請案號：108111932

(22)申請日：中華民國 108 (2019) 年 04 月 03 日

(51)Int. Cl. : **B25J15/06 (2006.01)**

(30)優先權：2018/04/05 日本 2018-073229

(71)申請人：日商 S M C 股份有限公司 (日本) SMC CORPORATION (JP)

日本

(72)發明人：矢島久志 YAJIMA, HISASHI (JP)；佐藤太平 SATO, MOTOHIRO (JP)；佐佐木剛 SASAKI, TSUYOSHI (JP)；原耕二 HARA, KOJI (JP)；神田浩一郎 KANDA, KOUICHIROU (JP)

(74)代理人：洪武雄；陳昭誠

申請實體審查：無 申請專利範圍項數：8 項 圖式數：11 共 37 頁

(54)名稱

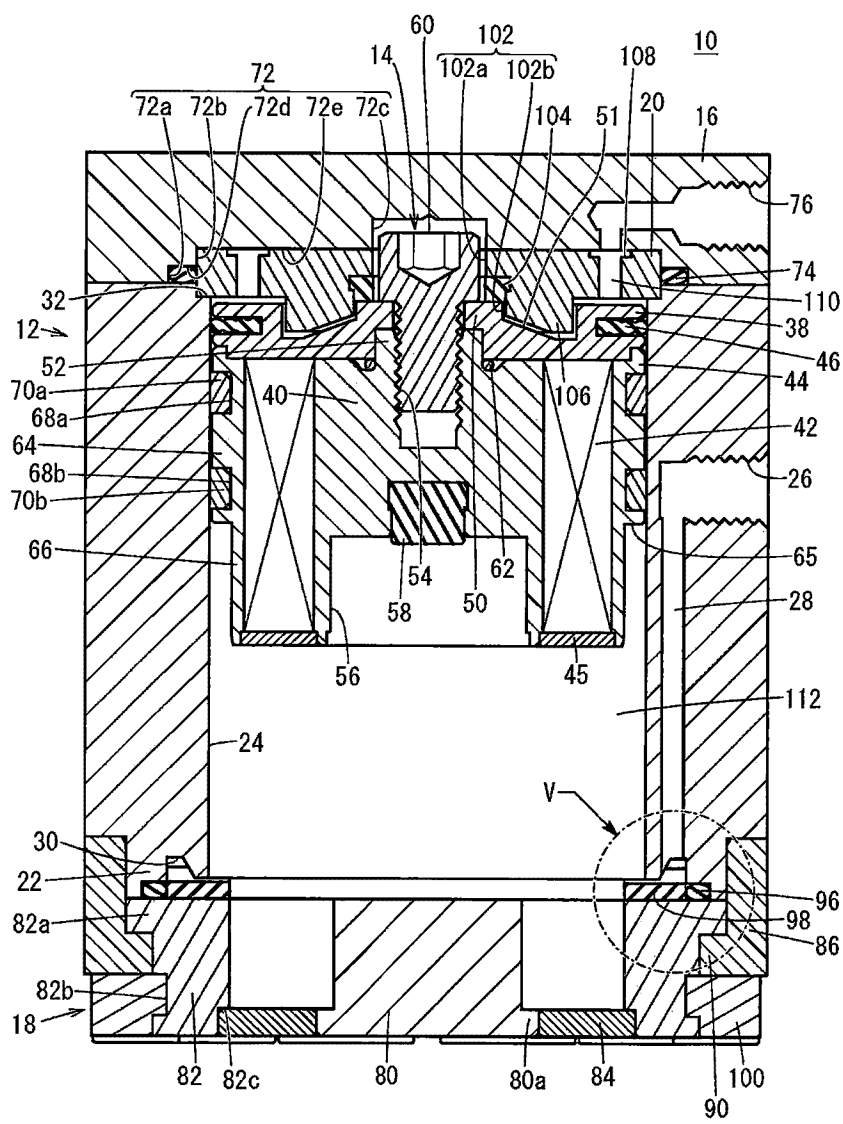
磁力夾鉗

(57)摘要

磁力夾鉗(10)係將包含筒狀的永久磁鐵(42)及中心磁軛(40)之活塞組零件(14)可移動地設於缸筒(12)的內部而構成者，永久磁鐵(42)係設於中心磁軛(40)的外周且沿著徑向磁化。

A magnetic chuck (10) provided with a piston assembly (14) including a cylindrical permanent magnet (42) and a core yoke (40). The piston assembly is movable inside a cylinder tube (12). The permanent magnet (42) is positioned around the core yoke (40) and magnetized in a radial direction.

指定代表圖：



【第2圖】

符號簡單說明：

- 10 . . . 磁力夾鉗
- 12 . . . 缸筒
- 14 . . . 活塞組套件
- 16 . . . 頂蓋
- 18 . . . 底蓋
- 20 . . . 栓鎖磁軛
- 22 . . . 嵌合部
- 24 . . . 缸孔
- 26 . . . 第一口
- 28 . . . 第一空氣供
入排出孔
- 30 . . . 環狀凹部
- 32 . . . 段差部
- 38 . . . 密封圈保持
架
- 40 . . . 中心磁軛
- 42 . . . 永久磁鐵
- 44 . . . 外套磁軛
- 45 . . . 環形板
- 46 . . . 活塞密封圈
- 50 . . . 向內凸緣
- 51 . . . 環狀凹部
- 52 . . . 筒狀突出部
- 54 . . . 螺絲孔
- 56 . . . 凹部
- 58 . . . 第一阻尼器
- 60 . . . 固定螺絲
- 62 . . . 第一密封材
- 64 . . . 大徑部
- 65 . . . 段差部
- 66 . . . 小徑部
- 68a,68b . . . 環狀溝
槽
- 70a,70b . . . 耐磨環
- 72 . . . 圓形凹部
- 72a . . . 大徑部
- 72b . . . 中徑部

- 72c . . . 小徑部
- 72d . . . 第一段差面
- 72e . . . 第二段差面
- 74 . . . 第二密封材
- 76 . . . 第二口
- 80 . . . 底部磁軛
- 80a . . . 下部凸緣
- 82 . . . 外部磁軛
- 82a . . . 上部凸緣
- 82b . . . 外周凹部
- 82c . . . 段差部
- 84 . . . 連結板
- 86 . . . 第一殼體
- 90 . . . 下部凸緣
- 96 . . . 第三密封材
- 98 . . . 第二阻尼器
- 100 . . . 第二殼體
- 102 . . . 貫通孔
- 102a . . . 小徑部
- 102b . . . 大徑部
- 104 . . . 第三阻尼器
- 106 . . . 環狀突出部
- 108 . . . 環狀溝槽
- 110 . . . 第二空氣供
入排出孔
- 112 . . . 第一壓力室

【發明說明書】

【中文發明名稱】 磁力夾鉗

【英文發明名稱】 MAGNETIC CHUCK

【技術領域】

【0001】 本發明係關於利用永久磁鐵的磁力吸住並保持工件之磁力夾鉗。

【先前技術】

【0002】 已知以往的一種磁力夾鉗係將永久磁鐵連結至缸(cylinder)內的活塞，使永久磁鐵與活塞一起移動(參照例如日本實開昭 51-102174 號公報)。在如此的磁力夾鉗中，永久磁鐵會隨著受到流體壓力而移動之活塞的變位而接近工件，然後將工件吸住並保持。再者，當活塞往離開工件之方向移動時，才會將工件釋放。

【0003】 要用磁力夾鉗來吸住很重的工件時，必須要加大吸力，但若工件為薄板，則因為在工件的內部會發生磁飽和，所以不容易加大吸力。單純地選用磁力很大的永久磁鐵，會導致裝置的大型化。

【0004】 本案申請人曾提出一種：在使用永久磁鐵之磁力夾鉗中，使通過工件之磁通增多來使得對於工件的吸力增大之技術(參照日本特開 2016-124096 號公報)。該磁力夾鉗係將複數個永久磁鐵排列成會使一組以上的 N 極與 S 極之組合存在於工件的磁化面。

【發明內容】

【0005】 因此，希望得到一種使通過工件之磁通更增多，而能夠以儘可能大的吸力來吸住工件之磁力夾鉗。

【0006】 本發明係基於上述背景而完成者，其目的在提供能夠以儘可能大的磁吸力吸住工件之磁力夾鉗。

【0007】 本發明之磁力夾鉗係將包含筒狀的永久磁鐵及中心磁軛(core yoke)之活塞組合件(piston assembly)可移動地設於缸筒(cylinder tube)的內部而構成之磁力夾鉗，其中：永久磁鐵係設於中心磁軛的外周，且沿著徑向磁化。

【0008】 根據上述磁力夾鉗，在永久磁鐵的內周側配設屬於強磁性體之中心磁軛，因此可使從永久磁鐵發出的磁通集中，可使作用於工件之磁吸力增大。

【0009】 在上述磁力夾鉗中，永久磁鐵可為組合複數個磁鐵片而構成者。如此的話，可簡單地得到筒狀的永久磁鐵。

【0010】 另外，除了較佳為在永久磁鐵的外周設有外套磁軛(cover yoke)之外，也以在缸筒的軸向一端側設有會在活塞組合件的移動端與活塞組合件的外周側相對向之外部磁軛(outer yoke)為佳。如此的話，可使作用於工件之磁吸力更加增大。而且，會在活塞組合件的移動端使得在外部磁軛與活塞組合件之間作用的磁吸力的移動方向成分減弱，所以可減小要使活塞組合件從該移動端離開所需的空氣壓力。

【0011】 又，較佳為在缸筒的軸方向一端側設有與中心磁軛相對向之底部磁軛(bottom yoke)，在此情況，在活塞組合件的移動端較佳為底部磁

軛係進入中心磁軛的凹部。如此的話，可使作用於工件之磁吸力更加增大。而且，會在活塞組合件的移動端使得在底部磁軛與活塞組合件之間作用的磁吸力的移動方向成分減弱，所以可減小要使活塞組合件從該移動端離開所需的空氣壓力。

【0012】 又，較佳為在缸筒的軸方向另一端側設有與活塞組合件相對向之栓鎖磁軛(latch yoke)，如此的話，活塞組合件在與前述移動端相反側的移動端會受到栓鎖磁軛以預定的磁吸力加以吸住，所以不會有活塞組合件不預期地移動而將工件吸住之虞。再者，會避免在磁力夾鉗的移動過程等當中磁力夾鉗吸住周圍的鐵材等之意外的事態，確保安全。

【0013】 又，較佳為在活塞組合件連結有活塞桿(rod)，且在活塞桿之露出到外部的端部設有可調整活塞組合件的移動端位置之調整器(adjuster)。如此的話，可容易地調整吸住並保持工件之磁吸力。

【0014】 根據本發明之磁力夾鉗，在永久磁鐵的內周側設有屬於強磁性體之中心磁軛，所以可使從永久磁鐵發出的磁通集中，可使作用於工件之磁吸力增大。

【0015】 從配合隨附的圖式所做的以下的較佳的實施形態例的說明，上述的目的、特徵及優點將變得更加清楚。

【圖式簡單說明】

【0016】

第 1 圖係本發明的第一實施形態之磁力夾鉗的斜視圖。

第 2 圖係活塞組合件在上死點時的第 1 圖之磁力夾鉗的縱斷面圖。

第 3 圖係第 1 圖之磁力夾鉗的零件展開圖。

第 4 圖係進一步將第 3 圖之活塞組合件展開後的圖。

第 5 圖係第 2 圖的 V 部分的放大圖。

第 6 圖係活塞組合件在下死點時的第 1 圖之磁力夾鉗的縱斷面圖。

第 7A 圖係顯示第 1 圖之磁力夾鉗的活塞組合件在上死點時的磁力線之圖，第 7B 圖及第 7C 圖係顯示該活塞組合件在各個預定的位置時的磁力線之圖，第 7D 圖係該活塞組合件在下死點時的磁力線之圖。

第 8 圖係針對第 1 圖之磁力夾鉗顯示活塞組合件的位置及作用於活塞組合件的磁吸力的大小的關係之圖。

第 9 圖係針對第 1 圖之磁力夾鉗顯示活塞組合件的位置與作用於板材之磁吸力的大小的關係之圖。

第 10 圖係本發明的第二實施形態之磁力夾鉗的斜視圖。

第 11 圖係第 10 圖之磁力夾鉗的縱斷面圖。

【實施方式】

【0017】 以下，參照隨附的圖式來針對本發明之磁力夾鉗舉出複數個較佳實施形態進行說明。

【0018】 (第一實施形態)

針對本發明的第一實施形態之磁力夾鉗 10，參照第 1 至 9 圖進行說明。

【0019】 磁力夾鉗 10 係包含缸筒 12、活塞組合件 14、頂蓋 16、底蓋 18 及栓鎖磁軛 20。磁力夾鉗 10 係安裝於例如未圖示的機器人(robot)的前端手臂。

【0020】 缸筒 12 係由鋁合金等之順磁性體金屬所構成。缸筒 12 的橫斷面的外形除了設於缸筒 12 的下端之嵌合部 22 以外係為矩形，缸筒 12 具有四個側面。缸筒 12 的嵌合部 22 其橫斷面的外形為圓形。缸筒 12 設有在缸筒 12 的軸線方向貫通之斷面為圓形的缸孔 24。

【0021】 在缸筒 12 的一個側面，設有空氣供入排出用的第一口(port) 26。第一口 26 係連通至在缸筒 12 的筒壁的內部在軸方向延伸的第一空氣供入排出孔 28 的上端。如第 5 圖所示，在缸筒 12 的嵌合部 22 的內周側，形成有向著下方開口之環狀凹部 30，第一空氣供入排出孔 28 的下端通到該環狀凹部 30。

【0022】 在有第一口 26 開口之缸筒 12 的側面及相反側之缸筒 12 的側面，都形成有兩條安裝溝槽 34。該等安裝溝槽 34 係沿著缸筒 12 的軸線方向延伸到缸筒 12 的上下兩端，可用來安裝未圖示的磁力感測器。

【0023】 在缸筒 12 的嵌合部 22 的前端，設有用來裝設後述的第三密封材 96 之段差部。在缸孔 24 的上端側，設有用來安裝栓鎖磁軛 20 之段差部 32。缸筒 12 的四個角部，亦即各側面彼此相接的部位的壁厚較厚，在該壁厚部形成有供後述的連結桿(tie rod) 94 插穿過之插穿孔 35。

【0024】 活塞組合件 14 係包含密封圈保持架(seal holder)38、中心磁軛 40、永久磁鐵 42、外套磁軛 44 及環形板 45。

【0025】 密封圈保持架 38 係由鋁合金等之順磁性體金屬形成為圓板狀。在密封圈保持架 38 的外周透過凹槽而設有活塞密封圈(piston seal) 46，活塞密封圈 46 與缸孔 24 的壁面做滑動接觸。在密封圈保持架 38 的中央設有貫通孔 48，在密封圈保持架 38 的上端部，設有從貫通孔 48 向內側突出之向內凸緣 50。在與頂蓋 16 相對向之密封圈保持架 38 的上表面設有環狀凹部 51。

【0026】 中心磁軛 40 係由屬於強磁性體之鐵鋼材所構成，且構成為大致呈圓柱狀。在中心磁軛 40 的上端部的中央，設有小徑的筒狀突出部 52。中心磁軛 40 具有在筒狀突出部 52 的前端開口之有底的螺絲孔 54。在中心磁軛 40 的下端部，形成有向下方開口之斷面為圓形之凹部 56。在凹部 56 的底面，安裝有從底面略微突出之第一阻尼器 58，第一阻尼器 58 具有在活塞組合件 14 下降到下死點之際抵接於底部磁軛 80 以緩和衝擊之機能(參照第 6 圖)。

【0027】 中心磁軛 40 的筒狀突出部 52 從密封圈保持架 38 的貫通孔 48 的下端側嵌入一直到抵接於密封圈保持架 38 的向內凸緣 50，然後固定螺絲 60 從貫通孔 48 的上端側插入中心磁軛 40 的螺絲孔 54 並鎖緊。以此方式，將密封圈保持架 38 與中心磁軛 40 連結成一體。在中心磁軛 40 的筒狀突出部 52 的根部裝設有第一密封材 62。第一密封材 62 進行密封圈保持架 38 與中心磁軛 40 之間之密封。

【0028】 筒狀的永久磁鐵 42 係配置於中心磁軛 40 的外周，安裝成由密封圈保持架 38 及中心磁軛 40 及外套磁軛 44 及環形板 45 加以包圍住。永久磁鐵 42 係沿著徑向磁化。亦即，永久磁鐵 42 的內周側為 N 極，外周

側為 S 極。亦可相反地使內周側為 S 極，外周側為 N 極。如第 4 圖所示，在本實施形態中，永久磁鐵 42 係在圓周方向分割為複數個，亦即，組合複數個扇形的磁鐵片 42a 而成為圓筒狀，但亦可由單一的構件所構成。另外，亦可組合複數個平板狀的磁鐵片而構成為橫斷面為多角形之角筒狀的永久磁鐵。永久磁鐵為角筒狀之情況，將與其中心軸垂直相交之方向稱為永久磁鐵的「徑向」。

【0029】筒狀的外套磁軛 44 係配置於永久磁鐵 42 的外周。外套磁軛 44 由屬於強磁性體之鐵鋼材所構成。外套磁軛 44 的外周面其上方側形成為較大徑，下方側形成為較小徑。亦即，外套磁軛 44 具有上方側的大徑部 64 及下方側的小徑部 66，兩者之間形成為段差部 65。在大徑部 64 設有在軸方向相分開之兩個環狀溝槽 68a, 68b，在該等環狀溝槽 68a, 68b 安裝有耐磨環(wear ring)70a, 70b。活塞組套件 14 透過耐磨環 70a, 70b 而可滑動地被支持在缸孔 24 內。

【0030】頂蓋 16 係由鋁合金等之順磁性體金屬所構成，且構成為從平面圖看呈與缸筒 12 的外形相同之矩形的板狀。在頂蓋 16 的下表面設有圓形凹部 72，該圓形凹部 72 具有兩個段差面。亦即，圓形凹部 72 從靠近缸筒 12 之側開始依序具有大徑部 72a、中徑部 72b、小徑部 72c，在大徑部 72a 與中徑部 72b 之交界形成有第一段差面 72d，在中徑部 72b 與小徑部 72c 之交界形成有第二段差面 72e。

【0031】中徑部 72b 及第二段差面 72e 係用來使栓鎖磁軛 20 定位者。小徑部 72c 係用來在活塞組套件 14 的上昇時收容固定螺絲 60 的頭部(參照第 2 圖)。由大徑部 72a 及第一段差面 72d 所形成之環狀的間隙，係

用來安裝環狀的第二密封材 74。第二密封材 74 係進行缸筒 12 與頂蓋 16 之間之密封。

【0032】 在頂蓋 16 設有第二口 76。第二口 76 的一端係在與缸筒 12 之有第一口 26 開口的側面對應之頂蓋 16 的側面開口。第二口 76 的另一端係在頂蓋 16 的第二段差面 72e 開口。

【0033】 在有第二口 76 開口之頂蓋 16 的側面、及與其相反側之頂蓋 16 的側面，設有與缸筒 12 的安裝溝槽 34 整合成一體之溝槽 78。該溝槽 78 係利用於要將磁力感測器安裝到缸筒 12 的安裝溝槽 34 之際。在矩形的頂蓋 16 的四個角設有在頂蓋 16 的厚度方向貫通之供後述的連結桿 94 插穿過之插穿孔 79。

【0034】 底蓋 18 係包含底部磁軛 80、外部磁軛 82、第一殼體 86 及第二殼體 100。

【0035】 底部磁軛 80 係由屬於強磁性體之鐵鋼材構成為圓柱狀。底部磁軛 80 係在活塞組合作 14 的下降時進入中心磁軛 40 的凹部 56(參照第 6 圖)。在底部磁軛 80 的下部設有向徑向外側突出之下部凸緣 80a。

【0036】 外部磁軛 82 配置於底部磁軛 80 的外側。外部磁軛 82 係由屬於強磁性體之鐵鋼材構成為圓筒狀。在外部磁軛 82 的上部，設有向徑向外側突出之上部凸緣 82a，在外部磁軛 82 的靠下方的外周面，設有向徑向內側凹入之外周凹部 82b。在外部磁軛 82 的下端部內周側設有段差部 82c。

【0037】 在底部磁軛 80 的下部凸緣 80a 與外部磁軛 82 的段差部 82c 之間安裝有環狀的連結板 84。利用連結板 84 將外部磁軛 82 固定至底部磁軛 80。連結板 84 係由鋁合金等之順磁性體金屬所構成。

【0038】第一殼體 86 係由鋁合金等之順磁性體金屬構成為筒狀。第一殼體 86 的橫斷面的外形係為與缸筒 12 相同之形狀。第一殼體 86 具有在上下方向貫通之橫斷面為圓形之貫通孔 88，在貫通孔 88 的下端部具有向內側突出之下部凸緣 90。缸筒 12 的嵌合部 22 嵌合於第一殼體 86 的貫通孔 88。

【0039】在第一殼體 86 的四個側面之中的相反向的一對側面，設有與缸筒 12 的安裝溝槽 34 整合為一體之溝槽 92。該溝槽 92 係利用於要將磁力感測器安裝到缸筒 12 的安裝溝槽 34 之時。在第一殼體 86 的四個角，設有供後述的連結桿 94 鎖上之螺絲孔 93。

【0040】四根連結桿 94 插穿過頂蓋 16 的插穿孔 79 及缸筒 12 的插穿孔 35，然後其端部鎖入第一殼體 86 的螺絲孔 93。以此方式，將頂蓋 16 及缸筒 12 及第一殼體 86 三者相互連結固定。而且，藉由將外部磁軛 82 的上部凸緣 82a 夾在缸筒 12 的嵌合部 22 的端面與第一殼體 86 的下部凸緣 90 之間，也會將外部磁軛 82 連結固定。

【0041】在設於缸筒 12 的嵌合部 22 的前端之段差部與外部磁軛 82 的上表面之間形成的間隙中裝設有第三密封材 96。第三密封材 96 係進行缸筒 12 與外部磁軛 82 之間之密封。

【0042】在缸筒 12 的下端與外部磁軛 82 的上表面之間，在面向缸筒 12 的環狀凹部 30 之位置裝設有環狀的第二阻尼器 98。第二阻尼器 98 具有在活塞組合作 14 下降到下死點之際抵接於外套磁軛 44 的段差部 65 以緩和衝擊之機能。如第 3 圖所示，在第二阻尼器 98 的上表面，在圓周方向

等間隔地設有從內周端延伸到外周端之複數個狹槽(slit)98a。該狹槽 98a 具有使第一空氣供入排出孔 28 與缸孔 24 連通之作用。

【0043】 第二殼體 100 係由樹脂材料或橡膠材料所構成，係以嵌入外部磁軛 82 的外周凹部 82b 的方式安裝。第二殼體 100 係比底部磁軛 80 及外部磁軛 82 更為略微向下方突出。因此，當第二殼體 100 與作為要加以吸住的對象之鐵製的板材(工件) W 接觸時，會在底部磁軛 80 及外部磁軛 82 及板材 W 之間形成微小的間隙。

【0044】 栓鎖磁軛 20 係由屬於強磁性體之鐵鋼材構成為圓板狀，係橫跨頂蓋 16 的圓形凹部 72 及設於缸孔 24 的上端側之段差部 32 而配置。在栓鎖磁軛 20 的中央，設有在上下方向貫通之中央貫通孔 102。中央貫通孔 102 的上部係為與頂蓋 16 的小徑部 72c 整合成一體之小徑部 102a，可在活塞組零件 14 的上昇時收容固定螺絲 60 的頭部(參照第 2 圖)。中央貫通孔 102 具有與小徑部 102a 相連之大徑部 102b，在大徑部 102b 裝設有環狀的第三阻尼器 104。如第 2 圖所示，第三阻尼器 104 具有在活塞組零件 14 上昇之際抵接於密封圈保持架 38 的向內凸緣 50 以緩和衝擊之機能。在大徑部 102b 的下端呈錐狀擴徑而形成有環狀突出部 106，環狀突出部 106 可在活塞組零件 14 上昇之時進入密封圈保持架 38 的環狀凹部 51。

【0045】 在栓鎖磁軛 20 的上表面設有環狀溝槽 108(參照第 3 圖)，且設有從環狀溝槽 108 的底面延伸到栓鎖磁軛 20 的下表面之複數個第二空氣供入排出孔 110。在頂蓋 16 的第二段差面 72e 開口之第二口 76 的另一端係面向該環狀溝槽 108。亦即，第二口 76 透過栓鎖磁軛 20 的環狀溝槽 108 及第二空氣供入排出孔 110 而與缸孔 24 連通。

【0046】缸筒 12 的內側的空間係區隔成相較於密封圈保持架 38 的活塞密封圈 46 而言存在於下方之第一壓力室 112、以及相較於密封圈保持架 38 的活塞密封圈 46 而言存在於上方之第二壓力室 114。第一口 26 透過第一空氣供入排出孔 28 及第二阻尼器 98 的狹槽 98a 而與第一壓力室 112 連通，第二口 76 透過栓鎖磁軛 20 的環狀溝槽 108 及第二空氣供入排出孔 110 而與第二壓力室 114 連通。

【0047】本實施形態之磁力夾鉗 10 的構成基本上如上所述，以下，參照主要是第 7A 圖～第 9 圖來說明其作用。如第 2 圖所示，以活塞組零件 14 在上死點(上昇端)之狀態作為初始狀態。

【0048】第 7A 圖顯示在初始狀態之磁力線。包含本圖在內，顯示磁力線之圖都是根據電腦所做的計算而畫出。在顯示磁力線之圖中，為求方便，都只顯示構成磁力夾鉗 10 之部件之中的永久磁鐵 42 及強磁性體(中心磁軛 40、外套磁軛 44、底部磁軛 80、外部磁軛 82 及栓鎖磁軛 20)的輪廓。

【0049】從作為 N 極之永久磁鐵 42 的內周側發出的磁力線的大多數，係經由中心磁軛 40 及栓鎖磁軛 20 及外套磁軛 44 而回到作為 S 極之永久磁鐵 42 的外周側。另一方面，經由距永久磁鐵 42 較遠的底部磁軛 80 或外部磁軛 82 而回到永久磁鐵 42 之磁力線則是幾乎沒有。包含永久磁鐵 42 之活塞組零件 14 因而會被栓鎖磁軛 20 以預定的磁吸力吸住。

【0050】在磁力夾鉗 10 實際使用之前的移動過程等當中，不用供給空氣到磁力夾鉗 10，利用栓鎖磁軛 20 的作用就可將活塞組零件 14 保持在上死點的位置。因此，會避免磁力夾鉗 10 吸住周圍的鐵材等之意外的事態，確保安全。

【0051】在初始狀態中，驅動例如未圖示的機器人，使磁力夾鉗 10 靠近作為要加以吸住的對象之鐵製的板材(工件)W，使第二殼體 100 抵接於板材 W。與此同時，操作未圖示的切換閥，使空氣從第二口 76 供給到第二壓力室 114 內，以及使第一壓力室 112 內的空氣從第一口 26 排出。

【0052】由於第二壓力室 114 與第一壓力室 112 之壓力差而要將活塞組合作件 14 往下方推動之力，一旦超過在活塞組合作件 14 的上死點作用於栓鎖磁軛 20 與活塞組合作件 14 之間之磁吸力，活塞組合作件 14 就開始下降。

【0053】隨著活塞組合作件 14 之下降，作用於栓鎖磁軛 20 與活塞組合作件 14 之間之磁吸力逐漸變小，反之作用於底部磁軛 80 或外部磁軛 82 與活塞組合作件 14 之間之磁吸力逐漸變大。當後者的磁吸力超過前者的磁吸力時，使活塞組合作件 14 下降之力就變成為除了根據第一壓力室 112 與第二壓力室 114 的壓力差之力以外，還加上後者的磁吸力與前者的磁吸力的差之力。

【0054】第 7B 圖顯示活塞組合作件 14 在相較於栓鎖磁軛 20 而言較靠近底部磁軛 80 的位置時的磁力線。

【0055】從永久磁鐵 42 的內周側發出的磁力線的大部分係經由至少底部磁軛 80 或外部磁軛 82 而回到永久磁鐵 42 的外周側。另一方面，經由栓鎖磁軛 20 而回到永久磁鐵 42 之磁力線則是幾乎沒有。經由該底部磁軛 80 或外部磁軛 82 而回到永久磁鐵 42 之磁力線主要包含以下的三個路徑。

【0056】第一路徑係在從永久磁鐵 42 發出後，依序經由中心磁軛 40、底部磁軛 80、板材 W、外部磁軛 82 及外套磁軛 44 而回到永久磁鐵 42 之路徑。第二路徑係在從永久磁鐵 42 發出後，依序經由中心磁軛 40、底部

磁軛 80、外部磁軛 82 及外套磁軛 44 而回到永久磁鐵 42 之路徑。第三路徑係在從永久磁鐵 42 發出後，依序經由中心磁軛 40、外部磁軛 82 及外套磁軛 44 而回到永久磁鐵 42 之路徑。板材 W 係包含在上述第一路徑中，受到來自磁力夾鉗 10 之磁吸力。

【0057】 當活塞組合作件 14 再下降時，底部磁軛 80 就會進入中心磁軛 40 的凹部 56。然後，外套磁軛 44 的段差部 65 抵接於第二阻尼器 98，且第一阻尼器 58 抵接於底部磁軛 80，活塞組合作件 14 到達下死點(下降端)。第 7C 圖顯示底部磁軛 80 開始進入中心磁軛 40 的凹部 56 時的磁力線。第 7D 圖顯示活塞組合作件 14 到達下死點時的磁力線。

【0058】 從此兩圖可知，活塞組合作件 14 在下死點附近時，從永久磁鐵 42 發出然後回到永久磁鐵 42 之磁力線的大半，係依序經由中心磁軛 40、底部磁軛 80、板材 W、外部磁軛 82 及外套磁軛 44。

【0059】 更具體而言，從永久磁鐵 42 的內周面發出之磁力線會改變方向而向下通過中心磁軛 40 或底部磁軛 80 的內部，以高磁通密度的狀態進入板材 W。然後，該磁力線在穿出板材 W 而往上之後，經由外部磁軛 82 及外套磁軛 44 而回到永久磁鐵 42 的外周面。進入板材 W 之磁通密度高，表示有很大的磁吸力作用於板材 W。活塞組合作件 14 在下死點時，通過板材 W 的磁通密度為最大，磁力夾鉗 10 以最大的磁吸力吸住板材 W。

【0060】 然而，活塞組合作件 14 在下死點時，穿出中心磁軛 40 而進入底部磁軛 80 之大部分磁力線，係從中心磁軛 40 的凹部 56 的壁面沿著大致水平方向延伸。該磁力線的水平方向成分就整個圓周方向而言會相抵銷，不會對於在中心磁軛 40 與底部磁軛 80 之間作用的磁吸力有貢獻。另外，

穿出外部磁軛 82 而進入外套磁軛 44 之磁力線的大半，係在外套磁軛 44 的小徑部 66 沿著大致水平方向延伸。該磁力線的水平方向成分就整個圓周方向而延會相抵銷，不會對於在外套磁軛 44 與外部磁軛 82 之間作用的磁吸力有貢獻。亦即，在活塞組套件 14 的下死點附近，除了外部磁軛 82 在包含外套磁軛 44 之活塞組套件 14 的外周側與之相對向之外，底部磁軛 80 會進入中心磁軛 40 的凹部 56，所以會減弱底部磁軛 80 及外部磁軛 82 對活塞組套件 14 的磁吸力。

【0061】 在磁力夾鉗 10 於活塞組套件 14 的下死點位置吸住板材 W 的狀態下，將板材 W 搬送到預定位置。然後，為了將板材 W 解放，而操作未圖示的切換閥，將空氣從第一口 26 供給到第一壓力室 112 內，並且使第二壓力室 114 內的空氣從第二口 76 排出。

【0062】 由於第一壓力室 112 與第二壓力室 114 之壓力差而要將活塞組套件 14 往上方推動之力，一旦超過在活塞組套件 14 的下死點及其附近作用於底部磁軛 80 及外部磁軛 82 與活塞組套件 14 之間之磁吸力，活塞組套件 14 就上昇。如前述，由於在活塞組套件 14 的下死點附近，使在底部磁軛 80 及外部磁軛 82 與活塞組套件 14 之間作用之磁吸力減弱，所以可減小該份量之要使活塞組套件 14 上昇所需的空氣壓力。

【0063】 活塞組套件 14 之上昇在密封圈保持架 38 的向內凸緣 50 抵接到第三阻尼器 104 時停止。亦即，活塞組套件 14 到達上死點。作用於板材 W 之磁吸力從活塞組套件 14 的上昇途中開始逐漸變小，而從原本吸住板材 W 的狀態將之釋放。由於活塞組套件 14 除了有栓鎖磁軛 20 作用於其上，還有第一壓力室 112 與第二壓力室 114 之壓力差持續作用，所以可確

實保持在上死點的位置。因此，不會有活塞組合作 14 意外下降而將板材 W 吸住之虞。

【0064】 第 8 圖顯示沒有板材 W 之情況、有厚度 2 mm 的板材 W 之情況、有厚度 5 mm 的板材 W 之情況之活塞組合作 14 的位置與作用於活塞組合作 14 的磁吸力的大小之關係。活塞組合作 14 的位置係以活塞組合作 14 在下死點時為零，以從下死點開始算起之移動距離表示。本實施形態中，活塞組合作 14 在上死點時，活塞組合作 14 的位置為 25 mm。另外，磁吸力係以向上之力為正，以向下之力為負。亦即，活塞組合作 14 受到栓鎖磁軛 20 的磁吸力時為正，活塞組合作 14 受到底部磁軛 80 或外部磁軛 82 的磁吸力時為負。

【0065】 從第 8 圖可知，活塞組合作 14 在上死點時，作用於活塞組合作 14 之向上的磁吸力最大。當活塞組合作 14 從上死點開始往下降時，向上的磁吸力會變小，然後在磁吸力的方向轉為向下後出現極大值。沒有板材 W 之情況及有厚度 2 mm 的板材 W 之情況，出現該極大值時，向下的磁吸力為最大。

【0066】 另一方面，第 9 圖中分別顯示板材 W 的厚度為 2 mm 之情況、板材 W 的厚度為 5 mm 之情況之活塞組合作 14 的位置與作用於板材 W 的磁吸力的大小之關係。從第 9 圖可知，作用於板材 W 之磁吸力，在活塞組合作 14 從上死點開始一直到下降到預定距離的期間幾乎都為 0，然後，隨著下降而變大。作用於板材 W 之磁吸力在活塞組合作 14 的下死點為最大。

【0067】 根據本實施形態，在永久磁鐵 42 的內周側配設屬於強磁性體之中心磁軛 40，因此可使從永久磁鐵 42 發出的磁通集中，可使作用於工件之磁吸力增大。

【0068】 (第二實施形態)

接著，參照第 10 及 11 圖來說明本發明的第二實施形態之磁力夾鉗 120。第二實施形態係在將長形的活塞桿 122 連結至活塞組零件 14，且在活塞桿 122 之露出到外部的端部設置可調整活塞組零件 14 的移動端位置之調整器之點與第一實施形態不同。在第二實施形態之磁力夾鉗 120 中，與上述的磁力夾鉗 10 相同或同等的構成元件都標以相同的元件符號，並將其詳細的說明予以省略。

【0069】 在頂蓋 126 的上表面中央設有筒狀突出部 128。在包含該筒狀突出部 128 之頂蓋 126 的上部中央，設有與圓形凹部 72 的小徑部 72c 相連通之中央孔 130，在中央孔 130 插入支持有活塞桿 122。在圓形凹部 72 的小徑部 72c 裝設有與活塞桿 122 抵接之活塞桿密封圈(packaging) 132，進行頂蓋 126 與活塞桿 122 之間之密封。

【0070】 活塞桿 122 的下端側係穿過密封圈保持架 38 的貫通孔 48 而與中心磁軛 40 的螺絲孔 54 鎖合。活塞桿 122 的上端側係穿過栓鎖磁軛 20 的中央貫通孔 102 及頂蓋 126 的中央孔 130 而延伸到外部。活塞桿 122 係由鋁合金等之順磁性體金屬所構成。

【0071】 調整螺帽 134 及鎖定螺帽 136 鎖合在活塞桿 122 的上端側所形成的公螺牙。亦即，在活塞桿 122 的上端側的適當的位置安裝上調整螺帽 134，再利用鎖定螺帽 136 將該調整螺帽 134 固定在該位置。在調整

螺帽 134 的下面安裝有具有彈性之抵接構件 138。該調整螺帽 134 及鎖定螺帽 136 及抵接構件 138 三者構成調整器。

【0072】 從活塞組合作 14 在上死點之狀態，為了要吸住板材 W，而從第二口 76 將空氣供給到第二壓力室 114 內，以及使第一壓力室 112 內的空氣從第一口 26 排出的話，活塞組合作 14 就下降。活塞組合作 14 之下降會在安裝於活塞桿 122 之抵接構件 138 抵接到頂蓋 126 的筒狀突出部 128 時停止。

【0073】 因此，變更調整螺帽 134 相對於活塞桿 122 的安裝位置就可調整活塞組合作 14 的下死點的位置，而可藉此調整吸住板材 W 之際的磁吸力的大小。活塞組合作 14 的位置及作用於板材 W 之磁吸力的大小之關係係如第 9 圖所示。

【0074】 根據本實施形態，可依據作為吸住對象的板材 W 的重量等而調整到適切的磁吸力來吸住板材 W。在複數個板材 W 相疊置之情況，可調整磁吸力而一次一片地將板材 W 吸住並保持。本實施形態中雖然是利用調整螺帽 134 及鎖定螺帽 136 及抵接構件 138 來構成調整器，但調整器的構成並不限於此。

【0075】 本發明之磁力夾鉗並不限於上述的各實施形態，除此之外，當然還可在未脫離本發明的主旨之範圍內採用各種構成。

【符號說明】

【0076】

10、120 磁力夾鉗

12	缸筒
14	活塞組合作
16	頂蓋
18	底蓋
20	栓鎖磁軛
22	嵌合部
24	缸孔
26	第一口
28	第一空氣供入排出孔
30	環狀凹部
32	段差部
34	安裝溝槽
38	密封圈保持架
40	中心磁軛
42	永久磁鐵
44	外套磁軛
45	環形板
46	活塞密封圈
48	貫通孔
50	向內凸緣
51	環狀凹部
52	筒狀突出部

54	螺絲孔
56	凹部
58	第一阻尼器
60	固定螺絲
62	第一密封材
64	大徑部
65	段差部
66	小徑部
68a, 68b	環狀溝槽
70a, 70b	耐磨環
72	圓形凹部
72a	大徑部
72b	中徑部
72c	小徑部
72d	第一段差面
72e	第二段差面
74	第二密封材
76	第二口
78	溝槽
79	插穿孔
80	底部磁軛
80a	下部凸緣

82	外部磁軛
82a	上部凸緣
82b	外周凹部
82c	段差部
84	連結板
86	第一殼體
88	貫通孔
90	下部凸緣
92	溝槽
93	螺絲孔
94	連結桿
96	第三密封材
98	第二阻尼器
98a	狹槽
100	第二殼體
102	貫通孔
102a	小徑部
102b	大徑部
104	第三阻尼器
106	環狀突出部
108	環狀溝槽
110	第二空氣供入排出孔

112	第一壓力室
114	第二壓力室
120	磁力夾鉗
122	活塞桿
126	頂蓋
128	筒狀突出部
130	中央孔
132	活塞桿密封圈
134	調整螺帽
136	鎖定螺帽
138	抵接構件
W	板材(工件)

【發明摘要】**【中文發明名稱】** 磁力夾鉗**【英文發明名稱】** MAGNETIC CHUCK**【中文】**

磁力夾鉗(10)係將包含筒狀的永久磁鐵(42)及中心磁軛(40)之活塞組合併件(14)可移動地設於缸筒(12)的內部而構成者，永久磁鐵(42)係設於中心磁軛(40)的外周且沿著徑向磁化。

【英文】

A magnetic chuck (10) provided with a piston assembly (14) including a cylindrical permanent magnet (42) and a core yoke (40). The piston assembly is movable inside a cylinder tube (12). The permanent magnet (42) is positioned around the core yoke (40) and magnetized in a radial direction.

【指定代表圖】 第2圖**【代表圖之符號簡單說明】**

- | | |
|----|--------|
| 10 | 磁力夾鉗 |
| 12 | 缸筒 |
| 14 | 活塞組合併件 |
| 16 | 頂蓋 |

18	底蓋
20	栓鎖磁軛
22	嵌合部
24	缸孔
26	第一口
28	第一空氣供入排出孔
30	環狀凹部
32	段差部
38	密封圈保持架
40	中心磁軛
42	永久磁鐵
44	外套磁軛
45	環形板
46	活塞密封圈
50	向內凸緣
51	環狀凹部
52	筒狀突出部
54	螺絲孔
56	凹部
58	第一阻尼器
60	固定螺絲
62	第一密封材

64	大徑部
65	段差部
66	小徑部
68a, 68b	環狀溝槽
70a, 70b	耐磨環
72	圓形凹部
72a	大徑部
72b	中徑部
72c	小徑部
72d	第一段差面
72e	第二段差面
74	第二密封材
76	第二口
80	底部磁軛
80a	下部凸緣
82	外部磁軛
82a	上部凸緣
82b	外周凹部
82c	段差部
84	連結板
86	第一殼體
90	下部凸緣

96	第三密封材
98	第二阻尼器
100	第二殼體
102	貫通孔
102a	小徑部
102b	大徑部
104	第三阻尼器
106	環狀突出部
108	環狀溝槽
110	第二空氣供入排出孔
112	第一壓力室

【特徵化學式】

無

【發明申請專利範圍】

【第1項】 一種磁力夾鉗，係將包含筒狀的永久磁鐵及中心磁軛之活塞組套件可移動地設置於缸筒的內部而構成者，其中，

前述永久磁鐵係設於前述中心磁軛的外周，且沿著徑向磁化。

【第2項】 如申請專利範圍第 1 項所述之磁力夾鉗，其中，

前述永久磁鐵係組合複數個磁鐵片而構成者。

【第3項】 如申請專利範圍第 1 項所述之磁力夾鉗，其中，

在前述永久磁鐵的外周設有外套磁軛。

【第4項】 如申請專利範圍第 1 項所述之磁力夾鉗，其中，

在前述缸筒的軸方向一端側設有在前述活塞組合件的移動端與前述活塞組合件的外周側相對向之外部磁軛。

【第5項】 如申請專利範圍第 1 項所述之磁力夾鉗，其中，

在前述缸筒的軸方向一端側設有與前述中心磁軛相對向之底部磁軛。

【第6項】 如申請專利範圍第 5 項所述之磁力夾鉗，其中，

在前述活塞組合件的移動端，前述底部磁軛係進入前述中心磁軛的凹部。

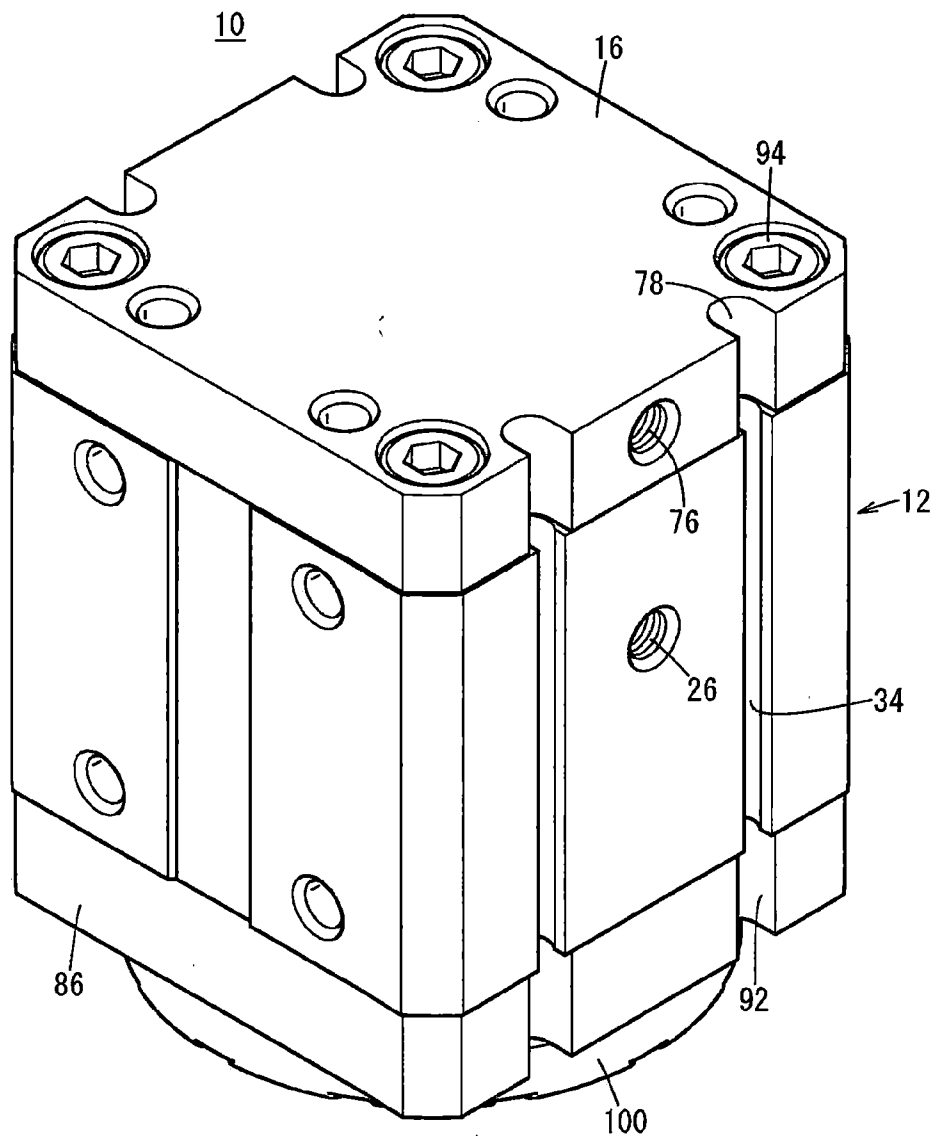
【第7項】 如申請專利範圍第 1 項所述之磁力夾鉗，其中，

在前述缸筒的軸方向另一端側設有與前述活塞組合件相對向之栓鎖磁軛。

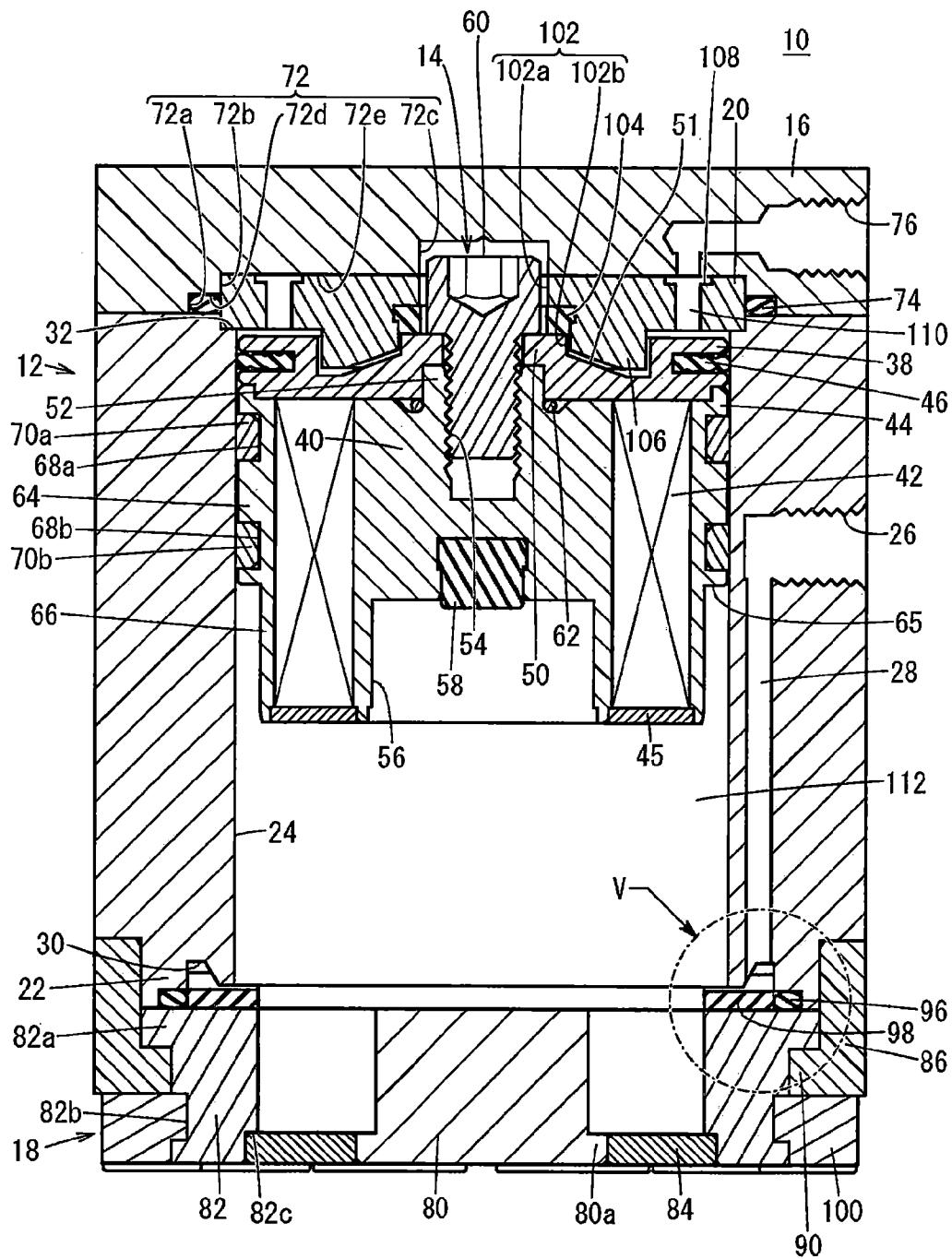
【第8項】 如申請專利範圍第 1 項所述之磁力夾鉗，其中，

在前述活塞組合件連結有活塞桿，在前述活塞桿之露出到外部的端部設有可調整前述活塞組合件的移動端位置之調整器。

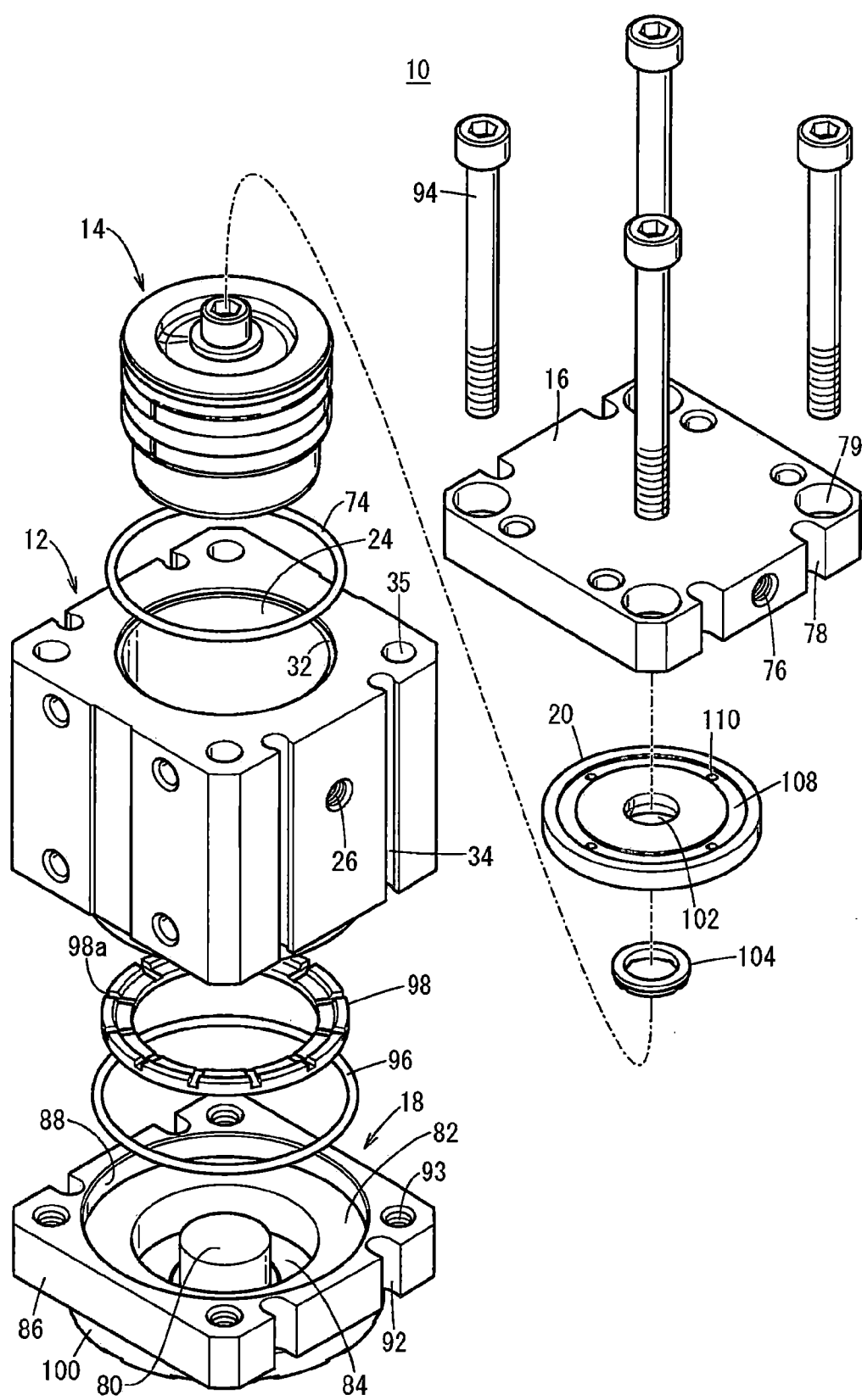
【發明圖式】



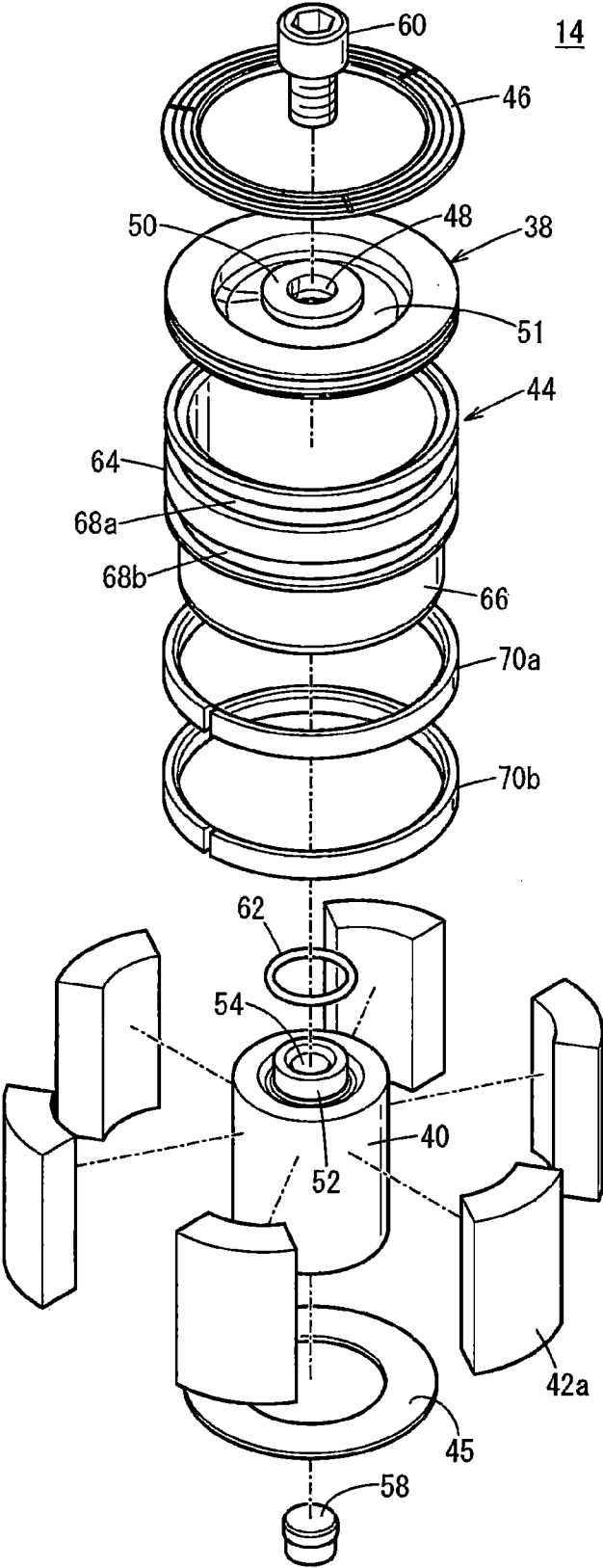
【第1圖】



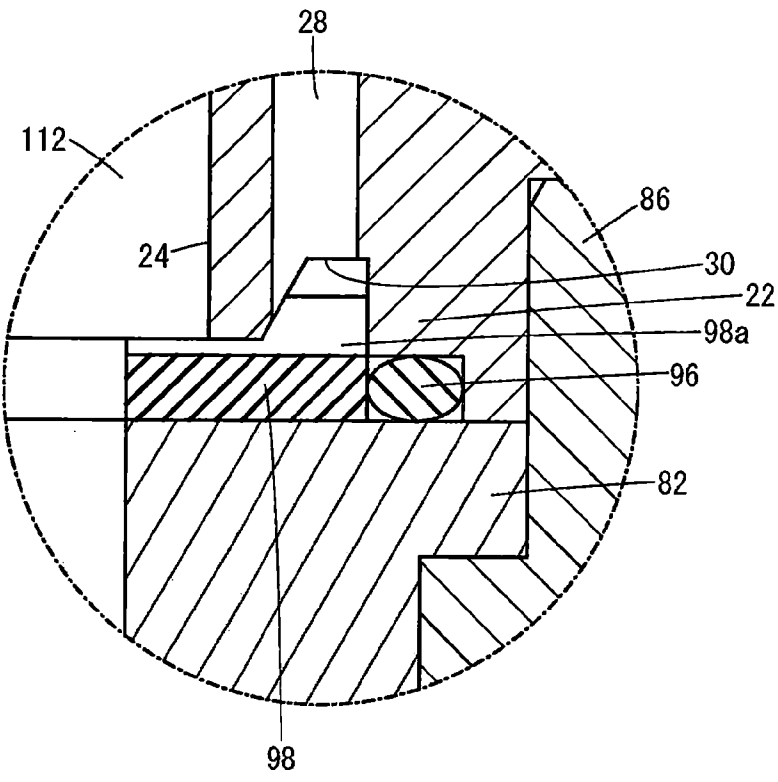
【第2圖】



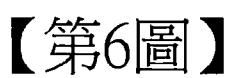
【第3圖】

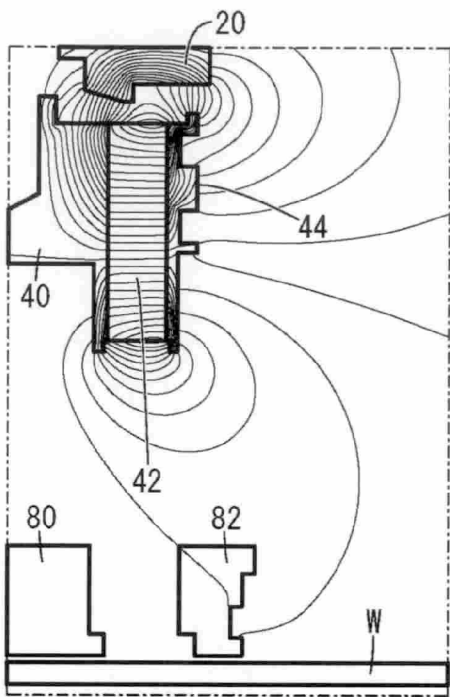


【第4圖】

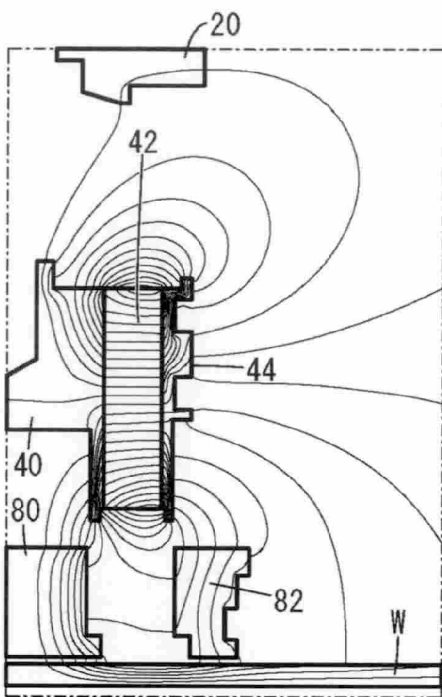


【第5圖】

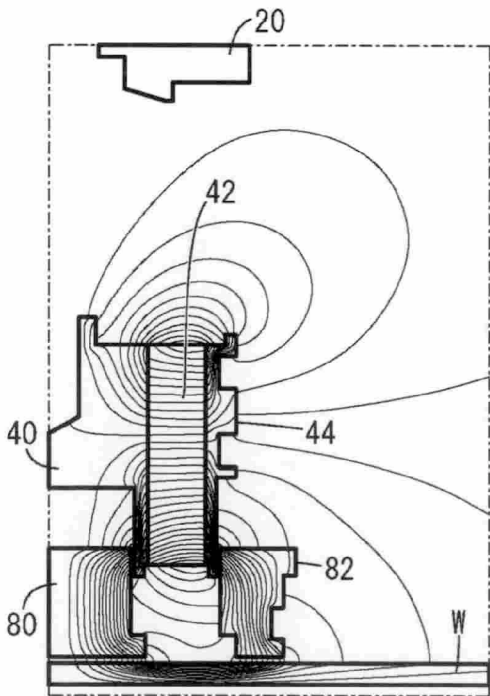




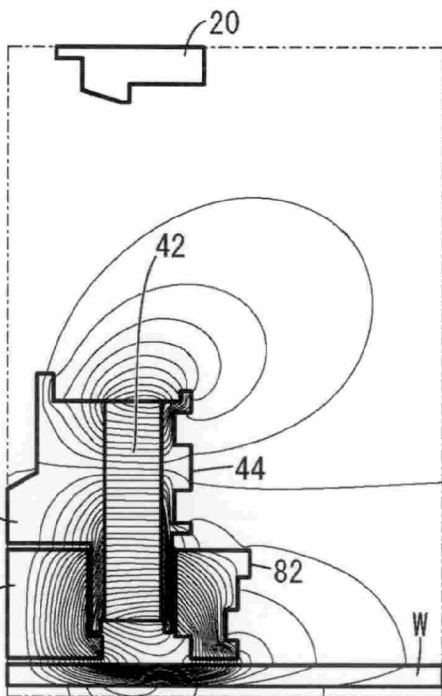
【第7A圖】



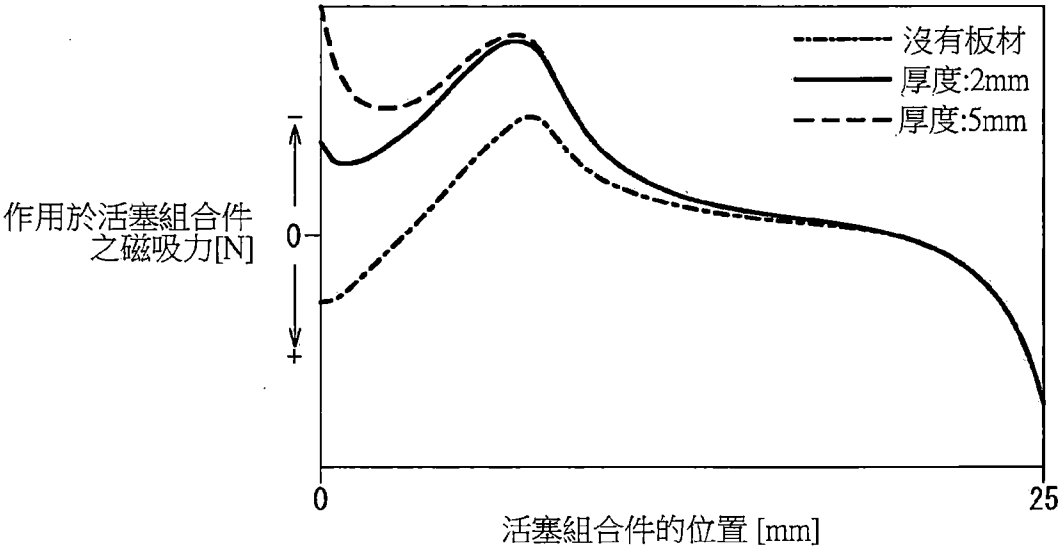
【第7B圖】



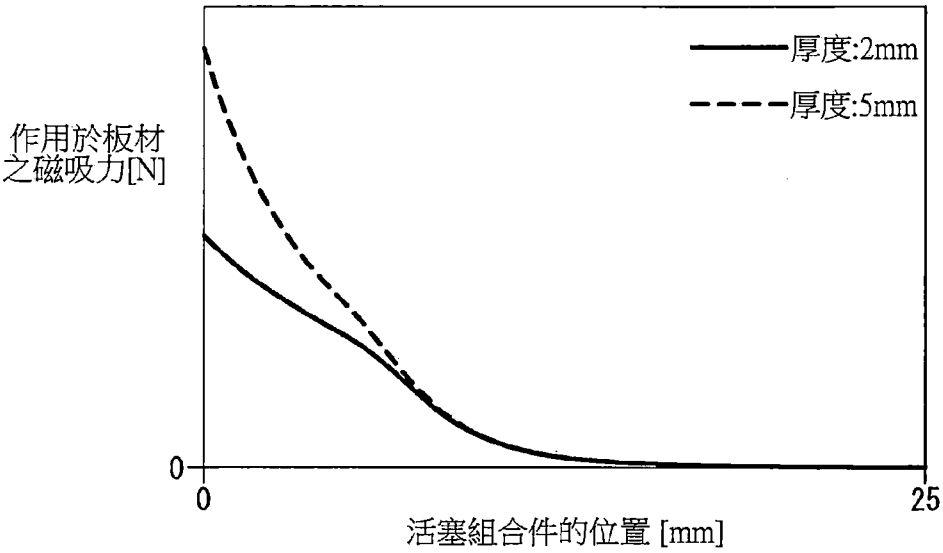
【第7C圖】



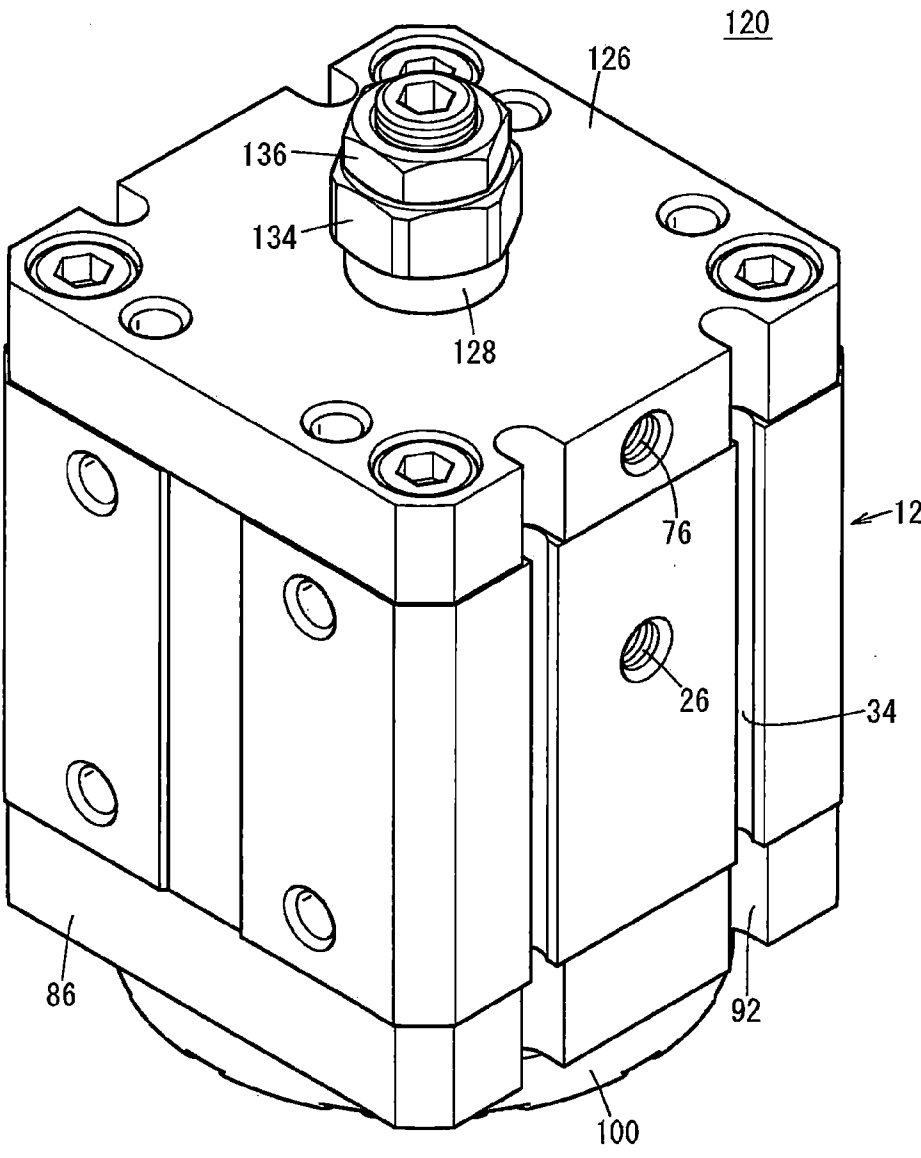
【第7D圖】



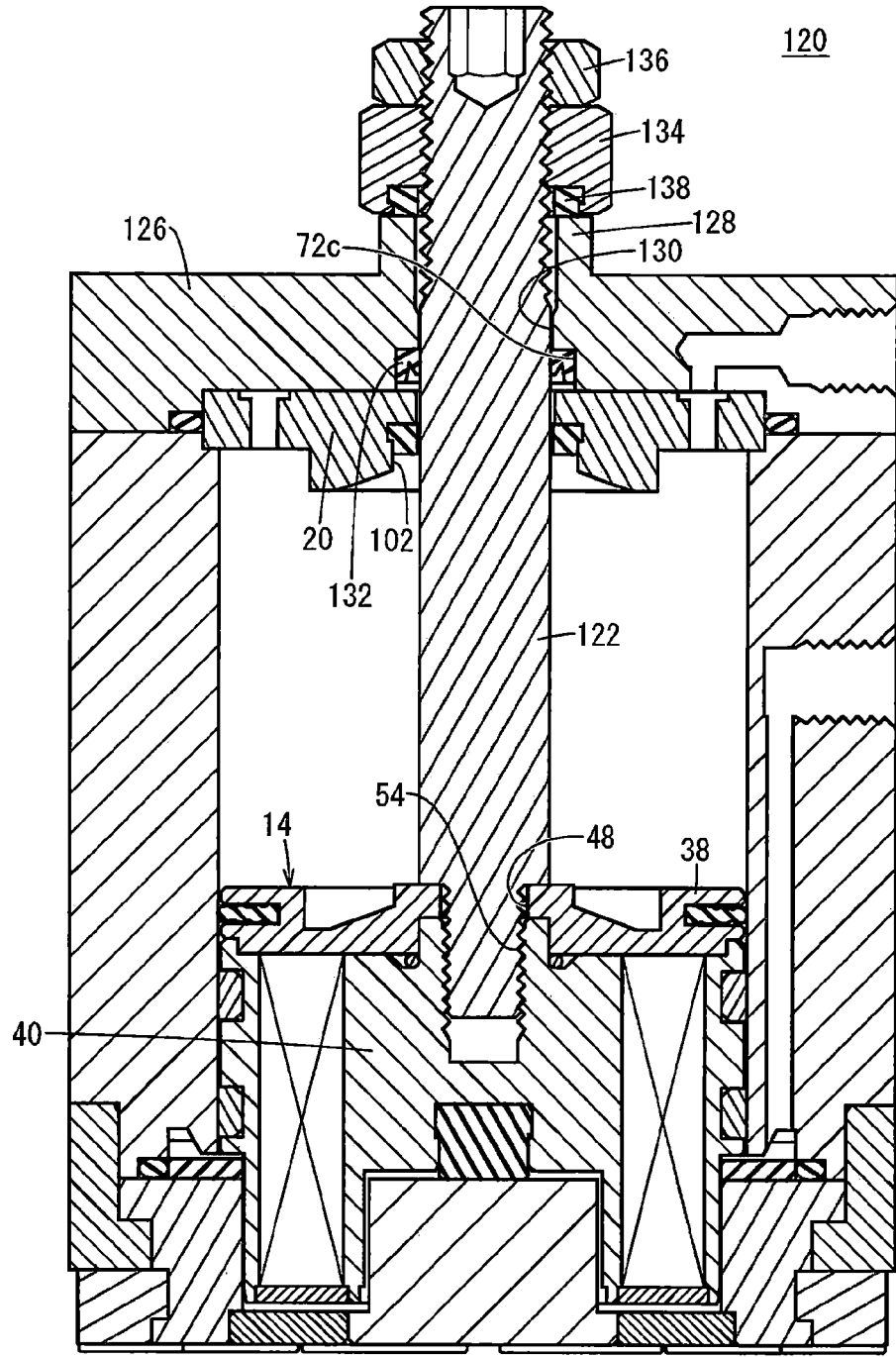
【第8圖】



【第9圖】



【第10圖】



【第11圖】