I455233

(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 I455233 B**

(45)公告日： 中華民國 103 (2014) 年 10 月 01 日

(21)申請案號：100115715 (22)申請日： 中華民國 100 (2011) 年 05 月 05 日

(51)Int. Cl.： ***H01L21/677 (2006.01)*** ***B65G49/06 (2006.01)***

(30)優先權：2010/05/11 日本 2010-108927

(71)申請人：ＳＭＣ股份有限公司 (日本) SMC KABUSHIKI KAISHA (JP)
日本

(72)發明人：大宮平 OMIYA, TAIRA (JP) ；高橋克彰 TAKAHASHI, KATSUAKI (JP) ；飯田浩司 IIDA, KOJI (JP)

(74)代理人：洪武雄；陳昭誠

(56)參考文獻：

JP 2009-032744A US 7452016B2

審查人員：何立瑋

申請專利範圍項數：8 項 圖式數：15 共 0 頁

(54)名稱

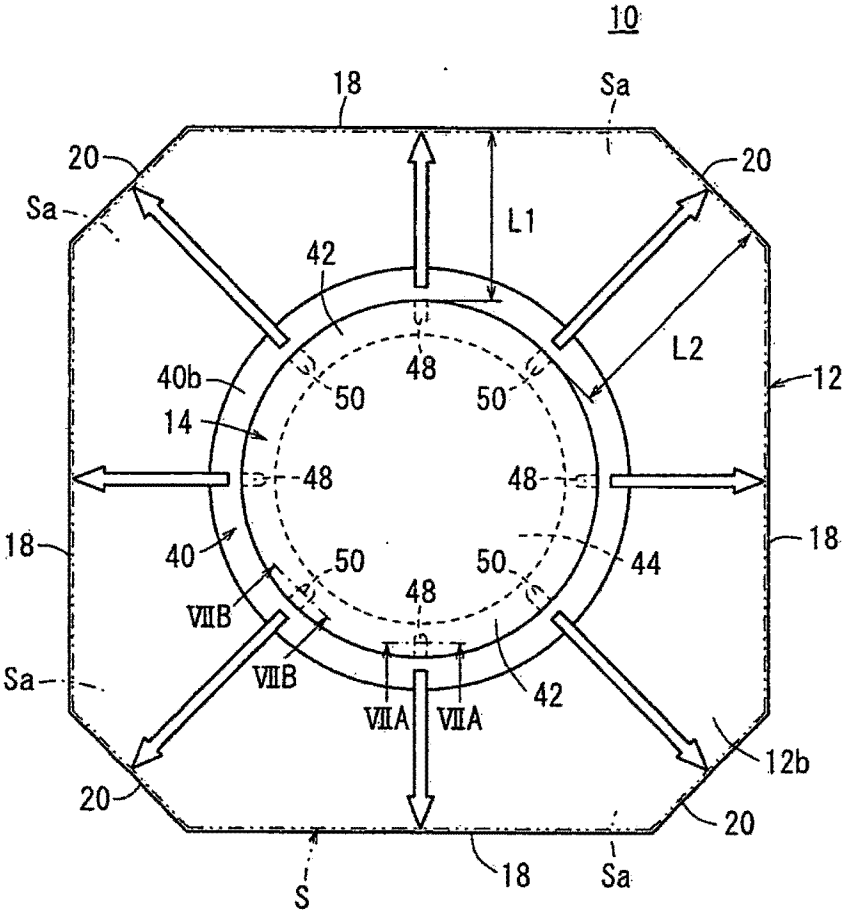
非接觸式輸送裝置

NON-CONTACT TRANSPORT APPARATUS

(57)摘要

本發明係關於一種非接觸式輸送裝置(10)。本發明之非接觸式輸送裝置(10)包含外殼(12)及嵌進形成在外殼(12)的下表面(12b)的中央部份處的圓形凹槽(34)內的板(14)。外殼(12)形成為對應於要輸送的工件(S)的形狀的形狀，例如，八角形。於板(14)中，設有複數個噴嘴(46)以相等的間隔角來徑向地排列。噴嘴(46)包含第一噴嘴溝(48)及第二噴嘴溝(50)，具有以與外殼(12)的主邊(18)及噴嘴(46)之間和外殼(12)的斜邊(20)及噴嘴(46)之間的距離成比例而決定的截面積，俾使通過第一噴嘴溝(48)及第二噴嘴溝(50)的壓力流體的流率不相同。

The present invention relates to a non-contact transport apparatus (10). The non-contact transport apparatus (10) includes a housing (12), and a plate (14) which is fitted into a circular recess (34) formed at a central portion in a lower surface (12b) of the housing (12). The housing (12) is formed into a shape corresponding to the shape of a workpiece (S) to be transported, for example, into an octagonal shape. In the plate (14), a plurality of nozzles (46) are arranged radially at equal angular intervals. The nozzles (46) include first nozzle grooves (48) and second nozzle grooves (50) having cross sectional areas that are determined in proportion to distances between a principal side (18) of the housing (12) and the nozzle (46) and between an oblique side (20) of the housing (12) and the nozzle (46) for making the flow rates of the pressure fluid through the first nozzle groove (48) and the second nozzle groove (50) different.



第4圖

10・・・非接觸式輸送裝置

12・・・外殼(本體)

12b・・・下表面(端面)

14・・・板(流體排出部)

18・・・主邊(第一邊)

20・・・斜邊(第二邊)

40・・・第三孔

40b・・・內周表面

42・・・基座

44・・・凸起

L1・・・第一距離

L2・・・第二距離

S・・・工件

Sa・・・角落

VIIA、VIIB・・・線

公告本

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）

※申請案號：100115715

※申請日：100.5.5　※IPC分類：H01L 21/677 (2006.01)
B65G 49/06 (2006.01)

一、發明名稱：（中文/英文）

非接觸式輸送裝置

NON-CONTACT TRANSPORT APPARATUS

二、中文發明摘要：

本發明係關於一種非接觸式輸送裝置(10)。本發明之非接觸式輸送裝置(10)包含外殼(12)及嵌進形成在外殼(12)的下表面(12b)的中央部份處的圓形凹槽(34)內的板(14)。外殼(12)形成為對應於要輸送的工件(S)的形狀的形狀，例如，八角形。於板(14)中，設有複數個噴嘴(46)以相等的間隔角來徑向地排列。噴嘴(46)包含第一噴嘴溝(48)及第二噴嘴溝(50)，具有以與外殼(12)的主邊(18)及噴嘴(46)之間和外殼(12)的斜邊(20)及噴嘴(46)之間的距離成比例而決定的截面積，俾使通過第一噴嘴溝(48)及第二噴嘴溝(50)的壓力流體的流率不相同。

三、英文發明摘要：

The present invention relates to a non-contact transport apparatus (10). The non-contact transport apparatus (10) includes a housing (12), and a plate (14) which is fitted into a circular recess (34) formed at a central portion in a lower surface (12b) of the housing (12). The housing (12) is formed into a shape corresponding to the shape of a workpiece (S) to be transported, for example, into an octagonal shape. In the plate (14), a plurality of nozzles (46) are arranged radially at equal angular intervals. The nozzles (46) include first nozzle grooves (48) and second nozzle grooves (50) having cross sectional areas that are determined in proportion to distances between a principal side (18) of the housing (12) and the nozzle (46) and between an oblique side (20) of the housing (12) and the nozzle (46) for making the flow rates of the pressure fluid through the first nozzle groove (48) and the second nozzle groove (50) different.

四、指定代表圖：

(一)本案指定代表圖為：第（ 4 ）圖。

(二)本代表圖之元件符號簡單說明：

10	非接觸式輸送裝置	12	外殼(本體)
12b	下表面(端面)	14	板(流體排出部)
18	主邊(第一邊)	20	斜邊(第二邊)
40	第三孔	40b	內周表面
42	基座	44	凸起
L1	第一距離	L2	第二距離
S	工件	Sa	角落

VIIA、VIIB 線

五、本案若有化學式時，請揭示最能顯示發明特徵的化學式：

本案無代表化學式

六、發明說明：

【發明所屬之技術領域】

本發明係關於一種非接觸式輸送裝置，尤其係關於一種能夠藉由在吸力下吸引薄板類工件而將工件於非接觸狀態中保持並輸送的非接觸式輸送裝置。

【先前技術】

迄今，舉例而言，當輸送例如為使用在液晶顯示裝置、半導體晶圓等中的液晶玻璃基板的薄板類工件時，一直以來使用的是能夠藉由使用流體而浮起並保持工件的非接觸式輸送裝置。

此種非接觸式輸送裝置，舉例而言，如日本早期公開專利第 10-181879 號中所述，包含具有垂直地延伸於其中的複數個通道的輸送墊。供應至通道的壓力流體從形成在輸送墊的下端部分處的開口噴出，且壓力流體沿著輸送墊的下表面流動。將輸送墊併入於其中的非接觸式輸送裝置藉由使用機器手臂等而在工件上方移動且接近工件。結果，壓力流體以高速在輸送墊的下表面及工件之間流動，藉此利用白努力效應(Bernoulli effect)來產生負壓，而因此，工件於非接觸狀態中於吸力下被輸送墊保持並被吸向輸送墊。

又，日本早期公開專利第 2006-346783 號揭露一種非接觸式輸送裝置，其包含供應柱，具有流體供應口及固定在供應柱的下部份上的排出墊。排出墊包含沿著周緣方向開口的流體排出通道。流體排出通道係由沿著排出墊的周

緣方向連續地形成的間隙所構成。由流體供應口所供應的壓力流體從流體排出通道沿著排出墊的周緣方向流動。結果，產生了負壓，且因此在吸力下吸引工件。

一般而言，此種非接觸式輸送裝置輸送例如為半導體晶圓等的圓盤形工件。為了保持此種工件，裝置從輸送墊的中心通過其中的開口來徑向地流動壓力流體。

【發明內容】

本發明的一般目的係要提供一種非接觸式輸送裝置，能夠藉由根據工件的形狀而以一定總量提供壓力流體來可靠地且穩定地保持並輸送非圓形工件。

依據本發明，一種非接觸式輸送裝置，用於藉由供應壓力流體以在吸力下吸引工件，且將工件於非接觸狀態中保持並輸送，非接觸式輸送裝置包括：本體，形成為對應於工件的形狀的外形；以及流體排出部，設置在本體面向工件的端面，流體排出部包含用於將壓力流體沿著端面排出的複數個排出孔，其中，本體包含複數個外緣部，該等排出孔及該等外緣部之間的距離係不相同的，且其中，排出孔面向外緣部且具有形成與排出孔及外緣部之間的距離成比例的截面積。

依據本發明，本體形成為具有複數個外緣部且對應於工件的形狀的外形，且本體在其端面包含面向工件的流體排出部。流體排出部包含用於將壓力流體沿著本體的端面排出的複數個排出孔。以與排出孔及外緣部之間的距離成比例而決定排出孔的截面積。

因此，將壓力流體通過具有根據排出孔及外緣部之間的距離而決定的截面積的排出孔而排出，藉此能將壓力流體以大致相同的流率沿著本體的端面供應至靠近外緣部。據此，壓力流體以充足的流率而流至面向非圓形工件的各部份的位置，且接著在位置處產生負壓。至此，因為負壓而能可靠地且穩定地保持並輸送工件。

由以下的敘述同時搭配附加圖式，其中，以實施例的方式所顯示的本發明的較佳實施例，本發明的上述及其他目的特徵及優點將變得明顯可見。

【實施方式】

以下將參照附加圖式來詳細介紹並敘述依據本發明的非接觸式輸送裝置的較佳實施例。於第 1 圖中，元件符號 10 代表依據本發明的第一實施例的非接觸式輸送裝置。

如第 1 至 6 圖所示，非接觸式輸送裝置 10 包含外殼(本體)12、設置在外殼 12 的中央部分的圓形盤板(流體排出部)14 和設置在外殼 12 及板 14 之間的密封環 16。

舉例而言，外殼 12 係形成為金屬塊且係形成為藉由以一定角度將方形的四個角切斷而獲得的八角形。更詳細而言，外殼 12 的形狀係形成為以便對應於將被非接觸式輸送裝置 10 輸送的工件 S 的形狀。舉例而言，在工件 S 係太陽能電池的情況下，為了讓外殼 12 的形狀與工件 S 的形狀匹配，外殼 12 的形狀係形成為具有彼此垂直地排列的四個主邊(第一邊)18 及各自連接相鄰的主邊且相對於主邊 18 以 45 度傾斜的四個斜邊(第二邊)20。主邊 18 及斜邊 20

共同地形成外殼 12 的外形的外緣部。

如第 3 及 4 圖所示，外殼 12 的尺寸係大致相等於或稍微小於欲被非接觸式輸送裝置 10 所輸送的工件 S 的尺寸。

在外殼 12 的上表面 12a 上，形成有複數個螺栓孔 24(舉例而言，形成有四個)，將固定螺栓 22 插入穿過螺栓孔 24 以固定板 14。於靠近螺栓孔 24 處，形成有複數個安裝孔 26(舉例而言，形成有四個)(參見第 1 圖)。

螺栓孔 24 係以相等的間隔角(angular interval)形成在一圓上，該圓具有圍繞外殼 12 的中心的一定半徑。螺栓孔 24 朝厚度方向延伸穿過外殼 12。螺栓孔 24 中之各者具有在上表面 12a 側上用於接收固定螺栓 22 的頭 22a 的大直徑部分(於由箭頭 A 所指示的方向)及在下表面(端面) 12b 側上於其中插入穿過有固定螺栓 22 的螺旋 22b 的小直徑部分(於由箭頭 B 所指示的方向)。

安裝孔 26 係徑向地排列在螺栓孔 24 的外面。藉由將未圖示的螺栓螺進安裝孔 26 來將外殼 12 接合至機器人手臂的末端等等。

在外殼 12 的上表面 12a 上，形成有相鄰於其中一個螺栓孔 24 的供應口 32。供應口 32 在外殼 12 的上表面 12a 上開口且連接到至其中供應有來自未圖示的壓力流體供應源的壓力流體的管(未圖示)。

另一方面，在外殼 12 的下表面 12b 上，大致在中心形成有圓形凹槽 34，作為用於以非接觸狀態保持工件 S 的

工件保持表面。

形成凹槽 34，使得稍後將會敘述之板 14 能被契合進凹槽 34。凹槽 34 包含第一孔 36、第二孔 38 及第三孔 40。第一孔 36 係最靠近外殼 12 的上表面 12a(於由箭頭 A 所指示的方向)。第二孔 38 係相鄰於第一孔 36 且與第一孔 36 的直徑相較具有徑向朝外地增加的直徑。第三孔 40 係最靠近外殼 12 的下表面 12b(於由箭頭 B 所指示的方向)且與第二孔 38 的直徑相較具有更徑向朝外地增加的直徑。

更詳細而言，如第 2 及 3 圖所示，於凹槽 34 中，第一孔 36、第二孔 38 及第三孔 40 係以由外殼 12 的上表面 12a(於由箭頭 A 所指示的方向)朝外殼 12 的下表面 12b(於由箭頭 B 所指示的方向)的順序排列。凹槽 34 的直徑朝下表面 12b(於由箭頭 B 所指示的方向)逐步地增加。另外要說明的是，凹槽 34 具有在最深位置處的第一孔 36。

第一孔 36 具有大致平坦的底壁表面 36a 及垂直於底壁表面 36a 的內周表面。螺栓孔 24 從外殼 12 的上表面 12a(於由箭頭 A 所指示的方向)延伸至穿過外殼 12 的第一孔 36 的底壁表面 36a。

類似於第一孔 36，第二孔 38 具有大致平坦的底壁表面 38a 及垂直於底壁表面 38a 的內周表面 38b。第二孔 38 的內周表面 38b 係相鄰於供應口 32 且與其連通。

類似於第一孔 36 及第二孔 38，第三孔 40 具有大致平坦的底壁表面 40a。再者，第三孔 40 具有內周表面 40b 且其係錐形以使得第三孔 40 的直徑從底壁表面 40a 及內周表

面 40b 的接合部分徑向朝外地逐漸增加。舉例而言，內周表面 40b 的傾斜角相對於底壁表面 40a 係 30 度。

於上述實施例中，供應口 32 係在外殼 12 的上表面 12a 上(於由箭頭 A 所指示的方向)開口。然而，本發明並未受限於此方面。舉例而言，供應口 32 可在外殼 12 的一個側表面上開口，以與第二孔 38 連通。

舉例而言，如同外殼 12，板 14 係由金屬材料所製成。板 14 包含圓形基座 42、以及具有小於基座 42 的直徑的直徑且以一定高度凸起在基座 42 上的凸起 44。凸起 44 的外徑係大致等於第一孔 36 的內徑。

如第 1、4 及 5 圖所示，在凸起 44 側上的基座 42 的端面上，徑向地排列用於將壓力流體噴射至外面的複數個噴嘴(排出孔)46。舉例而言，於此實施例中，沿著基座 42 的圓周方向以相等的間隔角來設置且排列八個噴嘴 46。噴嘴 46 中之各者係由相對於基座 42 的端面具有一定深度的溝(groove)所構成，溝係朝基座 42 的徑向方向延伸。

噴嘴 46 包含第一噴嘴溝(第一通道)48 及位於第一噴嘴溝 48 之間的第二噴嘴溝(第二通道)50。如第 7A 圖所示，第一噴嘴溝 48 中之各者係形成為於具有一定寬度 W1 及一定深度 H1 的截面中的矩形。第一噴嘴溝 48 從基座 42 的外周表面徑向朝內延伸一定長度，且第一噴嘴溝 48 的末端係形成半圓形。第一噴嘴溝 48 的末端與板 14 的凸起 44 的外周表面分開一定距離。另外要說明的是，第一噴嘴溝 48 中之各者從基座 42 的外周表面徑向延伸至靠近凸起 44 的

外周表面。

如第5圖所示，將第一噴嘴溝48以90度的相等間隔角來圍繞板14的中心而排列。

如第一噴嘴溝48，第二噴嘴溝50中之各者在截面中係形成為矩形。第二噴嘴溝50從基座42的外周表面徑向朝內延伸一定長度，且第二噴嘴溝50的末端係形成半圓形。第二噴嘴溝50的末端與板14的凸起44的外周表面分開一定距離。各第一噴嘴溝48的末端及各第二噴嘴溝50的末端與凸起44的外周表面分開相同距離。

第二噴嘴溝50中之各者係設置在其中一個第一噴嘴溝48及相鄰於該第一噴嘴溝48的另一個第一噴嘴溝48之間，且將第二噴嘴溝50以90度的相等間隔角來圍繞板14的中心而排列。

更詳細而言，當將第一噴嘴溝48以90度的相等間隔角而排列且將第二噴嘴溝50以90度的相等間隔角而排列時，第一及第二噴嘴溝48、50係以45度的相等間隔角圍繞板14的中心而交替排列。

當板14契合進外殼12的凹槽34時，第一噴嘴溝48大致垂直地面向主邊18，第二噴嘴溝50則大致垂直地面向斜邊20。

如第7B圖所示，第二噴嘴溝50中之各者的寬度W2係大於第一噴嘴溝48中之各者的寬度W1(W1< W2)。第二噴嘴溝50中之各者的深度(高度)H2係等於第一噴嘴溝48中之各者的深度(高度)H1(H1=H2)。據此，由於第二噴嘴溝

50 比第一噴嘴溝 48 寬，所以第二噴嘴溝 50 中之各者的截面積 D2(W2xH2)係大於第一噴嘴溝 48 中之各者的截面積 D1(W1xH1)(D2>D1)。

相對於第一噴嘴溝 48 的截面積 D1 的第二噴嘴溝 50 的截面積 D2 係根據第二距離 L2 對第一距離 L1 的比值(L2：L1)來決定，其中，第一距離 L1 係第一噴嘴溝 48 的開口端與主邊 18 之間的距離，且第二距離 L2 係第二噴嘴溝 50 的開口端與斜邊 20 之間的距離。舉例而言，於第二距離 L2 對第一距離 L1 的比值為 1.5 的情況下，由於第二距離 L2 係第一距離 L1 的 1.5 倍，故第二噴嘴溝 50 的截面積 D2 被設定為第一噴嘴溝 48 的截面積 D1 的 1.5 倍。

更詳細而言，由於在噴嘴 46 及斜邊 20 之間的第二距離 L2 比在噴嘴 46 及主邊 18 之間的第一距離 L1 長(L1<L2)，若壓力流體透過排列在相同圓上的噴嘴 46 的開口端以相同流率排出，則靠近主邊 18 的壓力流體的流率將會不同於靠近斜邊 20 的壓力流體的流率。另外要說明的是，靠近斜邊 20 的壓力流體的流率變的比靠近主邊 18 的壓力流體的流率低，視第一及第二距離 L1、L2 而定。

為了避免此差異，根據第二距離 L2 對第一距離 L1 的比值，第二噴嘴溝 50 的截面積 D2 被設定成大於第一噴嘴溝 48 的截面積 D1，藉此，提升在第二噴嘴溝 50 處的壓力流體的流率。結果，能使靠近斜邊 20 的壓力流體的流率與靠近主邊 18 的壓力流體的流率相等。

反之，於第二距離 L2 比第一距離 L1 短的情況下

(L1>L2)，第二噴嘴溝 50 的截面積 D2 被設定成小於第一噴嘴溝 48 的截面積 D1(D1>D2)。

在凸起 44 的端面上，在徑向地位於凸起 44 的外周表面內的位置處形成有環形溝。密封環 16 被安裝進環形溝中。舉例而言，密封環 16 係由彈性材料所構成且稍微從凸起 44 的端面凸出。

又，在凸起 44 的端面上，形成有在圓上且在徑向地位於環形溝內的位置處的複數個螺孔 52。首先，將板 14 契合進外殼 12 的凹槽 34。之後，將固定螺栓 22 插入穿過螺栓孔 24，接著，將固定螺栓 22 的螺旋 22b 螺合進螺孔 52。因此，板 14 係固定於外殼 12。

如第 4 圖所示，將板 14 契合進外殼 12 的凹槽 34，使得基座 42 位於外殼 12 的下表面 12b 側處(箭頭 B 的方向)，而凸起 44 則位於外殼 12 的上表面 12a 側處(箭頭 A 的方向)。基座 42 係插入進第三孔 40，且凸起 44 係插入進第一及第二孔 36、38，使得密封環 16 緊靠第一孔 36 的底壁表面 36a。結果，避免從供應口 32 供應至第二孔 38 的壓力流體流至第一孔 36 中的底壁表面 36a 的中央部分。

又，形成有在凸起 44 及第二孔 38 的內周表面 38b 之間具有一定間隙的環形空間 54。空間 54 與供應口 32 及噴嘴 46 連通。

再者，在凸起 44 側上的基座 42 的端面緊靠第三孔 40 的底壁表面 40a，且接著，將壓力流體的通道定義在噴嘴 46 的第一及第二噴嘴溝 48、50 和底壁表面 40a 之間，通

道連通在內周表面 40b 側處的第三孔 40。板 14 契合進外殼 12 的凹槽 34，使得外殼 12 的基座 42 不會從凹槽 34 凸出，且板 14 的端面大致與外殼 12 的下表面 12b 齊平或從下表面 12b 稍微縮回至凹槽 34。

由於基座 42 及外殼 12 彼此緊靠在除了噴嘴之外的位置，所以壓力流體並未到處流動，反而僅流過噴嘴 46。亦即，壓力流體徑向朝外地僅流過噴嘴 46，再沿著第三孔 40 的內周表面 40b 而流過空間 54。

依據本發明的第一實施例的非接觸式輸送裝置 10 基本上係如以上所解釋來建構。接下來，以下將敘述非接觸式輸送裝置的操作及功效。在以下的敘述中，將解釋關於運送藉由以一定角度將方塊的四個角切斷而獲得的八角形工件 S(舉例而言，太陽能電池)的情況。

首先，透過連接至未圖示的壓力流體供應源的管將壓力流體供應至供應口 32。壓力流體從供應口 32 流至在板 14 的凸起 44 及外殼 12 的第二孔 38 之間的空間 54，且之後徑向朝外地流過噴嘴 46 的第一及第二噴嘴溝 48、50。更詳細而言，壓力流體從環形空間 54 透過八個第一及第二噴嘴溝 48、50 然後朝八個方向徑向地排出。

於此情況中，由於第一噴嘴溝 48 的截面積 D1 與第二噴嘴溝 50 的截面積 D2 不同，故穿過具有較大截面積的第二噴嘴溝 50 的壓力流體的流率大於穿過具有較小截面積的第一噴嘴溝 48 的壓力流體的流率。

接下來，從噴嘴 46 排出的壓力流體沿著第三孔 40 的

內周表面40b徑向朝外地流動且被引導向外殼12的下表面12b。之後，壓力流體流至下表面12b，且接著以高速沿著下表面12b流動。因此，會由於白努力效應(Bernoulli effect)而在外殼12的下表面12b上產生負壓。

舉例而言，含有外殼12在其中的非接觸式輸送裝置10係藉由機器手臂等等來移動。在那時候，外殼12以彼此並排的方式移動靠近八角形工件S，使得外殼12的主邊18及斜邊20對應至工件S的形狀。接著，藉由產生的負壓的吸力下將工件S吸向下表面12b。於此情況下，由於空氣層出現在工件S及於其中流動有壓力流體的外殼12之間，所以工件S並未與外殼12接觸。因此，工件S被保持在非接觸狀態。

壓力流體透過具有不同截面積的第一及第二噴嘴溝48、50而以不同的流率被徑向地排出且沿著外殼12的下表面12b流動。於此情況中，從第二噴嘴溝50流至四個斜邊20的壓力流體的流率係設定成大於從第一噴嘴溝48流至四個主邊18的壓力流體的流率。因此，在外殼12中，即使靠近與噴嘴46分開較大距離的斜邊20，壓力流體也能以如同靠近主邊18的充足的流率而流動。結果，靠近主邊18及靠近斜邊20皆能產生足以保持工件S的負壓，藉此可靠地及穩定地保持工件S。

另外要說明的是，整個工件S係穩定地保持大致平行於外殼12。

接下來，將參照第8A及8B圖來解釋工件S靠近角落

Sa 的振動變化。第 8A 圖係顯示於藉由使用依據本發明的非接觸式輸送裝置 10 來保持八角形工件 S 的情況下的振動變化與時間之間的關係的特性曲線。第 8B 圖係顯示於藉由使用習知非接觸式輸送裝置來保持八角形工件 S 的情況下的振動變化與時間之間的關係的特性曲線。

可從第 8A 圖看到，於藉由依據本發明的非接觸式裝置 10 來保持工件 S 的狀態中，相對於表示工件 S 並未移位的移位 0 的參考值 C，工件 S 係移位向上(+)或向下(-)，且其移位向上及向下振動。然而，振動的振幅係小於顯示在第 8B 圖中的習知非接觸式輸送裝置中的振動的振幅。

因此，可由第 8A 及 8B 圖了解到，相較於藉由習知非接觸式輸送裝置來保持非圓形工件 S 的情況，能夠有效地防止工件 S 靠近角落 Sa 處的振動，角落最易被此振動所影響。據此，依據此實施例的非接觸式輸送裝置 10 能可靠且穩定地保持工件 S，且能夠可靠地避免因為振動而對工件 S 造成損害等等。

如上所述，當依據第一實施例的非接觸式輸送裝置 10 保持並輸送例如為八角形工件 S 等等的非圓形工件時，外殼 12 係形成截面為八角形，使得外殼 12 的形狀對應於工件 S 的形狀。再者，設置複數個噴嘴 46 以將壓力流體排出在外殼 12 的下表面 12b 上，且分別將噴嘴 46 排列成面向及垂直於形成外殼 12 的外緣部的主邊 18 及斜邊 20。又，相對於面向主邊 18 的第一噴嘴溝 48 的截面積 D1，面向斜邊 20 的第二噴嘴溝 50 的截面積 D2 係由根據斜邊 20 與第

二噴嘴溝50的開口端之間的第二距離L2對主邊18與第一噴嘴溝48的開口端之間的第一距離L1的比值來決定。

據此，與斜邊20分開較大距離的第二噴嘴溝50的截面積D2被設定成大於第一噴嘴溝48的截面積D1。因此，即使靠近與噴嘴46分開較大距離的斜邊20，壓力流體仍能以充分的流率流動。

結果，當壓力流體沿著外殼12的下表面12b從噴嘴46排出時，其在靠近主邊18及靠近斜邊20之間的流率並不會變化，而因此能大致地彼此相等。因此，在外殼12的下表面12b上產生的吸力在整個下表面12b上能大致均等。據此，八角形工件S能在吸力下被吸往外殼12且被可靠及穩定地輸送。

又，外殼12的形狀係根據工件S的形狀而決定，且係形成為具有複數個外緣部的外形。第一及第二噴嘴溝48、50的數目係根據外緣部的數目而決定。截面積D1、D2係根據外緣部與第一噴嘴溝48之間的距離和外緣部與第二噴嘴溝50之間的距離而決定。因此，能夠可靠且穩定地輸送具有各種形狀的工件S。

在以上實施例中，外殼12的形狀包含至噴嘴46具有不同距離的二種外緣部(主邊18、斜邊20)。然而，本發明並未限制於此態樣。舉例而言，外殼12的形狀能包含至噴嘴46具有不同距離的三種外緣部。於此情況中，非接觸式輸送裝置根據噴嘴與外緣部之間的距離而能包含具有三種截面積的噴嘴溝。結果，能夠穩定地輸送具有對應於具有

三種外緣部的形狀的外緣部的工件。

再者，於依據以上實施例的非接觸式輸送裝置 10 中，外殼 12 及板 14 係由金屬材料所製成。然而，本發明並未限制於此態樣。舉例而言，外殼 12 及板 14 能由樹脂材料所製成。

更甚者，於以上非接觸式輸送裝置 10 中，在板 14 的基座 42 上設置噴嘴 46。然而，能在面對基座 42 的第三孔 40 的底壁表面 40a 上設置噴嘴 46，而非在板 14 側上，

又，於以上實施例中，第一及第二噴嘴溝 48、50 具有寬度 W1、W2 及尺寸比寬度 W1、W2 小的深度 H1、H2 的矩形截面。然而，本發明並未限制於此態樣。舉例而言，除非第一噴嘴溝 48 的截面積 D1 及第二噴嘴溝 50 的截面積 D2 之間的大小關係改變，否則深度 H1、H2 能被設定成大於寬度 W1、W2，或者，第一及第二噴嘴溝 48、50 能具有圓形截面積。

另外要說明的是，只要根據第一距離 L1 及第二距離 L2 之間的比值來決定第一噴嘴溝 48 的截面積 D1 及第二噴嘴溝 50 的截面積 D2，並未限制第一及第二噴嘴溝 48、50 的截面積形狀。

接下來，將參照第 9 至 13 圖來敘述依據第二實施例的非接觸式輸送裝置 100。與依據第一實施例的非接觸式輸送裝置 10 的構成元件相同的非接觸式輸送裝置 100 的構成元件，以相同的元件符號來標示，並省略此些元件的敘述。

依據第二實施例的非接觸式輸送裝置100與依據第一實施例的非接觸式輸送裝置10的不同處係在於，取代噴嘴46，在板104上設置具有鋸齒形的流體排出部102，其中，沿著其周緣方向連續地形成凸起及凹槽。

如第9及10圖所示，流體排出部102係設置在凸起側上的板104的基座42的端面上(於箭頭A的方向)。流體排出部102係由複數個頂部106(例如八個)及凹部(排出孔)108所構成。頂部106朝遠離端面的方向凸起。凹部108形成在頂部106之間且凹陷進基座42。

如第11至13圖所示，頂部106係以相等間隔角沿著基座42的周緣方向而排列。頂部106中之各者係形成截面積為大致三角形，朝遠離基座42的方向形成錐狀(於箭頭A的方向)。當板104契合進外殼12時，頂部106面向第三孔40的底壁表面40a且與底壁表面40a分開一定距離。亦即，在流體排出部102的頂部106及第三孔40的底壁表面40a之間出現一定間隙(參見第12及13圖)。

凹部108中之各者具有由二個傾斜表面所定義的三角形截面。二個傾斜表面自相鄰的頂部106分別朝二個傾斜表面彼此接近的方向延伸，且以一定角度朝接近基座42的方向(於箭頭B的方向)傾斜。凹部108的數目係與頂部106的數目(例如八個)相等。凹部108中之各者在二個傾斜表面之交界處係為最深。

有二種凹部108，即第一凹槽112及第二凹槽114，其中，始於頂部106的深度在其各自的最深點係彼此不同

的。更詳細而言，第一凹槽 112 中之各者具有最深點 110a，第二凹槽 114 中之各者則具有最深點 110b。始於頂部 106 在最深點 110b 處的深度係大於始於頂部 106 在最深點 110a 處的深度。另外說明者，在凹部 108 中，第二凹槽 114 的最深點 110b 比第一凹槽 112 的最深點 110a 要更接近基座 42 末端(於箭頭 B 的方向)。

相對於第一凹槽 112 的開口截面積 D3，第二凹槽 114 的開口截面積 D4 係根據第二凹槽 114 的開口端與斜邊 20 之間的距離對第一凹槽 112 之開口端與主邊 18 之間的距離的比值而決定。

當板 104 契合進外殼 12 的凹槽 34 時，第一凹槽 112 大致垂直地面向主邊 18，而第二凹槽 114 則大致垂直地面向斜邊 20。

在以上解釋中，板 104 的頂部 106 係與外殼 12 的第三孔 40 的底壁表面 40a 分開。然而，本發明並未限制於此態樣。舉例而言，頂部 106 能緊靠底壁表面 40a。

依據如上所建構的非接觸式輸送裝置 100，壓力流體係由供應口 32 供應進外殼 12，且接著壓力流體通過流體排出部 102 的第一及第二凹槽 112、114 而徑向朝外地排出。於此情況中，由於第一及第二凹槽 112、114 的開口截面積 D3、D4 係彼此不同，所以通過具有較大開口截面積的第二凹槽 114 排出的壓力流體的流率大於通過具有較小開口截面積的第一凹槽 112 排出的壓力流體的流率。

接著，通過第一及第二凹槽 112、114 排出的壓力流

體被引導至外殼12的下表面12b，且以高速沿著下表面12b流動。據此，因為白努力效應(Bernoulli effect)而在外殼12的下表面12b上產生負壓，且接著在吸力下工件S被吸向下表面12b。結果，工件S被保持在相對於外殼12的非接觸狀態中。

依據本發明的非接觸式輸送裝置並未限制於以上所述的實施例，能應用各種替代及另外的特徵和結構而不背離如附加申請專利範圍所記載的發明的本質及範疇。

【圖式簡單說明】

第1圖係依據本發明的第一實施例的非接觸式輸送裝置的分解透視圖；

第2圖係以與第1圖的方向不同的方向觀看的非接觸式輸送裝置的分解透視圖；

第3圖係第1圖的非接觸式輸送裝置的整體截面視圖；

第4圖係以從第1圖的非接觸式輸送裝置的下表面觀看的第1圖的非接觸式輸送裝置的平面視圖；

第5圖係板的平面視圖；

第6圖係第3圖的放大截面視圖；

第7A圖係沿著第4圖的線VIIA-VIIA的截面視圖；

第7B圖係沿著第4圖的線VIIB-VIIB的截面視圖；

第8A圖係顯示當藉由使用顯示在第1圖中的非接觸輸送裝置來保持工件時，靠近非圓形工件的角落的非圓形工件的振動變化的特性曲線的圖表；

第 8B 圖係顯示當藉由使用習知非接觸輸送裝置來保持工件時，靠近非圓形工件的角的非圓形工件的振動變化的特性曲線的圖表；

第 9 圖係依據本發明的第二實施例的非接觸式輸送裝置的分解透視圖；

第 10 圖係以與第 9 圖的方向不同的方向觀看的非接觸式輸送裝置的分解透視圖；

第 11 圖係顯示在第 9 圖中的板的平面視圖；

第 12 圖係於第 11 圖中的箭頭 X 所指示的方向中觀看的板的側面視圖；以及

第 13 圖係於第 11 圖中的箭頭 Y 所指示的方向中觀看的板的側面視圖。

【主要元件符號說明】

10、100	非接觸式輸送裝置		
12	外殼(本體)	12a	上表面
12b	下表面(端面)	14、104	板(流體排出部)
16	密封環	18	主邊(第一邊)
20	斜邊(第二邊)	22	固定螺栓
22a	頭	22b	螺旋
24	螺栓孔	26	安裝孔
32	供應口	34	凹槽
36	第一孔	36a、38a、40a	底壁表面
38	第二孔	38b、40b	內周表面
40	第三孔	42	基座

44	凸起	46	噴嘴(排出孔)
48	第一噴嘴溝(第一通道)		
50	第二噴嘴溝(第二通道)		
52	螺孔	54	空間
102	流體排出部	106	頂部
108	凹部(排出孔)	110a、110b	最深點
112	第一凹槽	114	第二凹槽
A、B、X、Y	箭頭	C	參考值
D1、D2	截面積	D3、D4	開口截面積
H1	深度	L1	第一距離
L2	第二距離	S	工件
Sa	角落	VIIA、VIIB	線
W1、W2	寬度		

七、申請專利範圍：

1. 一種非接觸式輸送裝置，用於藉由供應壓力流體以在吸力下吸引工件，且將該工件於非接觸狀態中保持並輸送，該非接觸式輸送裝置包括：

本體(12)，形成為對應於該工件的形狀的外形；以及

流體排出部(14)，設置在該本體(12)面向該工件的端面上，該流體排出部(14)包含用於將該壓力流體沿著該端面排出的複數個排出孔(46)，

其中，該本體(12)包含複數個外緣部(18、20)，該等排出孔(46)及該等外緣部(18、20)之間的距離係不相同的，且

其中，該等排出孔(46)面向該等外緣部(18、20)且具有形成與該等排出孔(46)及該等外緣部(18、20)之間的距離成比例的截面積。

2. 如申請專利範圍第1項所述的非接觸式輸送裝置，其中，該等排出孔(46)的數目等於該等外緣部(18、20)的數目，且該等排出孔(46)垂直於該等外緣部(18、20)的側壁。

3. 如申請專利範圍第1項所述的非接觸式輸送裝置，其中，該等排出孔(46)中之各者形成為扁平的形狀，該排出孔在平行於該本體(12)的該端面的寬度方向之尺寸係較大而在垂直於該寬度方向的該本體(12)的厚度方向之尺寸係較小。

4. 如申請專利範圍第1項所述的非接觸式輸送裝置，其中，該本體(12)的該等外緣部(18、20)包括四個第一邊，而各自位在該等第一邊之間且以一定角度傾斜於該等第一邊的四個第二邊，且該本體(12)形成為由該等第一邊及該等第二邊所定義的八角形，且

其中，該等排出孔(46)包括面向該等第一邊的四個第一通道及各自位在該等第一通道之間且面向該等第二邊的四個第二通道。

5. 如申請專利範圍第1項所述的非接觸式輸送裝置，其中，該等排出孔(46)中之各者包括形成在該流體排出部(14)中的溝。

6. 如申請專利範圍第1項所述的非接觸式輸送裝置，其中，該等排出孔(46)包括：

第一噴嘴溝(48)，具有較小的截面積；以及

第二噴嘴溝(50)，具有大於該第一噴嘴溝(48)的該截面積的截面積，且

其中，該第一噴嘴溝(48)面向該等外緣部(18)中之一者，在該第一噴嘴部(48)及該等外緣部(18)中之該一者之間的距離較小，而該第二噴嘴溝(50)面向該等外緣部(20)中之另一者，在該第二噴嘴部(50)及該等外緣部(20)中之該另一者之間的距離較大。

7. 一種非接觸式輸送裝置，用於藉由供應壓力流體以在吸力下吸引工件，且將該工件於非接觸狀態中保持並輸送，該非接觸式輸送裝置包括：

本體(12)，形成為對應於該工件的形狀的外形；以及

流體排出部(102)，設在該本體(12)面向該工件的端面上，該流體排出部(102)包含用於將該壓力流體沿著該端面排出的複數個排出孔(108)，該等排出孔(108)與該端面分開，

其中，該本體(12)包含複數個外緣部(18、20)，該流體排出部(102)及該等外緣部(18、20)之間的距離係不相同的，且

其中，該等排出孔(108)面向該等外緣部，且連續地形成該等排出孔(108)使得該等排出孔(108)與該端面以該等排出孔(108)及該等外緣部(18、20)之間的距離成比例而分開。

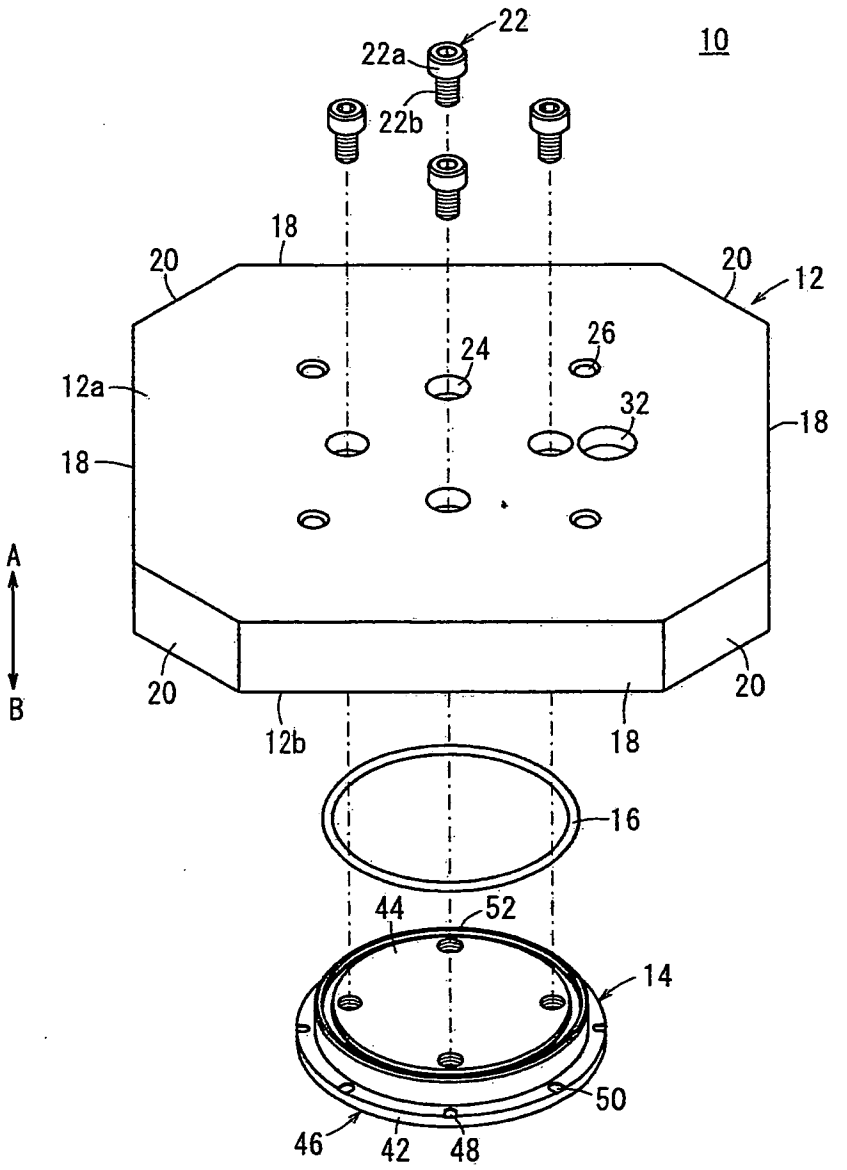
8. 如申請專利範圍第7項所述的非接觸式輸送裝置，其中，該等排出孔(108)中之各者係形成為具有三角形截面的凹槽，且

其中，該等排出孔(108)中之各者包括：

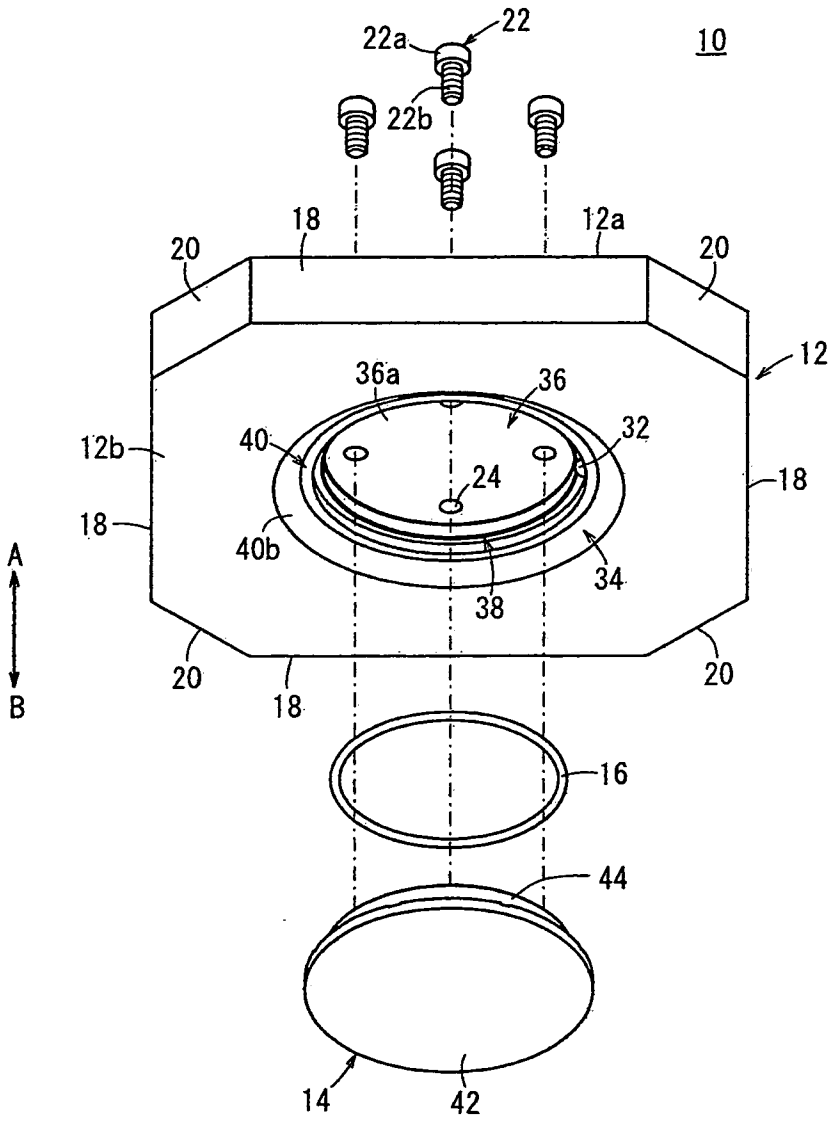
第一凹槽(112)，其自該流體排出部(102)的頂部(106)伸入的深度係較小；以及

第二凹槽(114)，其自該頂部(106)伸入的深度大於該第一凹槽(112)的深度。

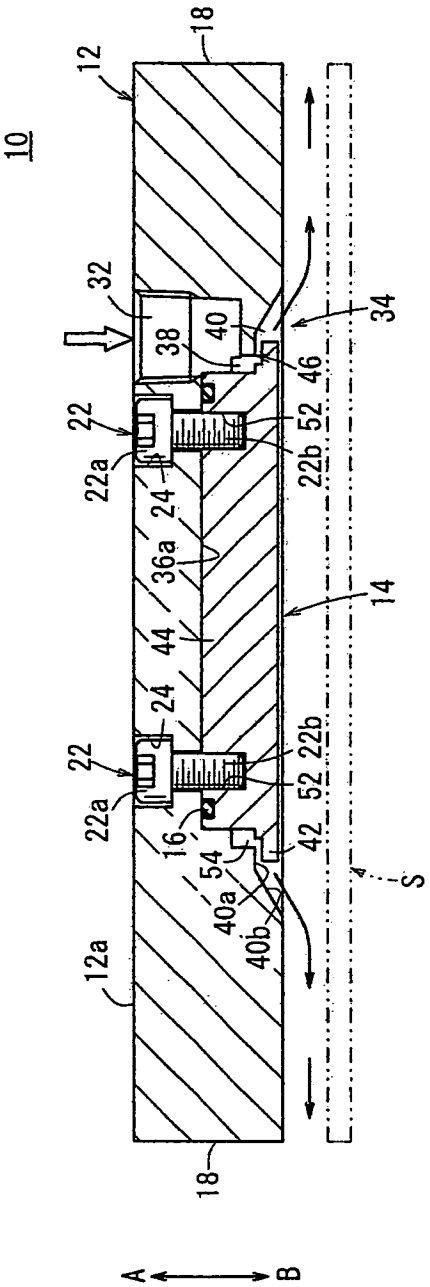
八、圖式：


22
22a
22b
10
18
20
20
12
24
26
12a
32
18
18
A
B
20
20
12b
18
16
44
52
14
50
46
42
48

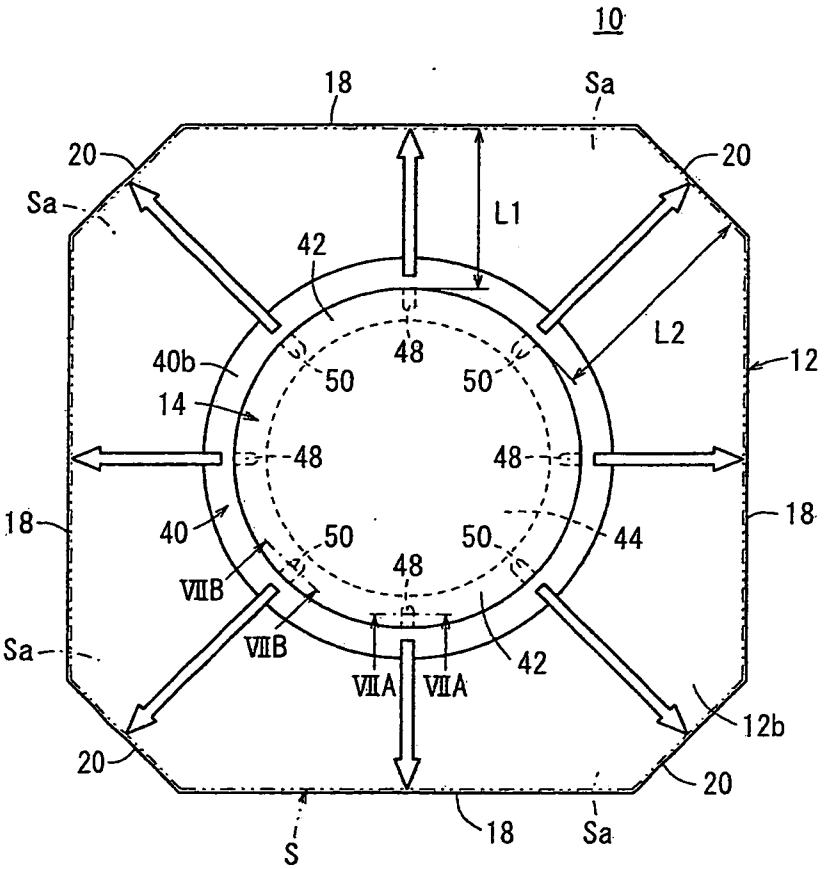
第1圖


22a
22
10
22b
18
12a
20
20
12
36a
36
12b
40
32
24
18
18
40b
34
38
A
B
20
18
20
16
44
14
42

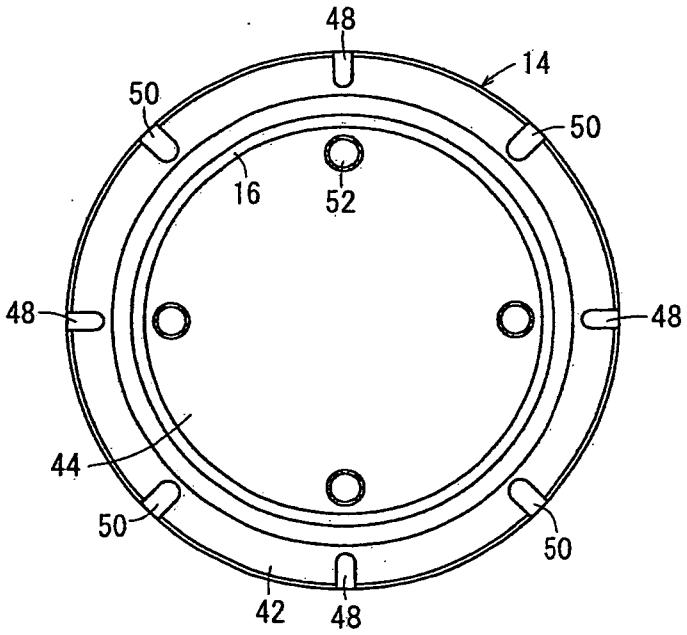
第2圖


10
12
18
32
38
40
34
46
22
52
22b
22a
24
36a
14
44
24
22
22b
52
22a
16
42
54
S
40a
40b
12a
18
A
B

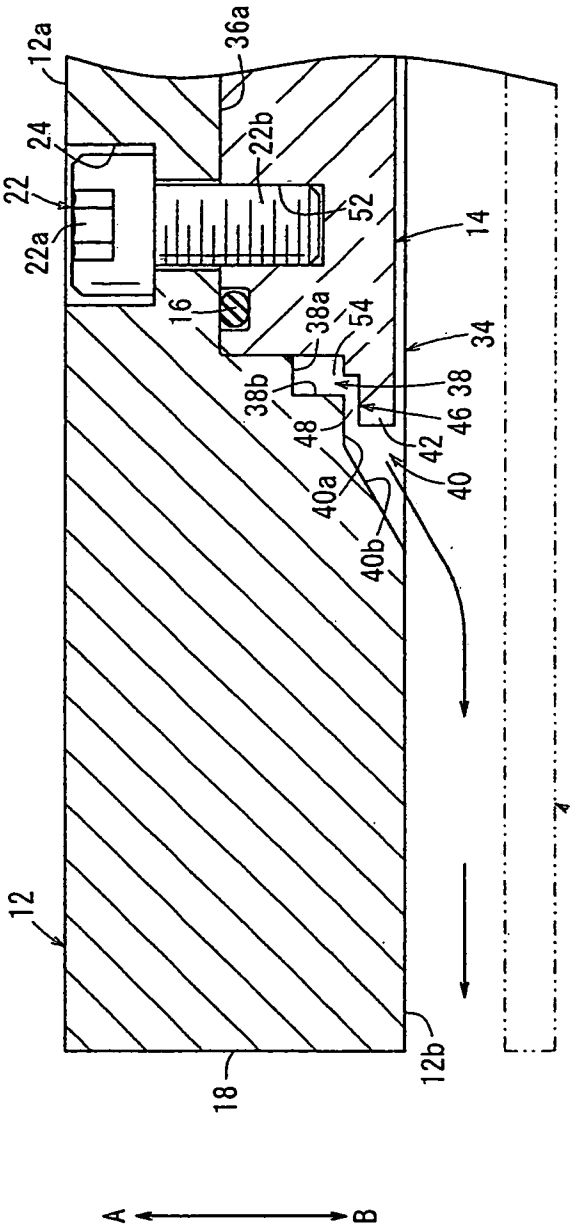
第3圖


10
18
Sa
20
20
Sa
L1
42
L2
12
40b
48
50
50
14
48
48
18
18
40
50
50
44
48
VIIB
VIIB
42
Sa
VIIA
VIIA
12b
20
20
S
18
Sa

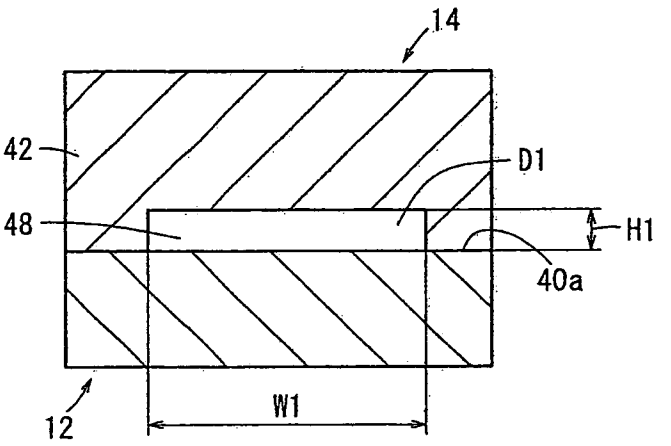
第4圖



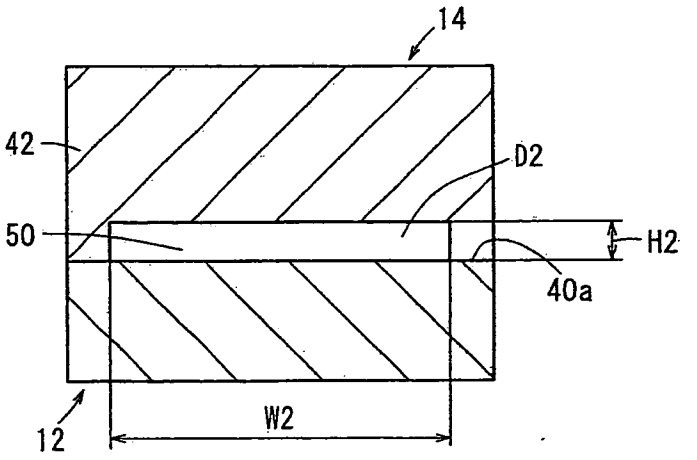
第5圖


12a
36a
24
22b
22
52
14
22a
16
38a
54
34
38b
38
48
46
42
40
40a
40b
12
12b
18
S
A
B

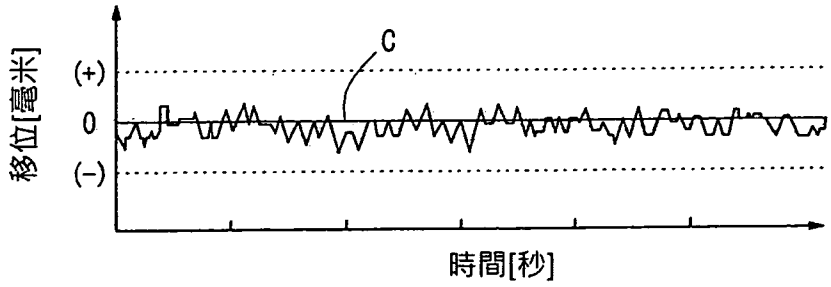
第6圖



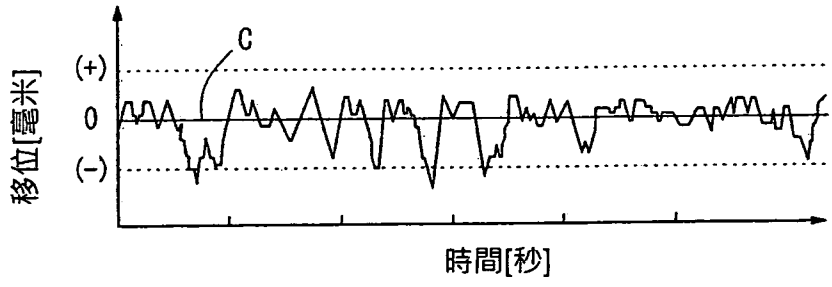
第7A圖



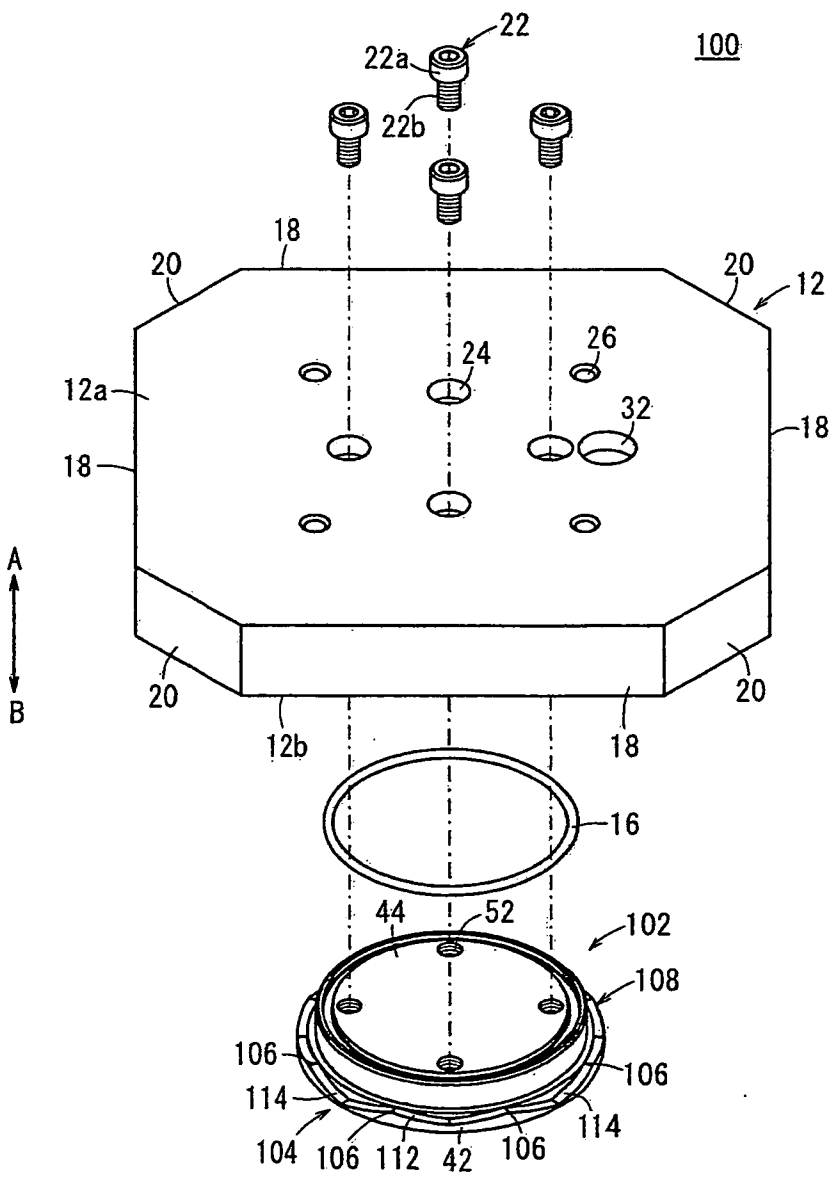
第7B圖



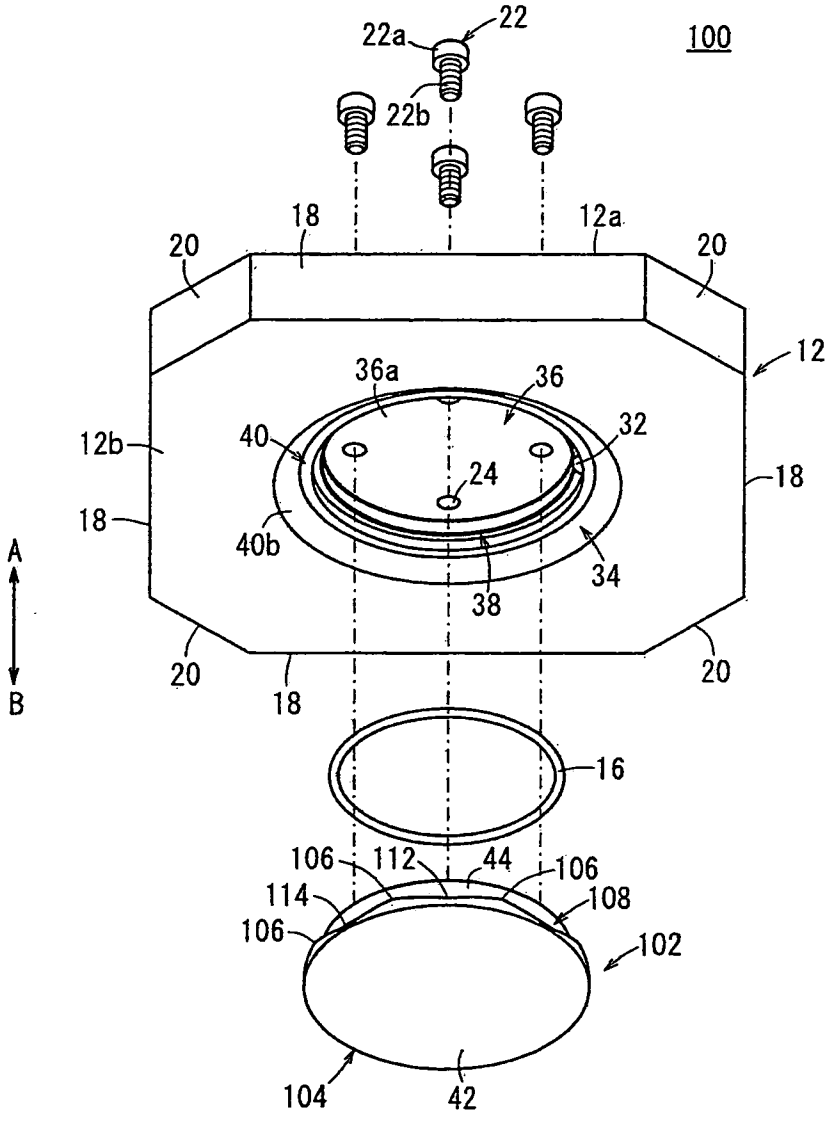
第8A圖



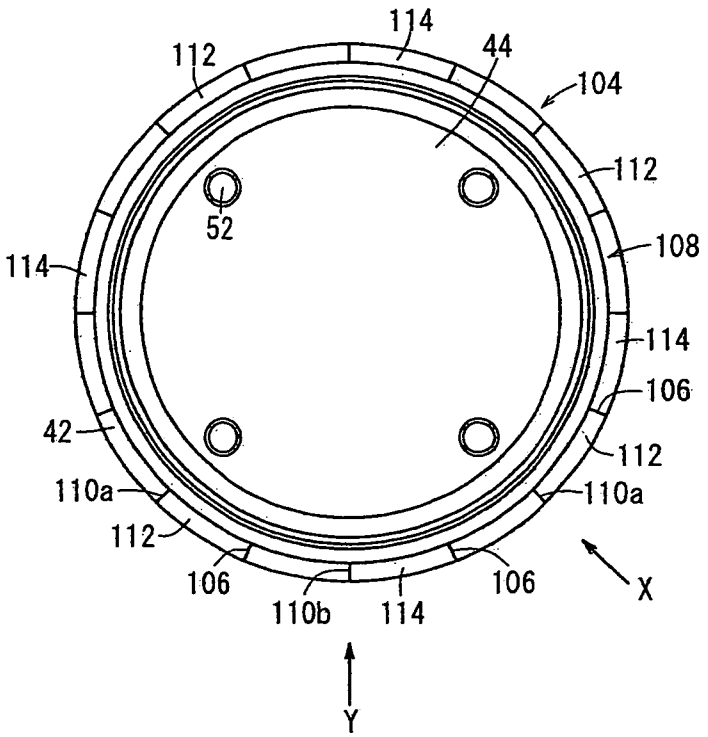
第8B圖


22
22a
22b
100
18
20
20
12
24
26
12a
32
18
18
A
B
20
20
12b
18
16
44
52
102
108
106
106
114
114
104
106
112
42
106

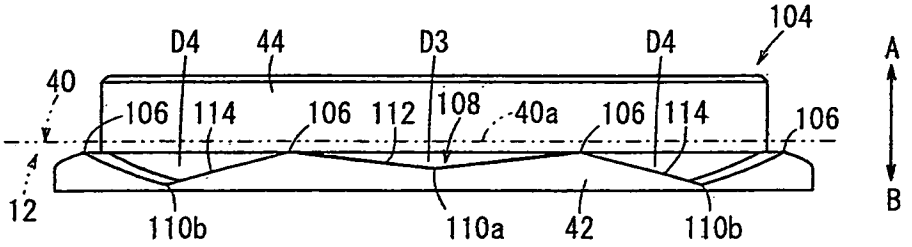
第9圖


22a
22
100
22b
18
12a
20
20
12
36a
36
12b
40
32
24
18
18
40b
34
38
A
B
20
18
20
16
106
112
44
106
114
108
106
102
104
42

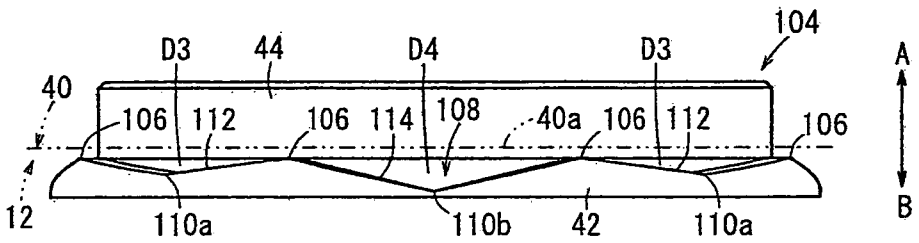
第10圖


114
112
44
104
112
52
108
114
114
106
42
112
110a
110a
112
106
106
110b
114
X
Y

第11圖


104
D4
44
D3
D4
A
40
106
114
106
112
108
40a
106
114
106
12
110b
110a
42
110b
B

第12圖


104
D3
44
D4
D3
A
40
106
112
106
114
108
40a
106
112
106
12
110a
110b
42
110a
B

第13圖