

申請日期	88 年 10 月 7 日
案 號	88117327
類 別	B24B7/04, 37/04, (H01L2)/04

A4
C4

(以上各欄由本局填註)

發 明 專 利 說 明 書

411296

一、發明 名稱	中 文	晶圓研磨裝置
	英 文	
二、發明 創作人	姓 名	(1) 稻葉高男 (2) 沼本實
	國 籍	(1) 日本 (2) 日本 (1) 日本國東京都三鷹市下連雀九丁目七番一號
	住、居所	(2) 日本國東京都三鷹市下連雀九丁目七番一號
三、申請人	姓 名 (名稱)	(1) 東京精密股份有限公司 株式会社東京精密
	國 籍	(1) 日本
	住、居所 (事務所)	(1) 日本國東京都三鷹市下連雀九丁目七番一號
	代 表 人 姓 名	(1) 大坪英夫

裝 訂 線

經濟部智慧財產局員工消費合作社印製

411296

(由本局填寫)

承辦人代碼：
大類：
IPC分類：

A6
B6

本案已向：

國(地區) 申請專利，申請日期： 案號： 有 無主張優先權

本案未曾在國外申請專利

有關微生物已寄存於： 寄存日期： 寄存號碼：

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁各欄)

裝 訂 線

經濟部智慧財產局員工消費合作社印製

五、發明說明()

技術領域

本發明係有關於晶圓研磨裝置，尤有關於利用化工研磨法（CMP:Chemical Mechanical Polishing）之半導體晶圓研磨裝置。

背景技術

曾有人提議以一種於托架（carrier）與晶圓之間形成壓力空氣層之研磨裝置作為此種半導體晶圓研磨裝置，根據此研磨裝置，經由前述壓力空氣層，將按壓片夾之按壓裝置所施加之按壓力量傳元晶圓，壓緊晶圓於研磨固定盤，予以研磨。

又，於前述晶圓研磨裝置設有包圍晶圓周緣之挾持環，藉由晶圓周緣抵接此挾持環，防止晶圓自托架飛出。自防止晶圓飛出觀點看來，前述挾持環剛性高，並安裝於其他剛性高之構件來使用。

惟，前述晶圓研磨裝置因挾持環之剛性高，故晶圓成點接觸狀態壓緊挾持環。由於壓力藉此集中於前述點接觸部份，故有晶圓於此接觸部份發生裂縫等瑕疵情形的缺點。

本發明係鑑於此種情形而作成者，其目的在於提供一種具備不會於晶圓造成瑕疵之挾持環之晶圓研磨裝置。

發明概要

為達成前述目的，本發明特徵在於，在壓緊晶圓於保

（請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁）

裝 · 訂 · 線

五、發明說明(2)

持，旋轉於保持頭之研磨固定盤而研磨晶圓之研磨裝置中，前述保持頭由以下元件構成：頭本體，旋轉同時對向配置於前述研磨固定盤；托架，上下方向移動自如支持於前述頭本體；空氣吹出構件，設於前述托架下面，同時朝前述晶圓裏面吹出空氣，藉此於托架與晶圓間形成壓力流體層；按壓裝置，經由前述壓力流體層，將前述晶圓壓緊於前述研磨固定盤；以及環，可上下移動嵌入前述托架之下部外周部，防止晶圓自該托架飛出，同時藉由自晶圓橫向抵接之晶圓之按壓力量，在形狀上，沿晶圓之周緣形狀彈性變形。

根據本發明，於研磨中，一旦晶圓周緣與挾持環抵接，挾持環即在形狀上藉由自晶圓橫向抵接之晶圓所產生之按壓力量，沿晶圓周緣之形狀彈性變形。由於晶圓藉此成而接觸狀態壓緊挾持環，故挾持環作用於晶圓之壓力分散，不會於晶圓產生裂縫等瑕疵。

圖式之簡單說明

第 1 圖係本發明實施形態之晶圓研磨裝置之全體構造圖；

第 2 圖係適用於第 1 圖之晶圓研磨裝置之保持頭之平面圖；

第 3 圖係沿第 2 圖上 3 - 3 線之保持頭之縱剖面圖；

第 4 圖係顯示挾持環因抵接晶圓而彈性變形之狀態之說明圖。

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

裝 · 訂 · 線

五、發明說明 (3)

主要元件對照

10	晶圓研磨裝置
12	研磨固定盤
14	保持頭
16	研磨布
18	心軸
20	馬達
22	頭本體
24	托架
25	凹部
26	導環
28	研磨面調整環
28A	環狀上面
28B	環狀下面
28C	貫通孔
29	開口部
30	挾持環
32	橡膠片
32A	中央部
32B	中間部
32C	外周部
34	差動變壓器
36	壓緊構件

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

裝 訂 線

五、發明說明 (4)

- 36A 本體
- 36B 頭部
- 36C 支持臂
- 36D 腳部
- 37 下面
- 38 旋轉軸
- 40 空氣供給路
- 42 空氣供給路
- 44 空氣供給路
- 46A 調整器
- 46B 調整器
- 46C 調整器
- 46D 調整器
- 48 空氣泵
- 50 多孔質板
- 52 空氣路
- 54 晶圓
- 54A 周緣
- 56 空氣室
- 58 扣接件
- 60 扣接件
- 62 空氣背部
- 64 空氣背部
- 66 空氣背部

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

裝 · · · · · 訂 · · · · · 線

五、發明說明(6)

- 70 鐵芯
 72 繞線管
 74 觸頭
 76 吸入泵
 78 空氣供給路

用以實施發明之最佳形態

茲依以下附圖就本發明晶圓研磨裝置之較佳實施形態詳加說明。第1圖係有關本發明實施形態之晶圓研磨裝置之構造圖。同圖所示晶圓研磨裝置10主要由研磨固定盤12及保持頭14構成。研磨固定盤12形成圓盤狀，於其上面設有研磨布16。又，於研磨固定盤12下部連結心軸18，此心軸18與馬達20之未圖示輸出軸連結。前述研磨固定盤12藉由驅動馬達20朝箭頭A方向旋轉，漿液自未圖示之噴嘴供至旋轉之研磨固定盤12之研磨布16上。前述保持頭14藉未圖示之昇降裝置上下移動，在定位研磨對泵的晶圓於保持頭14之際上昇移動。又，保持頭14在研磨晶圓之際下降移動，將晶圓壓緊於前述研磨布16上。

第2圖係前述保持頭14之平面圖，第3圖係沿第2圖之3-3線之縱剖視圖。第3圖所示保持頭14由頭本體22、托架24、導環26、研磨面調整環28，挾持環30、橡膠片32、差動變壓器34及壓緊構件36等構成。

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

裝
訂
線

五、發明說明 (6)

前述頭本體 2 2 形成圓盤狀，同時於其上面連結旋轉軸 3 8，藉由與此旋轉軸 3 8 連結之未圖示馬達朝箭頭 B 方向旋轉。又，於頭本體 2 2 上形成空氣供給路 4 0、4 2、4 4。前述空氣供給路 4 0 如第 3 圖上二點鏈線所示伸延設於保持頭 1 4 外部，經由調整器 (R:regulator) 4 6 A 連接於空氣泵 (AP:air pump) 4 8。又，空氣供給路 4 2、4 4 亦同樣伸延設於保持頭 1 4 外部，分別地，空氣供給路 4 2 經由調整器 4 6 B 連接於泵 4 8，空氣供給路 4 4 經由調整器 4 6 C 連接於泵 4 8。

前托架 2 4 形成大致圓柱狀，於頭本體 2 2 下部，與頭本體 2 2 配置在同軸上。又，於托架 2 4 下面形成凹部 2 5，具有通氣性的多孔質板 5 0 收納於此凹部 2 5。形成於托架 2 4 之空氣路 5 2、5 2 連通多孔質板 5 0，此等空氣路 5 2、5 2 如圖中二點鏈線所示伸延設於保持頭 1 4 外部，與吸入泵 (SP:suction pump) 7 6 連接。因此，一旦驅動前述吸入泵 7 6，晶圓 5 4 即為多孔質板 5 0 吸引而吸附保持於多孔質板 5 0。且，前述多孔質板 5 0 內部具有多數通氣路，其例如使用陶瓷材料之燒結體所構成者。

於前述托架 2 4 形成多數個於托架 2 4 下面外周部形成噴出口之空氣供給路 7 8、7 8 …… (第 3 圖僅顯示 2 個)。如圖中二點鏈線所示，此空氣供給路 7 8、7 8 伸延設於保持頭 1 4 外部，經由調整器 4 6 D 空氣泵 4 8 連接。因此，來自空氣泵 4 8 之壓縮空氣經由空氣供給路

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

裝 · 訂 · 線

五、發明說明(7)

78、78……噴至多孔質板50與晶圓54間之空氣室56。藉此，壓力空氣層形成於空氣室56，托架24之按壓力量經由此壓力空氣層傳至晶圓54。晶圓54藉由經前述壓力空氣層傳送之前述按壓力量壓緊於研磨布16。且，噴自空氣供給路78、78空氣自形成於研磨面調整環28之未圖示排氣孔排出外部。

另一方面，於頭本體22與托架24之間配置一橡膠片32。此橡膠片32形成的一厚度圓盤狀。又，橡膠片32藉大小二環狀扣接件58、60固定於頭本體22下面。藉此，以扣接件60為界，二分為中央部32A與中間部32B，復以扣接件58為界，二分為中間部32B與外周部32C。亦即，橡膠片32以扣接件58、60分成三部份，其具有作為空氣背部（air back），俾此中央部32A按壓托架24，中間部32B按壓壓緊構件36，外周部32C按壓研磨面調整環28的功能。

前述空氣供給路40與前述空氣後座中橡膠片32之中央部32A所區劃之空氣背部62連接。因此，一旦壓縮空氣自空氣供給路40供至空氣背部62，橡膠片32之中央部32A即因空氣壓力彈性變形而按壓托架24上面。藉此，可獲得晶圓54對研磨布16之壓緊力量。又，若以調整器46A調整空氣壓力，即可控制晶圓24之壓緊力量（研磨壓力）。

前述導環26形成圓筒狀，於頭本體22下部，與頭本體22配置在同軸上。又，導環26經由橡膠片32固

（請先閱讀背面之注意事項再為本頁）

裝 · 訂 · 線

五、發明說明 (8)

定於頭本體 2 2 。於導環 2 6 與托架 2 4 之間配置研磨面調整環 2 8 。

於前述研磨面調整環 2 8 上方形成橡膠片 3 2 之外周部 3 2 C 與扣接件 5 8 所區劃的環狀空氣背部 6 4 。前述空氣供給路 4 4 與此空氣背部 6 4 連通。因此，一旦壓縮空氣自空氣供給路 4 4 供至空氣背部 6 4 ，橡膠片 3 2 之外周部 3 2 C 即因空氣壓力彈性變形而按壓研磨面調整環 2 8 之環狀上面 2 8 A ，研磨面調整環 2 8 之環狀下面 2 8 B 壓緊研磨布 1 6 。且，研磨面調整環 2 8 之壓緊力量可藉由以調整器 4 6 C 之調整空氣壓力予以控制。

於前述托架 2 4 與研磨面調整環 2 8 之間配置壓緊構件 3 6 。此壓緊構件 3 6 由本體 3 6 A 、頭部 3 6 B 、支持臂 3 6 C 、3 6 C 及腳部 3 6 D 、3 6 D 構成。且，如第 2 圖上虛線所示，壓緊構件 3 6 之頭部 3 6 B 、支持臂 3 6 C 及腳部 3 6 D 分別等間隔形成 3 個。

第 3 圖所示前述壓緊構件 3 6 之本體 3 6 A 配置在形成於研磨面調整環 2 8 之開口部 2 9 內。又，壓緊構件 3 6 之前述頭部 3 6 B 與本體 3 6 A 一體形成，同時，隔有間隙配置於托架 2 4 與研磨面調整環 2 8 之間。

於前述頭部 3 6 B 之上方形成以橡膠片 3 2 之中間部 3 2 B 及扣接件 5 8 、6 0 區劃之環狀空氣背部 6 6 。前述空氣供給路 4 2 連通此空氣背部 6 6 。因此，一旦壓縮空氣自空氣供給路 4 2 供至空氣背部 6 6 ，橡膠片 3 2 之中間部 3 2 B 即因空氣壓力彈性變形而按壓壓緊構件 3 6

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

裝 · · · · · 訂 · · · · · 線

五、發明說明(6)

之頭部 3 6 B。藉此，壓緊構件 3 6 之腳部 3 6 D 之下面 3 7 壓緊研磨布 1 6。且，壓緊構件 3 6 之壓緊力量可藉由以調整器 4 6 B 調整空氣壓力予以控制。又，前述腳部 3 6 D 配置在形成於研磨面調整環 2 8 之貫通孔 2 8 C。更且，爲了防止研磨加工熱造成熱膨脹，壓緊構件 3 8 以熱膨脹率極小之琥珀爲母材來形成，並且，按壓研磨布 1 6 之前述下面 3 7 塗佈金剛石，俾不致於爲研磨布 1 6 所研磨。

另一方面，於前述按壓構件 3 6 之支持臂 3 6 C 前端部設有檢測晶圓 5 4 研磨量之差動變壓器 3 4。此差動變壓器 3 4 由鐵芯 7 0、繞線管 7 2 及觸頭 7 4 構成，同時，前述繞線管 7 2 固定於壓緊構件 3 6 之支持臂 3 6 前端部，前述鐵芯 7 0 上下移動自如配置於此繞線管 7 2 內。又，前述觸頭 7 4 設在前述鐵芯 7 0 下部，此觸頭 7 4 接觸托架 2 4。又，未圖示之演算裝置連接於前述繞線管 7 2，此演算裝置根據鐵芯 7 0 相對於繞線管 7 2 之上下移動量演算晶圓 5 4 之研磨量。

而且，挾持環 3 0 可上下移動嵌入托架 2 4 之下部外周部。前述挾持環 3 0 於晶圓 5 4 研磨中接觸研磨布 1 6。又，前述晶圓 5 4 藉研磨布 1 6 之旋轉力量橫向移動，抵接挾持環 3 0 之內周面，藉此，以挾持環 3 0 阻止晶圓 5 4 自托架 2 4 飛出。

又，由於前述挾持環 3 0 係樹脂製，故藉由如第 4 圖所示，自晶圓 5 4 之周緣 5 4 A 之橫向抵接之晶圓 5 4 所

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

裝 · 訂 · 線

五、發明說明 (10)

產生之按壓力量 P ，自圖中二點鏈線所示原來形狀變形，其沿晶圓 5 4 之周緣 5 4 A 之形狀彈性變形。因此，前述晶圓 5 4 在與挾持環 3 0 成角度 θ 之範圍內成面接觸狀態下壓緊挾持環 3 0。且，若係藉前述按壓力量 P 彈性變形者，即不限於樹脂製，亦可適用金屬製挾持環。

其次，就如前述構成之晶圓研磨裝置 1 0 之作用加以說明。首先，在使保持頭 1 4 上昇後，驅動吸入泵 7 6，吸附保持研磨對象之晶圓 5 4 於多孔質板 5 0。

其次，使保持頭 1 4 下降，於保持頭 1 4 之研磨面調整環 2 8 之接觸面抵接研磨布 1 6 之位置停止下降移動。並且，停止吸入泵 7 6，解除前述晶圓 5 4 之吸附，將晶圓 5 4 載置於研磨布 1 6 上。

其次，驅動空氣泵 4 8，經由空氣路 7 8 將壓縮空氣供至空間 5 6，於空氣室 5 6 形成壓力空氣層。此時，藉由控制調整器 4 6 D 調整壓縮空氣的供給量，設定壓力空氣層的壓力為預定壓力。

其次，經由由空氣供給路 4 0，將來自泵 4 8 之壓縮空氣供至空氣背部 6 2，藉由內部空氣壓力使橡膠片 3 2 之中央部 3 2 A 彈性變形而按壓托架 2 4，經由前述壓力層將晶圓 5 4 壓緊於研磨布 1 6。而且，以調整器 4 6 A 調整空氣壓力，將內部壓力控制成所需壓力，保持晶圓 5 4 對研磨布 1 6 之壓緊力量一定。

而且，於此同時，經由空氣供給路 4 4 將來自泵 4 0 之壓縮空氣供至空氣背部 6 4，藉由內部空氣壓力使橡膠

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

裝 · · · · · 訂 · · · · · 線

五、發明說明 (11)

片 3 2 之外周部 3 2 C 彈性變形而按壓研磨面調整環 2 8，將研磨面調整環 2 8 與挾持環 3 0 之下面壓緊於研磨布 1 6。而且，經由空氣供給路 4 2 將來自泵 4 0 之壓縮空氣供至空氣背部 6 6，藉由內部空氣壓力使橡膠片 3 2 之中間部 3 2 B 彈性變形而按壓壓緊構件 3 6，將壓緊構件 3 6 之下面 3 7 壓緊於研磨布 1 6。此後，旋轉研磨固定盤 1 2 及保持頭 1 4，開始晶圓 5 4 之研磨。

於晶圓 5 4 研磨中，固然晶圓 5 4 藉由研磨布 1 6 之旋轉橫向移動；於其周緣壓緊於挾持環 3 0 狀態下研磨，惟，如第 4 圖所示，此時，挾持環 3 0 藉來自晶圓 5 4 的按壓力量 P，在形狀上，沿晶圓 5 4 之周緣 5 4 A 之形狀彈性變形。藉此，晶圓 5 4 在與挾持環 3 0 面接觸狀態下，壓緊挾持環 3 0，由於挾持環 3 0 作用在晶圓上的壓力分散，故不會於晶圓產生裂縫等瑕疵。

另一方面，研磨中晶圓 5 4 之研磨量藉由差動變壓器 3 4 之觸頭 7 4 接觸托架 2 4，根據觸頭 7 4 之下降量，亦即鐵芯 7 0 之下降量，以演算裝置算出。

而且，一旦前述演算裝置所算出之研磨量達到預先設定之研磨加工終點，即停止晶圓研磨裝置 1 0，結束晶圓 5 4 之研磨。藉此，一片晶圓 5 4 之研磨結束，在研磨第 2 片以後之晶圓情形下，可反覆進行前述步驟。

產業上可利用性

如以上說明，根據本發明晶圓研磨裝置，由於藉由自

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

裝 · 訂 · 線

五、發明說明(2)

晶圓橫向抵接之晶圓按壓力量，在形狀上，挾持環沿晶圓周緣之形狀彈性變形，故挾持環作用在晶圓上之壓力分散，不會於晶圓產生裂縫等瑕疵。

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

裝
訂
線

四、中文發明摘要(發明之名稱：晶圓研磨裝置)

一種具備有不致於在晶圓上產生瑕疵之挾持環之晶圓研磨裝置。本發明適用形成壓力空氣層於托架24與晶圓54間，研磨晶圓54之研磨裝置。其中防止晶圓54自托架24飛出之挾持環30藉晶圓54之按壓力量，在形狀上，沿晶圓54之周緣形狀彈性變形。由於晶圓54藉此於研磨中成與挾持環30面接觸狀態壓緊，故挾持環30作用於晶圓54之壓力分散，不會於晶圓產生裂縫等瑕疵。

英文發明摘要(發明之名稱：)

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁各欄)

裝

訂

線

六、申請專利範圍

1. 一種晶圓研磨裝置，特徵在於，在壓緊晶圓於保持，旋轉於保持頭之研磨固定盤而研磨晶圓之研磨裝置中，前述保持頭由以下元件構成：

頭本體，旋轉同時對向配置於前述研磨固定盤；

托架，上下方向移動自如支持於前述頭本體；

空氣吹出構件，設於前述托架下面，同時朝前述晶圓裏面吹出空氣，藉此於托架與晶圓間形成壓力流體層；

按壓裝置，藉由向前述研磨固定盤按壓前述托架，經前述壓力流體層，按壓前述晶圓於前述研磨固定盤；以及

環，可上下移動嵌入前述托架之下部外周部，防止晶圓自該托架飛出，同時藉由自晶圓橫向抵接之晶圓之按壓力量，在形狀上，沿晶圓之周緣形狀彈性變形。

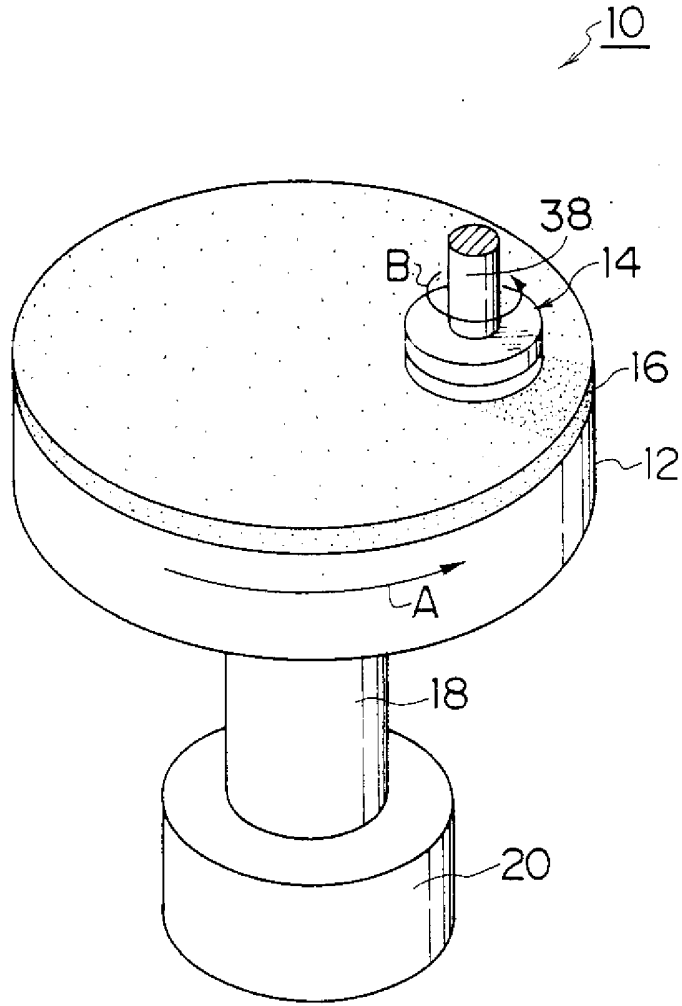
(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

裝
訂
線

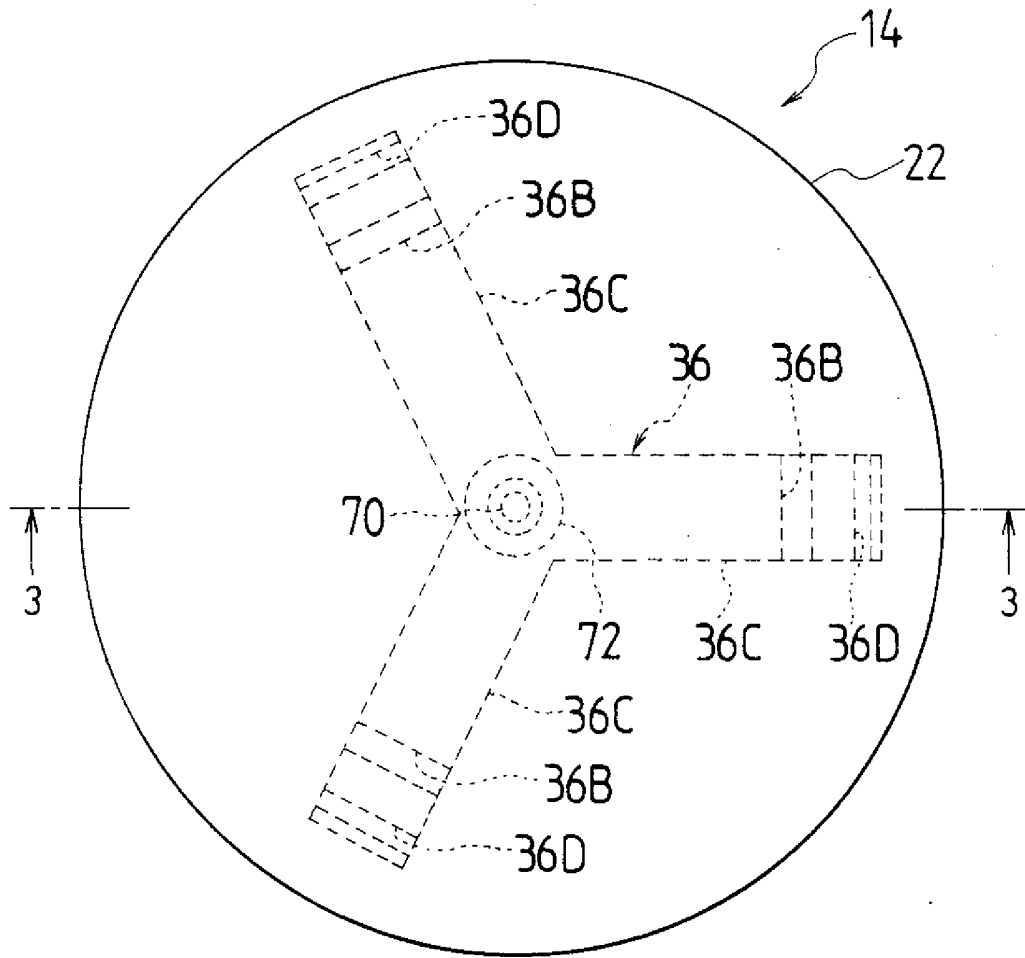
411296

881173

第 1 圖

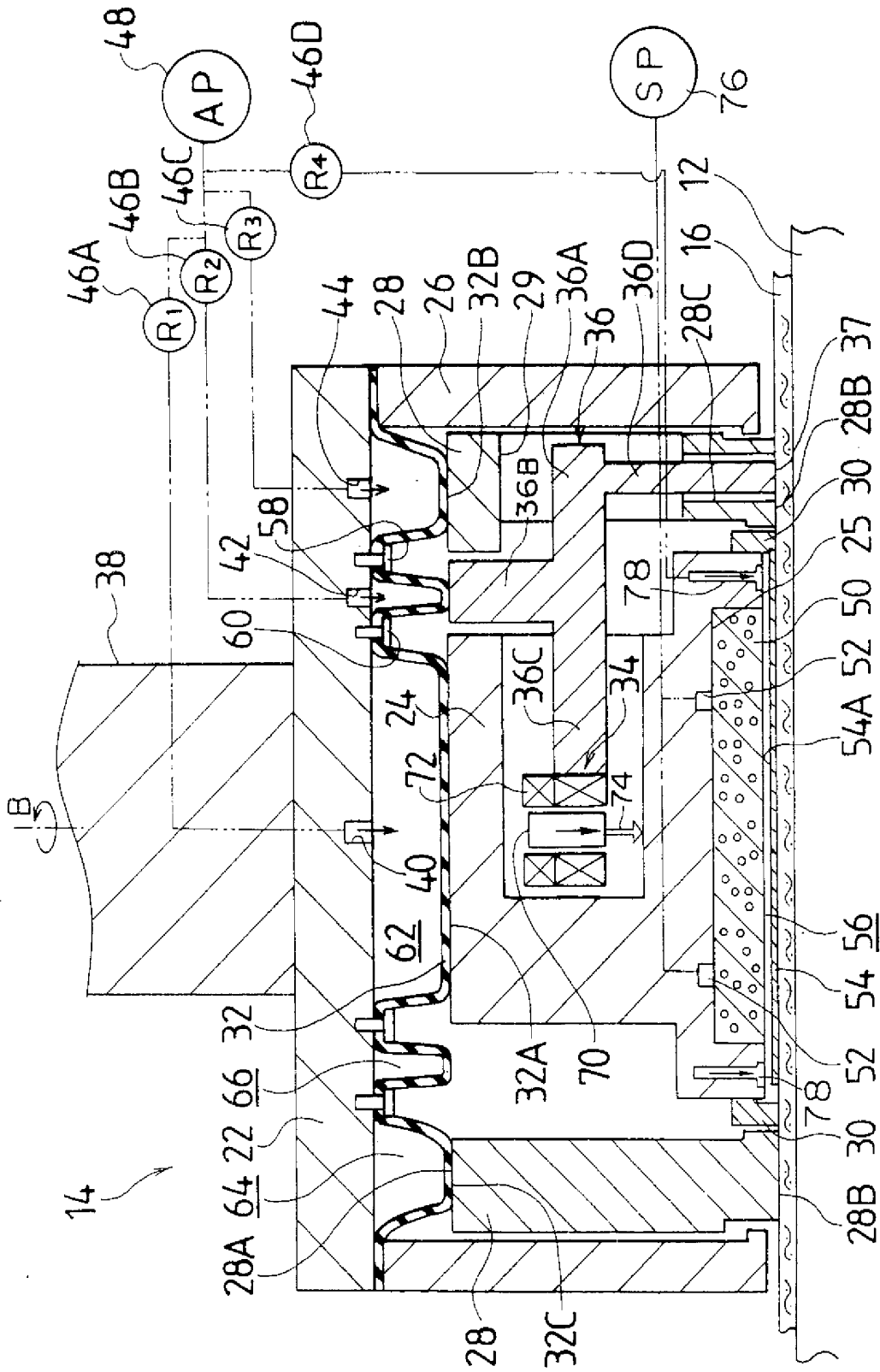


第 2 圖



411290

第 3 圖



411296

第 4 圖

