



(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 I496200 B

(45)公告日：中華民國 104 (2015) 年 08 月 11 日

(21)申請案號：100145332 (22)申請日：中華民國 100 (2011) 年 12 月 08 日

(51)Int. Cl. : H01L21/30 (2006.01) B08B3/04 (2006.01)

(30)優先權：2011/01/25 日本 2011-013459

(71)申請人：東京威力科創股份有限公司 (日本) TOKYO ELECTRON LIMITED (JP)
日本

(72)發明人：東島治郎 HIGASHIJIMA, JIRO (JP)；伊藤規宏 ITOH, NORIHIRO (JP)

(74)代理人：周良謀；周良吉

(56)參考文獻：

TW 200919570

TW 200941567

審查人員：張靖輝

申請專利範圍項數：4 項 圖式數：15 共 45 頁

(54)名稱

液體處理裝置及液體處理方法

LIQUID PROCESSING APPARATUS AND LIQUID PROCESSING METHOD

(57)摘要

本發明旨在提供一種液體處理裝置及液體處理方法，使基板之處理對象面向下並處理基板時，可高效率地將附著基板下表面之純水取代成 IPA。

其中基板處理方法包含下列程序：固持基板 W 並使其旋轉，俾處理對象面係下表面；對基板下表面供給 DIW(純水)以對基板施行潤洗處理；及其後，對基板下表面供給包含 IPA(異丙醇)與氮氣之霧靄以藉由 IPA 取代 DIW。藉由具有經配置在與基板中心部對向之位置及與基板周緣部對向之位置之間之複數噴吐口 62，設於基板下方之噴嘴 60 供給霧靄。

The invention is directed to providing a liquid processing apparatus and a liquid processing method, which can replace pure water adhering to a bottom surface of a substrate with IPA with high efficiency while making a processed object face of the substrate downward and processing the substrate.

The substrate processing method includes the following procedures: holding a substrate W and making it rotate so that the processed object surface is the bottom surface; supplying DIW (pure water) to the bottom surface of the substrate to perform a rinsing process on the substrate; and thereafter supplying a mist including IPA (isopropyl alcohol) and nitrogen gas to the bottom surface of the substrate to replace DIW with IPA. A nozzle 60 arranged under the substrate supplies the mist through a plurality of outlets 62 disposed between a position opposite to the central position of the substrate and a position opposite to the circumferential position of the substrate.

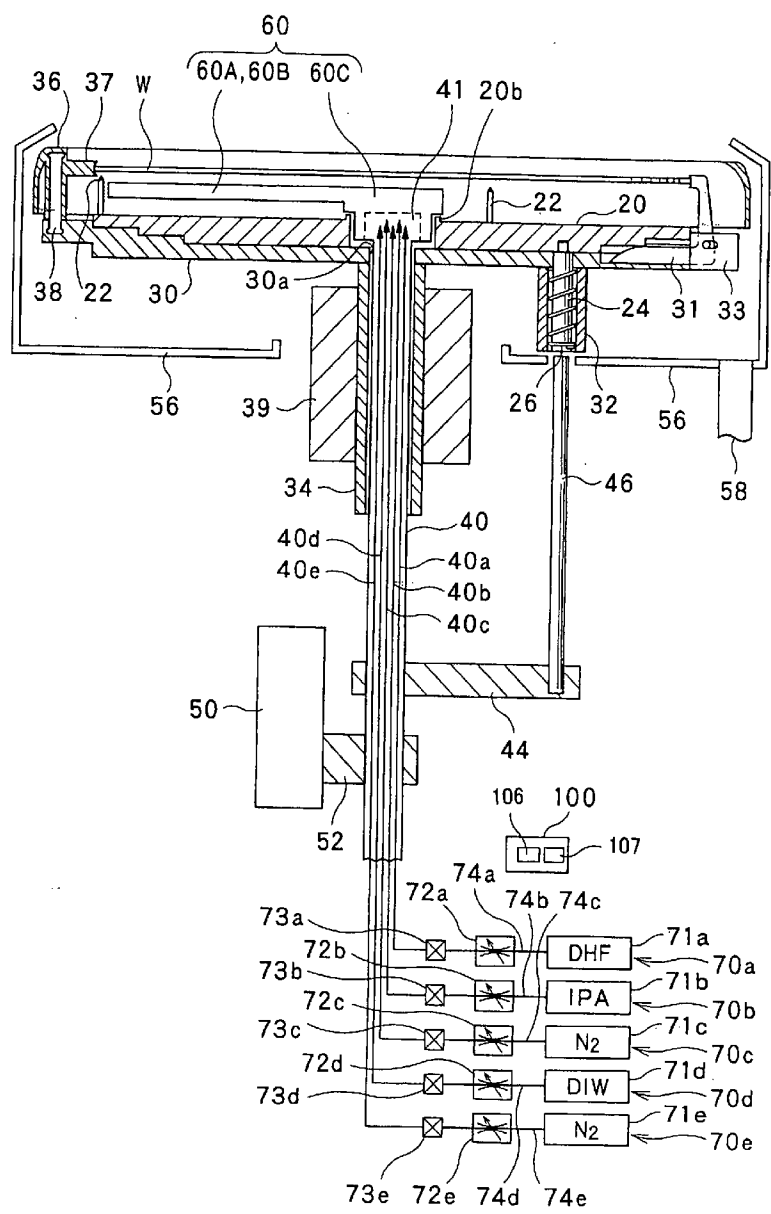


圖 2A

- W . . . 半導體晶圓 (基板)
- 20 . . . 升降銷板(基板固持部)
- 20b . . . 突起部
- 22 . . . 升降銷
- 24 . . . 連接構件
- 26 . . . 彈簧
- 30 . . . 固持板(基板固持部)
- 30a . . . 穿通孔
- 31 . . . 基板固持構件
- 32 . . . 收納構件
- 33 . . . 軸承部
- 34 . . . 旋轉軸
- 36 . . . 旋轉杯
- 37 . . . 固定固持構件
- 38、52 . . . 連接構件
- 39 . . . 旋轉驅動部
- 40 . . . 處理流體供給管
- 40a . . . DHF(稀氫氟酸)供給通道(流體供給通道)
- 40b . . . IPA(異丙醇)供給通道(流體供給通道)
- 40c . . . 第 1 氮氣供給通道(流體供給通道)
- 40d . . . DIW(純水)供給通道(流體供給通道)
- 40e . . . 第 2 氮氣供給通道(流體供給通道)

41 . . .	頭部
44、46 . . .	連動構 件
50 . . .	昇降驅動部
56 . . .	外杯
58 . . .	排液管
60 . . .	噴嘴(V 字形 噴嘴)
60A . . .	噴嘴之第 1 棒狀部分
60B . . .	噴嘴之第 2 棒狀部分
60C . . .	噴嘴之中 央部分
70a . . .	DHF 供給 機構(流體供給機構)
70b . . .	IPA 供給機 構(流體供給機構)
70c . . .	第 1 氮氣供 給機構(流體供給機 構)
70d . . .	DIW 供給 機構(流體供給機構)
70e . . .	第 2 氮氣供 給機構(流體供給機 構)
71a . . .	DHF 供給 源
71b . . .	IPA 供給源
71c、71e . . .	氮氣 供給源
71d . . .	DIW 供給 源
72a~72e . . .	可變節 流閥
73a~73e . . .	開合閥
74a~74e . . .	管路
100 . . .	控制器

- 106 . . . 記憶媒體
(參照符號)
- 107 . . . 處理器

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：100145332

※申請日：100.12.8

※IPC 分類：H01L 21/30 (2006.01)

B08B 3/04 (2006.01)

一、發明名稱：(中文/英文)

液體處理裝置及液體處理方法

LIQUID PROCESSING APPARATUS AND LIQUID
PROCESSING METHOD

二、中文發明摘要：

本發明旨在提供一種液體處理裝置及液體處理方法，使基板之處理對象面向下並處理基板時，可高效率地將附著基板下表面之純水取代成 IPA。

其中基板處理方法包含下列程序：固持基板 W 並使其旋轉，俾處理對象面係下表面；對基板下表面供給 DIW(純水)以對基板施行潤洗處理；及其後，對基板下表面供給包含 IPA(異丙醇)與氮氣之霧靄以藉由 IPA 取代 DIW。藉由具有經配置在與基板中心部對向之位置及與基板周緣部對向之位置之間之複數噴吐口 62，設於基板下方之噴嘴 60 供給霧靄。

三、英文發明摘要：

The invention is directed to providing a liquid processing apparatus and a liquid processing method, which can replace pure water adhering to a bottom surface of a substrate with IPA with high efficiency while making a processed object face of the substrate downward and processing the substrate.

The substrate processing method includes the following procedures: holding a substrate W and making it rotate so that the processed object surface is the bottom surface; supplying DIW (pure

water) to the bottom surface of the substrate to perform a rinsing process on the substrate; and thereafter supplying a mist including IPA (isopropyl alcohol) and nitrogen gas to the bottom surface of the substrate to replace DIW with IPA. A nozzle 60 arranged under the substrate supplies the mist through a plurality of outlets 62 disposed between a position opposite to the central position of the substrate and a position opposite to the circumferential position of the substrate.

四、指定代表圖：

(一)本案指定代表圖為：第 (2A) 圖。

(二)本代表圖之元件符號簡單說明：

W...半導體晶圓(基板)

20...升降銷板(基板固持部)

20b...突起部

22...升降銷

24...連接構件

26...彈簧

30...固持板(基板固持部)

30a...穿通孔

31...基板固持構件

32...收納構件

33...軸承部

34...旋轉軸

36...旋轉杯

37...固定固持構件

38、52...連接構件

39...旋轉驅動部

40...處理流體供給管

40a...DHF(稀氫氟酸)供給通道(流體供給通道)

40b...IPA(異丙醇)供給通道(流體供給通道)

40c...第 1 氮氣供給通道(流體供給通道)

40d...DIW(純水)供給通道(流體供給通道)

40e...第 2 氮氣供給通道(流體供給通道)

41...頭部

44、46...連動構件

50...昇降驅動部

56...外杯

58...排液管

60...噴嘴(V 字形噴嘴)
 60A...噴嘴之第 1 棒狀部分
 60B...噴嘴之第 2 棒狀部分
 60C...噴嘴之中央部分
 70a...DHF 供給機構(流體供給機構)
 70b...IPA 供給機構(流體供給機構)
 70c...第 1 氮氣供給機構(流體供給機構)
 70d...DIW 供給機構(流體供給機構)
 70e...第 2 氮氣供給機構(流體供給機構)
 71a...DHF 供給源
 71b...IPA 供給源
 71c、71e...氮氣供給源
 71d...DIW 供給源
 72a~72e 可變節流閥
 73a~73e...開合閥
 74a~74e...管路
 100...控制器
 106...記憶媒體(參照符號)
 107...處理器

五、本案若有化學式時，請揭示最能顯示發明特徵的化學式：
 無。

六、發明說明：

【發明所屬之技術領域】

本發明係關於一種液體處理裝置及液體處理方法，藉由對基板下表面供給處理液於基板進行既定液體處理例如清洗處理或蝕刻處理。

【先前技術】

半導體製造程序中，為去除附著於基板例如半導體晶圓表面或是背面的不要的膜(例如氧化膜、氮化膜、結束作為遮罩的角色的光阻膜等)，使用化學液進行清洗或是蝕刻處理。一般而言，化學液體處理後，於同一裝置接著進行潤洗處理及乾燥處理。

專利文獻 1 中揭示有可實施上述處理之液體處理裝置。此液體處理裝置包含：

旋轉吸盤，固持晶圓周緣部以使該晶圓旋轉；

表面噴嘴，對由旋轉吸盤固持之晶圓上表面中央部供給處理液；及

背面噴嘴，對晶圓下表面中央部供給處理液；

且可藉由表面噴嘴及背面噴嘴對晶圓供給清洗用化學液、純水等潤洗液、如 IPA 之乾燥溶媒。

作為上述應去除之不要的膜之一，存在有晶圓表面之自然氧化膜(SiO_2 膜)。若為去除自然氧化膜以 DHF(稀氫氟酸)清洗晶圓， SiO_2 膜即會被去除而露出裸 Si。亦即親水性的 SiO_2 表面變化為疏水性的 Si 表面。DHF 清洗程序後通常進行 DIW(純水)潤洗程序及旋轉乾燥程序。且使 DIW 附著之疏水性表面乾燥時，易於發生乾燥不均，亦即易於產生水漬，故為防止水漬產生，可在 DIW 潤洗程序與旋轉乾燥程序之間夾隔著暫時以 IPA(異丙醇)取代 DIW 之 IPA 取代程序。然而，若以如專利文獻 1 所記載針對晶圓下表面之處理進行 IPA 取代程序，因 IPA 其表面張力低，對晶圓下表面供給之 IPA 即會因重力而易於自晶圓下表面朝下方落下，難以於晶圓下表面均一擴散。且為以 IPA 包覆晶圓下表面全面需大量

IPA。

【先前技術文獻】

【專利文獻】

【專利文獻 1】日本特開 2007-287999 號公報

【發明內容】

(發明所欲解決之課題)

本發明提供一種技術，可在處理基板下表面之液體處理裝置及方法中藉由 IPA 高效率地使基板處理對象面乾燥。

(解決課題之手段)

依本發明第 1 觀點可提供一種液體處理方法，包含：

固持基板並使其旋轉，俾處理對象面係下表面；

對該基板下表面供給 DIW(純水)，對該基板施行潤洗處理；

及

其後，對該基板下表面供給包含 IPA(異丙醇)及氮氣之霧靄，以 IPA 取代該 DIW；

且藉由具有經配置在與該基板中心部對向之位置及與該基板周緣部對向之位置之間之複數噴吐口，設於該基板下方之噴嘴供給該霧靄。

且依本發明第 2 觀點可提供一種液體處理裝置，包含：

基板固持部，具有固持基板周緣部之固持構件，水平固持基板；

旋轉驅動部，使該基板固持部旋轉；及

噴嘴，設在由該基板固持部所固持之基板下表面下方，其中包含：

第 1 噴吐口，對由該基板固持部所固持之基板下表面噴吐化學液；

複數之第 2 噴吐口，對由該基板固持部所固持之基板下表面噴吐包含 IPA(異丙醇)及氮氣之霧靄；

第 3 噴吐口，對由該基板固持部所固持之基板下表面噴吐

DIW(純水)；及

第 4 噴吐口，對由該基板固持部所固持之基板下表面噴吐氮氣；

且在與由該基板固持部所固持之基板中心部對向之位置及與該基板周緣部對向之位置之間配置該複數之第 2 噴吐口。

(發明之效果)

依本發明，使用具有經配置在與基板中心部對向之位置及與該基板周緣部對向之位置之間之複數噴吐口，配置於基板下方之噴嘴，對基板下表面噴吐包含 IPA 與氮氣之霧靄，故可均一且迅速地在基板下表面整體將 DIW 取代成 IPA。

【實施方式】

以下，參照圖式說明本發明實施形態。首先使用圖 1 說明關於包含與依本發明之液體處理裝置實施形態相關之基板清洗裝置之處理系統。如圖 1 所示，處理系統包含：

載置台 101，用來載置作為被處理基板自外部收納半導體晶圓 W(以下僅稱「晶圓 W」)之載具；

運送臂 102，用來取出由載具收納之晶圓 W；

架座單元 103，用來載置藉由運送臂 102 取出之晶圓 W；及

運送臂 104，接收由架座單元 103 載置之晶圓 W，朝基板清洗裝置 10 內運送該晶圓 W。

如圖 1 所示，液體處理系統中組裝有複數(圖 1 所示之態樣中係 10 個)基板清洗裝置 10 與 2 個反向器(REV，晶圓翻面裝置)105。又，如圖 1 所示，運送臂 104 雖自上方觀察大致呈 U 字形狀，但此運送臂 104 只要在升降銷 22(後述)上載置晶圓 W 或自升降銷 22 上卸除晶圓 W 時不接觸升降銷 22 及於後詳述之 V 字形噴嘴 60 即可(參照圖 10B)。

其次，使用圖 2A 及圖 2B 說明關於基板清洗裝置 10 之概略構成。基板清洗裝置 10 包含：

固持板 30，固持晶圓 W；

升降銷板 20，設於固持板 30 上方，具有自下方支持晶圓 W 之升降銷 22；

旋轉驅動部 39，具有使固持板 30 旋轉之電動馬達等；

處理流體供給管 40，設置成通過形成於固持板 30 中心部分之穿通孔 30a 及形成於升降銷板 20 中心部分之穿通孔 20a；及

V 字形噴嘴 60，朝晶圓 W 下表面吹送經由處理流體供給管 40 供給之處理流體。

處理時升降銷板 20 與固持板 30 連動一體旋轉。

升降銷板 20、處理流體供給管 40 及 V 字形噴嘴 60 可相對於固持板 30 昇降。在此，圖 2A 顯示升降銷板 20、處理流體供給管 40 及 V 字形噴嘴 60 分別處於下降位置時之狀態，圖 2B 顯示升降銷板 20、處理流體供給管 40 及 V 字形噴嘴 60 分別處於上昇位置時之狀態。升降銷板 20、處理流體供給管 40 及 V 字形噴嘴 60 分別在如圖 2A 所示之下降位置與如圖 2B 所示之上昇位置之間昇降。

其次，於以下說明關於基板清洗裝置 10 各構成要素之詳細情形。

如圖 3 所示，升降銷板 20 呈圓板形狀，於其中心部分形成穿通孔 20a。於穿通孔 20a 周圍設有環狀突起部 20b，防止在升降銷板 20 上的液體進入穿通孔 20a 內。處理流體供給管 40 通過穿通孔 20a。於升降銷板 20 表面周緣部附近設有複數根(本例中係 4 根)升降銷 22。較佳實施形態中，特別是如圖 2C 所示，4 根升降銷 22 係 2 對，配置一方對 22a、22a'(圖 2C 中在左側之 2 根)在沿圓周方向恰遠離就中心角而言相當於 30 度(銳角)距離之位置，配置另一方對 22b、22b'(圖 2C 內在右側之 2 根)在沿圓周方向恰遠離就中心角而言相當於 120 度(鈍角)距離之位置。且配置 4 根升降銷 22 相對於在圖 2C 中通過晶圓 W 中心沿左右方向延伸之假想線呈線對稱。藉由如圖 2C 所示配置升降銷，可以充分穩定之狀態在升降銷 22 上支持晶圓 W，並可在送出送入晶圓 W(參照圖 2B)時不被升降銷 22 干擾而令 U 字形運送臂 104(亦參照圖 10B)侵入(自圖

2C 右側朝左側侵入)晶圓 W 下方。複數例如 3 個棒狀連接構件 24 自升降銷板 20 下表面(與設有各升降銷 22 之面相反側之面)朝下方延伸。於升降銷板 20 周緣部附近沿周方向等間隔地設有此等連接構件 24。

如圖 4 所示，固持板 30 呈圓板形狀，於其中心部分形成穿通孔 30a。處理流體供給管 40 通過此穿通孔 30a。且如圖 2A 所示，旋轉杯 36 隔著連接構件 38 安裝於固持板 30 表面。旋轉杯 36 包圍升降銷板 20、處理流體供給管 40 及 V 字形噴嘴 60 處於下降位置時由固持板 30 固持之晶圓 W 外周緣。且如圖 2A 及圖 2C 所示，於旋轉杯 36 設有用來固持晶圓 W 之 2 個固定固持構件 37。關於固定固持構件 37 之具體功能於後詳述。又，此等固定固持構件 37 亦可不設於旋轉杯 36 而代之以設於固持板 30，或是亦可直接連接連接構件 38。固定固持構件 37 直接連接連接構件 38 時，對抗水平方向的力的固定固持構件 37 的強度可更大。

於固持板 30 下表面(與設有旋轉杯 36 之面相反側之面)中心部分安裝有中空旋轉軸 34，俾自該固持板 30 下表面朝下方延伸。於旋轉軸 34 中空部分收納有處理流體供給管 40。藉由軸承(未經圖示)支持旋轉軸 34，並藉由電動馬達等旋轉驅動部 39 使該旋轉軸旋轉。藉由旋轉驅動部 39 令旋轉軸 34 旋轉固持板 30 亦旋轉。

如圖 4 所示，於固持板 30 形成 3 個穿通孔(連接構件穿通孔)30b，結合升降銷板 20 之連接構件 24 以可滑動之方式通過各穿通孔 30b。因此，連接構件 24 連接成禁止固持板 30 與升降銷板 20 相對旋轉而使固持板 30 及升降銷板 20 一體旋轉，另一方面允許固持板 30 與升降銷板 20 相對上下動。沿固持板 30 周方向等間隔地設置穿通孔 30b。且於固持板 30 下表面各穿通孔 30b 處設有 3 個圓筒形狀收納構件 32。各收納構件 32 自固持板 30 下表面朝下方延伸，收納自升降銷板 20 下表面朝下方延伸之各連接構件 24。於固持板 30 周緣部附近沿周方向等間隔地設置此等收納構件 32。

使用圖 5 更詳細地說明關於自升降銷板 20 下表面朝下方延伸

之各連接構件 24 及自固持板 30 下表面朝下方延伸之各收納構件 32。如圖 5 所示，圓筒形狀之各收納構件 32 之內徑稍大於各連接構件 24 之外徑，各連接構件 24 可沿各收納構件 32 長邊方向(圖 5 之上下方向)在各收納構件 32 內移動。如圖 2A 所示升降銷板 20 處於下降位置時，各連接構件 24 呈完全由各收納構件 32 收納之狀態。另一方面，如圖 2B 所示升降銷板 20 處於上昇位置時，各連接構件 24 呈僅其下部中之一部分由各收納構件 32 收納之狀態，各連接構件 24 通過形成於固持板 30 之穿通孔 30b 而自此固持板 30 朝上方突出。升降銷板 20 處於下降位置時，呈各連接構件 24 由各收納構件 32 收納之狀態。

如圖 5 所示，於各收納構件 32 中空部分以經壓縮之狀態收納有彈簧 26。此彈簧 26 其下端安裝於連接構件 24 下端部分，且其上端安裝於在穿通孔 30b 附近固持板 30 之下表面。因此，可藉由彈簧 26 朝下方推壓連接構件 24。亦即，藉由彈簧 26 欲自壓縮狀態回到原來的狀態的力，對連接構件 24 恆常地施加向下的力(欲自固持板 30 朝下方移動的力)。

如圖 2A 及圖 2B 所示，於旋轉杯 36 外方設有外杯 56，固持板 30 或旋轉杯 36 由外杯 56 包覆之。此外杯 56 連接排液管 58，使用來清洗晶圓 W，藉由排液管 58 將因晶圓 W 旋轉而自該晶圓 W 朝外方飛散，由外杯 56 承接之清洗液排出之。

如圖 2A 及圖 2B 所示，於固持板 30 設有用來自側方支持晶圓 W，可動的基板固持構件 31。基板固持構件 31 在如圖 2A 所示升降銷板 20 處於下降位置時自側方固持晶圓 W，另一方面，在如圖 2B 所示升降銷板 20 處於上昇位置時脫離晶圓 W。更詳細地說明即知，如圖 2C 所示，對晶圓 W 進行清洗處理時，晶圓 W 由基板固持構件 31 及 2 個固定固持構件(固定之基板固持構件)37 固持。此時，基板固持構件 31 朝固定固持構件 37 抵緊晶圓 W。亦即，圖 2C 中藉由基板固持構件 31 對晶圓 W 施加圖 2C 中朝左方向的力，藉此晶圓 W 抵緊 2 個固定固持構件 37。如此，相較於不使用固定固持構件 37 而僅使用複數可動之基板固持構件 31 自側

方固持晶圓 W 時，使用可動之基板固持構件 31 及固定固持構件 37 雙方自側方固持晶圓 W 時相對於晶圓 W 移動(進退)之構件數可僅有 1 個，故可以更單純的構成固持晶圓 W。

以下參照圖 6~圖 8 說明關於基板固持構件 31 之構成詳細情形。圖 6 顯示升降銷板 20 在自如圖 2B 所示之上昇位置朝如圖 2A 所示之下降位置移動途中之狀態，圖 7 顯示自圖 6 所示之狀態升降銷板 20 朝下方移動時之狀態，圖 8 顯示自圖 7 所示之狀態升降銷板 20 更朝下方移動，升降銷板 20 到達如圖 2A 所示之下降位置時之狀態。

如圖 6 至圖 8 所示，基板固持構件 31 隔著軸 31a 由固持板 30 樞支。更詳細而言，如圖 6 至圖 8 所示，軸承部 33 安裝於固持板 30，軸 31a 由設於此軸承部 33 之軸承孔 33a 接受。軸承孔 33a 係沿水平方向延伸之長孔，基板固持構件 31 之軸 31a 可順著此軸承孔 33a 沿水平方向移動。如此，基板固持構件 31 可以由軸承部 33 之軸承孔 33a 接受的軸 31a 為中心擺動。

於基板固持構件 31 之軸 31a 掛設有扭轉彈簧等彈簧構件 31d。此彈簧構件 31d 朝基板固持構件 31 推壓欲以軸 31a 為中心使基板固持構件 31 朝圖 6 至圖 8 中順時針方向旋轉之力。藉此，未對基板固持構件 31 施加任何力時，如圖 2B 所示，呈基板固持構件 31 相對於固持板 30 傾斜之狀態，基板固持構件 31 中用來自側方固持晶圓 W 之基板固持部分 31b(後述)呈遠離固持板 30 中心之狀態。

且自掛設於軸 31a 之彈簧構件 31d 伸出線狀部分，此線狀部分卡止於軸承部 33 之內壁面 33b，朝固持板 30 中心推回軸 31a。如此，藉由彈簧構件 31d 之線狀部分，始終朝固持板 30 中心(亦即，朝圖 6 至圖 8 中之左方向)推壓軸 31a。因此，直徑相對較小的晶圓 W 由可動之基板固持構件 31 及固定固持構件 37 支持時，軸 31a 如圖 6 至圖 8 所示，位於軸承孔 33a 中接近固持板 30 中心之位置(亦即，圖 6 至圖 8 中左側之位置)。另一方面，直徑相對較大的晶圓 W 由基板固持構件 31 及固定固持構件 37 支持時，軸 31a 對抗

因彈簧構件 31d 之線狀部分所產生之力，順著軸承孔 33a 自圖 6 等所示之位置朝右方向移動。又，在此所謂晶圓直徑大小意指在允許尺寸誤差內晶圓直徑之大小。

且基板固持構件 31 包含：

基板固持部分 31b，自側方固持晶圓 W；及

被推壓構件 31c，相對於軸 31a 設於與基板固持部分 31b 相反之一側。

被推壓構件 31c 設於升降銷板 20 與固持板 30 之間，此被推壓構件 31c 在如圖 6 至圖 8 所示升降銷板 20 處於下降位置或其附近位置時因該升降銷板 20 下表面而朝下方被推壓。

如圖 6 至圖 8 所示，基板固持構件 31 在升降銷板 20 自上昇位置朝下降位置移動時，被推壓構件 31c 因該升降銷板 20 下表面而朝下方被推壓，因此該基板固持構件以軸 31a 為中心朝圖 6 等逆時針方向(圖 6 等箭頭方向)旋轉。又，基板固持構件 31 以軸 31a 為中心旋轉，因此基板固持部分 31b 自晶圓 W 側方朝該晶圓 W 移動。藉此，在升降銷板 20 到達下降位置時，如圖 8 所示，可藉由基板固持構件 31 自側方固持晶圓 W。在此，如圖 8 所示，藉由基板固持構件 31 自側方固持晶圓 W 時，此晶圓 W 朝上方脫離升降銷 22 前端，呈自升降銷 22 朝上方浮起之狀態。且如前述，有時依晶圓 W 之大小軸 31a 亦會對抗因彈簧構件 31d 之線狀部分所產生之力而順著軸承孔 33a 自圖 6 等所示之位置朝右方向移動。因此，因基板固持構件 31 可沿水平方向移動，故即使在相對較大的晶圓 W 由基板固持構件 31 及固定固持構件 37 固持時，亦可不使晶圓 W 變形或破損而自側方固持晶圓 W。

藉由將如上述之基板固持構件 31 設於基板清洗裝置 10，可不需設置用來驅動基板固持構件 31 之專用驅動機構(動力源)，僅藉由後述昇降驅動部 50 使升降銷板 20 昇降，進行固持板 30 以基板固持構件 31 進行之晶圓 W 之固持/釋放動作，故基板清洗裝置 10 之構成可更單純。且可抑制在升降銷板 20 之昇降時機與基板固持構件 31 之移動時機之間產生時滯，亦可提升處理能力。

如圖 2A 及圖 2B 所示，設置處理流體供給管 40，俾分別通過升降銷板 20 之穿通孔 20a 及固持板 30 之穿通孔 30a。又，處理流體供給管 40 於升降銷板 20 或固持板 30 旋轉時亦不旋轉。於處理流體供給管 40 內部，為對 V 字形噴嘴 60 供給處理流體設有複數，本例中為 5 條流體供給通道，亦即第 1 流體供給通道(亦稱「DHF(稀氫氟酸)供給通道」)40a、第 2 流體供給通道(亦稱「IPA(異丙醇)供給通道」)40b、第 3 流體供給通道(亦稱「第 1 氮氣供給通道」)40c、第 4 流體供給通道(亦稱「DIW(純水)供給通道」)40d、第 5 流體供給通道(亦稱「第 2 氮氣供給通道」)40e，俾沿鉛直方向延伸。於處理流體供給管 40 上端安裝有於後詳述之 V 字形噴嘴 60。

如圖 2A 所示，處理流體供給管 40 內之第 1~第 5 流體供給通道 40a、40b、40c、40d、40e 分別連接對應之第 1~第 5 流體供給機構 70a、70b、70c、70d、70e。

第 1 流體供給機構 70a 係供給 DHF 之 DHF 供給機構(以下稱「DHF 供給機構 70a」)，具有自上游側依序插設於連接 DHF 供給源 71a 之管路 74a 之可變節流閥 72a 及開合閥 73a。

第 2 流體供給機構 70b 係供給 IPA 之 IPA 供給機構(以下稱「IPA 供給機構 70b」)，具有自上游側依序插設於連接 IPA 供給源 71b 之管路 74b 之可變節流閥 72b 及開合閥 73b。

第 3 流體供給機構 70c 係供給惰性氣體例如氮氣之氮氣供給機構(以下稱「第 1 氮氣供給機構 70c」)，具有自上游側依序插設於連接氮氣供給源 71c 之管路 74c 之可變節流閥 72c 及開合閥 73c。

第 4 流體供給機構 70d 係供給作為潤洗用液體之 DIW(純水)之 DIW 供給機構(以下稱「DIW 供給機構 70d」)，具有自上游側依序插設於連接 DIW 供給源 71d 之管路 74d 之可變節流閥 72d 及開合閥 73d。

第 5 流體供給機構 70e 係供給惰性氣體例如氮氣之氮氣供給機構(以下稱「第 2 氮氣供給機構 70e」)，具有自上游側依序插設於連接氮氣供給源 71e 之管路 74e 之可變節流閥 72e 及開合閥 73e。

如圖 2A、圖 2B 及圖 9 所示，於處理流體供給管 40 隔著連接構件 52 設有升降驅動部 50。升降驅動部 50 令處理流體供給管 40 升降。亦即，藉由升降驅動部 50 令連接構件 52 升降，連接此連接構件 52 之處理流體供給管 40 及 V 字形噴嘴 60 亦升降。更詳細而言，升降驅動部 50 在如圖 2A 所示之下降位置，與如圖 2B 所示之上昇位置之間令處理流體供給管 40 及 V 字形噴嘴 60 升降。

且如圖 9 所示，處理流體供給管 40 連接第 1 連動構件 44。又，第 1 連動構件 44 連接 3 根棒狀第 2 連動構件 46，俾自第 1 連動構件 44 朝上方延伸。在此，設置各第 2 連動構件 46 對應設置成自升降銷板 20 下表面朝下方延伸之各連接構件 24，棒狀各第 2 連動構件 46 之外徑小於圓筒形狀收納構件 32 之內徑。更詳細而言，設置各第 2 連動構件 46，俾接觸各連接構件 24 之底面，如圖 2B 等所示各第 2 連動構件 46 可於各收納構件 32 內朝上方托高各連接構件 24。

亦即，在如圖 2A 所示之狀態下，升降驅動部 50 令處理流體供給管 40 朝上方移動時，連接處理流體供給管 40 之第 1 連動構件 44 及各第 2 連動構件 46 亦朝上方移動，各第 2 連動構件 46 於各收納構件 32 內朝上方托高各連接構件 24。藉此，升降銷板 20 亦與處理流體供給管 40 連動而朝上方移動，如圖 2B 所示，升降銷板 20、處理流體供給管 40 及 V 字形噴嘴 60 分別到達上昇位置。另一方面，在如圖 2B 所示之狀態下，升降驅動部 50 令處理流體供給管 40 朝下方移動時，因設於收納構件 32 內部彈簧 26 之力恆常地對連接構件 24 施加朝下方之力，故各第 2 連動構件 46 朝下方移動時各連接構件 24 亦朝下方移動，俾其下表面接觸各第 2 連動構件 46 之上端部分。如此，如圖 2A 所示，升降銷板 20、處理流體供給管 40 及 V 字形噴嘴 60 分別到達下降位置。

如圖 2A 所示，升降銷板 20 處於下降位置時鄰接固持板 30。圖示例中，詳細而言，升降銷板 20 經載置在固持板 30 上，由固持板 30 支持。另一方面，如圖 2B 所示，升降銷板 20 處於上昇位置時，朝上方脫離固持板 30，可朝升降銷 22 上傳遞晶圓 W 及自

升降銷 22 上取出晶圓 W。

如此，藉由第 1 連動構件 44 及 3 個第 2 連動構件 46，構成使升降銷板 20、處理流體供給管 40 及 V 字形噴嘴 60 連動而一體昇降之連動機構。且藉由第 1 連動構件 44、3 個第 2 連動構件 46、昇降驅動部 50、連接構件 52 使升降銷板 20、處理流體供給管 40 及 V 字形噴嘴 60 連動而昇降，構成使升降銷板 20、處理流體供給管 40 及 V 字形噴嘴 60 相對於固持板 30 昇降之昇降機構。

其次，參照圖 2A、圖 2B、圖 9 及圖 10，說明關於 V 字形噴嘴 60 之構成。V 字形噴嘴 60 包含：

中央部分 60C；及

第 1 棒狀部分 60A 及第 2 棒狀部分 60B，連接此中央部分 60C 並呈 V 字形配置。

第 1 棒狀部分 60A 自與晶圓 W 周緣部對向之位置朝與晶圓 W 中央部對向之位置延伸，且同樣地第 2 棒狀部分 60B 自與晶圓 W 周緣部對向之位置朝與晶圓 W 中央部對向之位置延伸。於中央部分 60C，V 字形噴嘴 60 安裝在處理流體供給管 40 上端。中央部分 60C 亦扮演作為包覆升降銷板 20 之穿通孔 20a 之覆蓋構件之角色。棒狀部分 60A、60B 自中央部分 60C 朝升降銷板 20 之半徑方向外側亦即晶圓 W 之半徑方向外側延伸，在接近配置有升降銷 22 之假想圓周前終止，俾處理時不干擾升降銷 22(處理時 V 字形噴嘴 60 雖不旋轉但升降銷板 20 旋轉)。

圖 10A 所示之實施形態中，第 1 棒狀部分 60A 及第 2 棒狀部分 60B 呈例如 30 度(未限定於此角度)角。因此，藉由定位升降銷板 20 及固持板 30 於既定角度位置，可對準第 1 棒狀部分 60A 及第 2 棒狀部分 60B，俾分別朝升降銷 22a、22a' 延伸。如自圖 2B 可理解者，晶圓 W 下表面與 V 字形噴嘴 60 之間非常狹窄，故就迴避運送臂 104 與 V 字形噴嘴 60 兩者碰撞之觀點而言，送出送入晶圓時運送臂 104 與 V 字形噴嘴 60 以俯視視之宜不重疊。若確保如圖 10A 所示升降銷 22a、22a' 與第 1 棒狀部分 60A 及第 2 棒狀部分 60B 之位置關係，即可如圖 10B 所示，易於令運送臂 104 侵

入晶圓下側，俾不碰撞 4 個升降銷及 V 字形噴嘴 60。又，如圖 10B 所示，運送臂 104 開岔之前端部在運送臂 104 侵入晶圓下方時通過升降銷 22a、22a' 外側，升降銷 22b、22b' 內側。上述者係藉由配置第 1 棒狀部分 60A 及第 2 棒狀部分 60B 呈 V 字型所可產生之優點之一。

特別是如圖 11(a)及圖 12(a)所示，棒狀部分 60A、60B 呈類似翼型之剖面形狀。此液體處理裝置中，相對於棒狀部分 60A、60B 晶圓 W 朝圖 10、圖 11(a)、圖 12(a)所示之箭頭 R 方向旋轉。此時，在晶圓 W 下表面與升降銷板 20 之間會產生箭頭 R 方向之氣流。藉由通過剖面呈翼型之棒狀部分 60A、60B 上方之氣流，可改善液流。詳細而言，氣流通過棒狀部分 60A、60B 背面與晶圓 W 之間時，因擠壓效果流速增加且被整流成朝晶圓 W 下表面。如此受到棒狀部分 60A、60B 影響之氣流有助於衝擊晶圓 W 下表面上的處理液(例如化學液)沿晶圓 W 下表面順暢擴散。且藉由棒狀部分 60A、60B 其剖面呈翼型，可抑制因氣流影響造成之棒狀部分 60A、60B 的振動至最小限。

V 字形噴嘴 60 具有配置在與晶圓 W 中央部對向之位置至與晶圓 W 周緣部對向之位置之間之複數第 1 噴吐口 61。第 1 噴吐口 61 係用來朝晶圓 W 噴吐 DHF。第 1 噴吐口 61 在自中央部分 60C 至第 1 棒狀部分 60A 前端部止之區間內沿第 1 棒狀部分 60A 長邊方向經配置成一行。且 V 字形噴嘴 60 具有配置在與晶圓 W 中央部對向之位置至與晶圓 W 周緣部對向之位置之間之複數之第 2 噴吐口 62。第 2 噴吐口 62 係用來朝晶圓 W 噴吐 IPA 與氮氣之混合流體所構成之二流體噴霧。第 2 噴吐口 62 在自中央部分 60C 至第 2 棒狀部分 60B 前端部止之區間內沿第 2 棒狀部分 60B 長邊方向經配置成一行。且 V 字形噴嘴 60 於其中央部分 60C 具有 1 個第 3 噴吐口 63。第 3 噴吐口 63 係用來朝晶圓 W 中央部噴吐 DIW。且 V 字形噴嘴 60 於其中央部分 60C 具有 1 個第 4 噴吐口 64。第 4 噴吐口 64 係用來朝晶圓 W 中央部噴吐氮氣。又，第 4 噴吐口 64 大致位於由固持板 30 固持之晶圓 W 中心正下方。

又，第 1 及第 2 噴吐口 61、62 及連接此之噴吐通道(67a、67b、68a、68b)之直徑相當小(直徑約 0.3~0.5mm)，故液體通過噴吐口及噴吐通道時會因摩擦而帶電。為防止此，V 字形噴嘴 60 宜藉由具導電性之材料，例如置入碳纖維之 PFA 形成。

如圖 14 所示，處理流體供給管 40 具有於其上端直徑經擴大之頭部 41。V 字形噴嘴 60 之中央部分 60C 藉由未圖示之螺桿連結處理流體供給管 40 之頭部 41。

如圖 14 所示，V 字形噴嘴 60 之中央部分 60C 與處理流體供給管 40 之頭部 41 一旦連結，於處理流體供給管 40 內沿鉛直方向延伸之 DIW 供給通道 40d 與在中央部分 60C 內沿鉛直方向延伸之噴吐通道 63a 即連通。藉此，可使經由 DIW 供給通道 40d 送來的 DIW 自第 3 噴吐口 63 朝晶圓 W 下表面噴吐。又，形成第 3 噴吐口 63 呈可保證自該處所噴吐之 DIW 確實到達晶圓 W 下表面中央 Wc 之形狀。且中央部分 60C 與頭部 41 一旦連結，於處理流體供給管 40 內沿鉛直方向延伸之第 2 氮氣供給通道 40e 與在中央部分 60C 內沿鉛直方向延伸之噴吐通道 64a 即連通。藉此，可使經由第 2 氮氣供給通道 40e 送來的氮氣自第 4 噴吐口 64 朝晶圓 W 下表面噴吐。

且中央部分 60C 與頭部 41 一旦連結，如圖 13 所示，於處理流體供給管 40 內沿鉛直方向延伸之 IPA 供給通道 40b 與在 V 字形噴嘴 60 內形成之流體通路(IPA 通路)65b 即連通，且於處理流體供給管 40 內沿鉛直方向延伸之第 1 氮氣供給通道 40c 與在 V 字形噴嘴 60 內形成之流體通路(氮氣通路)66b 即連通。如圖 10A 以虛線所示，IPA 通路 65b 及氮氣通路 66b 自 V 字形噴嘴 60 之中央部分 60C 至第 2 棒狀部分 60B 之前端部止沿棒狀部分 60B 之長邊方向水平且相互平行地延伸。且雖未詳細圖示，但中央部分 60C 與頭部 41 一旦連結，在與圖 13 所示之態樣相同之態樣(惟所連接者僅係 1 條供給通道與 1 條通路)中，於處理流體供給管 40 內沿鉛直方向延伸之 DHF 供給通道 40a 與在 V 字形噴嘴 60 內形成之流體通路(DHF 通路)65a 即連通。如圖 10A 以虛線所示，DHF 通路 65a

自 V 字形噴嘴 60 之中央部分 60C 至第 1 棒狀部分 60A 之前端部止沿第 1 棒狀部分 60A 之長邊方向水平地延伸。

如圖 11(a)所示，V 字形噴嘴 60 之中央部分 60C 及第 1 棒狀部分 60A 中，1 條 DHF 噴吐通道 67a 自 DHF 通路 65a 連接各噴吐口 61。因此，可自各噴吐口 61 噴吐 DHF。如圖 11(b)所示，各噴吐口 61 中，自該處噴吐之 DHF 噴吐方向宜朝晶圓 W 旋轉方向 R 傾斜，換言之，表示自各噴吐口 61 噴吐之 DHF 之噴吐方向之向量 V_{61} 宜具有晶圓旋轉方向 R 之分量。藉此，可抑制晶圓 W 反彈衝擊晶圓 W 下表面之 DHF(液體飛濺)，可不浪費噴吐之 DHF 而使大部分噴吐之 DHF 有效利用於處理晶圓 W。又，藉由使 DHF 之噴吐方向具有晶圓 W 之旋轉方向分量，可減少暫時到達晶圓 W 之 DHF 自晶圓 W 落下而再附著 V 字形噴嘴 60 之棒狀部分 60A。此因 DHF 自晶圓 W 落下易於發生在 DHF 到達晶圓 W 之時點及緊接在其後。大部分複數噴吐口 61 中，表示自噴吐口 61 噴吐之 DHF 之噴吐方向之向量 V_{61} 宜具有晶圓旋轉方向 R 之分量，且向量 V_{61} 宜朝與第 1 棒狀部分 60A 長邊方向正交之方向。惟最處於半徑方向外側之 1 個噴吐口(61'')或包含此之數個噴吐口 61 中，表示自該處噴吐之 DHF 之噴吐方向之向量 V_{61} 亦可如以圖 10A 中賦予符號 V_{61e} 之箭頭所示，具有朝半徑方向外側之分量。藉此，利用於處理之 DHF 自晶圓 W 順暢離開。且最處於半徑方向內側之 1 個或數個噴吐口 61，特別是最處於半徑方向內側之 1 個噴吐口 61' 中，表示自該處噴吐之 DHF 之噴吐方向之向量 V_{61} 宜如以圖 10A 中賦予符號 V_{61c} 之箭頭所示朝晶圓 W 中心。藉此，可防止於晶圓 W 中心產生未處理區域。

如圖 12(a)所示，V 字形噴嘴 60 之中央部分 60C 及第 2 棒狀部分 60B 中，1 條 IPA 噴吐通道 67b 自 IPA 通路 65b 分別連接各噴吐口 62，一條氮氣噴吐通道 68b 自氮氣通路 66b 分別連接各噴吐口 62。IPA 噴吐通道 67b 與氮氣噴吐通道 68b 於噴吐口 62 之部分匯流。

且若 IPA 自 IPA 通路 65b 經由 IPA 噴吐通道 67b 流動，氮氣

自 N 通路 66b 經由氮氣噴吐通道 68b 流動，IPA 流與氮氣流即會在 IPA 噴吐通道 67b 與氮氣噴吐通道 68b 之匯流點，亦即噴吐口 62 之位置碰撞，兩者混合，形成 IPA 及氮氣所構成之混合流體之液滴，亦即 IPA 霧靄。如圖 12(b)所示，自噴吐口 62 噴吐之 IPA 霧靄呈扇狀擴散並同時朝上方噴吐。又，最處於半徑方向內側之 1 個或數個噴吐口 62，特別是最處於半徑方向內側之 1 個噴吐口 62' 中，表示自該處噴吐之 IPA 霧靄之噴吐方向之向量 V_{62} 宜如以圖 10 中賦予符號 V_{62c} 之箭頭所示，朝晶圓 W 中心。

圖 15 所示之複數橢圓示意顯示自各噴吐口 61、62 噴吐之處理流體(DHF)到達晶圓 W 下表面之瞬間由處理流體所包覆之晶圓 W 下表面上的區域(以下亦稱「點」)。又，處理流體到達晶圓 W 下表面後，該處理流體對應晶圓 W 旋轉所造成之離心力、來自噴吐口 61、62 之處理流體之噴吐壓力等要因在晶圓 W 下表面上擴散。自噴吐口 61、62 朝斜上方噴吐處理流體，故點為橢圓。惟係 IPA 及氮氣所構成之 IPA 霧靄時，大致呈直徑相對較大之圓形。點中心之間隔 P 等於噴吐口 61、62 之配置間距。且處理流體會在噴吐後晶圓到達前擴散，故橢圓短軸(短軸與噴吐口配置方向一致)之長度 B 大於噴吐口 61、62 之直徑。又，橢圓長軸之長度 A 大幅大於噴吐口 61、62 之直徑。噴吐 DHF 等化學液時，就處理均一性之觀點而言，宜設計噴吐口 61 俾於鄰接之點產生既定長度 L 之重複部分。然而，形成鄰接之點之化學液若馬上融合，在鄰接之點間亦可無重複部分。

如圖 10A 所示，V 字形噴嘴 60 包含呈 V 字形配置之第 1 棒狀部分 60A 與第 2 棒狀部分 60B，而設有用來噴吐 DHF 之噴吐口 61 之第 1 棒狀部分 60A 配置於自用來噴吐 IPA 及氮氣所構成之 IPA 霧靄之第 2 棒狀部分 60B 起朝晶圓旋轉方向 R 恰前進(旋轉)小銳角(在此為 30 度)之位置。為維持 V 字形噴嘴 60 之潔淨度宜採取此配置。亦即，於晶圓下表面側空間內產生朝晶圓旋轉方向 R 前進之氣流，自噴吐口 61、62 噴吐之液體跟著該氣流流動。且自噴吐口 61 噴吐而到達晶圓 W 之 DHF 一部分因重力自晶圓 W 落下。

若假設第 1 棒狀部分 60A 與第 2 棒狀部分 60B 之位置與圖示者相反，自第 1 棒狀部分 60A 噴吐之 DHF 及反應產物附著用來噴吐 IPA 及氮氣所構成之 IPA 霧靄之第 2 棒狀部分 60B 之可能性即會升高。供給用來進行乾燥之流體之第 2 棒狀部分 60B 不宜因 DHF 及反應產物被污染。因此，第 2 棒狀部分 60B 位於自第 1 棒狀部分 60A 恰朝晶圓旋轉方向 R 前進盡量大的角度(圖示例中為 330 度)之位置，換言之，第 1 棒狀部分 60A 位於自第 2 棒狀部分 60B 恰朝晶圓旋轉方向 R 前進盡量小的角度(圖示例中為 30 度)之位置有利。

基板清洗裝置 10 具有整合控制其整體動作之控制器 100。控制器 100 控制基板清洗裝置 10 所有功能零件(例如旋轉驅動部 39、昇降驅動部 50、第 1~第 5 流體供給機構 70a~70e)之動作。控制器 100 可藉由作為硬體例如通用電腦，與作為軟體用來使該電腦動作之程式(裝置控制程式及處理配方等)實現。軟體收納於固定設於電腦之硬碟裝置等記憶媒體，或是收納於 CDROM、DVD、快閃記憶體等以可裝卸之方式安裝於電腦之記憶媒體。如此之記憶媒體以參照符號 106 表示。處理器 107 因應所需根據來自未圖示之使用者介面之指示等自記憶媒體 106 呼叫既定處理配方以實行之，藉此基板清洗裝置 10 各功能零件在控制器 100 之控制下動作而進行既定處理。控制器 100 亦可係控制圖 1 所示之液體處理系統整體之系統控制器。

其次，說明關於使用上述基板清洗裝置 10 去除處於晶圓表面之自然氧化膜(SiO_2 膜)之清洗處理之一連串程序。

<晶圓送入及設置程序>

首先，藉由昇降機構使升降銷板 20、處理流體供給管 40 及 V 字形噴嘴 60 位於如圖 2B 所示之上升位置。其次，如圖 2B 之雙短劃虛線所示，藉由運送臂 104 自基板清洗裝置 10 外部運送晶圓 W 至基板清洗裝置 10，載置此晶圓 W 在升降銷板 20 之升降銷 22 上。其次，昇降驅動部 50 令處理流體供給管 40 及 V 字形噴嘴 60 自上升位置移動至下降位置。此時，藉由設於收納構件 32 內部之彈簧

26 的力對連接構件 24 恆常地施加朝下方的力，故與處理流體供給管 40 朝下方移動連動升降銷板 20 亦朝下方移動，升降銷板 20 自上昇位置移動至下降位置。且此時藉由升降銷板 20 下表面自如圖 6 所示之狀態朝下方推壓基板固持構件 31 之被推壓構件 31c，藉此基板固持構件 31 以軸 31a 為中心朝圖 6 之逆時針方向旋轉。如此，基板固持構件 31 之基板固持部分 31b 自晶圓 W 側方朝該晶圓 W 移動(參照圖 7)，藉由基板固持構件 31 及固定固持構件 37 自側方固持晶圓 W(參照圖 8)。此時藉由基板固持構件 31 及固定固持構件 37 自側方固持之晶圓 W 朝上方脫離升降銷 22。又，晶圓 W 在被送入基板清洗裝置 10 內前已藉由反向器 105(參照圖 1)翻面，以此狀態由固持板 30 固持，俾其「表面」(形成圖案之面)為「下表面」，其「背面」(未形成圖案之面)為「上表面」。本說明書中，使用用語「上表面(下表面)」僅意指在某時點係朝上(下)之面。

<DHF 清洗程序>

其次，藉由旋轉驅動部 39 使固持板 30 旋轉。此時，呈設置成自升降銷板 20 下表面朝下方延伸之各連接構件 24 由設置成自固持板 30 下表面朝下方延伸之各收納構件 32 收納之狀態，故固持板 30 旋轉時升降銷板 20 亦連動旋轉，晶圓 W 亦旋轉。又，此時，處理流體供給管 40 及連接此之 V 字形噴嘴 60 不旋轉而保持停止。其次，自 DHF 供給機構 70a 對 DHF 供給通道 40a 供給 DHF。經供給之 DHF 自噴吐口 61 噴吐。藉由所供給之 DHF 去除晶圓 W 上的自然氧化膜，反應產物與 DHF 一齊因離心力在晶圓 W 下表面上朝半徑方向外側流動，朝晶圓 W 外側流出，藉由旋轉杯 36 承接之，朝下方改變方向，經由連接外杯 56 底部之排液管 58 排出之。此 DHF 清洗程序中，晶圓 W 下側為 DHF 氛圍，而晶圓 W 本身係用作為防止 DHF 氛圍朝晶圓 W 上方擴散之屏蔽，且晶圓 W 周圍由旋轉杯 36 及外杯 56 包圍，故 DHF 氛圍大致不會自由晶圓 W 下表面及外杯 56 內面包圍之空間朝外側擴散。且連接工廠排氣系(亦即處於微減壓狀態)之排液管 58 吸入處於由晶圓 W 下表

面及外杯 56 內面包圍之空間內之 DHF 氛圍，與 DHF 廢液一齊將該 DHF 氛圍排出。因此，可防止或抑制 DHF 氛圍擴散至處理腔室內較晶圓 W 更上方的空間，可防止較晶圓更上方的處理腔室內壁及裝置零件暴露於 DHF 氛圍，因腐蝕而產生污染物質之原因物質。

<DIW 潤洗程序>

實行 DHF 清洗程序既定時間後，停止自噴吐口 61 噴吐 DHF。接著，持續令晶圓 W 旋轉，直接自 DIW 供給機構 70d 對 DIW 供給通道 40d 以相對較大流量(例如每分鐘 1500ml)供給 DIW，自處於 V 字形噴嘴 60 中央部分 60C 之噴吐口 63 朝晶圓 W 中心部噴吐 DIW。DIW 因離心力在晶圓 W 下表面上朝半徑方向外側流動，朝晶圓 W 外側流出，藉由旋轉杯 36 承接之，朝下方改變方向，經由連接外杯 56 底部之排液管 58 排出。藉由於晶圓 W 下表面上朝半徑方向外側流動之 DIW 沖走殘留在晶圓 W 下表面上的 DHF 及反應產物等。

<IPA 取代程序>

實行 DIW 潤洗程序既定時間後，停止自噴吐口 63 噴吐 DIW。接著，持續使晶圓 W 旋轉，直接自 IPA 供給機構 70b 對 IPA 供給通道 40b 供給 IPA，且自第 1 氮氣供給機構 70c 對第 1 氮氣供給通道 40c 供給氮氣。經供給之 IPA 及氮氣如圖 12(b)所示在緊接噴吐口 62 前混合，作為經霧靄化之 IPA 與氮氣之混合流體所構成之 IPA 霧靄朝晶圓 W 下表面噴吐。藉此，以由大致經均等配置在自與旋轉之晶圓中央部對向之位置至與晶圓周緣部對向之位置之間之複數噴吐口 62 所噴吐之 IPA 霧靄在晶圓 W 全域均一旦迅速地取代晶圓 W 下表面上的 DIW，馬上在晶圓 W 下表面上形成均一 IPA 液膜。又，此 IPA 取代程序中係使用氮氣霧靄化 IPA，故可降低晶圓 W 下方空間之氧濃度及濕度，藉此提升潤洗液(DIW)與 IPA 之取代效率，故可抑制產生水漬。且就在下一程序之氮氣旋轉乾燥程序開始時於晶圓 W 下方空間已形成低氧濃度及低濕度環境之特點而言亦有利。

<氮氣旋轉乾燥程序>

實行 IPA 取代程序既定時間後，停止自噴吐口 62 噴吐 IPA。接著，持續使晶圓 W 旋轉(宜增大旋轉速度)，直接自第 2 氮氣供給機構 70e 對第 2 氮氣供給通道 40e 供給氮氣，自處於 V 字形噴嘴 60 中央部分 60C 之噴吐口 64 朝晶圓 W 中心部噴吐氮氣。藉此，產生自晶圓中心部朝周緣部擴散之氮氣流，藉由此氮氣流去除殘留在晶圓 W 下表面上的 IPA。如先前與 DHF 清洗程序關聯而說明者，晶圓 W 本身係用作為防止晶圓 W 下方氮圍朝晶圓 W 上方擴散之屏蔽，且晶圓 W 周圍由旋轉杯 36 及外杯 56 包圍，故晶圓下方氮圍大致不會自由晶圓 W 下表面及外杯 56 內面包圍之空間朝外側擴散。且連接工廠排氣系(亦即處於微減壓狀態)之排液管 58 吸入由晶圓 W 下表面及外杯 56 內面包圍之空間內之氮圍。因此，若自噴吐口 64 供給氮氣，晶圓 W 下方空間即可輕易由氮氣環境，亦即低氧低濕度環境取代。因此可更有效地防止產生水漬。又，本實施形態中，覆蓋晶圓 W 下表面全域(大小大致與晶圓 W 相同)之板狀體亦即升降銷板 20 與晶圓 W 相對。因此，區畫出由晶圓 W 下表面、升降銷板 20 上表面、旋轉杯 36 內面包圍之小容積空間。更易於將如此之小容積空間取代成氮氣環境。因此，可更有效地防止水漬產生。

<晶圓送出程序>

氮氣旋轉乾燥程序一旦結束，晶圓 W 旋轉即停止。接著，昇降驅動部 50 令處理流體供給管 40 及 V 字形噴嘴 60 自下降位置移動至上昇位置。此時，藉由各第 2 連動構件 46 將各連接構件 24 朝上方托高，與處理流體供給管 40 朝上方移動連動升降銷板 20 亦朝上方移動，升降銷板 20 自下降位置移動至上昇位置。且此時因彈簧構件 31d 對基板固持構件 31 之推壓力基板固持構件 31 以軸 31a 為中心朝圖 6 順時針方向(圖 6 中與箭頭相反之方向)旋轉。藉此，基板固持構件 31 朝側方脫離晶圓 W。因基板固持構件 31 朝側方脫離晶圓 W，藉由升降銷 22 自背面支持此晶圓 W。如圖 2B 所示升降銷板 20、處理流體供給管 40 及 V 字形噴嘴 60 到達

上昇位置後，藉由運送臂 104 自該升降銷 22 上去除被載置在升降銷 22 上的晶圓 W。將藉由運送臂 104 所取出之晶圓 W 送出至基板清洗裝置 10 外部，藉由反向器 105 翻轉表面背面。

又，在噴吐通道 67a、67b、68b 中，係氣體之氮氣流通之氮氣噴吐通道 68b 內，切斷對該氮氣噴吐通道 68b 供給氮氣時，噴嘴外部之氮圍易於侵入該氮氣噴吐通道 68b 內。又，液體流通之噴吐通道中，即使切斷對噴吐通道液體之流通液體亦殘留在該噴吐通道內故無如此之問題。例如，DHF 若侵入氮氣噴吐通道 68b 內，即會減損其後噴吐之 IPA 及氮氣所構成之 IPA 霧靄的潔淨度而不佳。為防止如此事態發生，宜始終令微量氮氣於氮氣噴吐通道 68b 流通，微量氮氣始終自噴吐口 62 流出。又，就相同觀點而言，為維持噴吐口 64 內之潔淨度，自噴吐口 64 亦宜始終流出微量氮氣。

依上述實施形態，IPA 取代程序中 IPA 霧靄之供給係藉由具有配置在與晶圓 W 中心部對向之位置及與晶圓 W 周緣部對向之位置之間之複數噴吐口 62，設於晶圓 W 下方之噴嘴進行，故可將處於晶圓 W 下表面上的 DIW 在晶圓 W 全域均一旦迅速地取代成 IPA。且各程序，特別是氮氣旋轉乾燥程序中，晶圓 W 下方空間由液體處理裝置之構成構件(特別是升降銷板 22、旋轉杯 36)包圍，故易於將晶圓 W 下方空間維持成所希望之環境。亦即，係化學液體處理程序之 DHF 清洗程序中，可將化學液氛圍封閉在晶圓 W 下方空間，且在氮氣旋轉乾燥程序中，可維持晶圓 W 下方空間亦即面對晶圓處理對象面之空間為低氧低濕度環境。

且依上述實施形態，對晶圓 W 下表面供給 IPA 霧靄(液滴)，故可提升 IPA 利用效率。亦即，IPA 取代程序中，一部分 IPA 霧靄氣化而成 IPA 蒸氣，而 IPA 蒸氣較空氣輕，故存在於晶圓下表面上或是晶圓下方空間之 IPA 氣化時，IPA 蒸氣會朝晶圓 W 下表面上昇，附著晶圓而可利用來取代 DIW。且特別是上述實施形態中，設有與晶圓下表面對向之升降銷板 20，且晶圓周圍由旋轉杯 36 包圍。升降銷板 20 防止 IPA 自晶圓下方空間散逸，故附著升降銷

板 20 之 IPA 若氣化即可利用其來取代 DIW。對旋轉杯 36 亦可期待其具有相同功能。且晶圓下方空間由晶圓 W、升降銷板 20 及旋轉杯 36 包圍，故易於以少量 IPA 形成相對較高濃度之 IPA 氛圍。

且依上述實施形態，使用具有順著自與晶圓 W 中央部對向之位置至與基板周緣部對向之位置之間配置，分別自其噴吐相同處理流體之複數噴吐口 61(62)之噴嘴，故可以高面內均一性處理晶圓 W 下表面。

且上述實施形態中，升降銷板 20、處理流體供給管 40 及 V 字形噴嘴 60 相對於固持板 30 昇降，自下方支持晶圓 W 之升降銷 22 設於升降銷板 20。因此，相較於如以往用來使升降銷 22 通過之穿通孔形成於底板，升降銷 22 通過該穿通孔退避至底板下方時，晶圓 W 乾燥後清洗液不殘留於升降銷 22，藉此可防止液體處理後處理液附著晶圓 W 背面。此因對晶圓 W 進行乾燥處理時，升降銷 22 與升降銷板 20 一體旋轉。且藉由升降銷 22 與升降銷板 20 一體旋轉，可抑制處理液液滴殘留於升降銷 22，藉此可更防止處理液液滴附著處理後晶圓 W 之背面。且 V 字形噴嘴 60 之中央部分 60C 可封閉升降銷板 20 之穿通孔 20a。因此，可防止處理液進入用來使處理流體供給管 40 通過之穿通孔 20a。且上述實施形態中，可令處理流體供給管 40 及 V 字形噴嘴 60 與升降銷板 20 一體昇降，故處理流體供給管 40 及升降銷板 20 昇降時 V 字形噴嘴 60 之中央部分 60C 封閉升降銷板 20 之穿通孔 20a，故可更防止處理液進入穿通孔 20a。

且上述實施形態中，旋轉杯 36 設於固持板 30，故對晶圓 W 進行液體處理時可防止處理液自旋轉之晶圓 W 朝外方飛散。且基板固持構件 31 設於固持板 30，故使晶圓 W 旋轉時可自側方支持晶圓 W，藉此可更穩定地固持晶圓 W。

上述實施形態可例如下述般改變。

上述實施形態中，依序進行藉由 DHF 進行之化學液清洗程序、DIW 潤洗程序、藉由噴吐 IPA 及氮氣所構成之二流體進行之 IPA 取代程序、氮氣旋轉乾燥程序，藉此去除自然氧化膜。然而，

依上述實施形態藉由基板處理裝置所實施之處理不限定於此。化學液清洗程序中，亦可進行 DHF 以外之化學液清洗。且化學液清洗程序亦可係光阻去除程序。

雖就處理均一性及節約處理液之觀點而言作為對晶圓下表面供給化學液之噴嘴宜使用如圖示者，但不限定於此。例如，亦可維持用來供給 IPA 及氮氣所構成之二流體噴霧之第 2 棒狀部分 60B，另一方面直接刪除 DHF 供給用之第 1 棒狀部分 60A，代之以自設於噴嘴中央部分 60C 之化學液噴吐口噴吐 DHF。此時化學液(DHF)之消耗量雖增加，但可實行化學液體處理。

上述實施形態中，作為係固持晶圓並使晶圓旋轉之機構之所謂「旋轉吸盤」之基板固持部，使用包含升降銷板 20、與旋轉杯 36 一體化之固持板 30 之形式者。然而，依上述實施形態之 V 字形噴嘴 60 可與只要係固持基板周緣之形式者即可係各種形式之旋轉吸盤組合建構液體處理裝置。

【圖式簡單說明】

圖 1 係自上方觀察包含依本發明實施形態之基板清洗裝置之液體處理系統之上方俯視圖。

圖 2A 係顯示本發明實施形態基板清洗裝置構成之縱剖面圖，顯示升降銷板及清洗液供給管處於下降位置時之狀態。

圖 2B 係顯示本發明實施形態基板清洗裝置構成之縱剖面圖，顯示升降銷板及清洗液供給管處於上昇位置時之狀態。

圖 2C 係自上方觀察顯示如圖 2A 所示般藉由基板支持部及固定固持部所固持晶圓之狀態的圖 2A 中的基板清洗裝置之俯視圖。

圖 3 係顯示圖 2A 及圖 2B 所示基板清洗裝置升降銷板構成之立體圖。

圖 4 係顯示圖 2A 及圖 2B 所示基板清洗裝置固持板構成之立體圖。

圖 5 係顯示圖 2A 及圖 2B 所示之基板清洗裝置中，自升降銷板朝下方延伸之連接構件，及自固持板朝下方延伸，收納連接構

件之中空收納構件構成之詳細情形之放大縱剖面圖。

圖 6 係顯示圖 2A 及圖 2B 所示基板清洗裝置中設於固持板之基板支持部構成之放大縱剖面圖。

圖 7 係顯示自圖 6 所示之狀態升降銷板朝下方移動時之狀態之放大縱剖面圖。

圖 8 係顯示自圖 7 所示之狀態升降銷板更朝下方移動時之狀態之放大縱剖面圖。

圖 9 係顯示圖 2A 及圖 2B 所示基板清洗裝置之處理流體供給管及 V 字形噴嘴以及使此等者昇降之昇降機構構成之立體圖。

圖 10A 係顯示 V 字形噴嘴之俯視圖。

圖 10B 係用來說明在升降銷板與運送臂之間傳遞晶圓時 V 字形噴嘴、升降銷及運送臂之位置關係之概略俯視圖。

圖 11 係說明關於 V 字形噴嘴第 1 棒狀部分之構造及作用圖，(a)係顯示圖 10A 中沿 XIa-XIa 線之第 1 棒狀部分內部構造之剖面圖，(b)係顯示自第 1 棒狀部分噴吐 DHF 之情形之作用圖。

圖 12 係說明關於 V 字形噴嘴第 2 棒狀部分之構造及作用圖，(a)係顯示圖 10A 中沿 XIIa-XIIa 線第 2 棒狀部分內部構造之剖面圖，(b)係顯示自第 2 棒狀部分噴吐混合 IPA 及氮氣而成之霧靄狀二流體之情形之作用圖。

圖 13 係說明 V 字形噴嘴中央部分構造，圖 10A 中沿 XIII-XIII 線之剖面圖。

圖 14 係說明 V 字形噴嘴中央部分構造，圖 10A 中沿 XVI-XVI 線之剖面圖。

圖 15 係說明自 V 字形噴嘴噴吐之處理液於晶圓下表面形成之點之概略俯視圖。

【主要元件符號說明】

A、B、L...長度

P...間隔

R...晶圓旋轉方向(箭頭)

V61c、V61e、V62c...符號

V61、V62...向量

W...半導體晶圓(基板)

Wc...中央

10...基板清洗裝置

20...升降銷板(基板固持部)

20a、30a、30b...穿通孔

20b...突起部

22、22a、22a'、22b、22b'...升降銷

24...連接構件

26...彈簧

30...固持板(基板固持部)

31...基板固持構件

31a...軸

31b...基板固持部分

31c...被推壓構件

31d...彈簧構件

32...收納構件

33...軸承部

33a...軸承孔

33b...內壁面

34...旋轉軸

36...旋轉杯

37...固定固持構件

38、52...連接構件

39...旋轉驅動部

40...處理流體供給管

40a...DHF(稀氫氟酸)供給通道(流體供給通道)

40b...IPA(異丙醇)供給通道(流體供給通道)

40c...第1氮氣供給通道(流體供給通道)

40d...DIW(純水)供給通道(流體供給通道)
 40e...第 2 氮氣供給通道(流體供給通道)
 41...頭部
 44、46...連動構件
 50...昇降驅動部
 56...外杯
 58...排液管
 60...噴嘴(V 字形噴嘴)
 60A...噴嘴之第 1 棒狀部分
 60B...噴嘴之第 2 棒狀部分
 60C...噴嘴之中央部分
 61...第 1 噴吐口
 62...第 2 噴吐口
 63...第 3 噴吐口
 64...第 4 噴吐口
 61'、61''、62' ...噴吐口
 63a、64a、67a、67b、68a、68b...噴吐通道
 65a...流體通路(DHF 通路)
 65b...流體通路(IPA 通路)
 66b...流體通路(氮氣通路)
 70a...DHF 供給機構(流體供給機構)
 70b...IPA 供給機構(流體供給機構)
 70c...第 1 氮氣供給機構(流體供給機構)
 70d...DIW 供給機構(流體供給機構)
 70e...第 2 氮氣供給機構(流體供給機構)
 71a...DHF 供給源
 71b...IPA 供給源
 71c、71e...氮氣供給源
 71d...DIW 供給源
 72a~72e 可變節流閥

73a~73e...開合閥

74a~74e...管路

100...控制器

101...載置台

102、104...運送臂

103...架座單元

105...反向器

106...記憶媒體(參照符號)

107...處理器

七、申請專利範圍：

1.一種液體處理裝置，包含：

基板固持部，具有固持基板周緣部之固持構件，用以水平固持基板；

旋轉驅動部，使該基板固持部旋轉；及

噴嘴，設在由該基板固持部所固持之基板下表面下方，其中包含：

第 1 噴吐口，對由該基板固持部所固持之基板下表面噴吐化學液；

複數之第 2 噴吐口，對由該基板固持部所固持之基板下表面噴吐包含 IPA(異丙醇)及氮氣之霧靄；

第 3 噴吐口，對由該基板固持部所固持之基板下表面噴吐 DIW(純水)；及

第 4 噴吐口，對由該基板固持部所固持之基板下表面噴吐氮氣；

且該複數之第 2 噴吐口係配置在與由該基板固持部所固持之基板中心部對向之位置及與該基板周緣部對向之位置之間，

在該各第 2 噴吐口的位置，將 IPA 供給至該第 2 噴吐口的 IPA 噴吐通道與將氮氣供給至該第 2 噴吐口的氮氣噴吐通道匯流，藉此使得 IPA 與氮氣碰撞而形成從第 2 噴吐口朝向上方噴吐的 IPA 霧靄。

2.如申請專利範圍第 1 項之液體處理裝置，其中，該基板固持部具有與基板下表面相對之板狀體。

3.如申請專利範圍第 2 項之液體處理裝置，其中，於該基板固持部設有與該基板固持部一體旋轉之旋轉杯。

4.如申請專利範圍第 1 至 3 項中任一項之液體處理裝置，其中，更包含控制液體處理裝置動作之控制部，俾實行下述液體處理方法，該方法包含：

固持基板並使其旋轉，使其處理對象面為下表面；

將 DIW 供給至該基板下表面，以對該基板施行潤洗處理；及

其後，對該基板下表面供給包含 IPA 及氮氣之霧靄，以 IPA 取代該 DIW。

八、圖式：

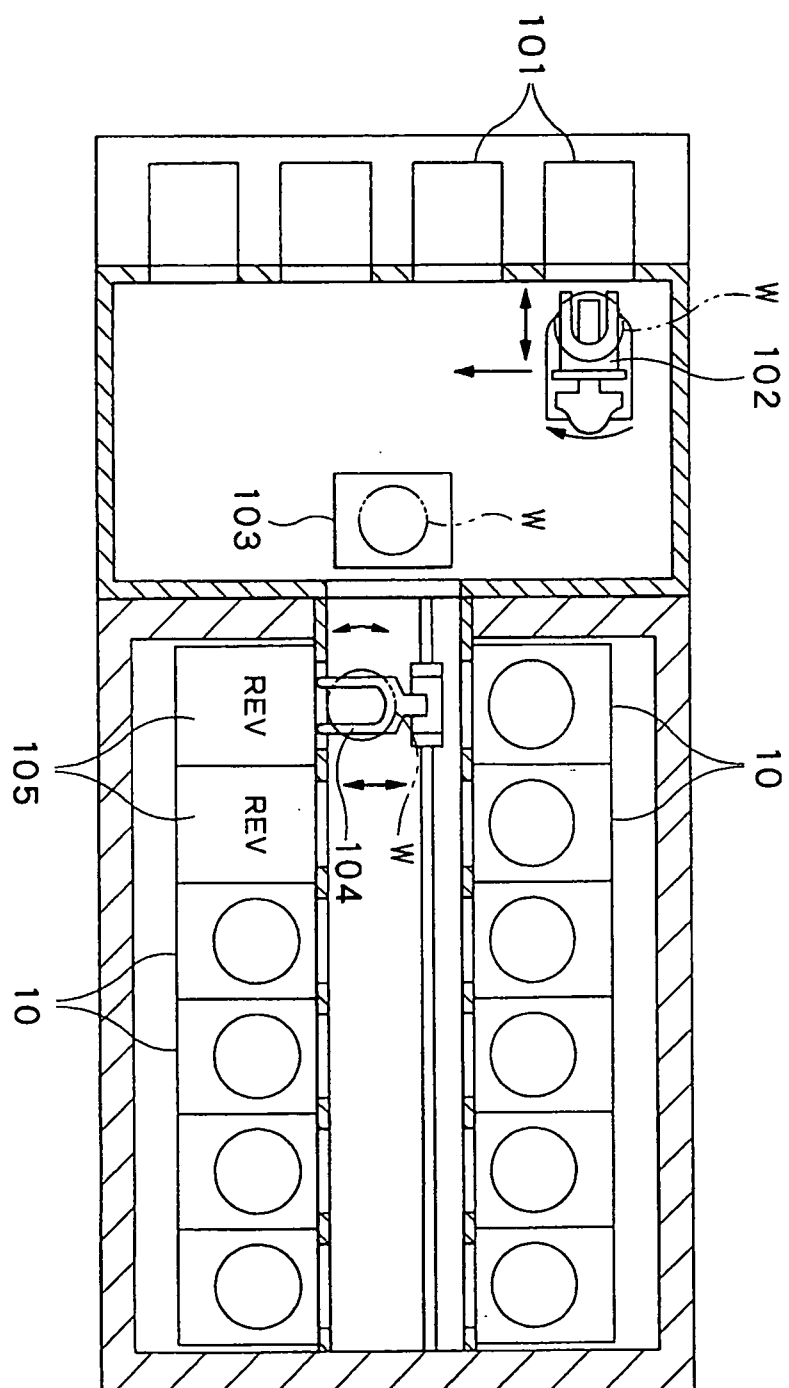


圖 7

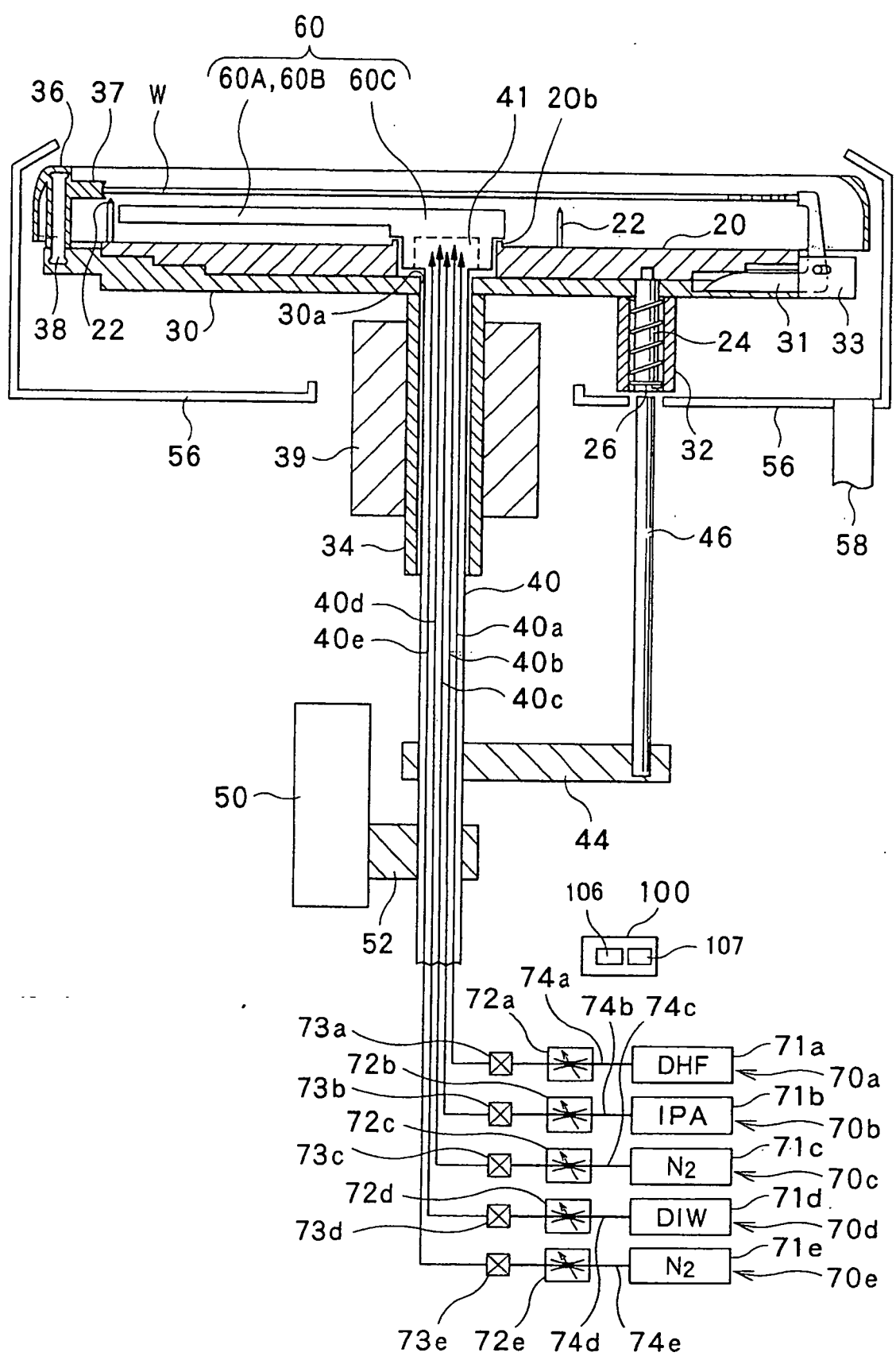


圖 2A



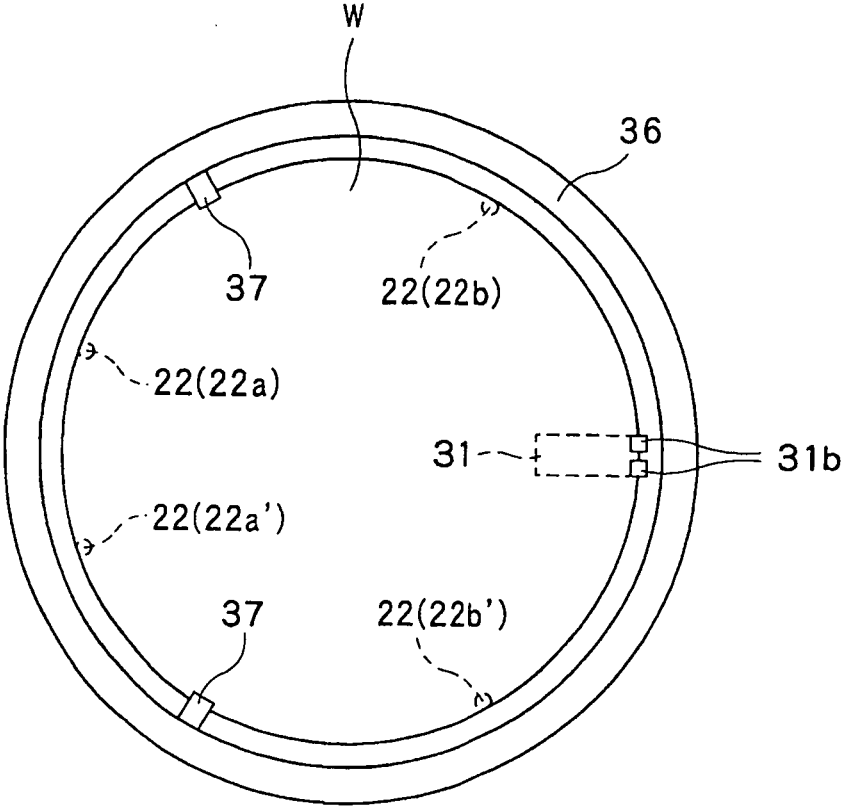


圖 2C

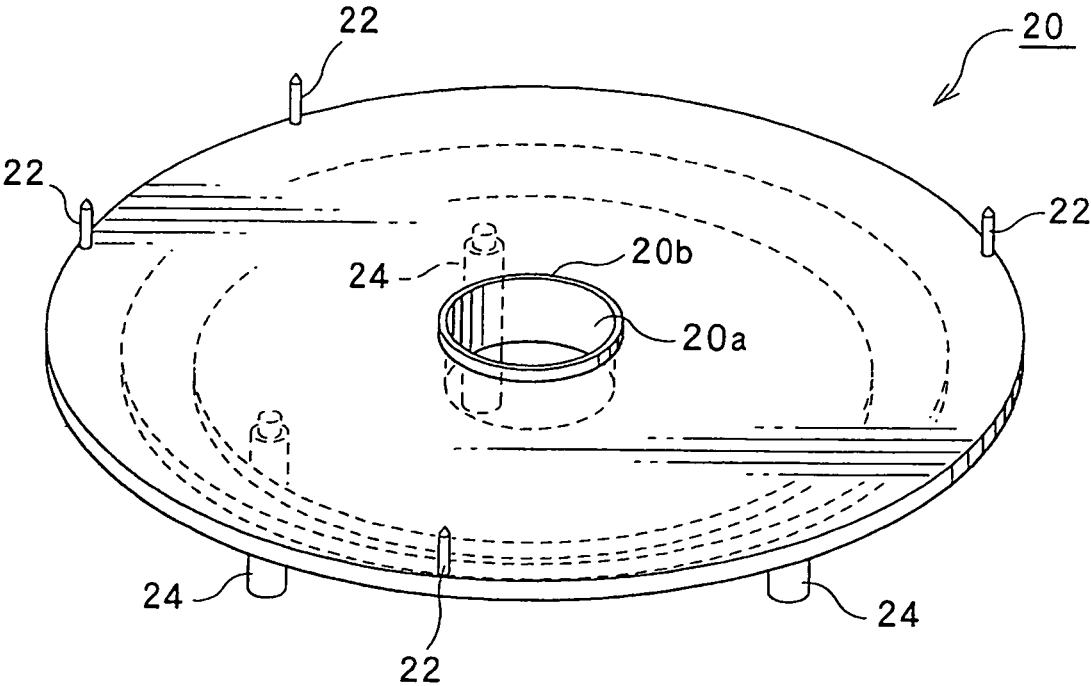


圖 3

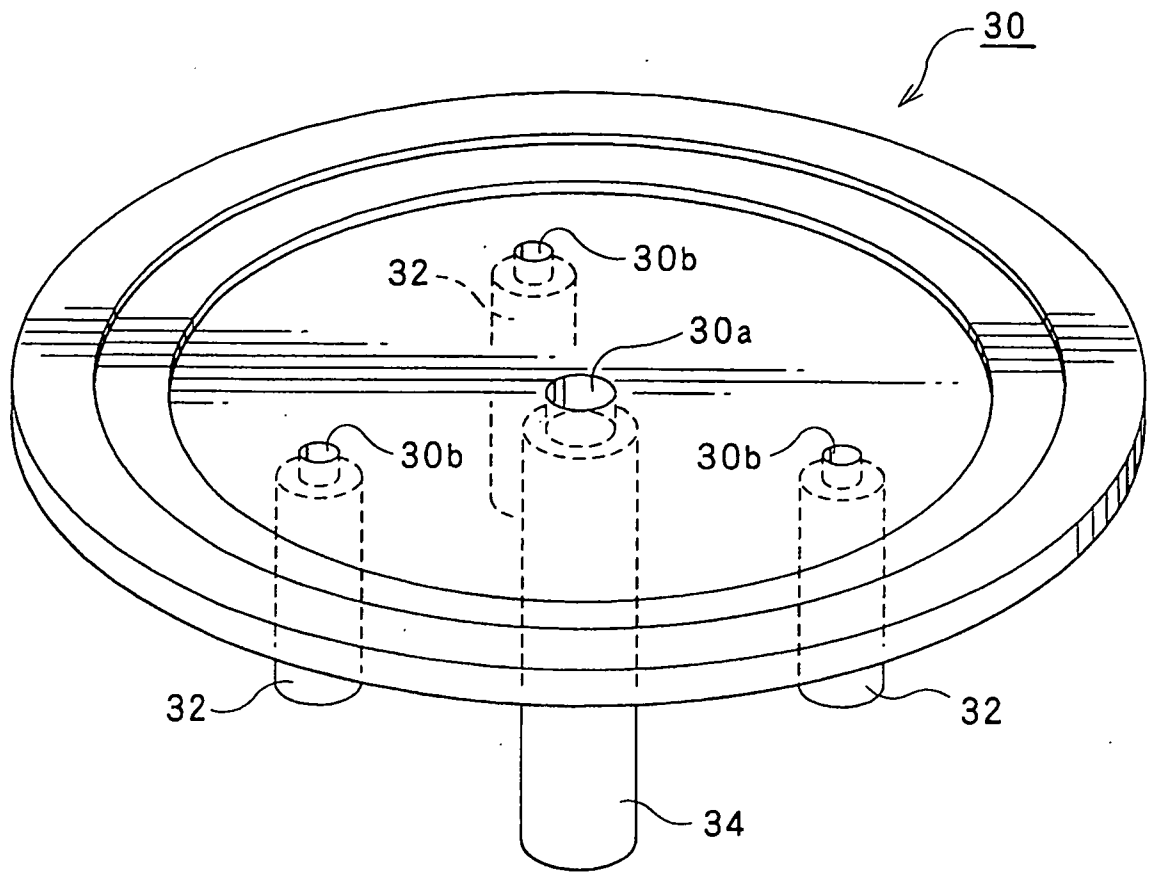


圖 4

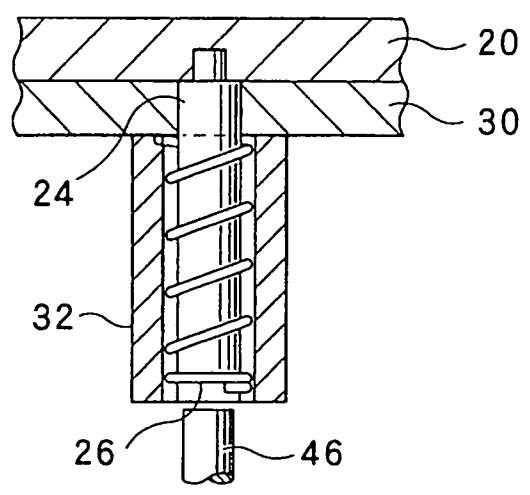


圖 5

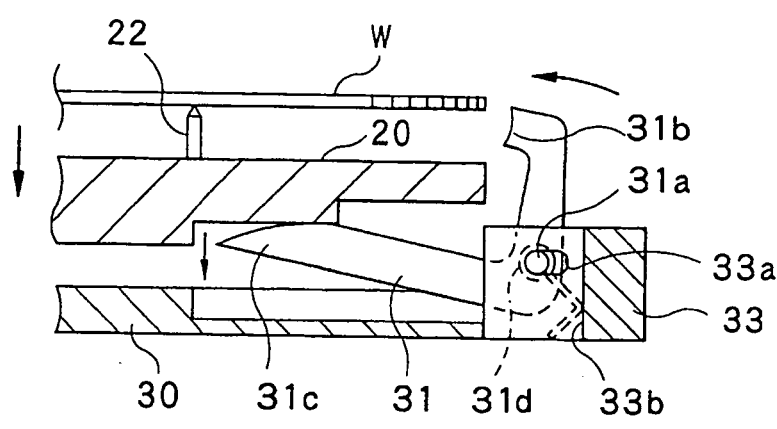


圖 6

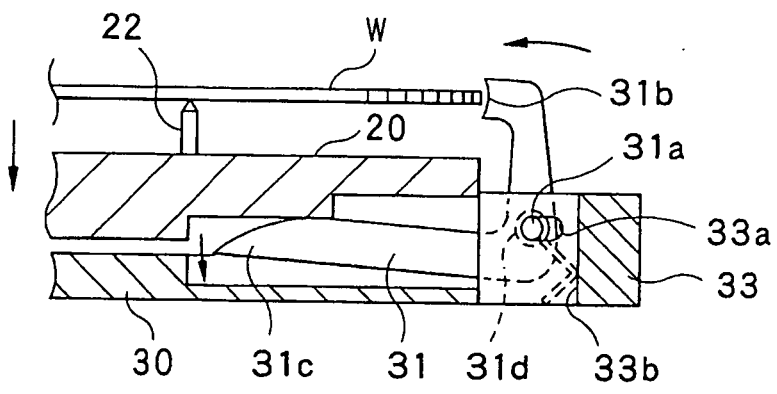


圖 7

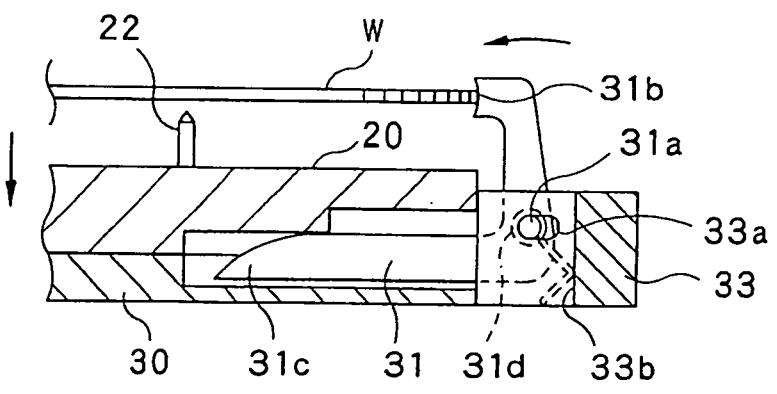


圖 8

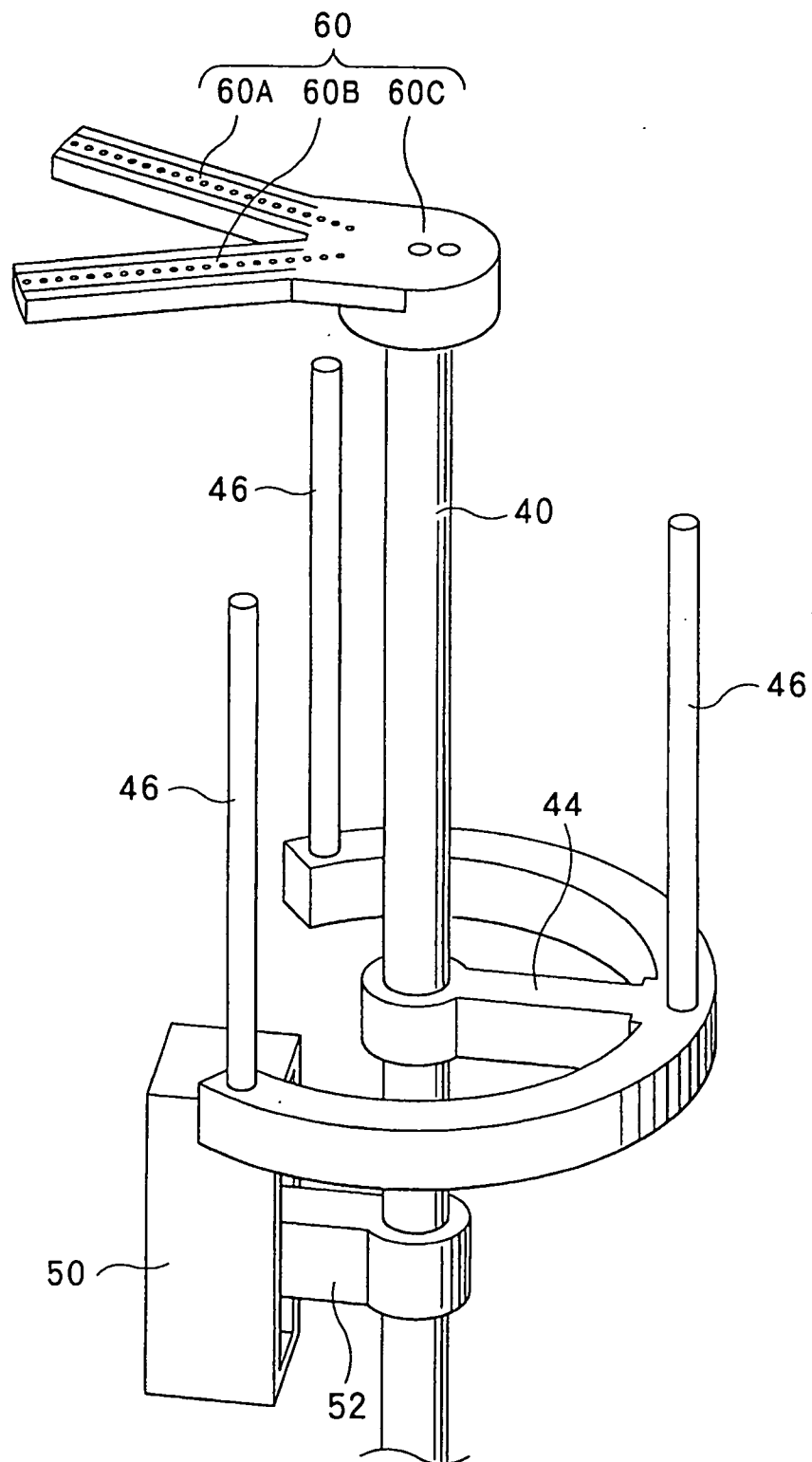


圖 9

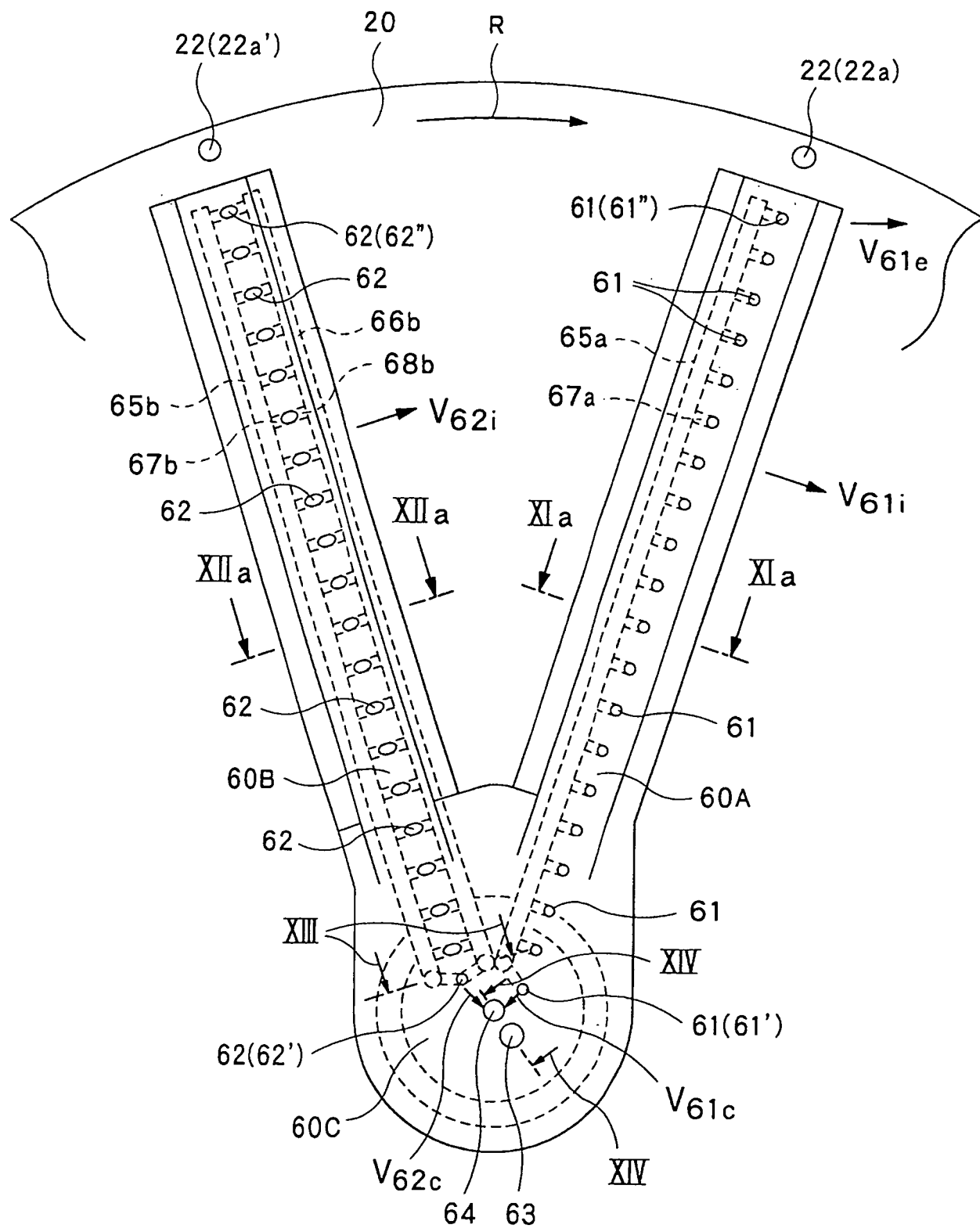


圖 10A

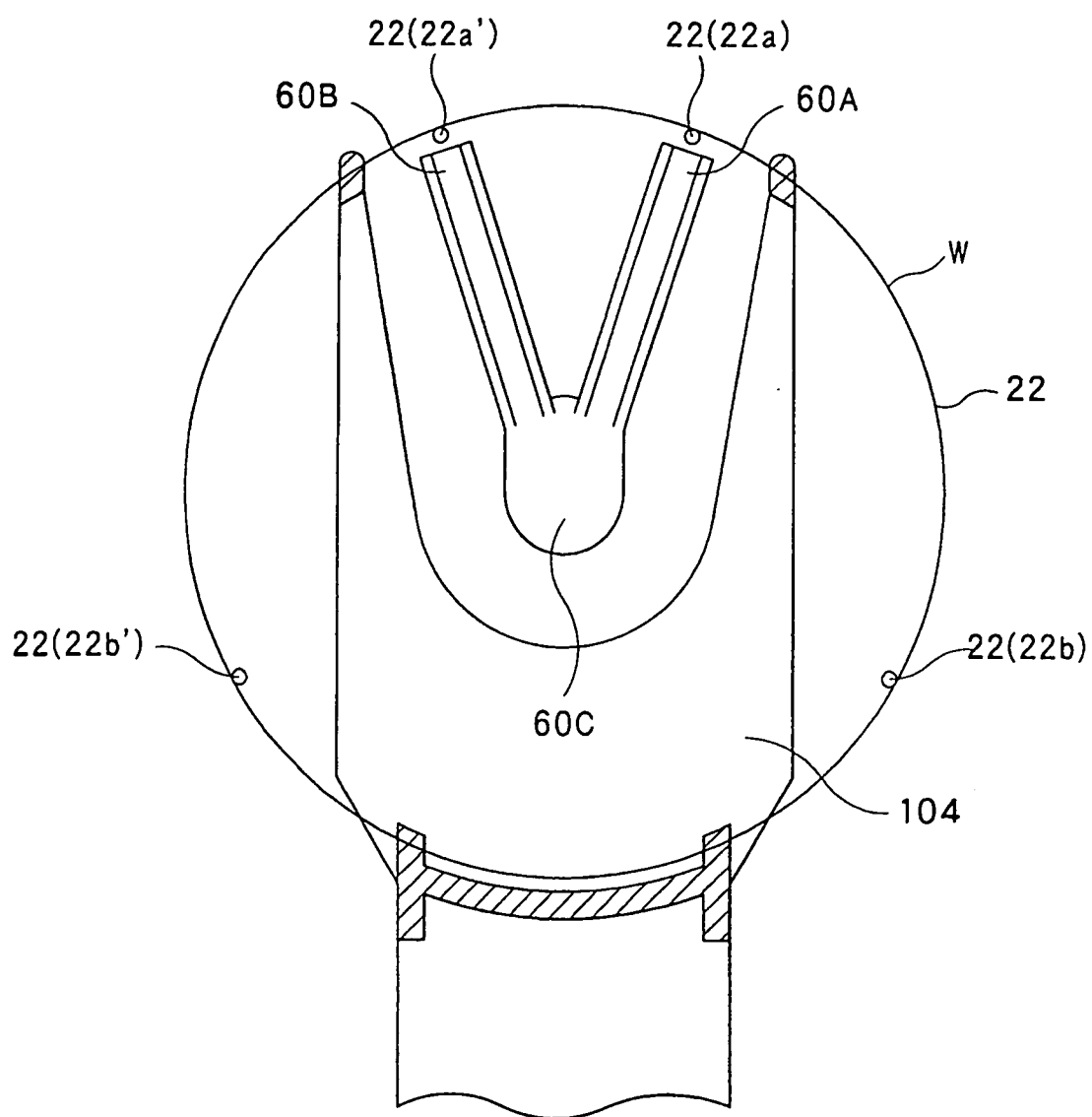
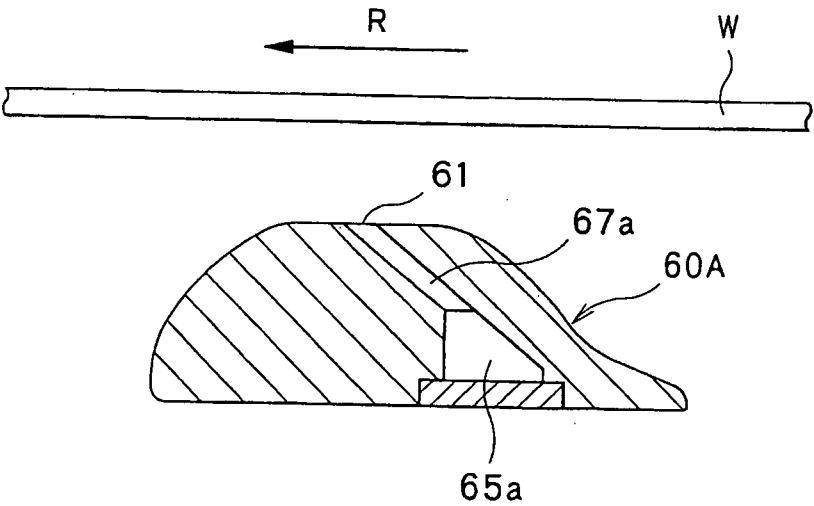


圖 10B

(a)



(b)

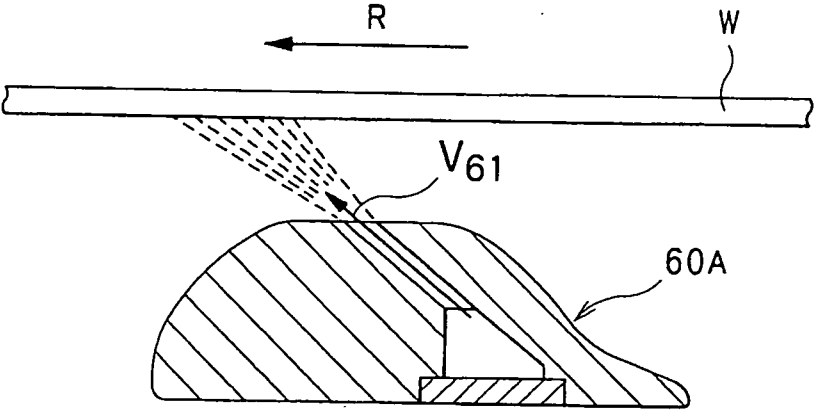


圖 11

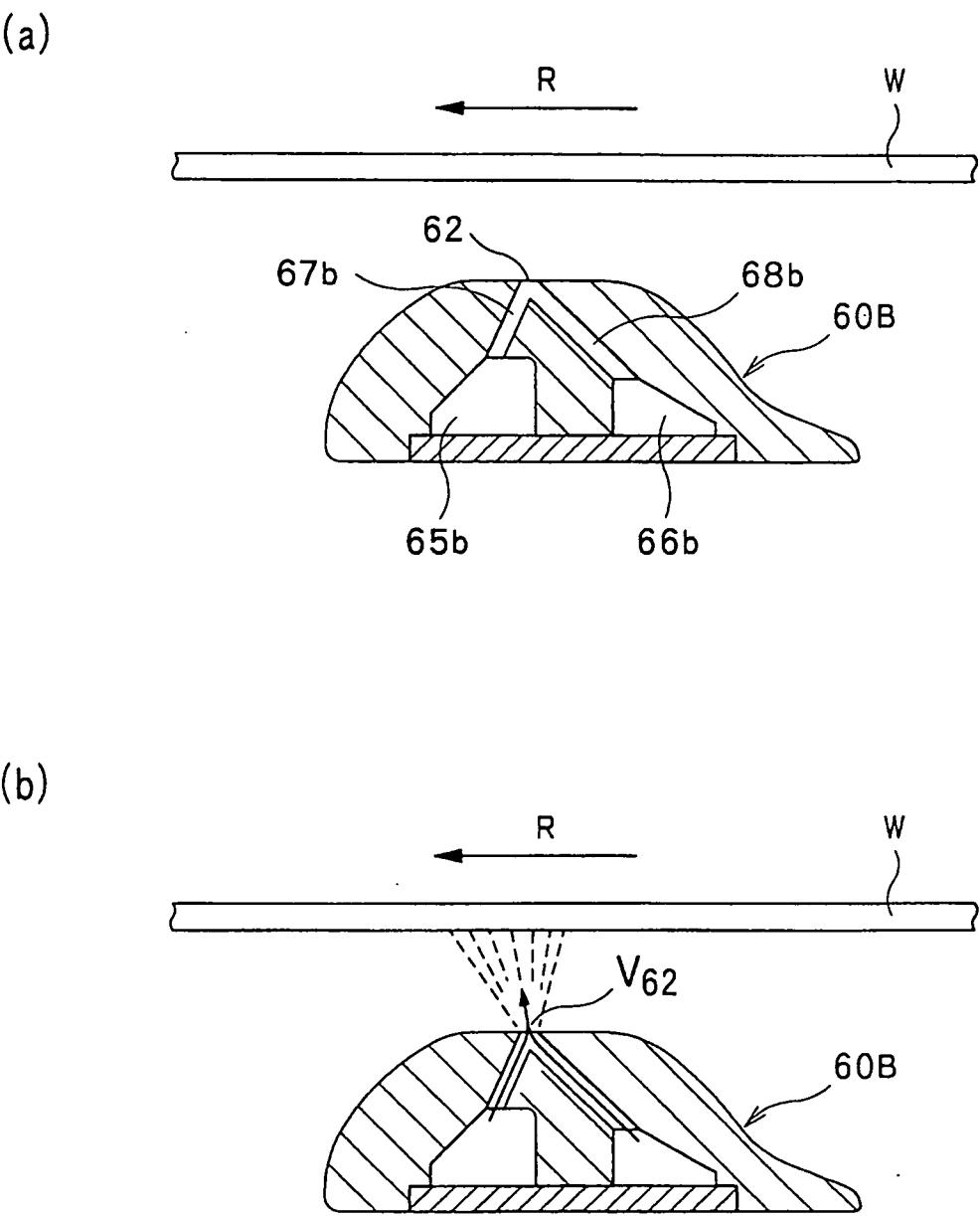


圖 12

圖 13

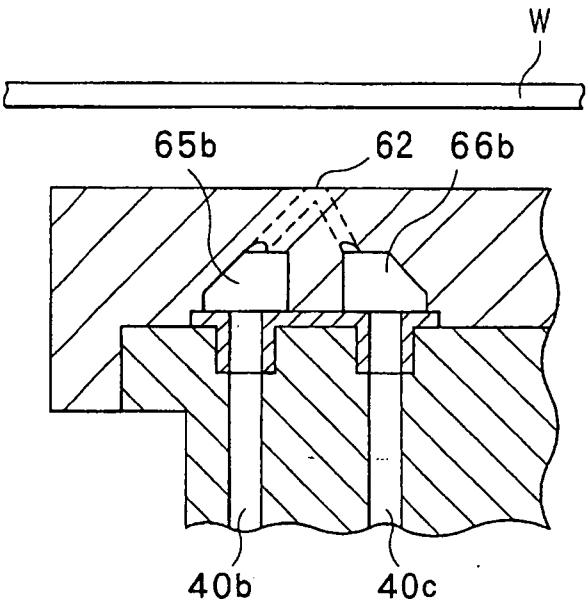


圖 14

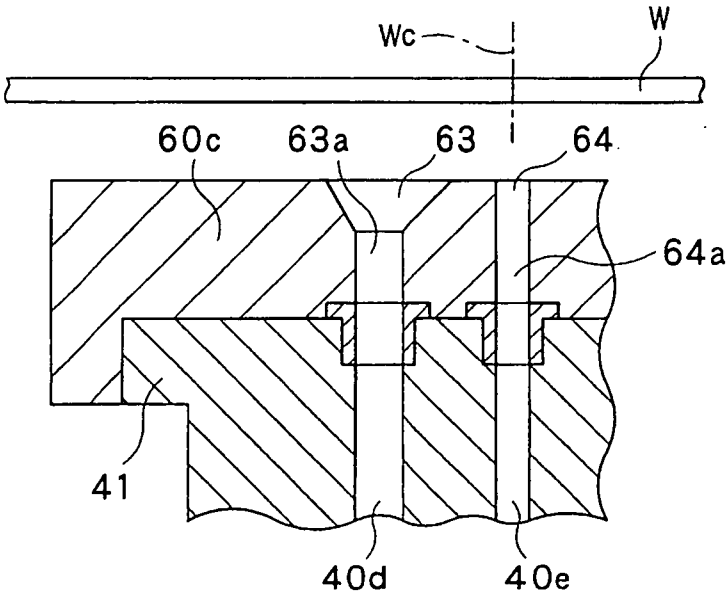


圖 15

