

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特 許 公 報(B2)

(11) 特許番号

特許第4018232号
(P4018232)

(45) 発行日 平成19年12月5日(2007. 12. 5)

(24) 登録日 平成19年9月28日(2007. 9. 28)

(51) Int. Cl.

F I

H O 1 L 21/027 (2006. 01)

H O 1 L 21/30 5 6 4 C

B O 5 C 11/08 (2006. 01)

B O 5 C 11/08

G O 3 F 7/16 (2006. 01)

G O 3 F 7/16 5 O 2

H O 1 L 21/304 (2006. 01)

H O 1 L 21/304 6 4 3 A

請求項の数 2 (全 9 頁)

(21) 出願番号 特願平10-83489

(22) 出願日 平成10年3月30日(1998. 3. 30)

(65) 公開番号 特開平11-283902

(43) 公開日 平成11年10月15日(1999. 10. 15)

審査請求日 平成17年3月22日(2005. 3. 22)

(73) 特許権者 000002428

芝浦メカトロニクス株式会社

神奈川県横浜市栄区笠間2丁目5番1号

(74) 代理人 100058479

弁理士 鈴江 武彦

(74) 代理人 100084618

弁理士 村松 貞男

(74) 代理人 100092196

弁理士 橋本 良郎

(74) 代理人 100091351

弁理士 河野 哲

(74) 代理人 100088683

弁理士 中村 誠

(74) 代理人 100070437

弁理士 河井 将次

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 スピン処理装置

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項1】

基板を回転させることで、この基板に所定の処理を行うスピン処理装置において、
カップと、

このカップの底部中心部から内部へ挿通された回転駆動される駆動軸と、

この駆動軸に連結されて回転させられるとともに上面に上記基板が保持される回転テーブルと、

上記カップの底部に設けられ上記回転テーブルの回転によって発生する空気流を排出する
排出手段と、

上記カップの内底部に設けられ上記回転テーブルの回転によって発生する空気流を整流し
て上記排出手段へ導く整流体とを具備し、

上記整流体は、上面が上記カップ内の空気の流れ方向に沿って漸次低く傾斜した傾斜面に
形成されているとともに先端部に上記空気流を導入する導入口が開口形成された中空状を
なし上記カップの周方向に沿って設けられた複数の風洞部およびこの風洞部内に導入され
た空気流を上記排出手段へ導く流通部とを有することを特徴とするスピン処理装置。

【請求項2】

上記カップの内底部の周辺部には、径方向外方から内方に向かって低く傾斜した傾斜面
を有し、この傾斜面によって上記基板から滴下する液体を上記排出手段へ導くガイド部材
が設けられていることを特徴とする請求項1記載のスピン処理装置。

【発明の詳細な説明】

【 0 0 0 1 】

【 発明の属する技術分野 】

この発明は回転テ - ブルによって基板を回転させて処理するスピ処理装置に関する。

【 0 0 0 2 】

【 従来の技術 】

たとえば液晶表示装置の製造過程においては、ワ - クとしてのガラス製の基板に回路パターンを形成するための成膜プロセスやフォトリソプロセスがある。これらのプロセスでは、上記基板の処理と洗浄とが繰り返し行われる。洗浄された基板を乾燥させたり、基板にレジストを均一に塗布するためには、上記基板を回転テ - ブルに保持し、この回転テ - ブルとともに回転させ、それによって生じる遠心力を利用する、スピ処理装置が用いられている。

10

【 0 0 0 3 】

一般に、スピ処理装置は、図 5 に示すようにカップ 1 を有する。このカップ 1 は下カップ 2 a と上カップ 2 b とから構成されている。上記下カップ 2 a は上面が開放したお椀状に形成され、その底部中心部分には通孔 3 が形成され、上端縁には受けフランジ 4 が形成されている。

【 0 0 0 4 】

上記上カップ 2 b は外周面が凸曲面をなしたリング状に形成されていて、その外周面には取付け部材 5 を介して連結フランジ 6 が設けられている。そして、上カップ 2 b はその連結フランジ 6 を上記受けフランジ 4 にパッキング 7 を介して接合させ、それらを複数の蝶

20

【 0 0 0 5 】

上記下カップ 2 a に形成された通孔 3 からそのカップ 1 の内部へはモ - タ 9 の駆動軸 1 1 が挿通されている。この駆動軸 1 1 の上端には回転テ - ブル 1 2 が取付けられている。この回転テ - ブル 1 2 の上面には支持ピン 1 3 および支持ピン 1 3 よりも径方向外方にガイドピン 1 4 がそれぞれ周方向に所定間隔で突設されている。上記支持ピン 1 3 は回転テ - ブル 1 2 の上面に供給される基板 1 5 の下面を支持し、上記ガイドピン 1 4 は上記基板 1 5 の外周面に係合してその基板 1 5 が回転テ - ブル 1 2 上で動くのを阻止している。

【 0 0 0 6 】

上記下カップ 2 a の底壁には複数の排水口体 1 7 が設けられ、この排水口体 1 7 は図示しないタンクに配管接続されている。また、下カップ 2 a の周壁には、上カップ 2 b の下端よりも上部に周方向に所定間隔で複数の排気口体 1 6 が接続され、これらは図示しない排気ポンプに配管接続されている。

30

【 0 0 0 7 】

このような構成のスピ処理装置によれば、上記基板 1 5 を乾燥させたり、基板 1 5 に図示しない供給ノズルから滴下されたレジストを均一に分布させる場合などには、上記モ - タ 9 に通電し、その駆動軸 1 1 に取付けられた回転テ - ブル 1 2 を回転させる。

【 0 0 0 8 】

回転テ - ブル 1 2 を回転させて遠心力を発生させれば、その遠心力によって基板 1 5 の上面に付着した洗浄液を乾燥させたり、その上面に滴下させられたレジストを均一に分布せるなどのことができる。

40

【 0 0 0 9 】

ところで、回転テ - ブル 1 2 を回転させると、その回転によって遠心力が発生するだけでなく、カップ 1 内には回転テ - ブル 1 2 の回転にともない空気の流れが生じることが避けられない。その空気流は図 6 に矢印 A で示すように回転テ - ブル 1 2 の外周面から排気口体 1 6 へ吸引される流れとなる。

【 0 0 1 0 】

上記空気流 A が乱れのない状態であればよいのだが、その空気流 A は回転テ - ブル 1 2 の外周面から下方へ向かって流れ、上カップ 2 b の下端を通ったのち、上方へ向かって流れ方向を変えて排気口体 1 6 から流出するという、屈曲した経路となる。

50

【 0 0 1 1 】

そのため、回転テーブル 11 の回転によって生じる空気流 A は、排気口体 16 へ円滑に流れずらいため、その空気流 A の一部は同図に矢印 B で示すような空気流となる。つまり、乱気流となる。乱気流 B の発生によって空気の一部が回転テーブル 12 上に保持された基板 15 の上面や下面に向かう流れとなるから、空気中に含まれた微粒子やミストが上記基板 15 の上面や下面に付着し、基板 15 を汚染するということがある。

【 0 0 1 2 】

そこで、本件出願人は特開平 7 - 6 6 0 9 9 号公報に示されるスピン処理装置を提案した。つまり、この先行技術は、図 6 に示すようにカップ体の内底部に整流板 a が設けられている。この整流板 a には導入口 b が開口形成され、この導入口 b よりも矢印 X で示す空気 10
の流れ方向下流側にはほぼ 45 度の角度で屈曲されたガイド板 c を固着する。それによって、回転テーブルの回転によって生じる空気流を矢印 Y で示すように上記ガイド板 c によって導入口 b へ導入するようにしている。

【 0 0 1 3 】

このような構成によれば、回転テーブルの回転によって生じる空気が上記ガイド板 c にガイドされて上記導入口 b に導入されるから、整流板 a がいない場合に比べてカップ内に生じる乱気流を抑制することができる。

【 0 0 1 4 】

しかしながら、上記先行技術においては、回転テーブルの回転によって生じる空気流がガイド板 c に衝突してその流れ方向が変換されて導入口 b に導入される。そのため、空気流 20
はガイド板 c に衝突したときに、その一部が乱気流となって導入口 b に円滑に導入されずに基板 15 の上面や下面に向かう空気流となることがあるから、それによって基板の汚染を招くということがある。

【 0 0 1 5 】

また、洗浄された基板を乾燥処理する場合には、基板から洗浄液が滴下する。そのため、その洗浄液を円滑に排出処理することで、カップ内で発生する乱気流などによって上記洗浄液がミストとなって上記基板に再付着するのを防止する必要がある。

【 0 0 1 6 】

しかしながら、上述した先行技術においては、整流板 a の上面が水平面となっているばかりか、空気流 Y が衝突するガイド板 c を有するから、この上面に滴下した洗浄液が円滑に 30
排出されず、カップ内で発生する乱気流によってミスト化したり、空気流 Y に含まれる洗浄液がガイド板 c に衝突してミスト化し、基板に付着するということがあった。

【 0 0 1 7 】

【 発明が解決しようとする課題 】

このように、従来のスピン処理装置においては、回転テーブルを回転させることで発生する空気流の一部が乱気流となり、上記回転テーブルの上面に保持された基板に向かう流れとなるから、空気中に含まれた微粒子が上記基板に付着し易いということがあったり、基板から滴下した液体が円滑に排出されず、ミストとなって基板に付着するということがあった。

【 0 0 1 8 】

この発明は、回転テーブルを回転させることで空気流が生じて、その空気流が基板に向かう乱気流となって、基板に微粒子が付着し易いということがないようにしたスピン処理装置を提供することにある。

この発明は、回転テーブルを回転させることで基板から滴下する液体を円滑に排出することができるようにしたスピン処理装置を提供することにある。

【 0 0 1 9 】

【 課題を解決するための手段 】

上記課題を解決するために請求項 1 の発明は、基板を回転させることで、この基板に所定の処理を行うスピン処理装置において、
カップと、

10

20

30

40

50

このカップの底部中心部から内部へ挿通された回転駆動される駆動軸と、
この駆動軸に連結されて回転させられるとともに上面に上記基板が保持される回転テ - ブルと、
上記カップの底部に設けられ上記回転テーブルの回転によって発生する空気流を排出する排出手段と、
上記カップの内底部に設けられ上記回転テーブルの回転によって発生する空気流を整流して上記排出手段へ導く整流体とを具備し、
上記整流体は、上面が上記カップ内の空気の流れ方向に沿って漸次低く傾斜した傾斜面に形成されているとともに先端部に上記空気流を導入する導入口が開口形成された中空状をなし上記カップの周方向に沿って設けられた複数の風洞部およびこの風洞部に導入された空気流を上記排出手段へ導く流通部とを有することを特徴とする。

10

【 0 0 2 0 】

請求項 2 の発明は、請求項 1 の発明において、上記カップの内底部の周辺部には、径方向外方から内方に向かって低く傾斜した傾斜面を有し、この傾斜面によって上記基板から滴下する液体を上記排出手段へ導くガイド部材が設けられていることを特徴とする。

【 0 0 2 1 】

請求項 1 の発明によれば、回転テーブルの回転によってカップ内で発生する空気流は、整流体の風洞部の傾斜面に沿って円滑に流れ、周方向において隣り合う風洞部の除気傾斜面に沿う空気の流れ方向に向かって開口した導入口からその風洞部に円滑に流入して排出されるから、衝突による乱気流の発生をくということがほとんどない。

20

【 0 0 2 2 】

請求項 2 の発明によれば、カップの内底部に径方向外方から内方へ向かって低く傾斜した傾斜面を有するガイド部材を設けたことで、基板から滴下した液体は上記傾斜面に沿って円滑に排出されるため、カップ内の気流によってミストが発生するのを防止できる。

【 0 0 2 3 】

【実施の形態】

以下、この発明の一実施の形態を図 1 乃至図 4 を参照して説明する。図 1 に示すスピン処理装置は、たとえば液晶表示装置の基板や半導体ウエハなどの基板 2 0 を乾燥処理するためのもので、その装置はカップ 2 1 を備えている。このカップ 2 1 は下カップ 2 2 a、上カップ 2 2 b および内カップ 2 2 c から構成されている。下カップ 2 2 a は上面が開放したお椀状をなして、その上端縁にはシ - ルパッキング 2 3 が取着され、底壁中心部には径方向外方に向かって低く傾斜した円錐状の第 1 の傾斜面 2 4 a が形成されている。この第 1 の傾斜面 2 4 a の中心部（頂部）には通孔 2 4 が形成されている。

30

【 0 0 2 4 】

上記通孔 2 4 には、モ - タ 2 5 の駆動軸 2 6 が挿通され、カップ 2 1 内に突出した上記駆動軸 2 6 の上端は回転テ - ブル 2 7 の下面に設けられた円盤状の連結部材 2 8 に連結されている。この連結部材 2 8 の下面周辺部には円周溝 2 9 が形成され、この円周溝 2 9 には上記通孔 2 4 の周縁部を形成する周壁 2 4 b の上端部が挿入されている。

【 0 0 2 5 】

上記下カップ 2 2 a の底壁の上記通孔 2 4 の周辺部には遮蔽リング 3 1 が上記連結部材 2 8 の外周面を覆う状態で設けられている。それによって、基板 2 0 を後述するごとく乾燥処理する際にカップ 1 内に飛散する液体が上記通孔 2 4 を通ってモ - タ 2 5 を濡らすのを防止できるようになっている。

40

【 0 0 2 6 】

上記回転テ - ブル 2 7 の上面には複数の支持ピン 3 2 と、その支持ピン 3 2 よりも径方向外方に位置する複数のガイドピン 3 3 とが周方向に所定間隔で突設されている。支持ピン 3 2 は回転テ - ブル 2 7 の上面に供給される上記基板 2 0 の下面を支持し、上記ガイドピン 3 3 は上記基板 2 0 の外周面に係合し、その基板 2 0 が回転テ - ブル 2 7 上でずれ動くのを阻止するようになっている。

【 0 0 2 7 】

50

上記下カップ 22 a の内底部には整流体 34 が配設されている。この整流体 34 はリング状の基部 35 を有する。この基部 35 は、図 4 に示すように上部壁 35 a、内壁 35 b 及び外壁 35 c を有し、それによって三方が囲まれているとともに下面が開放した流通部としての流通路 36 を形成している。

【0028】

上記上部壁 35 a には、それぞれ周方向にほぼ 90 度の範囲にわたる 4 つの中空状の風洞部 37 が設けられている。この風洞部 37 は、上面が上記回転テーブル 27 の回転方向に沿って漸次低く傾斜した傾斜面 37 a に形成されているとともに、その内部空間の高さ寸法も上記傾斜面 37 a に対応して漸次低くなっている。

【0029】

上記風洞部 37 の高さ寸法が最も高い先端面は導入口 38 がほぼ垂直に開口形成され、高さ寸法が最も低くなる後端部は上記基部 35 の上部壁 35 a に形成された流通部としての連通孔 39 を介して上記基部 35 内の流通路 36 に連通している。

【0030】

図 1 に示すように、上記下カップ 22 a の底部壁の上記連通孔 39 に対応する部位には排出口 41 が開口形成されている。つまり、下カップ 22 a には周方向に 90 度間隔で 4 つの排出口 41 が形成されている。各排出口 41 にはそれぞれ排出管 42 の一端が接続されている。各排出管 42 の他端は気液分離タンク 43 を介して排出ポンプ 44 に連通している。

【0031】

したがって、上記カップ 21 内の雰囲気は上記排出ポンプ 44 の吸引力により、風洞部 37 から連通孔 39 を通って基部 35 の流通路 36 に導入され、ここから排出口 41 を通って上記排出管 42 へ排出されるようになっている。

【0032】

上記 4 つの風洞部 37 の内周側にはリング状のガイド部材 45 が設けられている。このガイド部材 45 の板面は径方向内方に向かって低く傾斜した第 2 の傾斜面 45 a に形成されている。つまり、第 2 の傾斜面 45 a は上記下カップ 22 a の第 1 の傾斜面 24 a と逆方向に傾斜している。

【0033】

上記第 2 の傾斜面 45 a の外形寸法は上記回転テーブル 27 の外径寸法よりも大きく設定されている。それによって、上記回転テーブル 27 に保持された基板 20 からの液体、例えば洗浄液は上記第 2 の傾斜面 45 a に滴下する。

【0034】

第 2 の傾斜面 45 a に滴下した洗浄液はその第 2 の傾斜面 45 a によって下カップ 22 a の内底面へ円滑にガイドされ、そこから図 4 に示すように上記基部 35 の内壁 35 b に周方向に所定間隔で形成された通孔 46 を通って流通路 36 へ流入するようになっている。

【0035】

図 1 に示すように、上記下カップ 22 a の上端部には上記上カップ 22 b が着脱自在に取付されている。この上カップ 22 b は上記回転テーブル 27 と対応する部分が開放したリング状をなして、その下端部には上記下カップ 22 a の上端縁に設けられたパッキング 23 の部分に液密かつ着脱自在に係合取付される係合部 47 が形成されている。

【0036】

上記内カップ 22 c は外周面が凸曲面に形成されたリング状をなして、その下端部は上記上カップ 22 b の内面周辺部に取付された断面クランク状の保持リング 48 に係合保持されている。つまり、上記内カップ 22 c は上記回転テーブル 27 の周辺部分を覆う状態で設けられている。

【0037】

つぎに、上記構成のスピン処理装置によって洗浄後の基板 20 を乾燥させる場合について説明する。回転テーブル 27 に洗浄液によって洗浄処理されて濡れた状態にある基板 20 が供給されると、モータ 25 に通電されて上記回転テーブル 27 が回転駆動される。それ

10

20

30

40

50

によって、基板 20 に付着した洗浄液に遠心力が作用し、その遠心力で洗浄液が飛散し、基板 20 が乾燥させられる。また、カップ 21 内には上記洗浄液を含む空気流が回転テーブル 27 の回転方向と同方向に発生する。

【0038】

上記空気流は上記カップ 21 内の整流体 34 の風洞部 37 の上面の傾斜面 37a に沿って流れる。この傾斜面 37a は回転テーブル 27 の回転方向に沿って漸次低く形成されているから、上記空気流は傾斜面 37a に沿って円滑に流れる。

【0039】

整流体 34 には基部 35 の上面に周方向に沿って 4 つの風洞部 37 が形成されている。そのため、所定の風洞部 37 の傾斜面 37a に沿って流れた空気流は、その所定の風洞部 37 の後端に隣接する他の風洞部 37 の導入口 38 からその内部空間 27b へ流入する。

10

【0040】

上記導入口 38 は傾斜面 37a の後端部にほぼ垂直に開口形成されているから、傾斜面 37b に沿って流れる空気流は衝突などによる乱流となることなく、上記導入口 38 から上記風洞部 37 の内部空間へ円滑に流入し、連通路 39、流通路 36 および排気口 41 を経て排出管 42 へ排気される。

【0041】

そのため、カップ 21 内には、回転テーブル 27 に保持された基板 20 の上面と下面に向かう空気流が生じることがほとんどないから、空気流に含まれる塵埃が上記基板 20 に付着して基板 20 を汚染するのが防止される。

20

【0042】

回転テーブル 27 を回転させることで、上記基板 20 からは洗浄液が飛散する。洗浄液の一部は回転テーブル 27 の回転によって発生する空気流に含まれ、この空気流とともに整流体 34 の風洞部 37 の傾斜面 37a に沿って流れ、その内部空間 37b から基部 35 の流通路 36 を経て排出管 42 へ排出されることになる。

【0043】

また、基板 20 からの洗浄液の残りの一部は上記整流体 34 のガイド部材 45 の第 2 の傾斜面 45a に滴下し、その第 2 の傾斜面 45a から下カップ 22a の第 1 の傾斜面 24a を経て基部 35 の内壁 35 に形成された通孔 46 を通り、流通路 36 を経て排出口 41 から排出されることになる。

30

【0044】

このように、基板 20 から飛散する洗浄液の一部は、風洞部 37 の傾斜面 37a にガイドされて円滑に排出され、残りの一部は上記ガイド部材 45 の第 2 の傾斜面 45a にガイドされて円滑に排出される。そのため、洗浄液がカップ 21 内に滞留するのが低減されるから、回転テーブル 27 の回転によって後述するごとくカップ 21 内で発生する気流で洗浄液がミスト化し、基板 20 に付着するのを防止することができる。

【0045】

なお、この発明は上記一実施の形態に限定されず、その発明の要旨の範囲内で種々変形可能である。たとえば、上記一実施の形態では洗浄された基板を乾燥させる場合について説明したが、基板にレジストなどの処理液を均一に散布させる場合にも、この発明の装置を用いれば、その処理液に微粒子が付着するのを防止することができる。

40

【0046】

また、カップには、整流体の各風洞部の後端部に対応して排出口を形成したが、風洞部の数と排出口の数は対応していなくてもよく、例えば 2 つの風洞部に対して 1 つの排出口を設けるようにしてもよい。さらに、風洞部の数も 4 つに限られず、3 つあるいは 5 つ以上であっても差し支えない。

【0047】

【発明の効果】

請求項 1 の発明によれば、カップの内底部に、カップ内に生じる空気の流れ方向に沿って漸次低く傾斜した傾斜面を有するとともに、その先端部にカップ内に生じる空気流を導入

50

する導入口が形成された複数の風洞部が上記カップの周方向に沿って設けられた整流体を配置するようにした。

【0048】

そのため、回転テーブルの回転によってカップ内で発生する空気流は、整流体の風洞部の傾斜面に沿って円滑に流れてその導入口から風洞部に流入して排出されるから、空気流が整流体に衝突して乱気流の発生を招き、基板を汚染するのを防止することができる。

【0049】

請求項2の発明によれば、カップの内底部に径方向外方から内方へ向かって低く傾斜した傾斜面を有するガイド部材を設けるようにした。

そのため、基板から滴下した液体は上記傾斜面に沿って円滑に排出されるため、カップ内に液体が滞留し、その液体がカップ内の気流によってミストとなって基板に付着するのを防止することができる。

10

【図面の簡単な説明】

【図1】この発明の一実施の形態を示す装置の縦断面図。

【図2】同じく整流体の斜視図。

【図3】同じく整流板の平面図。

【図4】同じく図3のZ-Z線に沿う整流体の断面図。

【図5】従来の装置の縦断面図。

【図6】従来の整流板の一部分の斜視図。

【符号の説明】

20

20...基板

21...カップ

25...モータ

26...駆動軸

27...回転テーブル

34...整流体

36...流通路(流通部)

37...風洞部

37a...傾斜面

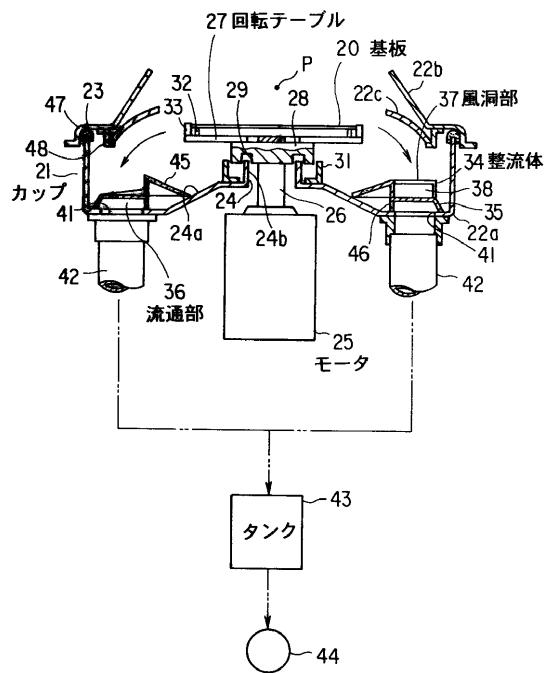
39...流通孔(流通部)

30

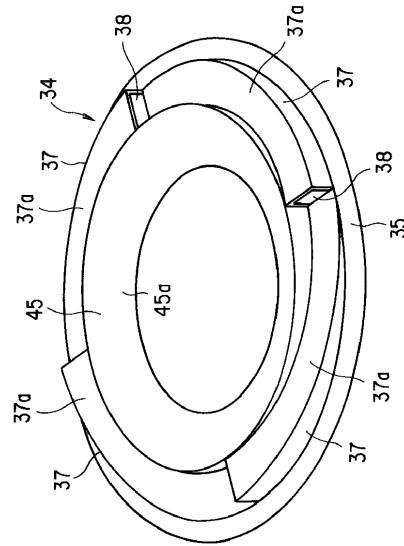
42...排出管(排出手段)

45...ガイド部材

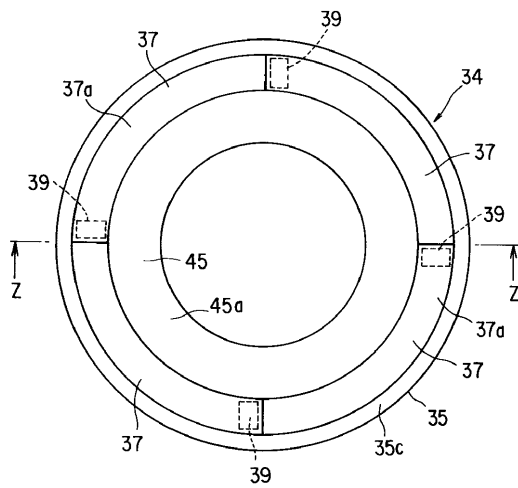
【図 1】



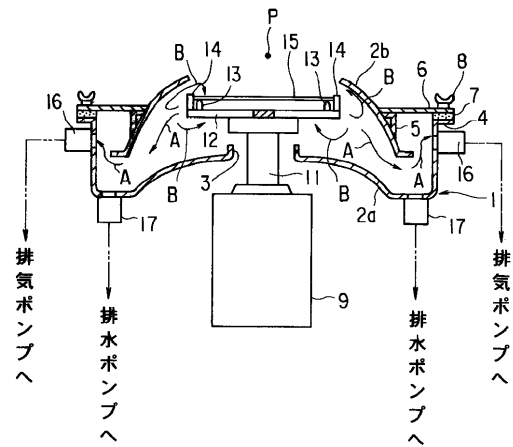
【図 2】



【図 3】

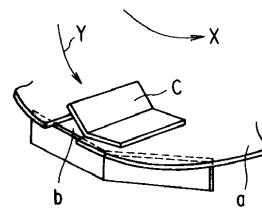
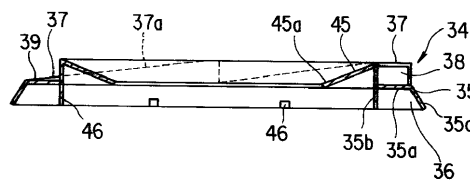


【図 5】



【図 6】

【図 4】



フロントページの続き

- (72)発明者 金子 勝則
神奈川県横浜市栄区笠間町1000番地1 株式会社芝浦製作所大船工場内
- (72)発明者 磯 明典
神奈川県横浜市栄区笠間町1000番地1 株式会社芝浦製作所大船工場内
- (72)発明者 広瀬 治道
神奈川県横浜市栄区笠間町1000番地1 株式会社芝浦製作所大船工場内
- (72)発明者 原 暁
神奈川県横浜市栄区笠間町1000番地1 株式会社芝浦製作所大船工場内

審査官 星野 浩一

- (56)参考文献 特開平09-029159(JP,A)
特開平04-303919(JP,A)
特開昭63-148632(JP,A)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)

H01L 21/027
B05C 11/08
G03F 7/16
H01L 21/304