

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 公開特許公報(A)

(11) 特許出願公開番号

特開2005-294491

(P2005-294491A)

(43) 公開日 平成17年10月20日(2005. 10. 20)

(51) Int.Cl.⁷

H 0 1 L 21/304

F I

H 0 1 L 21/304 6 4 8 E

テーマコード (参考)

審査請求 未請求 請求項の数 6 O L (全 15 頁)

(21) 出願番号 特願2004-106765 (P2004-106765)
 (22) 出願日 平成16年3月31日 (2004. 3. 31)

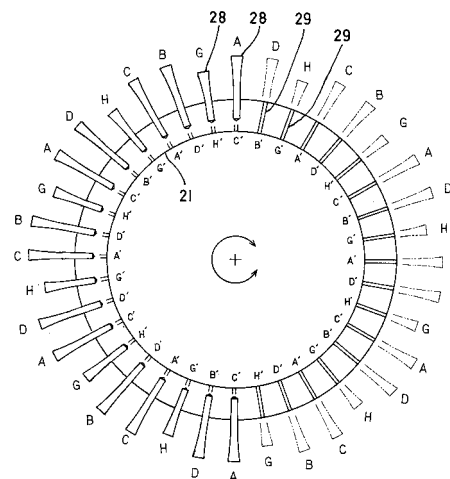
(71) 出願人 000183369
 住友精密工業株式会社
 兵庫県尼崎市扶桑町1番10号
 (74) 代理人 100123467
 弁理士 柳 舘 隆彦
 (72) 発明者 山中 健夫
 兵庫県尼崎市扶桑町1番10号 住友精密
 工業株式会社内
 (72) 発明者 下松瀬 正美
 兵庫県尼崎市扶桑町1番10号 住友精密
 工業株式会社内

(54) 【発明の名称】 キャリア洗浄装置

(57) 【要約】

【課題】 300mmウエーハ用のボックス型キャリアの内面洗浄に適用して、溝部を含むキャリア内面を強力にブラッシングする。キャリア内面と回転ブラシとの間に十分な洗浄液を供給し、そのキャリア内面を保護する。

【解決手段】 ウエーハキャリア内に挿入されるドラム状の回転体21の表面の回転方向に毛束列A～D及びH、Gを配列すると共に、毛束列A～D及びH、Gと干渉しないようにノズル列A'～D'及びH'、G'を配列する。毛束列A～D及びH、Gは、ウエーハキャリアにおける所定数の溝部及び山部をブラッシングするために、回転体21の表面の回転軸方向に所定間隔で配列された所定数の毛束28により構成されている。ノズル列A'～D'及びH'、G'は、複数の溝部及び山部に各対応して回転体の回転軸方向に所定間隔で配列された複数の液吐出ノズル29により構成されている。複数の液吐出ノズル29は、毛束28と干渉することなく強い力でキャリア内面に洗浄液を供し、キャリア内面を保護する。



【特許請求の範囲】

【請求項 1】

複数枚の半導体ウエーハを厚み方向に並列させて収容するためにウエーハの収容枚数に対応する数の溝部を内面に有するウエーハキャリアの内面をブラシ洗浄するキャリア洗浄装置であって、ウエーハキャリアにおける溝部の配列方向と回転軸の方向を一致させてキャリア内に挿入され、内部に洗浄液を滞留させ得るように構成された密閉ドラム式の回転体と、ウエーハキャリアにおける所定数の溝部をブラッシングするために、前記回転体の表面に各溝部に対応するよう回転体の回転軸方向及び回転方向に所定間隔で配列された毛足の長い複数の溝用毛束と、前記ウエーハキャリアにおける所定数の山部をブラッシングするために、前記回転体の表面に複数の溝用毛束と干渉しないように各山部に対応して回転体の回転軸方向及び回転方向に所定間隔で配列された毛足の短い複数の山用毛束と、前記回転体の表面に複数の溝用毛束及び山用毛束と干渉しないように、複数の溝部に各対応して回転体の回転軸方向及び回転方向に所定間隔で配列された複数の液吐出ノズルと、複数の液吐出ノズルから洗浄液を吐出させるためにその洗浄液を前記回転体の内部に供給する液供給手段とを具備することを特徴とするキャリア洗浄装置。

【請求項 2】

複数の液吐出ノズルは、前記回転体の円筒状の胴部に貫通して設けられた細孔である請求項 1 に記載のキャリア洗浄装置。

【請求項 3】

複数の液吐出ノズルは、前記回転体の円筒状の胴部外面に、胴部内に連通するように装着された高打力ノズルである請求項 1 に記載のキャリア洗浄装置。

【請求項 4】

複数の溝用毛束を、奇数番目の溝部をブラッシングするべく回転軸方向に配列された毛束列と、偶数番目の溝部をブラッシングするべく回転軸方向に配列された毛束列とに分け、2種類の毛束列を回転体の回転方向に交互に配置すると共に、複数の山用毛束を、奇数番目の山部をブラッシングするべく回転軸方向に配列された毛束列と、偶数番目の山部をブラッシングするべく回転軸方向に配列された毛束列とに分け、2種類の毛束列を回転体の回転方向に交互に配置した請求項 1 に記載のキャリア洗浄装置。

【請求項 5】

複数の液吐出ノズルを、奇数番目の溝部に洗浄液を吐出するべく回転軸方向に配列された奇数番目の溝用ノズル列と、偶数番目の溝部に洗浄液を吐出するべく回転軸方向に配列された偶数番目の溝用ノズル列とに分け、これらのノズル列を回転方向に交互に配置した請求項 1 に記載のキャリア洗浄装置。

【請求項 6】

複数の溝用毛束を、奇数番目の溝部をブラッシングするべく回転軸方向に配列された毛束列と、偶数番目の溝部をブラッシングするべく回転軸方向に配列された毛束列とに分け、前記回転体の回転方向において、奇数番目の溝用ノズル列の近傍に、偶数番目の溝用毛束列及び山用毛束列を配置し、偶数番目の溝用ノズル列の近傍に、奇数番目の溝用毛束列及び山用毛束列を配置した請求項 5 に記載のキャリア洗浄装置。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、ウエーハキャリアの内面洗浄に用いられる回転ブラシ式のキャリア洗浄装置に関する。

【背景技術】

【0002】

半導体デバイスの製造プロセスでは、シリコンウエーハなどの半導体ウエーハが、キャリアに収納されて工程間を搬送される。このウエーハキャリアは、所定枚数のウエーハを水平姿勢で垂直方向に並列させて収容するために、ウエーハの収容枚数に対応する段数の溝部を内面に有している。そして、所定枚数のウエーハの各外周縁部が対応する溝部にそ

10

20

30

40

50

れぞれ挿入され、各溝部の下側に形成された山部に係合することにより、所定枚数のウエーハが水平姿勢で垂直方向に所定間隔でキャリア内に支持される。

【0003】

このようなウエーハキャリアは、清浄性を維持するために頻繁に洗浄処理を受ける。特に高い清浄性が求められるキャリア内面については、回転ブラシを用いたブラシ洗浄が一般に採用されている。ブラシ洗浄では、キャリアの内面と回転ブラシとの間に液膜を存在させた状態で、回転ブラシを溝部の方向に沿って回転させながらキャリア内に挿入する。これにより、キャリア内面の山部及び溝部が溝部の底面も含めて効果的に洗浄される。ブラシ洗浄で回転ブラシとキャリア内面との間に液膜を存在させるのは、キャリア内面を保護するためである。

10

【0004】

ところで、このようなウエーハキャリアに収容されるシリコンウエーハは、これまでは直径が200mm（8インチ）のものが最大であったが、最近になって300mm（12インチ）のウエーハが開発され、量産が始まっている。これに伴って、ウエーハキャリアについても、300mmウエーハ用のものが開発され規格化されている。

【0005】

300mmウエーハを収納するキャリアとしてはFOUP（Front Opening Unified Pod）があり、これを含め何れもが蓋付きの密閉ボックスである（図6参照）。このようなボックス型ウエーハキャリアの内面洗浄では、200mmウエーハに使用される底が開いたキャリアの場合と異なり、キャリアを洗浄液中に漬浸することが困難である。このため、シャワーが併用されているが、シャワーとの併用では以下の問題がある。

20

【0006】

ボックス型キャリアの内面をシャワーしながらフラッシングする場合、シャワーノズルから出た洗浄液がキャリア内の回転ブラシに遮られ、キャリア内面と回転ブラシとの間に洗浄液が十分に供給されない問題がある。これは、キャリアの開口部の向きに関係のない本質的な問題であり、開口部が横や下を向いている場合に特に顕著となる。一方、開口部を上に向けると、洗浄後の液がキャリア内に溜まり、洗浄性が低下する。洗浄性の点からは、開口部を横や下に向けて使用後の洗浄液の排出を促進する必要があるが、その一方で洗浄液の供給が不足しがちとなることは前述したとおりである。

30

【0007】

ウエーハキャリアを対象としたものではないが、同様の容器の一種である食缶の内部洗浄に使用する回転ブラシとして、回転ブラシの軸部に円筒状のシャワーノズルを埋め込み、その埋め込みシャワーノズルからブラシ周囲へ洗浄液を噴出するものは特許文献1に記載されている。

【0008】

【特許文献1】特許第3273014号公報

【0009】

しかし、このような埋め込みシャワーノズル付き回転ブラシの場合、回転軸部のシャワーノズルから噴出された洗浄液が外周側のブラシに遮られて勢いが弱まり、シャワーによる洗浄効果が弱まる問題がある。特に、ウエーハキャリアの内面洗浄に使用した場合、とりわけ溝幅が大きい300mmウエーハ用のキャリアに使用した場合、溝部に対するシャワー効果の不足が顕著になる。

40

【0010】

ちなみに、200mmウエーハに使用されるキャリアでは、溝部の配列ピッチは6.35mm、溝部及び山部の各幅はほぼ等しく共に約3mmに設定されている。これに対し、300mmウエーハ用のキャリアでは、溝部のピッチは10mmに広がる。一方、山部の幅は200mmウエーハ用のキャリアと同じ約3mmである。即ち、300mmウエーハ用キャリアでは、溝部の幅が約3mmから約7mmに広がるのである。

【発明の開示】

50

【発明が解決しようとする課題】

【0011】

本発明は、300mmウエーハ用キャリアの内面洗浄に適用して、溝部を含むキャリア内面を強力にブラッシングでき、しかもキャリア内面と回転ブラシとの間に十分な洗浄液を供給でき、そのキャリア内面を効果的に保護できる回転ブラシ式のキャリア洗浄装置を提供することを目的とする。

【課題を解決するための手段】

【0012】

上記目的を達成するために、本発明のキャリア洗浄装置は、複数枚の半導体ウエーハを厚み方向に並列させて収容するためにウエーハの収容枚数に対応する数の溝部を内面に有するウエーハキャリアの内面をブラシ洗浄するキャリア洗浄装置であって、ウエーハキャリアにおける溝部の配列方向と回転軸の方向を一致させてキャリア内に挿入され、内部に洗浄液を滞留させ得るように構成された密閉ドラム式の回転体と、ウエーハキャリアにおける所定数の溝部をブラッシングするために、前記回転体の表面に各溝部に対応するよう回転体の回転軸方向及び回転方向に所定間隔で配列された毛足の長い複数の溝用毛束と、前記ウエーハキャリアにおける所定数の山部をブラッシングするために、前記回転体の表面に複数の溝用毛束と干渉しないように各山部に対応して回転体の回転軸方向及び回転方向に所定間隔で配列された毛足の短い複数の山用毛束と、前記回転体の表面に複数の溝用毛束及び山用毛束と干渉しないように、複数の溝部に各対応して回転体の回転軸方向及び回転方向に所定間隔で配列された複数の液吐出ノズルと、複数の液吐出ノズルから洗浄液を吐出させるためにその洗浄液を前記回転体の内部に供給する液供給手段とを具備している。

【0013】

本発明のキャリア洗浄装置においては、キャリア内に挿入される密閉ドラム式の回転体の表面にブラシが一樣に植設されない。そのブラシは、複数の溝部に対応するよう回転体の回転軸方向及び回転方向に所定間隔で配列された毛足の長い複数の溝用毛束と、複数の山部に対応するよう回転体の回転軸方向及び回転方向に所定間隔で配列された毛足の短い複数の山用毛束とに細かく分かれて植設されている。そして、これらの毛束と干渉しないように、しかも複数の溝部に各対応して、複数の液吐出ノズルが回転体の表面に回転軸方向及び回転方向に所定間隔で設けられている。これらのため、溝部及び山部に対して高いブラッシング能力が示されると共に、洗浄液が毛束と干渉することなく強い力で多量に溝部に供給され、キャリア内面が効果的に保護される。更に、回転体が液溜めを兼ねるので、構造も簡単である。

【0014】

回転体の表面に設けられる複数の液吐出ノズルは、前記回転体の円筒状の胴部に貫通して設けられた細孔でもよいし、前記回転体の円筒状の胴部外面に、胴部内に連通するように装着された高打力ノズルであってもよい。細孔の場合は高打力ノズルほどの打力を得ることはできないが、嵩張らず、高密度に多数形成できる利点がある。高打力ノズルの場合は、その高打力により洗浄性を高めることができる。

【0015】

毛束の配置に関しては、複数の溝用毛束を、奇数番目の溝部をブラッシングするべく回転軸方向に配列された毛束列と、偶数番目の溝部をブラッシングするべく回転軸方向に配列された毛束列とに分け、これらの溝用毛束列を回転体の回転方向に交互に配置すると共に、複数の山用毛束を、奇数番目の山部をブラッシングするべく回転軸方向に配列された毛束列と、偶数番目の山部をブラッシングするべく回転軸方向に配列された毛束列とに分け、これらの山用毛束列を回転体の回転方向に交互に配置するのが好ましい。そうすることにより、毛束同士の干渉が回避され、ブラッシング効果が上がる。

【0016】

液吐出ノズルの配置に関しては、複数の液吐出ノズルを、奇数番目の溝部に洗浄液を吐出するべく回転軸方向に配列された奇数番目の溝用ノズル列と、偶数番目の溝部に洗浄液

10

20

30

40

50

を吐出するべく回転軸方向に配列された偶数番目の溝用ノズル列とに分け、これらのノズル列を回転方向に交互に配置するのが好ましい。これにより、ノズル同士の干渉が回避され、洗浄効果が上がる。

【0017】

更に好ましくは、回転体の回転方向において、奇数番目の溝用ノズル列の近傍に、偶数番目の溝用毛束列及び山用毛束列を配置し、偶数番目の溝用ノズル列の近傍に、奇数番目の溝用毛束列及び山用毛束列を配置する。そうすることにより、溝部をブラッシングする前にその溝部に洗浄液が供給され、キャリア内面から汚れが浮き上がると共に、そのキャリア内面がより効果的に保護されるだけでなく、溝部用の液吐出ノズルが各対応する溝部用の毛束から遠い位置に設けられることになる。その結果、溝部用の液吐出ノズルから噴出された洗浄液が、キャリア内面に到達する前に各対応する溝部用の毛束に遮られて勢いが弱まり、シャワーによる洗浄効果が低下する事態が回避される。

10

【発明の効果】

【0018】

本発明のキャリア洗浄装置は、キャリア内に挿入される回転体の表面の回転方向及び回転軸方向に、ブラシを、毛足の長い複数の溝用毛束と、毛足の短い複数の山用毛束とに細かく分けて植設すると共に、それらの毛束と干渉しないように、複数の溝部に各対応して、複数の液吐出ノズルを設けたことにより、キャリア内面を強力にブラッシングしつつ、溝部を含むキャリア内面と回転ブラシとの間に十分な洗浄液を供給でき、高い洗浄能力を発揮できる。

20

【発明を実施するための最良の形態】

【0019】

以下に本発明の実施形態を図面に基づいて説明する。図1は本発明の一実施形態を示すキャリア洗浄装置の回転ブラシの横断平面図、図2は同回転ブラシの縦断側面図、図3は同回転ブラシにおける毛束配置及びノズル配置を示すブラシ外周面の展開図、図4～図6は同配置を示す回転ブラシの縦断面図、図7は同キャリア洗浄装置の全体構造及び動作を示す平面図及び側面図である。

【0020】

本実施形態のキャリア洗浄装置は、図7に示すように、F O U Pと呼ばれる300mmウエーハ用キャリア10（以下単にキャリア10と称す）の内面を回転ブラシ20によりブラシ洗浄するものである。キャリア10は、図3～図5に示すように、所定枚数の300mmウエーハを水平姿勢で垂直方向に並列支持するために、内面に所定段の溝部11を有しており、それらの溝部11に水平に挿入されたウエーハを、下方の山部12で支持する構造になっている。

30

【0021】

ここで、溝部11の配列ピッチPは10mm、山部12の幅は約3mm、溝部11の幅は約7mmであることは前述したとおりである。

【0022】

回転ブラシ20は、図1及び図2に示すように、回転中心線を垂直方向に向け、キャリア10内に挿入可能なドラム状の回転体21を有している。回転体21は有底筒状であり、且つ先端側（開口側）が端板21'により閉塞された密閉タイプである。この回転体21は、基端側（閉塞側）がL字状に組み合わされた支持部材22a、22bの先に回転自在に取付けられており、支持部材22a、22bの交差部内でかさ歯車23a、23bを用いてL字状に組み合わされた駆動軸24a、24bにより回転駆動される。

40

【0023】

即ち、水平な円筒状の支持部材22aの先端部に垂直な円筒状の支持部材22bがL字状に連結されている。駆動軸24a、24bは、支持部材22a、22bの各内部に軸受により回転自在に支持されている。支持部材22a内の水平な駆動軸24aは、支持部材22b内の垂直な駆動軸24bと、かさ歯車23a、23bにより連結されている。支持部材22b内の垂直な駆動軸24bは、中心部に垂直な通液孔25を有すると共に、先端

50

部にフランジ部を有しており、そのフランジ部が回転体 21 の基端側（閉塞側）の端板部にボルト及びシールにより水密に接続されている。

【0024】

通液孔 25 の先端部は、回転体 21 の端板部の中心に設けられた貫通孔を介して回転体 21 の内部に連通している。通液孔 25 の基端部は、回転シールによりシールされると共に、支持部材 22b の基端部に装着された L 状のカップリング 26 と連通しており、該カップリング 26 を介して、支持部材 22a に平行な給液管 27 と接続されている。これにより、洗浄液が水平な給液管 27 から垂直な駆動軸 24b の貫通孔 25 を通って回転体 21 の内部に供給される。

【0025】

回転体 21 の外周面には、毛束を回転体 21 の軸方向に並べて構成された 6 種類の毛束列 A～D 及び G, H が周方向に繰り返し配列されており、毛束列 G 及び H は、毛束列 A と B の間及び C と D の間に位置している。また、これらの毛束列と共に、液吐出ノズルを回転体 21 の軸方向に並べて構成された 6 種類のノズル列 A'～D' 及び G', H' が周方向に繰り返し配列されており、ノズル列 G' 及び H' は、ノズル列 A' と B' の間及び C' と D' の間に位置している。また、後で詳しく説明するが、毛束列 A, G, B, C, H, D のところにノズル列 C', H', D', A', G', B' が位置している。

【0026】

6 種類の毛束列のうち、毛束列 A～D は、図 4～図 6 に示すように、キャリア 10 の溝部 11 をブラッシングする溝部用の長い毛束 28a～28d により構成されている。一方、毛束列 G, H は、山部 12 をブラッシングする山部用の短い毛束 28g, 28h により構成されている。

【0027】

図 7 に示すように、回転ブラシ 20 の外径は、毛束列 A～D の部分では、キャリア 10 の両側の側板部に設けられた溝部 11, 11 の間隔より若干大きく設定されており、毛束列 G, H の部分では、両側の側板部に設けられた山部 12, 12 の間隔より若干大きく設定されている。また、回転ブラシ 20 の回転軸方向の長さは、キャリア 10 の上下の端板間の距離（溝部 11 及び山部 12 の配列方向の内寸法）の約半分に設定されている。

【0028】

これにより、回転ブラシ 20 は、開口部が横を向き且つ溝部 11 及び山部 12 が垂直方向に並ぶ方向に寝かせて支持されたキャリア 10 内の約 1/2 の部分（上半分又は下半分）に、回転しながら溝部 11 及び山部 12 に沿って挿入されることにより、半数の溝部 11 及び山部 12 を両側で同時にブラッシングし、合わせて底面側でもブラッシングを行なう。そして、2 回目の挿入で残りの約 1/2 の部分（下半分又は上半分）をブラッシングする。

【0029】

毛束列 A, D を構成する毛束 28a, 28d は、前述したとおり溝部用の長い毛束であり、より具体的には半数の溝部 11 のうちの奇数番目（又は偶数番目）を担当する。

【0030】

ここで、溝部 11 の幅は約 7mm であり、毛束 28a, 28d の先端径は、溝部 11 に確実に挿入されるように、挿入可能な最大径（約 10mm）よりも十分に小さい約 6～7mm に設定されている。また付け根部の径は、先端部の若干の広がりも考慮しても、この先端径が確保されるように、200mm ウェーハキャリア用のブラシとほぼ同じ 4.5～5mm に設定されている。そして、毛束 28a, 28d は、対応する溝部 11 の幅方向で相反する方向、即ち一側面側及び他側面側に、溝部からはみ出す危険のない範囲内でできるだけ大きく変位して配置されている。

【0031】

毛束列 B, C を構成する毛束 28b, 毛束 28c も、毛束 28a, 28d と同様、溝部用の長い毛束である。毛束 28a, 28d と相違するのは、毛束 28a, 28d が半数の溝部 11 のうちの奇数番目（又は偶数番目）を担当するのに対し、毛束 28b, 28c は

10

20

30

40

50

半数の溝部 1 1 のうちの偶数番目（又は奇数番目）を担当する点である。

【0032】

この相違点を除けば、毛束 28 b, 28 c は、毛束 28 a, 28 d と実質同一であり、それらの先端径は、溝部 1 1 に確実に挿入されるように、挿入可能な最大径（約 10 mm）よりも十分に小さい約 6～7 mm に設定されている。また付け根部の径は、先端部の若干の広がり を考慮しても、この先端径が確保されるように、200 mm ウェーハキャリア用のブラシとほぼ同じ 4～5.5 mm に設定されている。そして、毛束 25 b, 25 c も又、対応する溝部 1 1 の相反する側、即ち一側面側及び他側面側に、溝部からはみ出す危険のない範囲内で可及的に変位して配置されている。

【0033】

毛束列 G を構成する毛束 28 g は、前述したとおり山部用の短い毛束であり、半数の山部 1 2 のうちの奇数番目（又は偶数番目）を担当する。山部 1 2 の幅は、200 mm ウェーハキャリアとほぼ同じ約 3 mm であるから、その先端径は、そのキャリア用のブラシとほぼ同じ約 6～7 mm に設定されており、先端部の若干の広がり を考慮しても、この先端径が確保されるように、付け根部の径は約 5 mm に設定されている。

【0034】

毛束列 H を構成する毛束 28 h も、毛束 28 g と同様、山部用の短い毛束である。毛束 28 g と相違するのは、半数の山部 1 2 のうちの偶数番目（又は奇数番目）を担当する点である。他は毛束 28 g と同様であり、その先端径は、200 mm ウェーハキャリア用のブラシとほぼ同じ約 6～7 mm に設定されており、先端部の若干の広がり を考慮しても、この先端径が確保されるように、付け根部の径は約 5 mm に設定されている。

【0035】

なお、全ての毛束は、200 mm ウェーハキャリア用のブラシと同様に、ナイロンなどからなる 0.2 mm 程度の樹脂細線を束ねて構成されており、回転体 21 の表面に形成された植設用の穴に嵌入固定されている。

【0036】

一方、6 種類のノズル列 A'～D' 及び G', H' は、回転体 21 の回転軸方向に並ぶ複数の液吐出ノズル 29 a～29 d 及び 29 g, 29 h により、それぞれ構成されている。液吐出ノズル 29 a～29 d 及び 29 g, 29 h は、いずれも回転体 21 の胴部を直角に貫通して回転体 21 の内部に連通する径方向の細孔である。

【0037】

ここで、ノズル列 A'～D' 及び G', H' は、毛束列 A～D 及び G, H に各対応しており、より具体的には、ノズル列 A'～D' 及び G', H' を各構成する液吐出ノズル 29 a～29 d 及び 29 g, 29 h は、毛束列 A～D 及び G, H を各構成する毛束 28 a～28 d 及び 28 g, 28 h と、回転体 21 の回転軸方向において同じ位置に設けられている。

【0038】

即ち、ノズル列 A', D' を構成する液吐出ノズル 29 a, 29 d は、溝部 1 1 を担当し、より具体的には、回転ブラシ 20 をキャリア 10 内に挿入したときに、半数の溝部 1 1 のうちの奇数番目（又は偶数番目）に対向する。そして、液吐出ノズル 29 a, 29 d は、毛束 28 a, 28 d と同じように、対応する溝部 1 1 の幅方向で相反する方向、即ち一側面側及び他側面側に変位している。

【0039】

ノズル列 B', C' を構成する液吐出ノズル 29 b, 29 c も、液吐出ノズル 29 a, 29 d と同様、溝部用である。液吐出ノズル 29 a, 29 d と相違するのは、液吐出ノズル 29 a, 29 d が半数の溝部 1 1 のうちの奇数番目（又は偶数番目）を担当するのに対し、液吐出ノズル 29 b, 29 c は半数の溝部 1 1 のうちの偶数番目（又は奇数番目）を担当する点である。

【0040】

この相違点を除けば、液吐出ノズル 29 b, 29 c は液吐出ノズル 29 a, 29 d と実

10

20

30

40

50

質同一であり、対応する溝部 11 の相反する側、即ち一側面側及び他側面側に、毛束 28b, 28c と同じだけ変位している。

【0041】

ノズル列 G', H' を構成する液吐出ノズル 29g, 29h は山部用であり、回転ブラシ 20 をキャリア 10 内に挿入したときに、山部 12 に対向する。そして、液吐出ノズル 29g は、半数の山部 12 のうちの奇数番目（又は偶数番目）を担当し、液吐出ノズル 29h は、半数の溝部 11 のうちの偶数番目（又は奇数番目）を担当する。

【0042】

このように構成された毛束列 A~D 及び G, H、並びにノズル列 A'~D' 及び G', H' は、回転ブラシ 20 の回転方向及び回転軸方向において、次のように配置されている。 10

【0043】

毛束列 A における毛束 28a, 28a... の各間（中間点）にノズル列 C' における液吐出ノズル 29c, 29c... が配置されている。毛束列 B における毛束 28b, 28b... の各間（中間点）にノズル列 D' における液吐出ノズル 29d, 29d... が配置されている。毛束列 C における毛束 28c, 28c... の各間（中間点）にノズル列 A' における液吐出ノズル 29a, 29a... が配置されている。毛束列 D における毛束 28d, 28d... の各間（中間点）にノズル列 B' における液吐出ノズル 29b, 29b... が配置されている。毛束列 G における毛束 28g, 28g... の各間（中間点）にノズル列 H' における液吐出ノズル 29h, 29h... が配置されている。毛束列 H における毛束 28h, 28h... の各間（中間点）にノズル列 G' における液吐出ノズル 29g, 29g... が配置されている。 20

【0044】

この配列によれば、回転体 21 の回転軸方向において隣接する毛束の間に液吐出ノズルが設けられているため、回転体 21 の回転方向及び回転軸方向において毛束及び液吐出ノズルを高密度に設けることができる。

【0045】

しかも、奇数番目（又は偶数番目）の溝部用のノズル列 A', D' のところに偶数番目（又は奇数番目）の溝部用の毛束列 B, C が配置されており、且つ、その回転方向の両側に山部用の毛束列 G, H がそれぞれ配置され、その更に両側に奇数番目（又は偶数番目）の溝部用の毛束列 A, D が配置されている。偶数番目（又は奇数番目）の溝部用のノズル列 B', C' についても同様である。つまり、奇数番目（又は偶数番目）の溝部用のノズル列 A', D' の近傍に、偶数番目（又は奇数番目）の溝部用の毛束列 B, C 及び山部用の毛束列 G, H が配置されており、偶数番目（又は奇数番目）の溝部用のノズル列 B', C' の近傍には、奇数番目（又は偶数番目）の溝部用の毛束列 A, D 及び山部用の毛束列 G, H が配置されている。 30

【0046】

これにより、溝部をブラッシングする前にその溝部に洗浄液が供給され、溝部内面から汚れが浮き上がると共に、その溝部内面が効果的に保護されるだけでなく、溝部用の液吐出ノズルから噴出される洗浄液が、各対応する溝部用の毛束に遮られて勢いが弱まる事態が可及的に回避され、シャワーによる高い洗浄効果も維持される。 40

【0047】

最後に、本実施形態のキャリア洗浄装置の全体構造を図 7 により簡単に説明する。

【0048】

本実施形態のキャリア洗浄装置は、キャリア 10 を収容する洗浄槽 30 と、洗浄槽 30 内で回転ブラシ 20 を移動させる駆動機構 40 とを備えている。洗浄槽 30 は、キャリア収容部 31 とブラシ退避部 32 とに分かれており、キャリア収容部 31 内にクランプ 33, 33 により、キャリア 10 を開口部がブラシ退避部 32 の側を向き溝部及び山部が垂直方向に並ぶ姿勢で固定する。キャリア収容部 31 の上面は、キャリア 10 を出し入れするためのハッチ 34 になっている。 50

【0049】

駆動機構40は、回転ブラシ20を支持する水平な支持部材41と、支持部材41を回転させる回転駆動部42と、支持部材41を回転駆動部42と共に直進移動させる直進駆動部43とを有している。支持部材41は、回転ブラシ20の水平な支持部材22aに対して偏心しており、その回転に伴う回転ブラシ20の反転動作により、回転ブラシ20をブラシ退避部32内でキャリア10内の上半分に対応するレベルと下半分に対応するレベルとに移動させる。直進駆動部43は、回転ブラシ20をキャリア収容部31とブラシ退避部32との間で往復移動させる。

【0050】

次に、本実施形態のキャリア洗浄装置の機能について説明する。

10

【0051】

開口部が横を向き、溝部11及び山部12が垂直方向に並ぶようにキャリア10を洗浄槽内で固定する。そのキャリア10の内部、特に溝部11及び山部12の配列方向の1/2部分（上半分又は下半分）に、回転ブラシ20を回転軸が垂直方向を向く姿勢で、回転させながら溝部11及び山部12に沿って挿入する。

【0052】

このとき、回転ブラシ20の回転体21内に洗浄液を供給する。回転体21内に供給された洗浄液は、ノズル列A'～D'及びG', H'を各構成する液吐出ノズル29a～29d及び29g, 29hから回転体21の外周側へ吐出される。

【0053】

20

液吐出ノズル29a, 29dから吐出された洗浄液は、半数の溝部11のうちの奇数番目（又は偶数番目）のものに供給され、液吐出ノズル29b, 29cから吐出された洗浄液は、半数の溝部11のうちの偶数番目（又は奇数番目）のものに供給される。また、液吐出ノズル29gから吐出された洗浄液は、半数の山部12のうちの奇数番目（又は偶数番目）のものに供給され、液吐出ノズル29hから吐出された洗浄液は、半数の山部12のうちの偶数番目（又は奇数番目）のものに供給される。

【0054】

これにより、半数の溝部11のうちの奇数番目（又は偶数番目）のものが、表面に洗浄液を供給されながら、毛束列A, Dにおける毛束28a, 28dによりブラッシングされる。同様に、半数の溝部11のうちの偶数番目（又は奇数番目）のものが、表面に洗浄液を供給されながら、毛束列B, Cにおける毛束28b, 28cによりブラッシングされる。また、半数の山部12のうちの奇数番目（又は偶数番目）のものが、表面に洗浄液を供給されながら、毛束列Gにおける毛束28gによりブラッシングされ、偶数番目（又は奇数番目）のものが、表面に洗浄液を供給されながら、毛束列Hにおける毛束28hによりブラッシングされる。

30

【0055】

このように、本実施形態のキャリア洗浄装置では、キャリア10の溝部11及び山部12の各表面が専用の毛束より強力にブラッシングされる。しかも、毛束と干渉しないように設けられた専用の液吐出ノズルから十分な量の洗浄液が各表面に供給され、毛束との間に切れ目のない液膜を形成することにより、各表面が効果的に保護される。

40

【0056】

また、毛束28a, 28dは、溝部11に十分に挿入される得る先端径に設計されている。しかも、溝部11からはみ出しが生じない範囲内で相反する方向、即ち一側面側及び他側面側にそれぞれ変位している。更に、それぞれの先端径の合計は、ここでは12～14mmと、溝部11の幅（約7mm）より十分に大きい。このため、十分なオーバーラップ量を確保でき、且つ毛束28a, 28dを構成する樹脂細線の溝幅方向における合計本数として、個々の溝部11のブラッシングに十分な量を確保できる。

【0057】

これらのため、奇数番目（又は偶数番目）の溝部11が、毛束列A, Dにより、底面のみならず両側面を含め十分にブラッシングされ、しかも溝部11からの毛束の部分的なはみ

50

出しが生じない。

【0058】

偶数番目（又は奇数番目）の溝部11についても、両側面側へ変位し且つオーバーラップした毛束列B、Cにおける毛束28b、28cにより、底面のみらず両側面を含め十分にブラッシングされ、しかも溝部11からの毛束の部分的なはみ出しが生じない。

【0059】

こうして、キャリア10の内部、特に溝部11及び山部12の配列方向の半分（上半分又は下半分）がブラッシングされると、回転ブラシ20をキャリア10の内部から一旦抜き出し、水平な支持部材41の中心回りに180度反転させた後、回転ブラシ20を再びキャリア10内の残り半分（下半分又は上半分）に挿入し、この部分の溝部11及び山部12をブラッシングする。 10

【0060】

かくして、キャリア10内の全ての溝部11及び山部12が、十分な量の洗浄液により保護されつつ、確実に十分にブラッシングされる。しかも、溝部11からの毛束の部分的なはみ出しが生じないため、はみ出しによる樹脂細線の変形及びこれによる回転ブラシ20の寿命短縮が回避される。

【0061】

図8は本発明の別の実施形態を示すキャリア洗浄装置の回転ブラシの横断平面図、図9は同回転ブラシの縦断側面図、図10は同回転ブラシにおける毛束配置及びノズル配置を示すブラシ外周面の展開図である。 20

【0062】

本実施形態のキャリア洗浄装置では、回転ブラシ20の回転体21の表面に液吐出ノズル29として高打力ノズルを装着した点が、前述のキャリア洗浄装置と相違している。他の構成は、前述のキャリア洗浄装置と実質的に同一であり、同一部分に同一の符号を付して説明を省略する。

【0063】

詳しく説明すると、本実施形態のキャリア洗浄装置では、回転体21の表面に溝部用のブラシ列A～Dが回転体21の回転方向に等間隔で繰り返し配列されている。回転体21の回転方向に対して、ブラシ列A、B、C、D、Aの各間には、山部用のブラシ列G、ノズル列E、山部用のブラシ列H、ノズル列Fがそれぞれ配置されている。 30

【0064】

ここで、ノズル列Eは、回転体21の回転軸方向に並ぶ複数の高打力ノズル29e、より詳しくは奇数番目（又は偶数番目）の溝部11を担当する高打力ノズル29eにより構成されており、ノズル列Fは、回転体21の回転軸方向に並ぶ複数の高打力ノズル29f、より詳しくは偶数番目（又は奇数番目）の溝部11を担当する高打力ノズル29fにより構成されている。

【0065】

高打力ノズルとは吐出圧を高めたノズルであり、前述のキャリア洗浄装置における溝部用の液吐出ノズル29a～29dと異なり、対応する溝部11の幅方向中央部に対向し、両側へ変位しない配置になっている。 40

【0066】

本実施形態のキャリア洗浄装置では、溝部用の液吐出ノズル29として高打力ノズル29e、29fを用いている。そして、特定のノズル列、例えば奇数番目（又は偶数番目）の溝部用のノズル列Eに注目した場合、その回転方向両側に偶数番目（又は奇数番目）の溝部用の毛束列B、Cがそれぞれ位置し、その更に両側に山部用の毛束列G、Hがそれぞれ位置し、その更に両側に、前記ノズル列Eに対応する奇数番目（又は偶数番目）の溝部用の毛束列A、Dがそれぞれ位置している。偶数番目（又は奇数番目）の溝部用のノズル列Fについても同様である。

【0067】

つまり、本実施形態のキャリア洗浄装置でも、奇数番目（又は偶数番目）の溝部用のノ 50

ズル列 A' , D' の近傍に、偶数番目（又は奇数番目）の溝部用の毛束列 B, C 及び山部用の毛束列 G, H が配置されており、偶数番目（又は奇数番目）の溝部用のノズル列 B' , C' の近傍には、奇数番目（又は偶数番目）の溝部用の毛束列 A, D 及び山部用の毛束列 G, H が配置されている。

【0068】

これにより、溝部 11 の表面はブラッシング前の段階で十分な量の洗浄液が供給され、損傷が効果的に防止されると同時に、高打力により浮き上がった汚れがブラッシングによって効率よくキャリア表面から取り除かれる。しかも、溝部用の液吐出ノズルが各対応する溝部用の毛束から一番遠い位置に設けられることになり、溝部用の液吐出ノズルから噴出された洗浄液が、キャリア内面に到達する前に各対応する溝部用の毛束に遮られて勢いが弱まり、シャワーによる洗浄効果が低下する事態が効果的に回避される。 10

【0069】

なお、山部用の液吐出ノズル 29 は省略されているが、溝部用の液吐出ノズル 29 が高打力ノズル 29e, 29f であるため、山部 12 にも十分な量の洗浄液を供給でき、その省略による支障は生じない。

【図面の簡単な説明】

【0070】

【図 1】本発明の一実施形態を示すキャリア洗浄装置の回転ブラシの横断平面図、である。

【図 2】同回転ブラシの縦断側面図である。 20

【図 3】同回転ブラシにおける毛束配置及びノズル配置を示すブラシ外周面の展開図である。

【図 4】同配置を示す回転ブラシの縦断面図である。

【図 5】同配置を示す回転ブラシの縦断面図である。

【図 6】同配置を示す回転ブラシの縦断面図である。

【図 7】同キャリア洗浄装置の全体構造及び動作を示す平面図（a）及び側面図（b）（c）である。

【図 8】本発明の別の実施形態を示すキャリア洗浄装置の回転ブラシの横断平面図である。

【図 9】同回転ブラシの縦断側面図である。 30

【図 10】同回転ブラシにおける毛束配置及びノズル配置を示すブラシ外周面の展開図である。

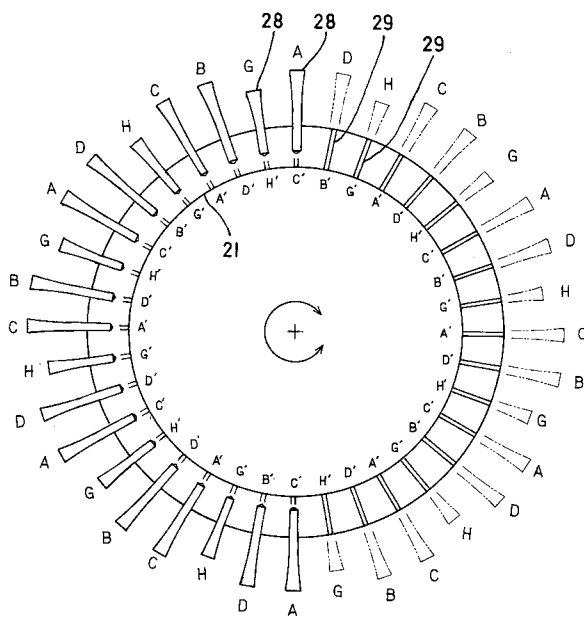
【符号の説明】

【0071】

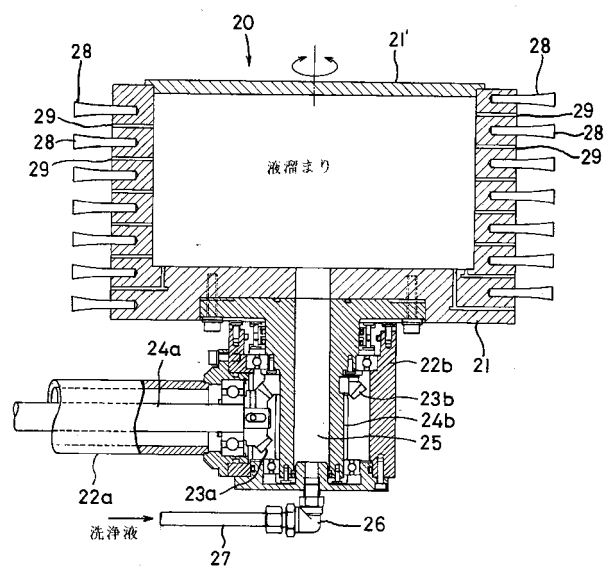
- 10 キャリア
- 11 溝部
- 12 山部
- 20 回転ブラシ
- 21 回転体
- 22 支持部材
- 23 かさ歯車
- 24 駆動軸
- 25 通液孔
- 26 カップリング
- 27 給液管
- 28a～28d 溝部用の毛束
- 28g, 28h 山部用の毛束
- 29a～29f 溝部用の液吐出ノズル
- 29g, 29h 山部用の液吐出ノズル
- 30 洗浄槽

40 駆動機構

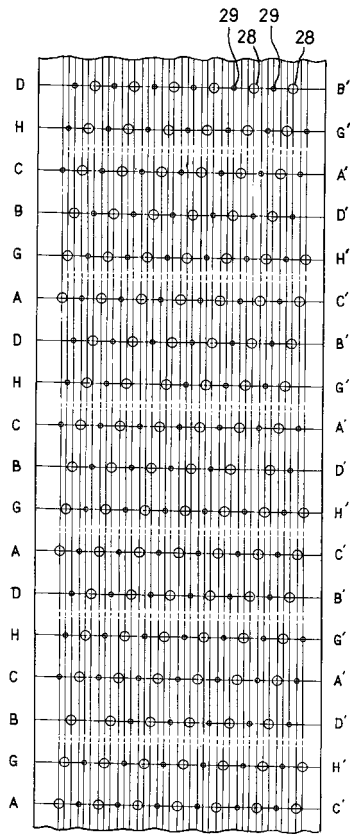
【図1】



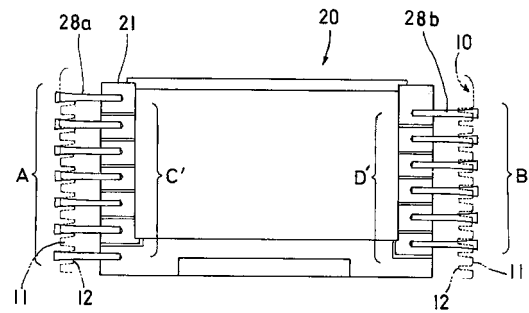
【図2】



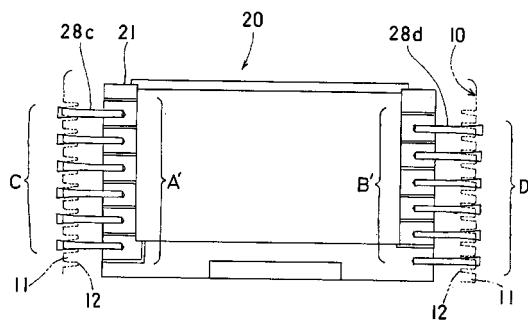
【図 3】



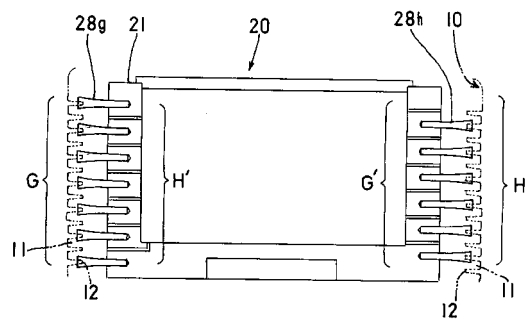
【図 4】



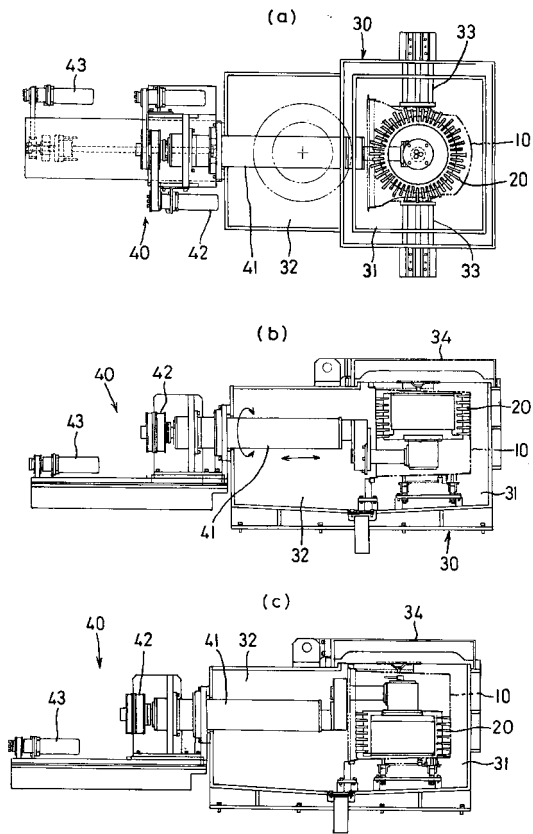
【図 5】



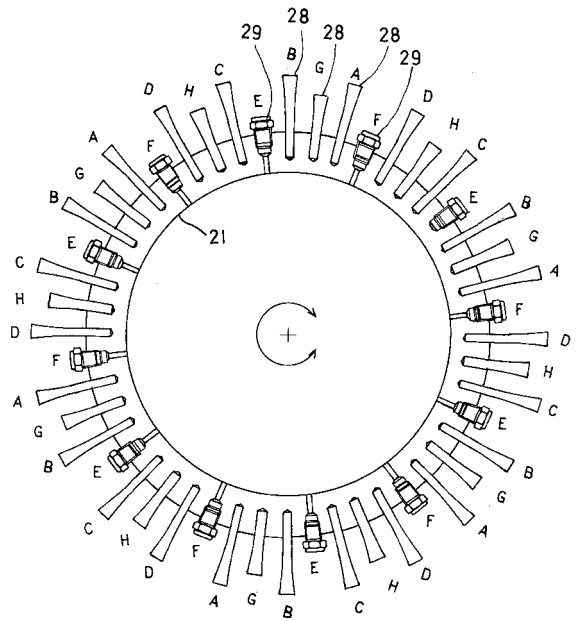
【図 6】



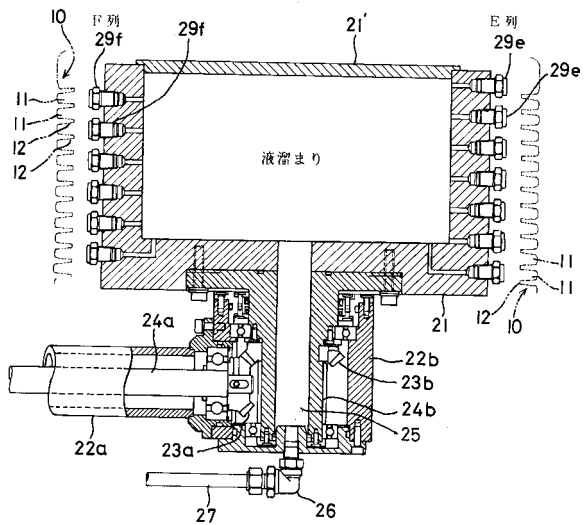
【図 7】



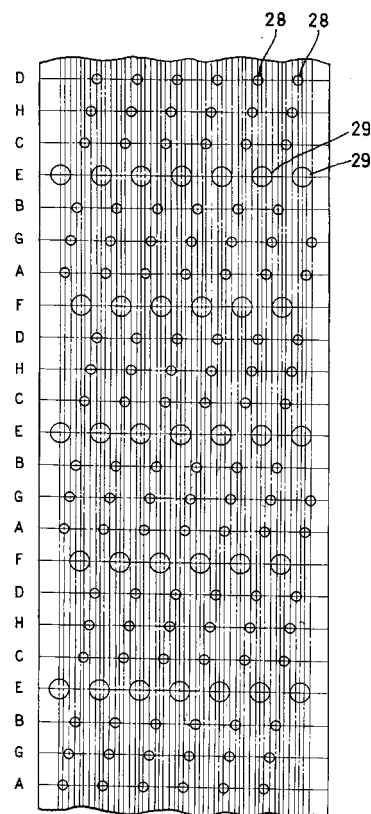
【図 8】



【図 9】



【図 10】



フロントページの続き

【要約の続き】

【選択図】 図1