

(12) 特許協力条約に基づいて公開された国際出願

(19) 世界知的所有権機関
国際事務局

(43) 国際公開日
2023年11月9日(09.11.2023)



(10) 国際公開番号

WO 2023/214539 A1

(51) 国際特許分類:

C03C 23/00 (2006.01) B08B 1/04 (2006.01)
B08B 1/02 (2006.01) B08B 3/02 (2006.01)

JP]; 〒5208639 滋賀県大津市晴嵐2丁目
7番1号 Shiga (JP).

(21) 国際出願番号: PCT/JP2023/016718

(22) 国際出願日: 2023年4月27日(27.04.2023)

(25) 国際出願の言語: 日本語

(26) 国際公開の言語: 日本語

(30) 優先権データ:

特願 2022-076071 2022年5月2日(02.05.2022) JP
特願 2022-129659 2022年8月16日(16.08.2022) JP

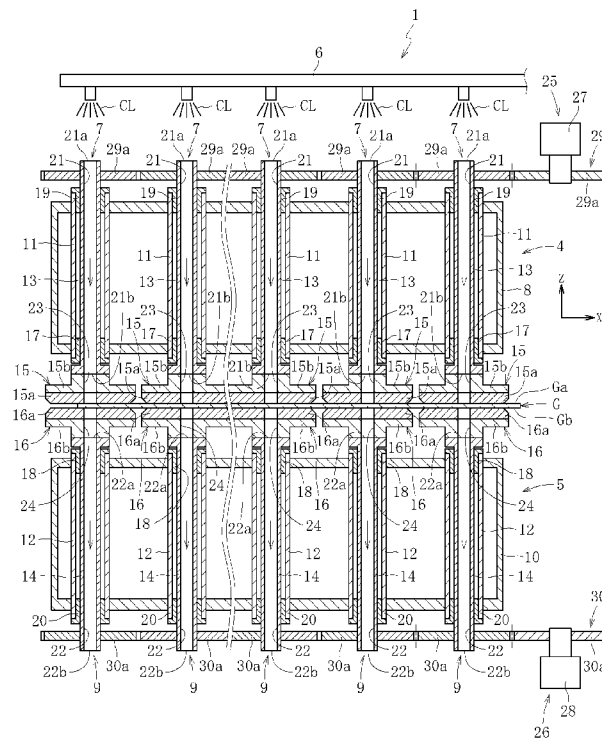
(72) 発明者: 鑑継 薫(MITSUGI Kaoru); 〒5208639
滋賀県大津市晴嵐2丁目7番1号 日本電気硝子
株式会社内 Shiga (JP). 山本 好晴(YAMAMOTO
Yoshiharu); 〒5208639 滋賀県大津市晴嵐2丁
目7番1号 日本電気硝子株式会社内 Shiga (JP).
遠藤 靖史(ENDO Yasushi); 〒5208639 滋賀県
大津市晴嵐2丁目7番1号 日本電気硝子株
式会社内 Shiga (JP). 中塚 弘樹(NAKATSUKA
Hiroki); 〒5208639 滋賀県大津市晴嵐2丁目7
番1号 日本電気硝子株式会社内 Shiga (JP).

(71) 出願人: 日本電気硝子株式会
社(NIPPON ELECTRIC GLASS CO., LTD.) [JP/

(74) 代理人: 城村 邦彦, 外(SHIROMURA Kunihiko
et al.); 〒5410059 大阪府大阪市中央区博労町4
丁目2番15号 江原特許事務所 Osaka (JP).

(54) Title: CLEANING DEVICE FOR GLASS PLATES AND METHOD FOR PRODUCING GLASS PLATE

(54) 発明の名称: ガラス板の洗浄装置及びガラス板の製造方法



(57) Abstract: A cleaning device 1 for glass plates according to the present invention is provided with an upper rotary shaft 13 and an upper cleaning member 15 which is provided on the lower end part of the upper rotary shaft 13. The upper rotary shaft 13 is internally provided with an upper cleaning liquid supply path 21 for supplying a cleaning liquid CL to the upper cleaning member 15. The upper cleaning liquid supply path 21 is provided with: an inlet 21a which is provided in the upper end face of the upper rotary shaft 13, and through which the cleaning liquid CL supplied from a cleaning liquid supply unit 6 flows thereinto; and an outlet 21b which is provided in the lower end face of the upper rotary shaft 13, and through which the cleaning liquid CL having been flowed into the upper cleaning liquid supply path through the inlet 21a flows out therefrom.

(57) 要約: ガラス板の洗浄装置1は、上回転シャフト13と、上回転シャフト13の下端部に設けられた上洗浄部材15とを備える。上回転シャフト13は、上洗浄部材15に洗浄液CLを供給する上洗浄液供給路21を内部に備える。上洗浄液供給路21は、上回転シャフト13の上端面に設けられ、洗浄液供給部6から供給される洗浄液CLが流入する流入口21aと、上回転シャフト13の下端面に設けられ、流入口21aから流入した洗浄液CLを流出する流出口21bとを備える。

[続葉有]



(81) 指定国(表示のない限り、全ての種類の国内保護が可能): AE, AG, AL, AM, AO, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BN, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CL, CN, CO, CR, CU, CV, CZ, DE, DJ, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IQ, IR, IS, IT, JM, JO, JP, KE, KG, KH, KN, KP, KR, KW, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LU, LY, MA, MD, MG, MK, MN, MU, MW, MX, MY, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PA, PE, PG, PH, PL, PT, QA, RO, RS, RU, RW, SA, SC, SD, SE, SG, SK, SL, ST, SV, SY, TH, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, WS, ZA, ZM, ZW.

(84) 指定国(表示のない限り、全ての種類の広域保護が可能): ARIPO (BW, CV, GH, GM, KE, LR, LS, MW, MZ, NA, RW, SC, SD, SL, ST, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), ユーラシア (AM, AZ, BY, KG, KZ, RU, TJ, TM), ヨーロッパ (AL, AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, LV, MC, ME, MK, MT, NL, NO, PL, PT, RO, RS, SE, SI, SK, SM, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, KM, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

添付公開書類:

一 国際調査報告(条約第21条(3))

明 細 書

発明の名称： ガラス板の洗浄装置及びガラス板の製造方法

技術分野

[0001] 本発明は、ガラス板の洗浄装置及び洗浄工程を含むガラス板の製造方法に関する。

背景技術

[0002] 液晶ディスプレイ、有機ＥＬディスプレイ等のディスプレイは、高精細化が推進されている。これに伴い、ディスプレイ用の基板として用いられるガラス板には、ディスプレイの製造工程において緻密な電気回路が形成される。したがって、この種のガラス板には、塵や汚れが付いていない高い清浄性が要求されている。

[0003] そこで、ガラス板の製造工程では、元ガラス板を所定サイズに切断して複数枚のガラス板を得る切断工程の後等に、洗浄装置によって、ガラス板を洗浄する洗浄工程が設けられるのが一般的である。

[0004] ガラス板の主表面の洗浄方法としては、例えば特許文献１に開示の方法が挙げられる。同文献では、複数の洗浄部材をガラス板に接触させた状態で、各洗浄部材を回転させる。これにより、ガラス板を擦りながら洗浄する。なお、洗浄部材は、回転シャフト（スピンドル）の先端部に装着され、回転シャフトと共に回転するようになっている。

先行技術文献

特許文献

[0005] 特許文献１：特開２０２１－１１３１３２号公報

発明の概要

発明が解決しようとする課題

[0006] 特許文献１に開示の洗浄装置は、洗浄液が貯留された内部空間を有する筐体を備え、回転シャフトの上下方向の中間部が筐体内の洗浄液に浸漬された状態となっている。回転シャフトの内部には、洗浄液に浸漬された回転シャ

フトの中間部の外周面と、回転シャフトの下端部とを連通する洗浄液供給路（連通路）が設けられており、この洗浄液供給路を通じて、筐体内の洗浄液が洗浄部材に供給されるようになっている。

[0007] ここで、洗浄工程では、特許文献１の図３に開示されているように、ガラス板を幅方向に傾斜させる場合がある。この場合、ガラス板の傾斜に応じて洗浄装置も傾けて配置される。そのため、洗浄液が貯留された筐体も、ガラス板の傾斜に合わせた傾斜姿勢となる。これに対し、筐体内の洗浄液の液面は水平を維持するため、筐体内の洗浄液の深さが幅方向において変化する。つまり、幅方向一端が幅方向他端よりも高位に位置する場合には、幅方向一端側における筐体内の洗浄液の深さが、幅方向他端側における筐体内の洗浄液の深さよりも浅くなる。その結果、筐体内の洗浄液の深さが浅くなる部分において、洗浄液供給路を通じて洗浄部材に対して十分に洗浄液を供給できないおそれがある。

[0008] また、ガラス板を幅方向に傾斜させない場合でも、筐体内にポンプ等により洗浄液を外部から補充する際に、洗浄液を補充する筐体の補充口（供給口）に近い部分と遠い部分とで圧力差が生じやすい。そのため、筐体の補充口からの離間距離によっては、洗浄液供給路を通じて洗浄部材に対して十分に洗浄液を供給できないおそれがある。

[0009] したがって、特許文献１に開示の構成では、洗浄部材に対して十分に洗浄液を供給できずに、ガラス板の洗浄ムラが生じるおそれが依然としてある。

[0010] 本発明は、ガラス板の洗浄ムラを確実に低減することを課題とする。

課題を解決するための手段

[0011] （１） 上記課題を解決するために創案された本発明に係るガラス板の洗浄装置は、上回転シャフトと、上回転シャフトの下端部に設けられ、ガラス板の上面を洗浄する上洗浄部材とを有する上面洗浄機構を備えたガラス板の洗浄装置であって、上回転シャフトの上側に対して洗浄液を供給する洗浄液供給部を備え、上回転シャフトは、洗浄液を流通させる上洗浄液供給路を内部に備え、上洗浄液供給路は、上回転シャフトの上側で上洗浄液供給路内に洗

浄液を流入させる流入口と、上回転シャフトの流入口よりも下側で上洗浄液供給路外に洗浄液を流出させて上洗浄部材に供給する流出口とを備えることを特徴とする。

[0012] このようにすれば、洗浄液供給部から供給される洗浄液が、上回転シャフトに設けられた上洗浄液供給路の流入口から上洗浄液供給路内に流入する。そして、流入口から流入した洗浄液は、上洗浄液供給路内を流通した後に、上回転シャフトに設けられた上洗浄液供給路の流出口から流出し、上洗浄部材に供給される。そのため、ガラス板の傾きに依じて洗浄装置を傾斜させたとしても、上洗浄液供給路の流入口が上回転シャフトの上側に設けられているため、洗浄液供給部から上洗浄液供給路内に洗浄液を供給しやすい。したがって、上洗浄液供給路を通じて上洗浄部材に対して十分に洗浄液を供給でき、ガラス板に洗浄ムラが生じるのを抑制できる。

[0013] (2) 上記(1)の構成において、上回転シャフトを回転可能に支持する軸受を備え、上回転シャフトは、上洗浄液供給路から軸受に洗浄液を供給する貫通部を有することが好ましい。

[0014] このようにすれば、貫通部を通じて、上洗浄液供給路内の洗浄液を軸受に供給できる。その結果、上回転シャフトと軸受との間に発生する摩擦熱を低減し、回転シャフト及び／又は軸受の摩耗を抑制できる。

[0015] (3) 上記(2)の構成において、貫通部が、軸受の上端部に対応する高さ位置に設けられていることが好ましい。

[0016] このようにすれば、貫通部を通じて供給した洗浄液が、重力によって下方に広がるため、軸受と回転シャフトとの間に洗浄液を万遍なく供給しやすくなる。

[0017] (4) 上記(2)又は(3)の構成において、上回転シャフトの外周面は、軸受に対応する高さ位置において、切欠き部を有することが好ましい。

[0018] このようにすれば、切欠き部の形成位置では、上回転シャフトと軸受との間の空間が大きくなる。したがって、洗浄液供給部から供給される洗浄液の一部を、切欠き部によって形成された上回転シャフトと軸受との間の空間を

利用して上回転シャフトと軸受との間に供給しやすくなる。

[0019] (5) 上記(4)の構成において、貫通部が、切欠き部に設けられていることが好ましい。

[0020] このようにすれば、貫通部と軸受との間に切欠き部に伴う空間が常に形成されるため、貫通部を通じて、上洗浄液供給路内の洗浄液を上回転シャフトと軸受との間に供給しやすくなる。

[0021] (6) 上記(4)又は(5)の構成において、切欠き部が、上回転シャフトの上端部から下端部まで連続的に形成されていることが好ましい。

[0022] このようにすれば、切欠き部を通じて、上回転シャフトと軸受との間に供給された洗浄液を外部に排出しやすくなる。また、上洗浄液供給路を介さずに供給された洗浄液が、上回転シャフト上端部から上回転シャフトと軸受との間に流入しやすくなり、摩擦熱をより低減できる。さらに、切欠き部の加工が容易になる。

[0023] (7) 上記(1)の構成において、上回転シャフトを回転可能に支持する軸受を備え、上回転シャフトの外周面は、軸受に対応する高さ位置において、切欠き部を有することが好ましい。

[0024] このようにすれば、切欠き部の形成位置では、上回転シャフトと軸受との間の空間が大きくなる。したがって、上洗浄液供給部から供給される洗浄液の一部を、切欠き部によって形成された上回転シャフトと軸受との間の空間を利用して上回転シャフトと軸受との間に供給しやすくなる。

[0025] (8) 上記(7)の構成において、切欠き部が、上回転シャフトの上端部から下端部まで連続的に形成されていることが好ましい。

[0026] このようにすれば、切欠き部を通じて、上回転シャフトと軸受との間に供給された洗浄液を外部に排出しやすくなる。また、上洗浄液供給路を介さずに供給された洗浄液が、上回転シャフト上端部から上回転シャフトと軸受との間に流入しやすくなり、摩擦熱をより低減できる。さらに、切欠き部の加工が容易になる。

[0027] (9) 上記(2)～(8)のいずれかの構成において、上回転シャフトの

少なくとも一部を内側に収容するシャフトケースを備え、前記軸受は、シャフトケースの内部に収容されており、シャフトケースの内周面と上回転シャフトの外周面との間に設けられていてもよい。

[0028] シャフトケースによって軸受が覆われるため、一般的に上回転シャフトと軸受との間に洗浄液を供給しにくくなる。このようにすれば、上回転シャフトに貫通部及び／又は切欠き部が設けられているため、これらを通じて、洗浄液を上回転シャフトと軸受との間に確実に供給できる。

[0029] (10) 上記(1)～(9)のいずれかの構成において、流入口が、上回転シャフトの上端面に設けられていることが好ましい。

[0030] このようにすれば、洗浄液供給部から供給される洗浄液を、上洗浄液供給路内に流入させやすくなる。

[0031] (11) 上記(1)～(10)のいずれかの構成において、流出口が、上回転シャフトの下端面に設けられていることが好ましい。

[0032] このようにすれば、上洗浄液供給路内の洗浄液を、上洗浄部材に供給しやすくなる。

[0033] (12) 上記(1)～(11)のいずれかの構成において、洗浄液を上洗浄液供給路の流入口に誘導する導液部材を備えることが好ましい。

[0034] このようにすれば、洗浄液供給部から供給される洗浄液を、導液部材により上洗浄液供給路内に効率よく誘導できる。

[0035] (13) 上記(12)の構成において、導液部材は、上回転シャフトに設けられ、上回転シャフトと共に回転可能であることが好ましい。

[0036] このようにすれば、導液部材の設置が容易になると共に、洗浄液を上洗浄液供給路内により効率よく誘導しやすくなる。

[0037] (14) 上記(13)の構成において、流入口が、前記上回転シャフトの上端面に設けられ、導液部材が、上回転シャフトの上端部に設けられていることが好ましい。

[0038] このようにすれば、導液部材を用いて、流入口に洗浄液を誘導しやすくなる。

[0039] (15) 上記(14)の構成において、導液部材は、上回転シャフトの周方向の一部のみに設けられていることが好ましい。

[0040] このようにすれば、導液部材で捕集された洗浄液の一部が、上回転シャフトの回転に伴う遠心力により、導液部材が設けられていない部分を介して周辺部材（例えば、上回転シャフトの駆動部など）にも供給される。これにより、周辺部材の潤滑性を高めることもできる。

[0041] (16) 上記(15)の構成において、導液部材は、上回転シャフトの全周の20～80%の範囲に設けられていることが好ましい。

[0042] このようにすれば、洗浄液を上洗浄液供給路内により効率よく誘導できる。

[0043] (17) 上記(14)～(16)のいずれかの構成において、導液部材は、上回転シャフトの周囲に倣った形状であることが好ましい。

[0044] このようにすれば、洗浄液を上洗浄液供給路内により効率よく誘導できる。また、上回転シャフトの回転時の軸ブレを抑制できる。

[0045] (18) 上記(1)～(17)のいずれかの構成において、下回転シャフトと、下回転シャフトの上端部に設けられ、ガラス板の下面を洗浄する下洗浄部材とを有する下面洗浄機構を備え、上洗浄部材及び下洗浄部材は、洗浄液が通過可能であり、かつ、上下方向からみて互いに重なる重複部を有することが好ましい。

[0046] このようにすれば、下洗浄部材にも、上洗浄部材との重複部を介して十分に洗浄液を供給できるため、ガラス板の上面及び下面の洗浄ムラを確実に抑制できる。

[0047] (19) 上記(18)の構成において、下回転シャフトは、洗浄液を流通させる下洗浄液供給路を内部に備え、下洗浄液供給路は、下回転シャフトの上側で下洗浄液供給路内に洗浄液を流入させる流入口と、下回転シャフトの流入口よりも下側で下洗浄液供給路外に洗浄液を流出させる流出口とを備えることが好ましい。

[0048] このようにすれば、上洗浄部材を介して下洗浄部材に供給された洗浄液を

、下回転シャフトの下洗浄液供給路を通じて外部に効率よく排出できる。

[0049] (20) 上記(18)又は(19)の構成において、上洗浄部材及び下洗浄部材は、同軸上に配置されていることが好ましい。

[0050] このようにすれば、上洗浄部材及び下洗浄部材の重複部の面積が大きくなる。そのため、上洗浄部材を介して下洗浄部材に洗浄液をより効率よく供給できる。

[0051] (21) 上記(18)～(20)のいずれかの構成において、上洗浄部材及び前記下洗浄部材は、ガラス板がある場合に互いに離間し、ガラス板がない場合に互いに接触するように移動可能に構成されていることが好ましい。

[0052] このようにすれば、ガラス板がない場合に、上洗浄部材を介して下洗浄部材に洗浄液をより効率よく供給できる。

[0053] (22) 上記課題を解決するために創案された本発明に係るガラス板の洗浄装置は、回転シャフトと、回転シャフトの下端部に設けられた洗浄部材とを備えたガラス板の洗浄装置において、回転シャフトは、上下に貫通する洗浄液供給路を内部に備え、洗浄液供給路は、回転シャフトの上端部に設けられ、洗浄液供給部から供給される洗浄液が流入する流入口と、回転シャフトの下端部に設けられ、流入口から流入した洗浄液を流出する流出口とを備えることを特徴とする。

[0054] このようにすれば、既に述べた対応する構成と同様の作用効果を享受できる。

[0055] (23) 上記課題を解決するために創案された本発明に係るガラス板の製造方法は、上記(1)～(22)のいずれかの構成を備えたガラス板の洗浄装置を用いて、ガラス板を洗浄する洗浄工程を備えることを特徴とする。

[0056] このようにすれば、既に述べた対応する構成と同様の作用効果を享受できる。

発明の効果

[0057] 本発明によれば、ガラス板の洗浄ムラを確実に低減できる。

図面の簡単な説明

[0058] [図1]第一実施形態に係るガラス板の洗浄装置を示す側面図である。

[図2]図1のⅠ－Ⅰ断面図である。

[図3]図1のガラス板の洗浄装置に含まれる一つの洗浄ユニット周辺を拡大して示す断面図である。

[図4]図3のⅡ－Ⅱ断面図である。

[図5]第二実施形態に係るガラス板の洗浄装置に含まれる一つの洗浄ユニット周辺を拡大して示す断面図である。

[図6]第三実施形態に係るガラス板の洗浄装置に含まれる一つの洗浄ユニット周辺を拡大して示す断面図である。

[図7]第四実施形態に係るガラス板の洗浄装置を示す断面図である。

[図8]図7のガラス板の洗浄装置に含まれる導液部材周辺を拡大して示す斜視図である。

[図9]図7のガラス板の洗浄装置に含まれる一つの洗浄ユニット周辺を拡大して示す断面図である。

[図10]第五実施形態に係るガラス板の洗浄装置に含まれる一つの洗浄ユニット周辺を拡大して示す断面図である。

[図11]第六実施形態に係るガラス板の洗浄装置に含まれる一つの洗浄ユニット周辺を拡大して示す断面図である。

発明を実施するための形態

[0059] 以下、本実施形態に係るガラス板の洗浄装置及びガラス板の製造方法について、図面を参照しながら説明する。なお、図中のX Y Zは直交座標系である。X方向及びY方向は水平方向であり、Z方向は鉛直方向である。各実施形態において対応する構成要素には同一符号を付すことにより、重複する説明を省略する場合がある。各実施形態において構成の一部分のみを説明している場合、当該構成の他の部分については、先行して説明した他の実施形態の構成を適用することができる。各実施形態の説明において明示している構成の組み合わせばかりではなく、特に組み合わせに支障が生じなければ、明示していなくても複数の実施形態の構成同士を部分的に組み合わせることが

できる。

[0060] <第一実施形態>

図1及び図2に示すように、第一実施形態に係るガラス板の洗浄装置1は、水平姿勢のガラス板Gを搬送方向Yに搬送しながら、ガラス板Gの板厚方向に対向する一对の主表面である上面Ga及び下面Gbを同時に洗浄するものである。洗浄装置1は、洗浄エリアWと、乾燥エリアDとを備える。

[0061] 本実施形態では、ガラス板Gの上面Gaは保証面とされ、ガラス板Gの下面Gbは非保証面とされる。保証面にはディスプレイの製造工程等で電気回路等が形成されるため、保証面となるガラス板Gの上面Gaの清浄度が特に重要となる。

[0062] ガラス板Gの一辺の大きさは500mm～4000mmであることが好ましく、板厚は0.05mm～10mmであることが好ましく、0.2mm～0.7mmであることがより好ましい。

[0063] 洗浄装置1は、洗浄エリアWにおいて、ガラス板Gの上面Ga及び下面Gbに付着した液体を除去する絞りローラ2、3と、ガラス板Gの上面Gaを洗浄する上面洗浄機構4と、ガラス板Gの下面Gbを洗浄する下面洗浄機構5と、上面洗浄機構4に洗浄液CLを供給する洗浄液供給部6とを備える。洗浄エリアWには、その上流側に配置されたローラ等の任意の搬送機構によりガラス板Gが供給される。

[0064] 絞りローラ2、3は、ガラス板Gを上下に挟んで搬送する搬送機構としても機能する。絞りローラ2、3は、上側ローラ及び下側ローラを含む上下ローラ対により構成される。絞りローラ2、3は、洗浄機構4、5の上流側及び下流側にそれぞれ配置される。

[0065] 上面洗浄機構4は、ガラス板Gの上面Gaを洗浄する複数の洗浄ユニット7と、複数の洗浄ユニット7を支持する支持体8とを備える。複数の洗浄ユニット7は、搬送方向Yと直交する幅方向Xに沿って列状に配置され、搬送方向Yに複数列（図示例では2列）設けられている。

[0066] 下面洗浄機構5は、ガラス板Gの下面Gbを洗浄する複数の洗浄ユニット

9と、複数の洗浄ユニット9を支持する支持体10とを備える。複数の洗浄ユニット9は、搬送方向Yと直交する幅方向Xに沿って列状に配置され、搬送方向Yに複数列（図示例では2列）設けられている。下面洗浄機構5の各洗浄ユニット9は、上面洗浄機構4の各洗浄ユニット7と対応する位置に配置されている。対応する各洗浄ユニット7, 9は、搬送されてくるガラス板Gを上下両側から挟むようになっている。

[0067] 洗浄液供給部6は、シャワーノズルから構成され、洗浄液CLを後述する上回転シャフト13の上側に向かって噴射供給する。洗浄液供給部6は、上回転シャフト13の上側に上方から洗浄液CLを噴射供給するものであってもよいし、上回転シャフト13の上側に横方向（斜め上方や斜め下方を含む）から洗浄液CLを噴射供給するものであってもよい。本実施形態では、洗浄液供給部6を上面洗浄機構4の上方に配置し、上回転シャフト13の上端面（上端部）に向かって上方から洗浄液CLを噴射供給（落下供給）する場合を例示する。なお、洗浄液供給部6は、シャワーノズルに限定されるものではなく、洗浄液CLを上回転シャフト13の上側に向かって供給できるものであれば任意の機構を採用できる。

[0068] 洗浄液CLとしては、洗浄液（例えば液体洗剤）や、すすぎ液（例えば水）などが使用できる。

[0069] 図2に示すように、支持体8, 10は、内部空間を有する筐体構造を有する。支持体8, 10の内部空間には、洗浄液CLは貯留されていない。

[0070] 上面洗浄機構4の各洗浄ユニット7は、支持体8に固定されたシャフトケース11と、シャフトケース11内に一部（上端部及び下端部を除く中間部）が収容された上回転シャフト13と、支持体8及びシャフトケース11の外側で上回転シャフト13の下端部に装着された上洗浄部材15とを備える。

[0071] 下面洗浄機構5の各洗浄ユニット9は、支持体10に固定されたシャフトケース12と、シャフトケース12内に一部（上端部及び下端部を除く中間部）が収容された下回転シャフト14と、支持体10及びシャフトケース1

2の外側で下回転シャフト14の上端部に装着された下洗浄部材16とを備える。

[0072] 各洗浄ユニット7, 9において、対応する回転シャフト13, 14及び洗浄部材15, 16は、一体的に回転する。

[0073] シャフトケース11, 12は、対応する回転シャフト13, 14よりも僅かに径が大きい円筒状の部材である。シャフトケース11, 12は、対応する支持体8, 10の上面及び下面にそれぞれ設けられた孔に挿通された状態で固定されている。

[0074] 上面洗浄機構4において、シャフトケース11の下端部の内周面と、これと対向する上回転シャフト13の外周面との間には、上回転シャフト13の下側を回転可能に保持する円筒状の滑り軸受17が圧入固定されている。また、上面洗浄機構4において、シャフトケース11の上端部の内周面と、これと対向する上回転シャフト13の外周面との間には、上回転シャフト13の上側を回転可能に保持する円筒状の滑り軸受19が圧入固定されている。

[0075] 下面洗浄機構5において、シャフトケース12の上端部の内周面と、これと対向する下回転シャフト14の外周面との間には、下回転シャフト14の上側を回転可能に保持する円筒状の滑り軸受18が圧入固定されている。また、下面洗浄機構5において、シャフトケース12の下端部の内周面と、これと対向する下回転シャフト14の外周面との間には、下回転シャフト14の下側を回転可能に保持する円筒状の滑り軸受20が圧入固定されている。

[0076] 滑り軸受17～20は、例えば金属製等であってもよいが、本実施形態では樹脂製（例えば熱可塑性樹脂や熱硬化性樹脂等）である。

[0077] 上洗浄部材15は、上回転シャフト13に対して着脱可能である。上洗浄部材15は、ガラス板Gの上面Gaに接触して洗浄する洗浄部15aと、洗浄部15aを支持する支持部15bとを備える。

[0078] 下洗浄部材16は、下回転シャフト14に対して着脱可能である。下洗浄

部材 1 6 は、ガラス板 G の下面 G b に接触して洗浄する洗浄部 1 6 a と、洗浄部 1 6 a を支持する支持部 1 6 b とを備える。

[0079] 洗浄部 1 5 a, 1 6 a の種類は、例えばブラシ等であってもよいが、本実施形態ではスポンジである。洗浄部 1 5 a, 1 6 a の形状は特に限定されるものではないが、本実施形態ではディスク状である。

[0080] 上回転シャフト 1 3 は、洗浄液 C L を流通させる上洗浄液供給路 2 1 を中心部（内部）に備える。上洗浄液供給路 2 1 は、上回転シャフト 1 3 の上側で上洗浄液供給路 2 1 内に洗浄液 C L を流入させる流入口 2 1 a と、上回転シャフト 1 3 の流入口 2 1 a よりも下側で上洗浄液供給路 2 1 外に洗浄液 C L を流出させる流出口 2 1 b とを備える。

[0081] 下回転シャフト 1 4 は、洗浄液 C L を流通させる下洗浄液供給路 2 2 を中心部（内部）に備える。下洗浄液供給路 2 2 は、下回転シャフト 1 4 の上側で下洗浄液供給路 2 2 内に洗浄液 C L を流入させる流入口 2 2 a と、下回転シャフト 1 4 の流入口 2 2 a よりも下側で下洗浄液供給路 2 2 外に洗浄液 C L を流出させる流出口 2 2 b とを備える。

[0082] 本実施形態では、洗浄液供給路 2 1, 2 2 は、対応する回転シャフト 1 3, 1 4 を上下方向 Z に直線状に貫通する。つまり、流入口 2 1 a, 2 2 a は、対応する回転シャフト 1 3, 1 4 の上端面（上端部）に設けられ、流出口 2 1 b, 2 2 b は、対応する回転シャフト 1 3, 1 4 の下端面（下端部）に設けられている。

[0083] 上洗浄部材 1 5 は、上洗浄液供給路 2 1 の流出口 2 1 b に連通すると共に、上下方向 Z に貫通する供給孔 2 3 を中心部（内部）に備える。

[0084] 下洗浄部材 1 6 は、下洗浄液供給路 2 2 の流入口 2 2 a に連通すると共に、上下方向 Z に関する供給孔 2 4 を中心部（内部）に備える。

[0085] 供給孔 2 3, 2 4 は、洗浄部材 1 5, 1 6 が洗浄液 C L を透過可能な材質（例えば、多孔質体等）で形成される場合には省略してもよい。

[0086] 上洗浄部材 1 5 及び下洗浄部材 1 6 は、上下方向からみて互いに重なる重複部を有する。本実施形態では、上洗浄部材 1 5 及び下洗浄部材 1 6 は、同

心軸上に配置されており、重複部の面積が、上洗浄部材 15 の洗浄面（又は下洗浄部材 16 の洗浄面）と実質的に同じ面積となっている。なお、重複部の面積は、上洗浄部材 15 の洗浄面（又は下洗浄部材 16 の洗浄面）の面積の 70%以上、80%以上、90%以上、95%～100%であることが好ましい。

[0087] 上面洗浄機構 4 では、上面洗浄機構 4 の上方に配置された洗浄液供給部 6 から落下供給される洗浄液 CL は、流入口 21a から上洗浄液供給路 21 内に流入する。上洗浄液供給路 21 内に流入した洗浄液 CL は、上洗浄液供給路 21 内を下方に移動して流出口 21b から上洗浄液供給路 21 外に流出し、上洗浄部材 15 の供給孔 23 に供給される。供給孔 23 に供給された洗浄液 CL は、上洗浄部材 15 と下洗浄部材 16 との間にガラス板 G がある状態ではガラス板 G に供給される。したがって、上洗浄液供給路 21 を通じて上洗浄部材 15 やガラス板 G に対して十分に洗浄液 CL を供給でき、ガラス板 G に洗浄ムラが生じるのを抑制できる。

[0088] 一方、下面洗浄機構 5 の下洗浄部材 16 には、上洗浄部材 15 と下洗浄部材 16 との間にガラス板 G がない状態において、上洗浄部材 15 の供給孔 23 を通じて洗浄液 CL が供給される。この状態で、下洗浄部材 16 に供給された洗浄液 CL は、供給孔 24 を通じて、流入口 22a から下洗浄液供給路 22 内に流入する。下洗浄液供給路 22 内に流入した洗浄液 CL は、下洗浄液供給路 22 内を下方に移動して流出口 22b から下洗浄液供給路 22 外に流出し、外部に排出される。

[0089] 本実施形態では、ガラス板 G がない状態では、上洗浄部材 15 が、自重で下降して下洗浄部材 16 と接触するようになっている。そのため、上述のように、ガラス板 G がない状態で上面洗浄機構 4 から下面洗浄機構 5 に洗浄液 CL を供給する際には、上下の洗浄部材 15, 16 の供給孔 23, 24 が互いに接触した状態で連通する。

[0090] 上面洗浄機構 4 は、各洗浄ユニット 7 の上回転シャフト 13 を回転駆動する回転駆動機構 25 を備える。回転駆動機構 25 は、支持体 8 及びシャフト

ケース 11 の外側で上回転シャフト 13 の上側に回転駆動力を付与するようになっている。回転駆動機構 25 は、モータ 27 と、モータ 27 による回転駆動力を各上回転シャフト 13 に伝達する複数のギア 29 a を含むギア機構 29 とを備える。

[0091] 下面洗浄機構 5 は、各洗浄ユニット 9 の下回転シャフト 14 を回転駆動する回転駆動機構 26 を備える。回転駆動機構 26 は、支持体 10 及びシャフトケース 12 の外側で下回転シャフト 14 の下側に回転駆動力を付与するようになっている。回転駆動機構 26 は、モータ 28 と、モータ 28 による回転駆動力を各下回転シャフト 14 に伝達する複数のギア 30 a を含むギア機構 30 とを備える。

[0092] 本実施形態では、搬送方向 Y に複数列設けられた洗浄ユニット 7, 9 の列毎に専用の回転駆動機構 25, 26 が設けられている。

[0093] 図 3 及び図 4 に示すように、上面洗浄機構 4 において、上回転シャフト 13 は、内部の上洗浄液供給路 21 から外部の滑り軸受 19 に洗浄液 CL を供給する貫通部としての貫通孔 31 を有する。本実施形態では、貫通孔 31 は、シャフトケース 11 の上端部に設けられた滑り軸受 19 に洗浄液 CL を供給する。貫通孔 31 は、上回転シャフト 13 の内周面 13 a と外周面 13 b との間を半径方向に貫通する横孔であり、滑り軸受 19 の上端部に対応する高さ位置に設けられている。貫通孔 31 の Z 軸方向における形成範囲は、滑り軸受 19 の上端面の上下両側に跨っている。なお、貫通孔 31 の形成範囲は、特に限定されるものではなく、滑り軸受 19 の上端部よりも上方であってもよいし、滑り軸受 19 の上端部よりも下方（例えば滑り軸受 19 の上端部と下端部の中間部）であってもよい。

[0094] 上回転シャフト 13 の外周面 13 b は、上回転シャフト 13 の上端部から下端部まで連続的に形成された切欠き部 32 を有する。切欠き部 32 は、上下方向 Z に延びる直線状をなし、上回転シャフト 13 を停止させた状態では、切欠き部 32 の周方向位置は、上回転シャフト 13 の上端部から下端部に至るまでの間で変化しない。

[0095] 上回転シャフト13の外周面13bのうち、切欠き部32が形成された部分は、滑り軸受19の内周面19aから内側に離れる。そのため、切欠き部32は、上回転シャフト13の外周面13bと滑り軸受19の内周面19aとの間に、空間33を形成する。そして、本実施形態では、貫通孔31が切欠き部32に形成されており、上洗浄液供給路21と空間33とが貫通孔31を介して連通している。

[0096] このように貫通孔31を設けると、貫通孔31を通じて、上洗浄液供給路21内の洗浄液CLが上回転シャフト13と滑り軸受19との間に効率よく供給される。また、貫通孔31及び切欠き部32の位置は、上回転シャフト13の回転に伴って周方向で変化するため、洗浄液CLが、上回転シャフト13と滑り軸受19との間に万遍なく供給される。したがって、上回転シャフト13と滑り軸受19との間に発生する摩擦熱を低減し、上回転シャフト13及び／又は滑り軸受19の摩耗を抑制できる。なお、洗浄液供給部6から供給される洗浄液CLの一部は、上洗浄液供給路21を介さずに、空間33の上端開口部から上回転シャフト13と滑り軸受19との間に直接流入する。このような洗浄液CLも上回転シャフト13と滑り軸受19との間に発生する摩擦熱を低減する効果がある。

[0097] 上回転シャフト13と上方の滑り軸受19との間に供給された洗浄液CLは、切欠き部32（空間33）を通じて下方に排出される。切欠き部32から排出された洗浄液CLは、上回転シャフト13とシャフトケース11との間を下方に移動し、上回転シャフト13と下方の滑り軸受17との間（切欠き部32により形成される上回転シャフト13と滑り軸受17との間の空間）に供給される。そして、上回転シャフト13と下方の滑り軸受17との間に供給された洗浄液CLは、切欠き部32（空間）を通じて下方に排出される。つまり、洗浄液CLは、上回転シャフト13とシャフトケース11との間に滞留しない。

[0098] 切欠き部32は、上回転シャフト13の外周面13bにおいて、上回転シャフト13の上端部から下端部まで連続的に形成される場合に限定されない

。例えば、切欠き部 3 2 は、上回転シャフト 1 3 の外周面 1 3 b のうち、滑り軸受 1 7 及び／又は滑り軸受 1 9 に対応する高さ位置（好ましくは、滑り軸受 1 7, 1 9 の上下全域を含む位置）のみに形成されていてもよい。ただし、加工性の観点からは、上回転シャフト 1 3 の外周面 1 3 b の上下全長に亘って切欠き部 3 2 が連続的に形成されていることが好ましい。

[0099] 図 3 に示すように、下面洗浄機構 5 においても、下回転シャフト 1 4 は、下洗浄液供給路 2 2 とシャフトケース 1 2 の上端部に設けられた滑り軸受 1 8 とを連通する貫通孔（貫通部） 3 4 と、下回転シャフト 1 4 の上端部から下端部まで連続的に形成された切欠き部 3 5 とを備える。本実施形態では、貫通孔 3 4 は、切欠き部 3 5 に形成されている。貫通孔 3 4 及び切欠き部 3 5 の機能は、上述の上面洗浄機構 4 における貫通孔 3 1 及び切欠き部 3 2 と同様である。

[0100] 図 1 に示すように、洗浄装置 1 は、乾燥エリア D において、エアナイフ 3 6 と、搬送ローラ 3 7 とを備える。本実施形態では、エアナイフ 3 6 は、搬送ローラ 3 7 の上下両側にそれぞれ配置されている。

[0101] 乾燥エリア D では、搬送ローラ 3 7 によってガラス板 G を搬送しつつ、エアナイフ 3 6 から高圧エア A G をガラス板 G の上面 G a 及び下面 G b に噴射することで、これら表面に付着している水分を除去する。なお、乾燥エリア D では、エアナイフ 3 6 以外の公知の乾燥手段によりガラス板 G を乾燥させてもよい。また、乾燥エリア D は省略してもよい。

[0102] 次に、本実施形態に係るガラス板の製造方法を説明する。

[0103] 本製造方法は、例えば、成形工程と、徐冷工程と、採板工程と、切断工程と、洗浄工程と、検査工程と、梱包工程とを備える。

[0104] 成形工程では、オーバーフローダウンドロー法やフロート法等の公知の方法によって、熔融ガラスからガラスリボンを成形する。

[0105] 徐冷工程では、成形されたガラスリボンの反り及び内部歪を低減するために、成形されたガラスリボンを徐冷する。

[0106] 採板工程では、徐冷されたガラスリボンを所定の長さごとに切断し、複数

枚の元ガラス板を得る。

[0107] 切断工程では、元ガラス板を所定サイズに切断し、一枚又は複数枚のガラス板Gを得る。元ガラス板の切断方法としては、例えば、曲げ応力割断、レーザー割断、レーザー溶断等を利用することができる。ガラス板Gは矩形状であることが好ましい。

[0108] 洗浄工程では、上記の洗浄装置1を用いて、ガラス板Gを水平姿勢で搬送しながら洗浄する。この際、洗浄液供給部6から供給される洗浄液CLは、上洗浄液供給路21を通じて洗浄部材7、9に対して十分供給されるため、ガラス板Gの上面Ga及び下面Gbに洗浄ムラが生じるのを抑制できる。

[0109] 検査工程では、洗浄されたガラス板Gに対して表面に傷、塵、汚れ等がないか、及び／又は、気泡、異物等の内部欠陥がないかを検査する。検査は、カメラ等の光学検査装置を用いて行う。

[0110] 梱包工程では、検査の結果、所望の品質を満たすガラス板Gを梱包する。梱包は、所定のパレットに対して、複数枚のガラス板Gを平置きで積層したり、縦置きで積層したりすることによって行う。この場合、ガラス板Gの積層方向の相互間には、合紙や発泡樹脂等からなる保護シートを介在させることが好ましい。

[0111] なお、本製造方法は、採板工程の後に熱処理工程や、切断工程の後に端面加工工程をさらに備えていてもよい。

[0112] <第二実施形態>

図5に示すように、第二実施形態に係るガラス板の洗浄装置1は、上面洗浄機構4において、上回転シャフト13が、上洗浄液供給路21とシャフトケース11の下端部に設けられた滑り軸受17とを連通する貫通孔（貫通部）41を備える。

[0113] 貫通孔41は、滑り軸受17の上端部に対応する高さ位置で切欠き部32に設けられている。貫通孔41のZ方向における形成範囲は、滑り軸受17の上端面の上下両側に跨っている。なお、貫通孔41の形成範囲は、特に限定されるものではなく、滑り軸受17の上端部よりも上方であってもよいし

、滑り軸受 17 の上端部よりも下方（例えば滑り軸受 17 の上端部と下端部の中間部）であってもよい。

[0114] 上回転シャフト 13 は、上洗浄液供給路 21 とシャフトケース 11 の上端部に設けられた滑り軸受 19 とを連通する貫通孔 31（図 3 を参照）と、上洗浄液供給路 21 とシャフトケース 11 の下端部に設けられた滑り軸受 17 とを連通する貫通孔 41（図 5 を参照）とをそれぞれ備えていてもよい。

[0115] 上面洗浄機構 4 と同様に下面洗浄機構 5 においても、下回転シャフト 14 が、下洗浄液供給路 22 とシャフトケース 12 の下端部に設けられた滑り軸受 20 とを連通する貫通孔（図示省略）を備えていてもよい。

[0116] <第三実施形態>

図 6 に示すように、第三実施形態に係るガラス板の洗浄装置 1 は、上面洗浄機構 4 において、上回転シャフト 13 の外周面が、上回転シャフト 13 の上端部から下端部まで連続的に形成された螺旋状の切欠き部 51 を備える。このようにすれば、上回転シャフト 13 を停止させた状態でも、切欠き部 51 の周方向位置が、上回転シャフト 13 の上端部から下端部に至るまでの間で連続的に変化する。このようにすれば、上回転シャフト 13 に切欠き部 51 を形成しても、回転バランスが悪化し難いという利点がある。

[0117] 本実施形態では、上面洗浄機構 4 と同様に下面洗浄機構 5 においても、下回転シャフト 14 の外周面が、下回転シャフト 14 の上端部から下端部まで連続的に形成された螺旋状の切欠き部 52 を備える。切欠き部 52 の機能は、上述の上面洗浄機構 4 における切欠き部 51 と同様である。

[0118] <第四実施形態>

図 7 ～図 9 に示すように、第四実施形態に係るガラス板の洗浄装置 1 は、第一実施形態に係るガラス板の洗浄装置 1 に対して、さらに導液部材 R を設けたものである。

[0119] 導液部材 R は、上回転シャフト 13 と洗浄液供給部 6 との間に配置され、洗浄液供給部 6 から供給される洗浄液 CL を上洗浄液供給路 21 の流入口 21a に誘導するためのものである。

[0120] 本実施形態では、導液部材 R は、上回転シャフト 13 の上端面に設けられ、上回転シャフト 13 と共に回転可能である。詳細には、導液部材 R は、上洗浄液供給路 21 の流入口 21a から上方に延び、洗浄液供給部 6 から供給される洗浄液 CL を受け止めることが可能な板状部材である。

[0121] 導液部材 R は、上回転シャフト 13 の上端面に対して溶接により別体品を接着したものであるが、導液部材 R 及び上回転シャフト 13 は、一体品であってもよい。

[0122] 導液部材 R は、上回転シャフト 13 の壁の厚みと同じ厚みである。導液部材 R は、上回転シャフト 13 の上端面の周囲（流入口 21a の輪郭）に倣った形状（例えば、半円筒形などの部分円筒形）である。

[0123] 導液部材 R は、上回転シャフト 13 の上端面の周方向の一部のみに設けられている。つまり、上回転シャフト 13 の上端面は、導液部材 R が設けられていない部分を有する。

[0124] 導液部材 R に当たって捕集された洗浄液 CL は、上洗浄液供給路 21 の流入口 21a に誘導され、上洗浄液供給路 21 内に供給される。したがって、洗浄液 CL を上洗浄液供給路 21 内に効率よく誘導できる。またこの過程で、導液部材 R に当たって捕集された洗浄液 CL の一部は、上回転シャフト 13 の回転に伴う遠心力により、導液部材 R が設けられていない部分を介して周辺に飛散し、ギア 29a 等に対しても供給される。その結果、ギア 29a 等の潤滑性が良好となる。

[0125] 導液部材 R は、上回転シャフト 13 の上端部の全周の 20～80% の範囲に設けられていることが好ましい。

[0126] <第五実施形態>

図 10 に示すように、第四実施形態に係るガラス板の洗浄装置 1 は、第二実施形態に係るガラス板の洗浄装置 1 に対して、導液部材 R を適用したものである。

[0127] <第六実施形態>

図 11 に示すように、第五実施形態に係るガラス板の洗浄装置 1 は、第三

実施形態に係るガラス板の洗浄装置 1 に対して、導液部材 R を適用したものである。

[0128] なお、本発明は、上記の実施形態の構成に限定されるものではなく、上記した作用効果に限定されるものでもない。本発明は、本発明の要旨を逸脱しない範囲で種々の変更が可能である。

[0129] 上記の実施形態では、上回転シャフトの上端面に上洗浄液供給路の流入口を設ける場合を説明したが、流入口の位置はこれに限定されない。例えば、上洗浄液供給路の流入口は、上回転シャフトの上側であれば、上回転シャフトの周面（側面）に設けられていてもよい。この場合、例えば、上洗浄液供給路の流入口は、上回転シャフトの内周面と外周面との間を貫通する横孔などで形成される。つまり、上回転シャフトの上端面は、閉塞されていてもよい。上洗浄液供給路の流入口は、上回転シャフトの上から全高の $1/3$ の範囲内に形成されていることが好ましい。ただし、上洗浄液供給路の流入口は、上回転シャフトのうち、支持体及びシャフトケースの外側に露出する部分に設けられることが好ましい。また、上洗浄液供給路の流入口は、上回転シャフトのうち、回転駆動機構のギアよりも上方に位置する部分に設けられることが好ましい。なお、下洗浄液供給路の流入口についても、同様の変形例を適用できる。つまり、下洗浄液供給路の流入口は、下回転シャフトの上側であれば、下回転シャフトの上端面に設けられる場合に限定されず、例えば、下回転シャフトの周面（例えば、下回転シャフトの上から全高の $1/3$ の範囲内）に設けられていてもよい。

[0130] 上記の実施形態では、上回転シャフトの下端面に上洗浄液供給路の流出口を設ける場合を説明したが、流出口の位置はこれに限定されない。例えば、上洗浄液供給路の流出口は、上回転シャフトの下側であれば、上回転シャフトの周面（側面）に設けられていてもよい。この場合、例えば、上洗浄液供給路の流出口は、上回転シャフトの内周面と外周面との間を貫通する横孔などで形成される。つまり、上回転シャフトの下端面は、閉塞されていてもよい。上洗浄液供給路の流出口は、上回転シャフトの下から全高の $1/3$ の範

囲内に形成されていることが好ましい。ただし、上洗浄液供給路の流出口は、上回転シャフトのうち、支持体及びシャフトケースの外側に露出する部分に設けられることが好ましい。なお、下洗浄液供給路の流出口についても、同様の變形例を適用できる。つまり、下洗浄液供給路の流出口は、下回転シャフトの下側であれば、下回転シャフトの下端面に設けられる場合に限定されず、例えば、下回転シャフトの周面（例えば、下回転シャフトの下から全高の $1/3$ の範囲内）に設けられていてもよい。

[0131] 上記の実施形態では、回転シャフトの外周面の周方向の一箇所に、切欠き部及び貫通孔を設ける場合を説明したが、切欠き部及び／又は貫通孔は、回転シャフトの外周面の周方向の複数箇所に設けられていてもよい。具体的には、例えば、上下に直線状に延びる切欠き部を回転シャフトの周方向の複数箇所に設け、滑り軸受に対応する高さ位置において、それぞれの切欠き部に貫通孔を設けてもよい。

[0132] 上記の実施形態では、貫通孔が、切欠き部に設けられる場合を説明したが、貫通孔は、切欠き部を除く部分に設けられていてもよい。また、貫通孔及び切欠き部のうち、いずれか一方を省略してもよい。

[0133] 上記の実施形態では、洗浄液供給路と軸受とを連通する貫通部が貫通孔である場合を説明したが、貫通部は切欠き部に沿って延びるスリットなどであってもよい。

[0134] 上記の実施形態では、上面洗浄機構の回転シャフトの外周面に形成された切欠き部と、下面洗浄機構の回転シャフトの外周面に形成された切欠き部とが、同一の形状である場合を説明したが、両者が互いに異なる形状（例えば、一方の切欠き部が直線状、他方の切欠き部が螺旋状など）であってもよい。

[0135] 上記の実施形態では、一つの支持体で複数の回転シャフトを支持する場合を説明したが、各回転シャフトにそれぞれ専用の支持体を設けてもよい。

[0136] 上記の実施形態では、定位置に配置された洗浄部材に対してガラス板を移動させる場合を説明したが、洗浄部材とガラス板との間に相対的な移動があ

れば、いずれを移動させる態様であってもよい。すなわち、定位置に配置されたガラス板に対して、洗浄部材を移動させてもよいし、ガラス板と洗浄部材の両方を移動させてもよい。

[0137] 上記の実施形態では、ガラス板の上下面を同時に洗浄する場合を説明したが、ガラス板の上面のみを洗浄するようにしてもよい。

[0138] 上記の実施形態において、ガラス板の洗浄搬送時に、ガラス板が搬送方向と直交する幅方向において、一端側が他端側よりも低位に位置するように傾斜していてもよい。これにより、ガラス板の上面に付着した余分な液体が自重でガラス板の上面から流れ落ち、ガラス板の上面に汚れの原因となる液体溜りが形成されるのを防止できる。

[0139] 上記の実施形態では、上回転シャフトの上端面に設けられた導液部材が、上回転シャフトの上端面の周囲（流入口21aの輪郭）に倣った形状（例えば、半円筒形などの部分円筒形）である場合を説明したが、導液部材の形状はこれに限定されない。導液部材は、例えば、上回転シャフトの上端面から上方に離れるに連れて拡径するテーパ状あるいは漏斗状であってもよい。

[0140] 上記の実施形態では、導液部材が、上回転シャフトの上端面に設けられ、上回転シャフトと一体的に回転する場合を説明したが、導液部材の位置は、上洗浄液供給路の流入口に洗浄液を誘導できる範囲で適宜変更できる。例えば、導液部材は、上回転シャフトの周面（側面）に設けられていてもよい。また、例えば、導液部材は、上回転シャフトから離れた位置で固定されていてもよい。つまり、導液部材は、上回転シャフトと一体的に回転しない構成であってもよい。特に、洗浄液供給部が上回転シャフトの上端部の横方向から洗浄液を噴射供給する場合には、洗浄液の噴射供給方向における上洗浄液供給路の手前側には導液部材を設けず、上洗浄液供給路を挟んだ奥側に導液部材を設けることが好ましい。なお、上洗浄液供給路の流入口を上回転シャフトの上側の周面（側面）に設ける場合には、流入口の位置に応じて導液部材の位置や形状も調整することが好ましい。

符号の説明

[0141] 1	洗浄装置
4	上面洗浄機構
5	下面洗浄機構
6	洗浄液供給部
7, 9	洗浄ユニット
8, 10	支持体
11, 12	シャフトケース
13, 14	回転シャフト
15, 16	洗浄部材
17～20	滑り軸受
21, 22	洗浄液供給路
23, 24	供給孔
25, 26	回転駆動機構
27, 28	モータ
29, 30	ギア機構
31, 34, 41	貫通孔
32, 35, 51, 52	切欠き部
33	空間
34, 41	貫通孔
G	ガラス板
W	洗浄エリア
D	乾燥エリア
CL	洗浄液
AG	高圧エア
R	導液部材

請求の範囲

- [請求項1] 上回転シャフトと、前記上回転シャフトの下端部に設けられ、ガラス板の上面を洗浄する上洗浄部材とを有する上面洗浄機構を備えたガラス板の洗浄装置において、
- 前記上回転シャフトの上側に対して洗浄液を供給する洗浄液供給部を備え、
- 前記上回転シャフトは、前記洗浄液を流通させる上洗浄液供給路を内部に備え、
- 前記上洗浄液供給路は、前記上回転シャフトの上側で前記上洗浄液供給路内に前記洗浄液を流入させる流入口と、前記上回転シャフトの前記流入口よりも下側で前記上洗浄液供給路外に前記洗浄液を流出させて前記上洗浄部材に供給する流出口とを備えることを特徴とするガラス板の洗浄装置。
- [請求項2] 前記上回転シャフトを回転可能に支持する軸受を備え、
- 前記上回転シャフトは、前記上洗浄液供給路から前記軸受に前記洗浄液を供給する貫通部を有する請求項1に記載のガラス板の洗浄装置。
- [請求項3] 前記貫通部が、前記軸受の上端部に対応する高さ位置に設けられている請求項2に記載のガラス板の洗浄装置。
- [請求項4] 前記上回転シャフトの外周面は、前記軸受に対応する高さ位置において、切欠き部を有する請求項2に記載のガラス板の洗浄装置。
- [請求項5] 前記貫通部が、前記切欠き部に設けられている請求項4に記載のガラス板の洗浄装置。
- [請求項6] 前記切欠き部が、前記上回転シャフトの上端部から下端部まで連続的に形成されている請求項4又は5に記載のガラス板の洗浄装置。
- [請求項7] 前記上回転シャフトを回転可能に支持する軸受を備え、
- 前記上回転シャフトの外周面は、前記軸受に対応する高さ位置において、切欠き部を有する請求項1に記載のガラス板の洗浄装置。

- [請求項8] 前記切欠き部が、前記上回転シャフトの上端部から下端部まで連続的に形成されている請求項7に記載のガラス板の洗浄装置。
- [請求項9] 前記上回転シャフトの少なくとも一部を内部に収容するシャフトケースを備え、前記軸受は、前記シャフトケースの内周面と前記上回転シャフトの外周面との間に設けられている請求項2又は7に記載のガラス板の洗浄装置。
- [請求項10] 前記流入口が、前記上回転シャフトの上端面に設けられている請求項1に記載のガラス板の洗浄装置。
- [請求項11] 前記流出口が、前記上回転シャフトの下端面に設けられている請求項1に記載のガラス板の洗浄装置。
- [請求項12] 前記洗浄液を前記上洗浄液供給路の前記流入口に誘導する導液部材を備える請求項1～5、7、8、10、11のいずれか1項に記載のガラス板の洗浄装置。
- [請求項13] 前記導液部材は、前記上回転シャフトに設けられ、前記上回転シャフトと共に回転可能である請求項12に記載のガラス板の洗浄装置。
- [請求項14] 前記流入口が、前記上回転シャフトの上端面に設けられ、
前記導液部材が、前記上回転シャフトの上端部に設けられている請求項13に記載のガラス板の洗浄装置。
- [請求項15] 前記導液部材は、前記上回転シャフトの周方向の一部のみに設けられている請求項14に記載のガラス板の洗浄装置。
- [請求項16] 前記導液部材は、前記上回転シャフトの全周の20～80%の範囲に設けられている請求項15に記載のガラス板の洗浄装置。
- [請求項17] 前記導液部材は、前記上回転シャフトの周囲に倣った形状である請求項14に記載のガラス板の洗浄装置。
- [請求項18] 下回転シャフトと、前記下回転シャフトの上端部に設けられ、前記ガラス板の下面を洗浄する下洗浄部材とを有する下面洗浄機構を備え、
前記上洗浄部材及び前記下洗浄部材は、前記洗浄液が通過可能であ

り、かつ、上下方向からみて互いに重なる重複部を有する請求項 1 ～ 5、7、8、10、11 のいずれか 1 項に記載のガラス板の洗浄装置。

[請求項19] 前記下回転シャフトは、前記洗浄液を流通させる下洗浄液供給路を内部に備え、

前記下洗浄液供給路は、前記下回転シャフトの上側で前記下洗浄液供給路内に前記洗浄液を流入させる流入口と、前記下回転シャフトの前記流入口よりも下側で前記下洗浄液供給路外に前記洗浄液を流出させる流出口とを備える請求項 18 に記載のガラス板の洗浄装置。

[請求項20] 前記上洗浄部材及び前記下洗浄部材は、同軸上に配置されている請求項 18 に記載のガラス板の洗浄装置。

[請求項21] 前記上洗浄部材及び前記下洗浄部材は、前記ガラス板がある場合に互いに離間し、前記ガラス板がない場合に互いに接触するように移動可能に構成されている請求項 18 に記載のガラス板の洗浄装置。

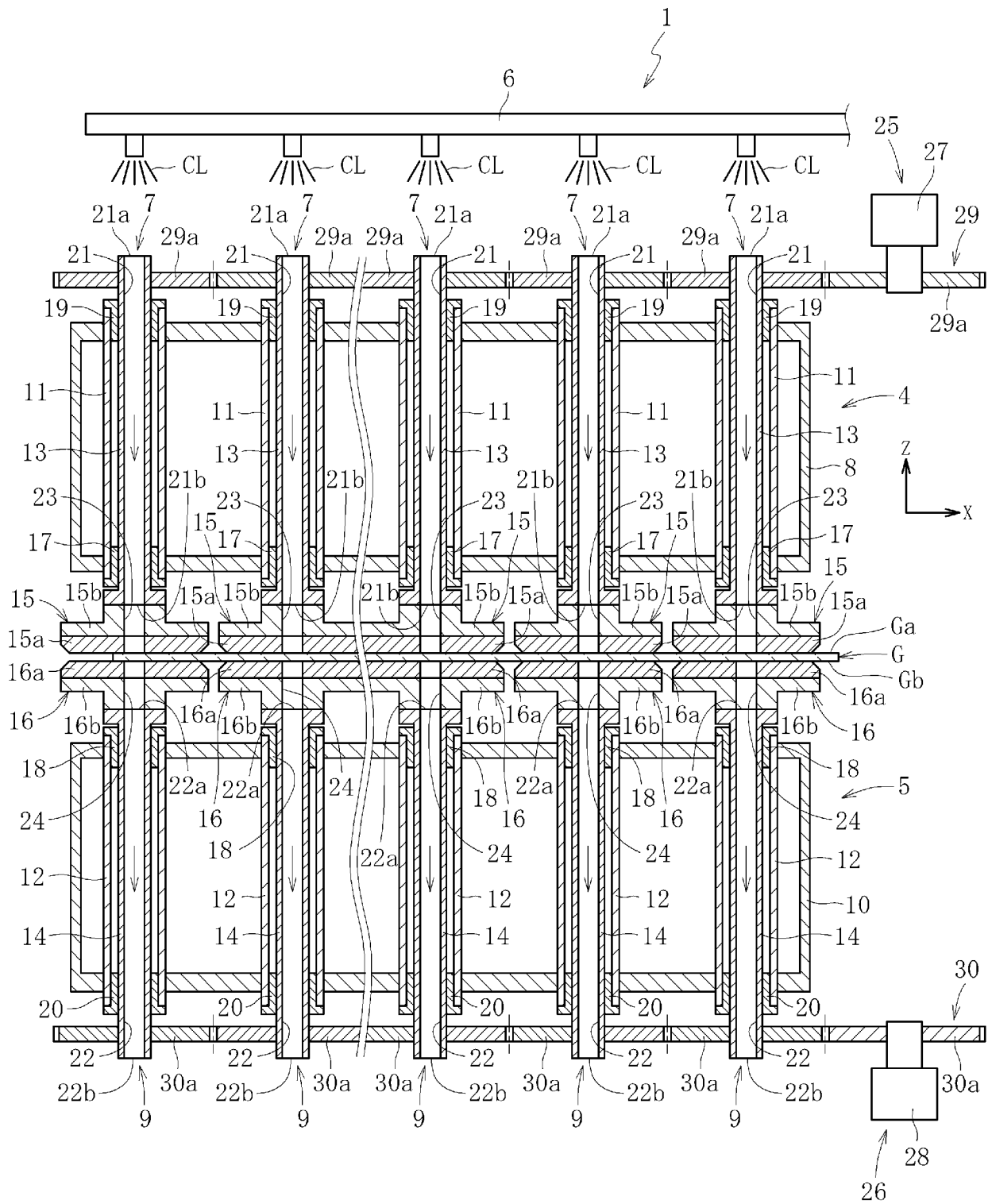
[請求項22] 回転シャフトと、前記回転シャフトの下端部に設けられた洗浄部材とを備えたガラス板の洗浄装置において、

前記回転シャフトは、上下に貫通する洗浄液供給路を内部に備え、

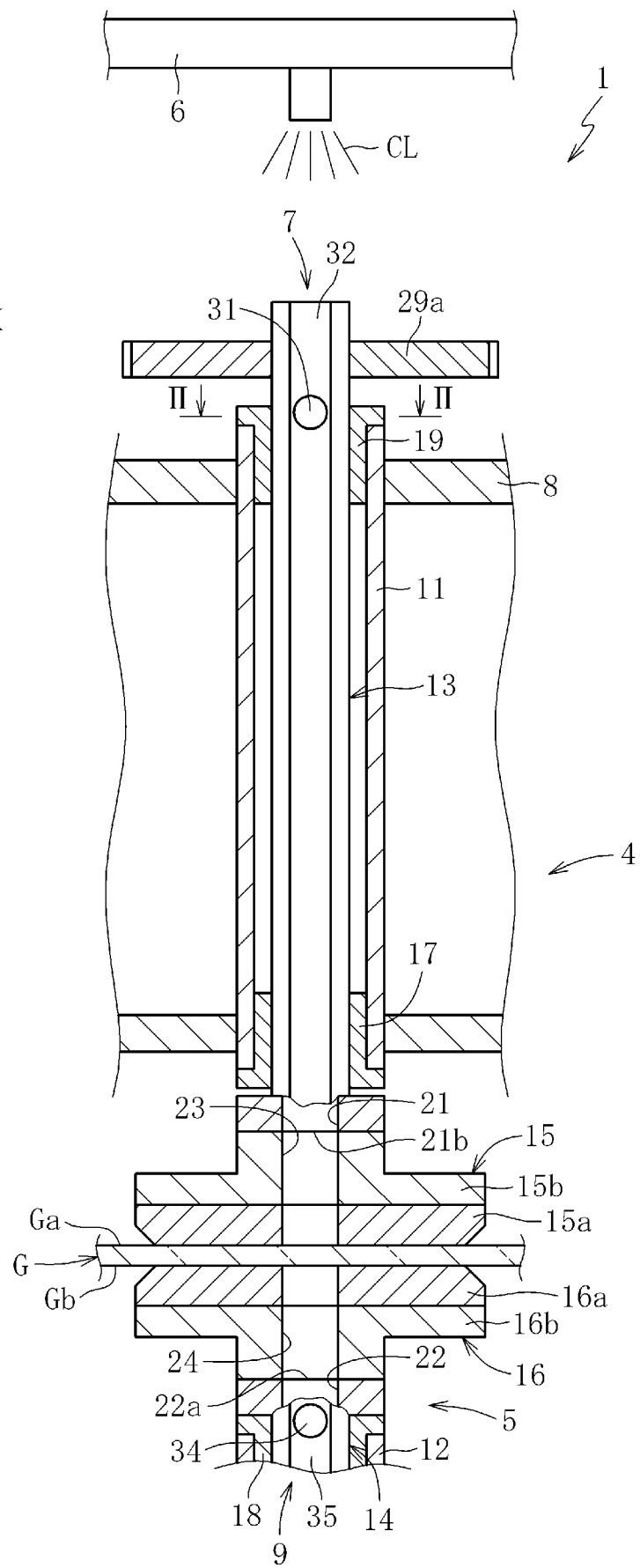
前記洗浄液供給路は、前記回転シャフトの上端部に設けられ、洗浄液供給部から供給される洗浄液が流入する流入口と、前記回転シャフトの下端部に設けられ、前記流入口から流入した前記洗浄液を流出する流出口とを備えることを特徴とするガラス板の洗浄装置。

[請求項23] 請求項 1 ～ 5、7、8、10、11、22 のいずれか 1 項に記載のガラス板の洗浄装置を用いて、ガラス板を洗浄する洗浄工程を備えることを特徴とするガラス板の製造方法。

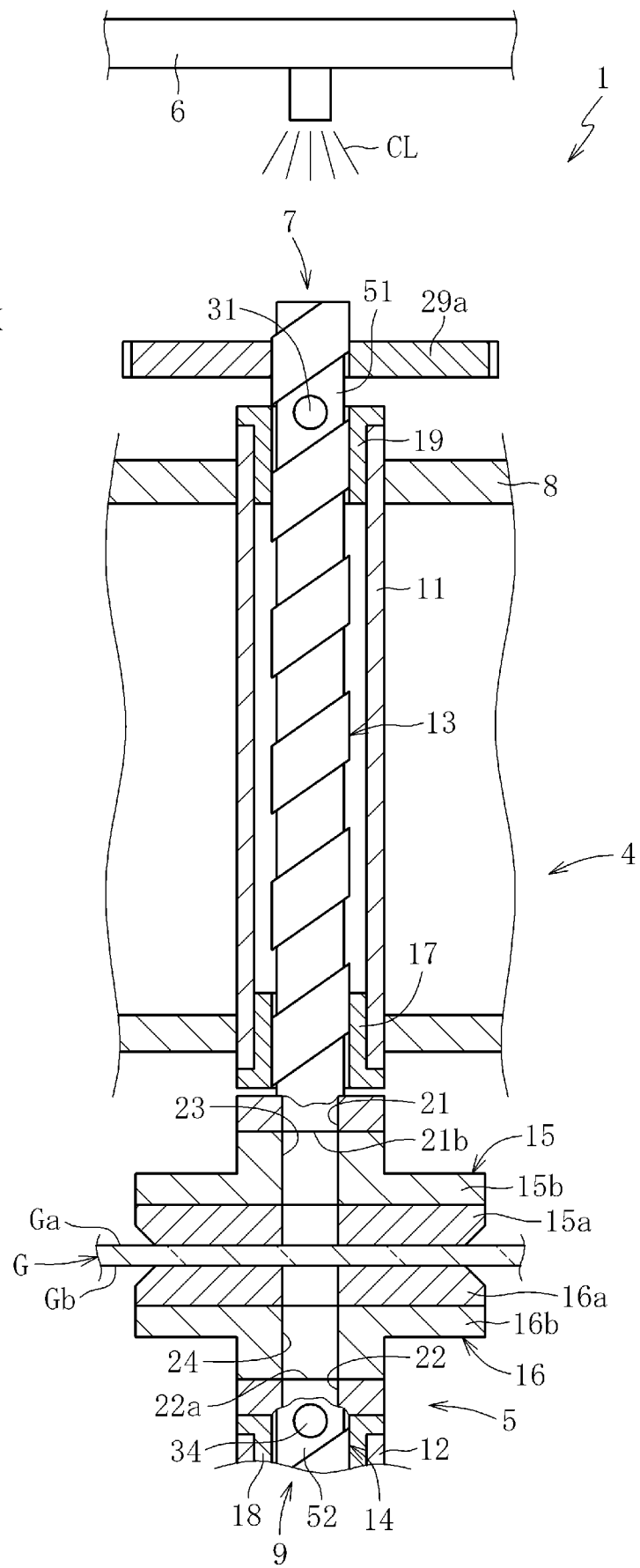
[図2]



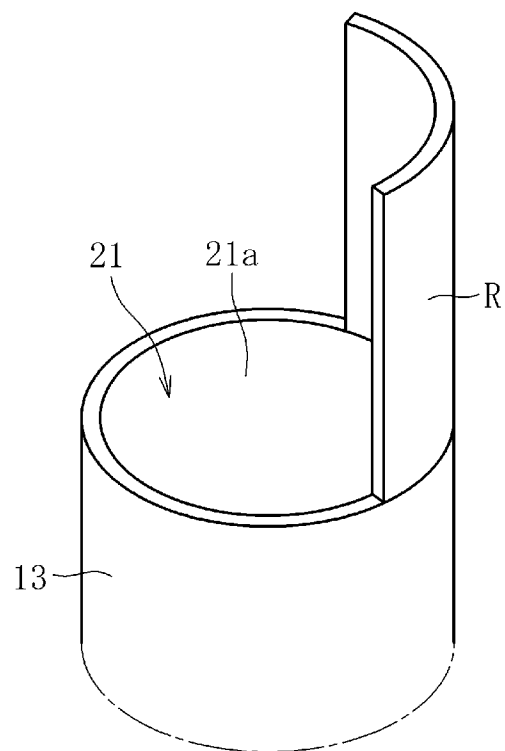
[図3]



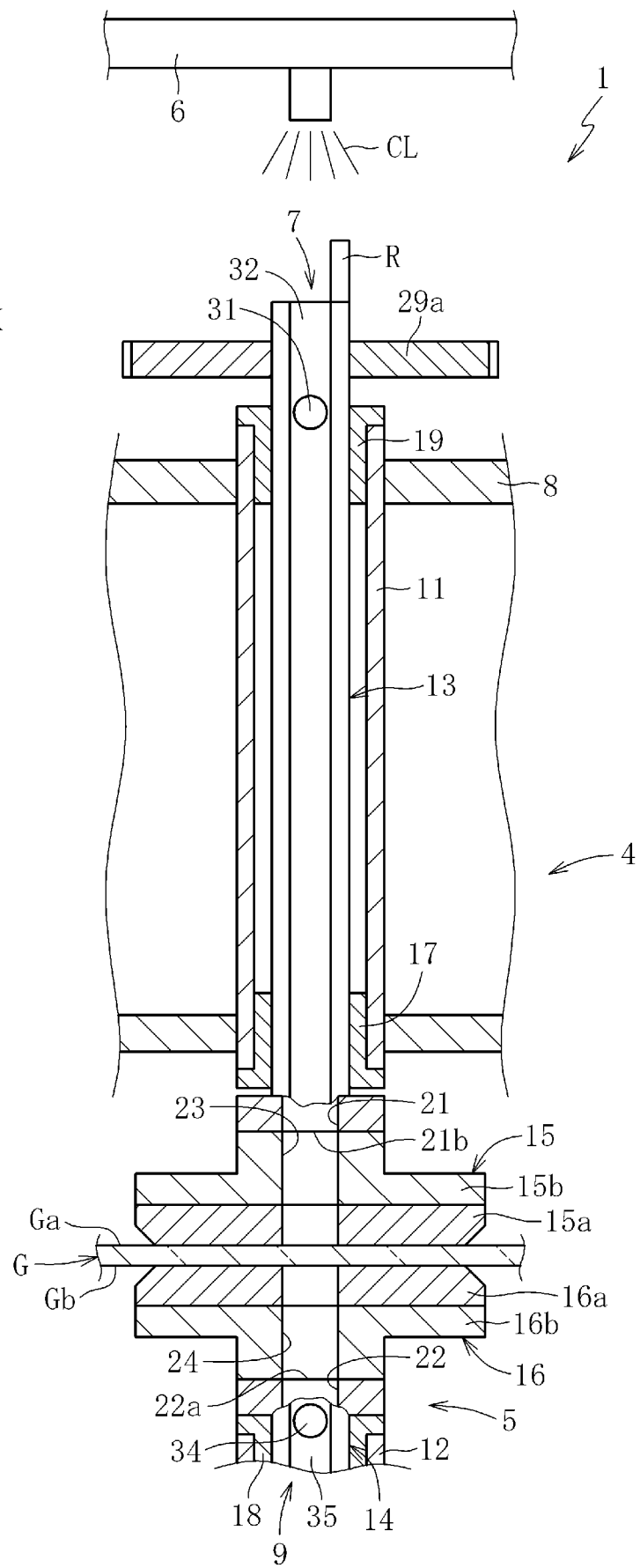
[図6]



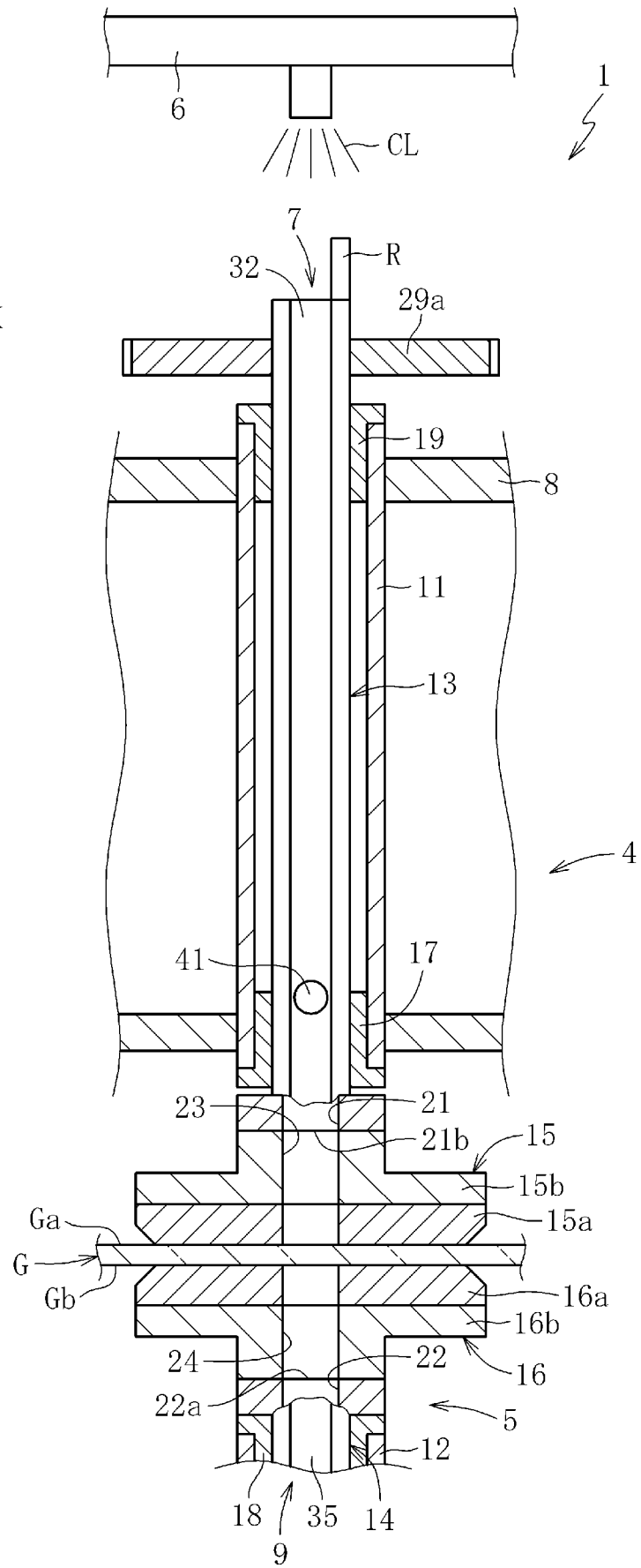
[図8]



[図9]



[図10]



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2023/016718

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER**C03C 23/00**(2006.01)i; **B08B 1/02**(2006.01)i; **B08B 1/04**(2006.01)i; **B08B 3/02**(2006.01)i

FI: C03C23/00 A; B08B1/04; B08B1/02; B08B3/02 C

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)

C03C23/00; B08B1/00-1/04; B08B3/04; B08B7/04

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Published examined utility model applications of Japan 1922-1996
 Published unexamined utility model applications of Japan 1971-2023
 Registered utility model specifications of Japan 1996-2023
 Published registered utility model applications of Japan 1994-2023

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X A	KR 10-2005-0000477 A (TAEHWA ELECTRON CO., LTD.) 05 January 2005 (2005-01-05) pages 2-4, claim 1, drawings	1, 10-11, 18-20, 22-23 2-9, 12-17, 21
X A	JP 2002-096037 A (TOKYO ELECTRON LTD.) 02 April 2002 (2002-04-02) paragraphs [0001], [0021]-[0022], fig. 4-5	1, 10-11, 22-23 2-9, 12-21
A	WO 2011/126028 A1 (ASAHI GLASS CO., LTD.) 13 October 2011 (2011-10-13) entire text, all drawings	1-23
A	WO 2020/012863 A1 (NIPPON ELECTRIC GLASS CO., LTD.) 16 January 2020 (2020-01-16) entire text, all drawings	1-23

☐ Further documents are listed in the continuation of Box C.☒ See patent family annex.

* Special categories of cited documents:

“A” document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance

“E” earlier application or patent but published on or after the international filing date

“L” document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)

“O” document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means

“P” document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

“T” later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention

“X” document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone

“Y” document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art

“&” document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search

03 July 2023

Date of mailing of the international search report

18 July 2023

Name and mailing address of the ISA/JP

Japan Patent Office (ISA/JP)
 3-4-3 Kasumigaseki, Chiyoda-ku, Tokyo 100-8915
 Japan

Authorized officer

Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT
Information on patent family members

International application No.
PCT/JP2023/016718

Patent document cited in search report			Publication date (day/month/year)	Patent family member(s)	Publication date (day/month/year)
KR	10-2005-0000477	A	05 January 2005	(Family: none)	
JP	2002-096037	A	02 April 2002	US 2002/0035763 A1 paragraphs [0002], [0046]- [0047], fig. 4-5	
WO	2011/126028	A1	13 October 2011	CN 102822110	A
				KR 10-2013-0040808	A
WO	2020/012863	A1	16 January 2020	CN 112154128	A
				KR 10-2021-0021444	A

A. 発明の属する分野の分類（国際特許分類（IPC）） C03C 23/00(2006.01)i; B08B 1/02(2006.01)i; B08B 1/04(2006.01)i; B08B 3/02(2006.01)i FI: C03C23/00 A; B08B1/04; B08B1/02; B08B3/02 C		
B. 調査を行った分野		
調査を行った最小限資料（国際特許分類（IPC）） C03C23/00; B08B1/00-1/04; B08B3/04; B08B7/04		
最小限資料以外の資料で調査を行った分野に含まれるもの 日本国実用新案公報 1922-1996年 日本国公開実用新案公報 1971-2023年 日本国実用新案登録公報 1996-2023年 日本国登録実用新案公報 1994-2023年		
国際調査で使用した電子データベース（データベースの名称、調査に使用した用語）		
C. 関連すると認められる文献		
引用文献の カテゴリー*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する 請求項の番号
X A	KR 10-2005-0000477 A (TAEHWA ELECTRON CO., LTD.) 05.01.2005 (2005 - 01 - 05) 第2頁-第4頁, 請求項1, 図面	1, 10-11, 18-20, 22-23 2-9, 12-17, 21
X A	JP 2002-096037 A (東京エレクトロン株式会社) 02.04.2002 (2002 - 04 - 02) 段落[0001], [0021]-[0022], 図4-5	1, 10-11, 22-23 2-9, 12-21
A	WO 2011/126028 A1 (旭硝子株式会社) 13.10.2011 (2011 - 10 - 13) 全文, 全図	1-23
A	WO 2020/012863 A1 (日本電気硝子株式会社) 16.01.2020 (2020 - 01 - 16) 全文, 全図	1-23
☐ C欄の続きにも文献が列挙されている。 ☒ パテントファミリーに関する別紙を参照。		
* 引用文献のカテゴリー “A” 特に関連のある文献ではなく、一般的技术水準を示すもの “E” 国際出願日前の出願または特許であるが、国際出願日以後に公表されたもの “L” 優先権主張に疑義を提起する文献又は他の文献の発行日若しくは他の特別な理由を確立するために引用する文献（理由を付す） “O” 口頭による開示、使用、展示等に言及する文献 “P” 国際出願日前で、かつ優先権の主張の基礎となる出願の日の後に公表された文献 “T” 国際出願日又は優先日後に公表された文献であって出願と抵触するものではなく、発明の原理又は理論の理解のために引用するもの “X” 特に関連のある文献であって、当該文献のみで発明の新規性又は進歩性がないと考えられるもの “Y” 特に関連のある文献であって、当該文献と他の1以上の文献との、当業者にとって自明である組合せによって進歩性がないと考えられるもの “&” 同一パテントファミリー文献		
国際調査を完了した日 03.07.2023		国際調査報告の発送日 18.07.2023
名称及びあて先 日本国特許庁(ISA/JP) 〒100-8915 日本国 東京都千代田区霞が関三丁目4番3号		権限のある職員（特許庁審査官） 須藤 英輝 4T 1584 電話番号 03-3581-1101 内線 3465

国際調査報告
パテントファミリーに関する情報

国際出願番号

PCT/JP2023/016718

引用文献			公表日	パテントファミリー文献	公表日
KR	10-2005-0000477	A	05.01.2005	(ファミリーなし)	
JP	2002-096037	A	02.04.2002	US 2002/0035763 A1	
				段落[0002], [0046]-[0047], 図4-5	
WO	2011/126028	A1	13.10.2011	CN 102822110 A	
				KR 10-2013-0040808 A	
WO	2020/012863	A1	16.01.2020	CN 112154128 A	
				KR 10-2021-0021444 A	