

(19) 世界知的所有権機関
国際事務局



(43) 国際公開日
2005 年 9 月 22 日 (22.09.2005)

PCT

(10) 国際公開番号
WO 2005/087672 A1

- (51) 国際特許分類: C03B 18/04
- (21) 国際出願番号: PCT/JP2005/004009
- (22) 国際出願日: 2005 年 3 月 8 日 (08.03.2005)
- (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2004-068557 2004 年 3 月 11 日 (11.03.2004) JP
- (71) 出願人 (米国を除く全ての指定国について): 旭硝子株式会社 (ASAHI GLASS COMPANY, LIMITED) [JP/JP]; 〒1008405 東京都千代田区有楽町一丁目 1 2 番 1 号 Tokyo (JP).
- (72) 発明者; および
- (75) 発明者/出願人 (米国についてのみ): 伊賀 元一 (IGA, Motoichi) [JP/JP]; 〒2300045 神奈川県横浜市鶴見区末広町 1 丁目 1 番地 旭硝子株式会社内 Kanagawa

(JP). 井上 淳 (INOUE, Atsushi) [JP/JP]; 〒2300045 神奈川県横浜市鶴見区末広町 1 丁目 1 番地 旭硝子株式会社内 Kanagawa (JP). 柿本 恭宏 (KAKIMOTO, Yasuhiro) [JP/JP]; 〒2300045 神奈川県横浜市鶴見区末広町 1 丁目 1 番地 旭硝子株式会社内 Kanagawa (JP). 上堀 徹 (KAMIHORI, Toru) [JP/JP]; 〒2300045 神奈川県横浜市鶴見区末広町 1 丁目 1 番地 旭硝子株式会社内 Kanagawa (JP). 瀧口 哲史 (TAKIGUCHI, Tetsushi) [JP/JP]; 〒2300045 神奈川県横浜市鶴見区末広町 1 丁目 1 番地 旭硝子株式会社内 Kanagawa (JP).

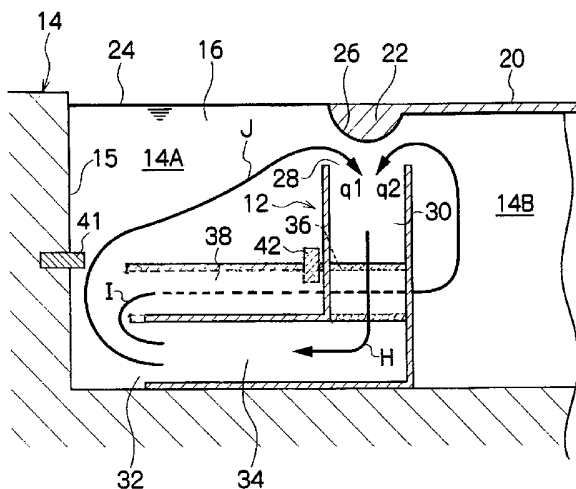
(74) 代理人: 泉名 謙治, 外 (SENMYO, Kenji et al.); 〒1010042 東京都千代田区神田東松下町 3 8 番地 鳥本鋼業ビル Tokyo (JP).

(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, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DK, DM, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, HR, HU,

[続葉有]

(54) Title: METHOD AND DEVICE FOR MANUFACTURING FLOAT PLATE GLASS

(54) 発明の名称: フロート板ガラス製造方法及びその装置



(57) Abstract: A method and a device for manufacturing a float plate glass capable of stably holding the edge of a molten glass ribbon. The gutter-like body (12) of the float plate glass manufacturing device (10) can lead a part of a molten tin (16) flowing from the outlet (32) of the lateral flow passage (34) of the gutter-like body (12) to a bathtub edge part (14A) to a bathtub center part (14B) through a vertical flow passage (30) and a through hole (36). Since the flow (q1) of the molten tin (16) flowing from the bathtub edge part (14A) into the inlet (28) of the vertical flow passage (30) and the flow (q2) of the molten tin (16) flowing from the bathtub center part (14B) into the inlet (28) of the vertical flow passage (30) along the advancing direction of the molten glass ribbon (20) are approximately made equal to each other, and a recessed part (26) formed to be suitable for holding the edge is formed approximately uniform at a bath level (24) along the advancing direction of the molten glass ribbon (20), the overall length of the edge (22) can be stably held by the recessed part (26), and stable glass quality can be provided.

[続葉有]

WO 2005/087672 A1



ID, IL, IN, IS, JP, KE, KG, KP, KR, KZ, LC, LK, LR, LS, LT, LU, LV, MA, MD, MG, MK, MN, MW, MX, MZ, NA, NI, NO, NZ, OM, PG, PH, PL, PT, RO, RU, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SM, SY, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, YU, ZA, ZM, ZW.

IE, IS, IT, LT, LU, MC, NL, PL, PT, RO, SE, SI, SK, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

添付公開書類:

— 国際調査報告書

(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, GH, GM, KE, LS, MW, MZ, NA, SD, SL, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), ユーラシア (AM, AZ, BY, KG, KZ, MD, RU, TJ, TM), ヨーロッパ (AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HU,

2文字コード及び他の略語については、定期発行される各PCTガゼットの巻頭に掲載されている「コードと略語のガイダンスノート」を参照。

(57) 要約: 本発明は、溶融ガラスリボンのエッジを安定して保持できる板ガラス製造方法及びその装置を提供することを目的とする。フロート板ガラス製造装置10の樋状体12によれば、樋状体12の横方向流路34の出口32から浴槽縁部14Aに流出した溶融錫16のうちの一部の溶融錫16を、縦方向流路30及び貫通孔36を介して浴槽中央側部14Bに導くことができる。これにより、浴槽縁部14Aから縦方向流路30の入口28に流入する溶融錫16の流量 q_1 と、浴槽中央側部14Bから縦方向流路30の入口28に流入する溶融錫16の流量 q_2 との、溶融ガラスリボン20の進行方向に沿う流量が略均一となり、浴面24にエッジ保持に好適な形状の凹部26が溶融ガラスリボン20の進行方向に沿って略均一に形成されるので、エッジ22の全長が凹部26に安定して保持され、安定したガラス品質が得られる。

明 細 書

フロート板ガラス製造方法及びその装置

技術分野

- [0001] 本発明は、フロート法によって板ガラスを製造する製造方法及びその装置において、熔融金属浴面に供給された熔融ガラスリボンのエッジを保持するフロート板ガラス製造方法及びその装置に関する。

背景技術

- [0002] フロート法による板ガラスの製造装置は、浴槽に収容された熔融金属、例えば熔融錫上に熔融ガラスを連続供給して熔融錫上を浮遊進行させ、この時に平衡厚さに達した或いは平衡厚さに向かっているガラスリボンを、熔融錫浴の出口方向、すなわち熔融錫浴の出口に隣接して設けられているレヤー（下流徐冷部）の方向に引っ張ることにより一定幅の帯状板ガラスを製造する装置である。このようなフロート法による板ガラスの製造装置では、下流への引っ張りに加えて、熔融錫上で平衡厚さに達した或いは平衡厚さに向かっている熔融ガラスリボンの両エッジ部上面を熔融錫の上流側において所定長さに渡り、回転するトップロールによって幅方向に引き伸ばすことにより、平衡厚さよりも薄い板ガラスを製造する。
- [0003] トップロールを使用した板ガラスの製造装置では、トップロールによる延伸成形時にガラス表面にうねりが生じる問題がある。そこで、このようなトップロールを用いずに熔融ガラスリボンの幅方向のエッジ近傍における熔融錫の浴面レベルを、その周囲における熔融錫の浴面レベルより低く又は高くして、熔融ガラスリボンが幅方向に狭まり又は広がることを防止し、エッジの保持を行うフロート板ガラス製造装置が提案されている（例えば、特許文献1）。
- [0004] 図5、図6には、前記エッジ保持を行うフロート板ガラス製造装置の従来例が示されている。
- [0005] 図5に示す平面図において、浴槽1に収容された熔融錫2上に、熔融ガラスリボン3がレヤーの方向（図5の右方向）に引っ張られながら流されている。熔融ガラスリボン3は、熔融錫浴の高温域において、そのエッジ4、4が熔融ガラスリボン3の幅方向に

狭まり又は広がることにより平衡厚さに達しようとする。ここでは、溶融ガラスリボン3のエッジ4が幅方向に狭まろうとする場合のエッジ保持について説明する。

[0006] 図6は、図5のC-C断面図であり、同図において浴槽1の溶融錫2中には、断面L字状の樋状体6が溶融ガラスリボン3のエッジ4、4に沿って配設されている。この樋状体6は、入口6Aが形成された縦方向流路6Bと、出口6Cが形成された横方向流路6Dとからなる。また、浴槽1の底部で樋状体6の横方向流路6Dの下方にはリニアモータ7が設置され、このリニアモータ7によって樋状体6中の溶融錫2に駆動力(磁界)が与えられ、溶融錫2が矢印Aで示す方向に流動されている。これにより、浴面5に対して略垂直な方向(略鉛直方向)であって、浴槽1の底に向かう方向の溶融錫2の流れが発生するので、溶融ガラスリボン3のエッジ4の下方に負圧が発生し、この負圧によって、エッジ4近傍の溶融錫2の浴面レベルがその周囲の浴面レベルよりも低くなる。そして、この低くなった浴面5の凹部5Aに溶融ガラスリボン3のエッジ4が流入し、エッジ4の厚さが溶融ガラスリボン3の中央部よりも厚くなる。このエッジ4の厚み偏差により、表面張力に基づいて溶融ガラスリボン3が幅方向に狭まろうとする矢印Eの力が発生しないので、溶融ガラスリボン3のエッジ4が凹部5Aに保持され、平衡厚さよりも薄い帯状板ガラスが製造される。

特許文献1:特開平10-236832号公報

発明の開示

発明が解決しようとする課題

[0007] ここで、図6を参照し、溶融ガラスリボン3のエッジ4の外側に位置する浴槽(浴槽縁部)1Aから樋状体6の縦方向流路6Bの入口6Aに流入する溶融錫2の流量を q_1 とし、エッジ4の内側に位置する浴槽(浴槽中央側部)1Bから樋状体6の縦方向流路6Bの入口6Aに流入する溶融錫2の流量を q_2 とする。特許文献1のフロート板ガラス製造装置では、樋状体6を流れる溶融錫2の循環経路は、図6の矢印Bの如く、樋状体6の出口6Cから入口6Aに向かう経路が主である。また、1Bの溶融錫は、1Aから樋状体の上流側42、下流側44(図5)をまわって流れてくる。このため、溶融ガラスリボン3の進行方向に沿う前記 q_1 と前記 q_2 との流量が不均一になるので、溶融ガラスリボン3の進行方向に沿った浴面5の凹部5Aの形状が不均一となり、温度分布も不安定

となる。この現象によって、エッジ4を安定して保持することができなくなるという問題があり、その結果、板ガラスの安定した板厚や平坦度を得ることが難しかった。

- [0008] 本発明は、このような事情に鑑みてなされたもので、熔融ガラスリボンのエッジを安定して保持できるフロート板ガラス製造方法及びその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

- [0009] 請求項1に記載の発明は、前記目的を達成するために、熔融金属の浴面に熔融ガラスを連続的に供給して熔融ガラスリボンを形成し、熔融ガラスリボンを前進させて目標厚さの板ガラスに成形するフロート板ガラス製造方法であって、前記熔融ガラスリボンのエッジに沿って熔融金属を略鉛直方向に吸引することにより浴面に凹部を形成し、凹部に前記エッジを流入させて保持しながら板ガラスに成形するフロート板ガラス製造方法において、前記略鉛直方向に吸引された熔融金属を前記熔融ガラスリボンのエッジの外側方向及び内側方向に流出しながら板ガラスを成形することを特徴とするフロート板ガラス製造方法を提供する。
- [0010] 請求項1に記載の発明によれば、熔融ガラスリボンのエッジの外側及び内側から吸引される熔融金属の流量が熔融ガラスリボンの進行方向に沿って略均一となり、熔融金属を略鉛直方向に吸引しながら板ガラスに成形できる。これにより、熔融金属の浴面に熔融ガラスリボンのエッジ保持に適した形状の凹部が、熔融ガラスリボンの進行方向に沿って略均一に形成され、熔融ガラスリボンのエッジの全長が熔融金属の凹部に安定して保持されるので、板ガラスの安定した板厚や平坦度を得ることができる。
- [0011] また、請求項2に記載の発明は、前記熔融ガラスリボンのエッジに沿って前記浴面に形成される熔融金属の凹部において、前記熔融ガラスリボンのエッジの外側及び内側から吸引される前記熔融金属の流量が略均一になるように、前記熔融ガラスリボンのエッジの外側方向及び内側方向への熔融金属の流出量を制御することを特徴としている。これにより、熔融金属の浴面にエッジ保持に適した形状の凹部が、熔融ガラスリボンの進行方向に沿って略均一に安定して形成されるので、エッジを安定して保持することができる。

- [0012] 更に、請求項3に記載の発明は、前記目的を達成するために、浴槽に収容した熔融金属の浴面に熔融ガラスを連続的に供給して熔融ガラスリボンを形成し、熔融ガラスリボンを前進させて目標厚さの板ガラスに成形するフロート板ガラス製造装置であって、前記浴槽に設置された、前記熔融ガラスリボンのエッジに沿って熔融金属を略鉛直方向に吸引する縦方向流路と該縦方向流路から吸引された熔融金属を熔融ガラスリボンのエッジの外側方向且つ水平方向に流出させる横方向流路とからなる樋状体を備えたフロート板ガラス製造装置において、前記樋状体には、前記横方向流路の出口から流出した熔融金属を、前記縦方向流路の前記横方向流路側とは反対側の熔融ガラスリボンのエッジの内側方向に案内する循環用流路が形成されていることを特徴とするフロート板ガラス製造装置を提供する。
- [0013] 請求項3に記載の発明によれば、樋状体の横方向流路の出口から横方向流路側の浴槽に流出した熔融金属のうちの一部の熔融金属は、循環用流路を介して横方向流路側とは反対側の浴槽に導かれる。これにより、縦方向流路を境にして横方向流路側の浴槽から縦方向流路の入口に流入する熔融金属の流量と、縦方向流路を境にして横方向流路側とは反対側の浴槽から縦方向流路の入口に流入する熔融金属の流量とがバランスが取れ、熔融ガラスリボンの進行方向に沿う双方の流量が略均一になるので、浴面にエッジ保持に適した形状の凹部が、熔融ガラスリボンの進行方向に沿って略均一に形成され、熔融ガラスリボンのエッジが熔融金属の凹部に安定して保持される。この結果、板ガラスの安定した板厚や平坦度を得ることができる。
- [0014] 請求項4に記載の発明によれば、前記樋状体に形成された前記循環用流路は、少なくとも浴槽の上流側における前記熔融ガラスリボンの前進方向に所定の間隔をもって複数形成されていることを特徴としている。このように循環用流路を形成することにより、縦方向流路の入口に流入する前記流量のバランスを、入口の全長にわたって略均一に且つ最適に維持することができる。
- [0015] 請求項5に記載の発明は、請求項3又は4に記載の発明において、前記樋状体と前記浴槽の側壁との間、又は循環用流路内部の少なくとも一方に、前記横方向流路の出口から前記浴槽の縁部に導かれる熔融金属の流量及び循環用流路に導入される熔融金属の流量を制御する制御壁が設けられていることを特徴としている。このよう

に制御壁を設けることによって、溶融ガラスリボンのエッジの外側方向及び内側方向への溶融金属の流出量を制御することができる。

発明の効果

[0016] 本発明に係るフロート板ガラス製造方法によれば、溶融ガラスリボンのエッジの外側及び内側から吸引される溶融金属の流量が溶融ガラスリボンの進行方向に沿って略均一になるように、溶融金属を略鉛直方向に吸引するので、溶融金属の浴面に溶融ガラスリボンのエッジ保持に適した形状の凹部が、溶融ガラスリボンの進行方向に沿って略均一に形成され、これにより、溶融ガラスリボンのエッジが溶融金属の凹部に安定して保持される。よって、板ガラスの安定した板厚や平坦度を得ることができる。

[0017] また、本発明に係るフロート板ガラス製造装置によれば、樋状体の横方向流路の出口から横方向流路側の浴槽に流出した溶融金属のうちの一部の溶融金属は、樋状体に形成した循環用流路を介して横方向流路側とは反対側にある浴槽に導かれるので、縦方向流路を境にして横方向流路側の浴槽から縦方向流路の入口に流入する溶融金属の流量と、縦方向流路を境にして横方向流路側とは反対側にある浴槽から縦方向流路の入口に流入する溶融金属の流量とが略等しくなり、これによって、溶融金属の浴面にエッジ保持に適した形状の凹部が、溶融ガラスリボンの進行方向に沿って略均一に形成されるので、エッジを安定して保持することができる。この結果、板ガラスの安定した板厚や平坦度を得ることができる。

図面の簡単な説明

[0018] [図1]実施の形態の板ガラスの製造装置を示した平面図

[図2]図1のF-F線上から見た樋状体の断面図

[図3]図1のG-G線上から見た樋状体の断面図

[図4]図2、図3に示した樋状体の拡大断面図

[図5]従来のフロート板ガラス製造装置の平面図

[図6]図5のC-C線から見た拡大断面図

符号の説明

[0019] 10…フロート板ガラス製造装置、12…樋状体、14…浴槽、16…溶融錫、18…供給口、20…溶融ガラスリボン、22…エッジ、24…浴面、26…凹部、28…入口、30…

縦方向流路、32…出口、34…横方向流路、36…貫通孔、38…循環用流路、40…
リニアモータ、41、42…制御壁

発明を実施するための最良の形態

[0020] 以下添付図面に従って、本発明に係るフロート板ガラス製造方法及びその装置の
好ましい実施の形態について詳説する。

[0021] 図1は、特に液晶用等のFPD(Flat Panel Display)用の板ガラスを製造するフロート
板ガラス製造装置10の平面図が示されている。液晶用等のFPDの板ガラスは、一
般に約0.3～1.0mmの板厚が要求され、また、平坦度も高精度に要求される。FP
D用のフロート板ガラス製造装置は、樋状体12を利用したフロート板ガラス製造装置
10が適用され、このフロート板ガラス製造装置10によれば、FPD用板ガラスとして要
求される板厚と平坦度とを満足した板ガラスを製造することができる。

[0022] フロート板ガラス製造装置10の樋状体12は、浴槽14の少なくとも上流側の高温域
及び成形域(ソーダライムガラスの場合はそれぞれ約930～1300℃、約800～930
℃)における内部に配設される。この樋状体12は浴槽14に収容した熔融錫(熔融金
属)16に浸漬配置されるとともに、熔融ガラス炉から浴槽14の供給口18を経て浴槽
内に連続供給された熔融ガラスリボン20のエッジ22、22に沿って配置されている。
また、熔融ガラスリボン20は、熔融錫16の浴面上をレヤーの方向(図1の右方向)に
引っ張られながら進行し、浴槽14の高温域及び成形域においてエッジ22、22が浴
面24の凹部26に保持されている。また、凹部26によってエッジ22が保持された溶
融ガラスリボン20は、板厚、幅が調整され、その後、安定した状態で浴槽後段に送ら
れ、冷却されて前記レヤーへ送られる。なお、実施の形態のガラスは、無アルカリガラ
ス又はソーダライムガラス等であり、高温域における熔融錫16は、電気ヒータ(不図
示)によって1000～1500℃(無アルカリガラス)、又は930～1300℃(ソーダラ
イムガラス)等に加熱されている。

[0023] 図2は、図1のF-F断面図であり、図3は図1のG-G断面図である。これらの図に示
すように、樋状体12は断面略L字状に形成されるとともに、入口28が形成された縦
方向流路30及び、出口32が形成された横方向流路34(図2)と、縦方向流路30に
相当する位置に貫通孔36が形成された循環用流路38(図3)とからなる。

- [0024] また、浴槽14の下部で樋状体12の横方向流路34の下方にはリニアモータ40が設置され、このリニアモータ40によって横方向流路34内の溶融錫16に駆動力が与えられ、溶融錫16が樋状体12の縦方向流路30と横方向流路34とにおいて矢印Hで示す方向に流動されている。
- [0025] この動作により、浴面24に対して略垂直な方向であって、浴槽14の底に向かう溶融錫16の流れが発生するので、溶融ガラスリボン20のエッジ22の下方に負圧が発生する。この負圧によって、エッジ22近傍の溶融錫16の浴面レベルがその周囲の浴面レベルよりも低くなる。そして、この低くなった浴面24の凹部26に溶融ガラスリボン20のエッジ22が流入する。これにより、溶融ガラスリボン20のエッジ22が凹部26に保持されるので、溶融ガラスリボン20の幅広化ができ、その幅広状態を継続することができ、平衡厚さよりも薄いFPD用の板ガラスが製造される。
- [0026] 樋状体12の材質は、溶融錫16に対して反応性の低いもの、又は反応がないもの、及び高温耐性のあるものであればよく、アルミナ、シリマナイト(珪線石)、粘土質などの煉瓦並びにカーボンを例示できる。実施の形態ではリニアモータ40を用い、樋状体12に磁界を作用させるため、樋状体12の材質は非磁性体であることを要し、また、大型である故に加工性がよいことを要するので、カーボンが適用されている。
- [0027] リニアモータ40は、溶融錫16を非接触で直接駆動でき、流量制御が容易である利点がある。リニアモータ40は、櫛歯状の一次鉄心にコイルを形成し、このコイルに三相交流電圧を印加し、コイルを順次磁化することにより、一定の方向に移動する磁界が発生する。このリニアモータ40は、樋状体12の浴槽底部の下方に設置され、樋状体12の横方向流路34内にある溶融錫16に対して駆動力(付勢力)が作用するような位置に配置されている。これにより、縦方向流路30及び横方向流路34内の溶融錫16は、リニアモータ40の駆動力によって、矢印Hの如く溶融ガラスリボン20のエッジ22の直下から浴槽14の側壁15に向かって流動する。
- [0028] ところで、実施の形態の樋状体12は、縦方向流路30及び横方向流路34の他、循環用流路38を有している。この循環用流路38は、縦方向流路30に相当する位置に形成された貫通孔36を介して溶融ガラスリボン20のエッジ22の浴槽中央側部14Bに連通されているため、浴槽縁部14Aと浴槽中央側部14Bとが、循環用流路38及

び貫通孔36を介して連通されている。したがって、図2、図3の如く横方向流路34の出口32から流出し、浴槽14の側壁15によって流動方向が変えられた溶融錫16は、その一部が矢印Iの如く循環用流路38に導入され、貫通孔36を介して浴槽中央側部14Bに導かれる。また、残り溶融錫16は矢印Jの如く浴槽縁部14Aに流出し、縦方向流路30の入口28に吸引される。

[0029] また、循環用流路38は、図1の破線で示すように溶融ガラスリボン20の流動方向に所定の間隔をもって複数形成されている。循環用流路38の形成間隔は、縦方向流路30の入口28において、吸引される溶融錫に乱れを発生させない間隔、凹部26の凹形状に影響を与えない間隔に設定されているとともに、浴槽縁部14Aと浴槽中央側部14Bとから縦方向流路30の入口28に流入する双方の流量のバランスが、入口の全長にわたって略均一で且つエッジ保持に関して最適になる間隔に設定されている。循環用流路38は例えば、0.3〜1mごとに設けることができる。

[0030] また、図4に示すように樋状体12と浴槽14の側壁15との間、又は循環用流路38内部の少なくとも一方に、横方向流路34の出口32から浴槽14の浴槽縁部14Aに導かれる溶融錫16の流量及び循環用流路38に導入される溶融錫16の流量を制御する制御壁41、42を設けることもできる。

[0031] このように制御壁41、42を設けたり、循環用流路38を前述の如く所定の間隔で複数形成したりすることによって溶融錫16の流出量制御が可能となり、これによって、溶融ガラスリボン20のエッジ22の外側方向及び内側方向への溶融錫16の流出量を制御することができる。

[0032] なお、制御壁41、42は、邪魔板、整流板等、浴槽縁部14Aに導かれる溶融錫16の流量を制御し溶融錫16が循環用流路38に導入されるもの、又は循環用流路38に導入される溶融錫16の流量を制御し溶融錫16が浴槽縁部14Aに導かれるものであればよい。

[0033] 溶融錫16の流出量の制御は、フロート板ガラス製造装置の稼働前に、予め制御し設定しておいてもよし、フロート板ガラス製造装置の稼働後に、ガラス生産を行いながら制御し設定してもよい。

[0034] このように構成された樋状体12によれば、樋状体12の横方向流路34の出口32か

ら浴槽縁部14Aに流出した熔融錫16のうちの一部の熔融錫16は、入口28にて発生している吸引力により、循環用流路38及び貫通孔36を介して浴槽中央側部14Bに導かれ、入口28に吸引される。これにより、浴槽縁部14Aから入口28に流入する熔融錫16の流量 q_1 と、浴槽中央側部14Bから入口28に流入する熔融錫16の流量 q_2 とがバランスが取れ(図4)、熔融ガラスリボン20の進行方向に沿う双方の流量 q_1 、 q_2 の流量が略均一となり、浴面24にエッジ保持に好適な形状の凹部26が樋状体12の全長にわたって且つ熔融ガラスリボン20の進行方向に沿って略均一に形成されるので、エッジ22が凹部26に安定して保持される。したがって、FPD用板ガラスとして要求される板厚と平坦度とを満足した板ガラスを製造できる。

[0035] また、熔融ガラスリボン20の流動方向に所定のブロック毎に温度が設定されている場合には、前記ブロックに相当する位置に循環用流路38が少なくとも一つ設けられていれば、前記ブロック毎の温度分布を一定に保つことができ、安定したガラス品質が得られる。

[0036] なお、実施の形態の樋状体12では、横方向流路34の上部に循環用流路38を形成したが、循環用流路38の形成位置は、これに限定されるものではなく、浴槽縁部14Aに戻された熔融錫16を浴槽中央側部14Bに導入することができる位置であればよい。

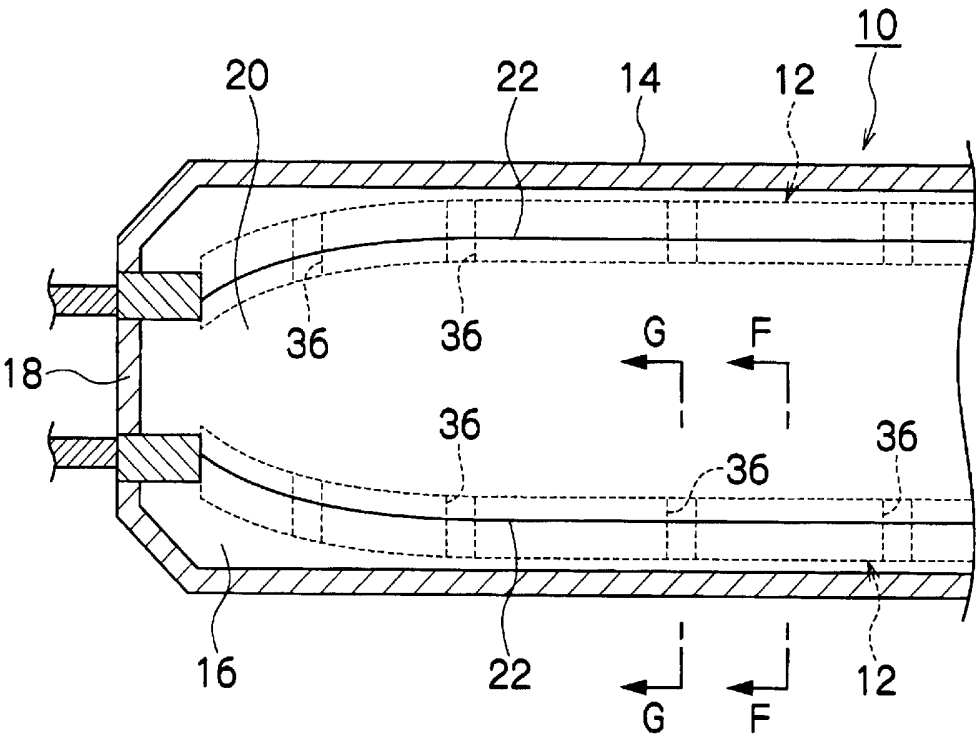
なお、本出願の優先権主張の基礎となる日本特許願2004-068557号(2004年3月11日に日本特許庁に出願)の全明細書の内容をここに引用し、本発明の明細書の開示として、取り入れるものである。

請求の範囲

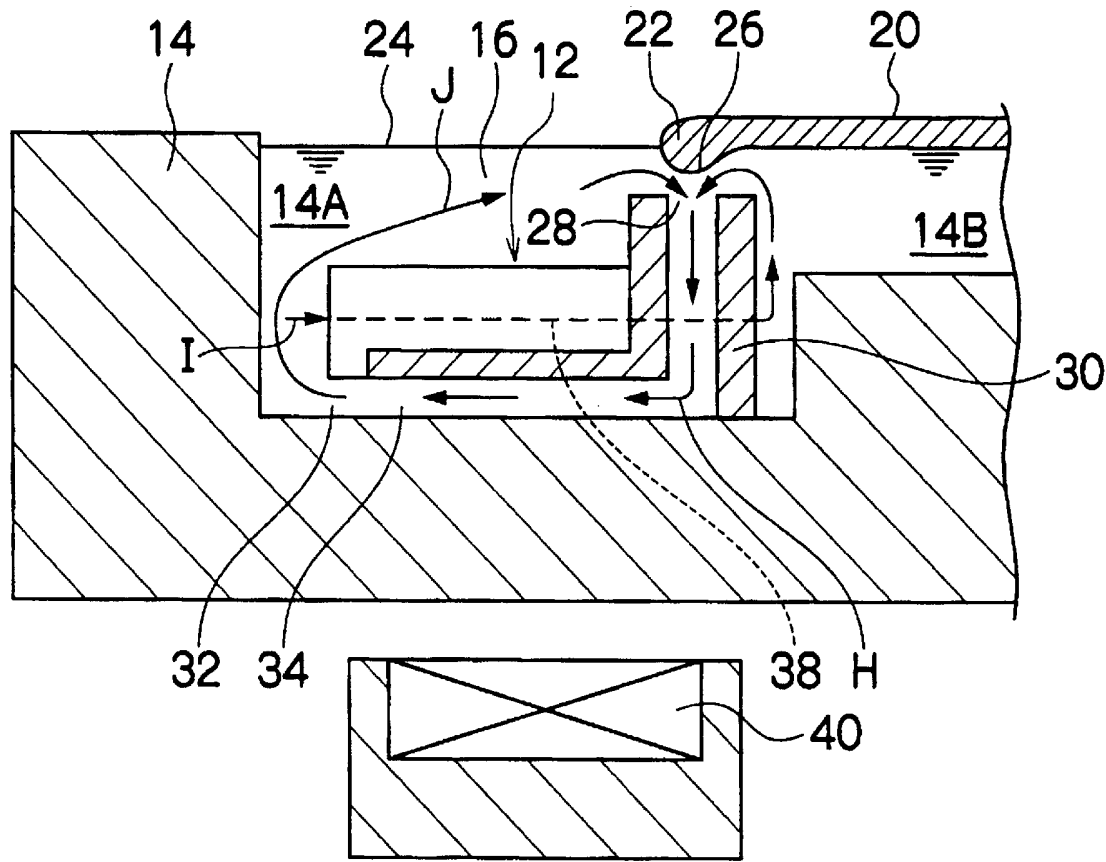
- [1] 溶融金属の浴面に溶融ガラスを連続的に供給して溶融ガラスリボンを形成し、溶融ガラスリボンを前進させて目標厚さの板ガラスに成形するフロート板ガラス製造方法であって、前記溶融ガラスリボンのエッジに沿って溶融金属を略鉛直方向に吸引することにより浴面に凹部を形成し、凹部に前記エッジを流入させて保持しながら板ガラスに成形するフロート板ガラス製造方法において、
- 前記略鉛直方向に吸引された溶融金属を前記溶融ガラスリボンのエッジの外側方向及び内側方向に流出しながら板ガラスを成形することを特徴とするフロート板ガラス製造方法。
- [2] 前記溶融ガラスリボンのエッジに沿って前記浴面に形成される溶融金属の凹部において、前記溶融ガラスリボンのエッジの外側及び内側から吸引される前記溶融金属の流量が略均一になるように、前記溶融ガラスリボンのエッジの外側方向及び内側方向への溶融金属の流出量を制御することを特徴とする請求項1に記載のフロート板ガラス製造方法。
- [3] 浴槽に収容した溶融金属の浴面に溶融ガラスを連続的に供給して溶融ガラスリボンを形成し、溶融ガラスリボンを前進させて目標厚さの板ガラスに成形するフロート板ガラス製造装置であって、前記浴槽に設置された、前記溶融ガラスリボンのエッジに沿って溶融金属を略鉛直方向に吸引する縦方向流路と該縦方向流路から吸引された溶融金属を溶融ガラスリボンのエッジの外側方向且つ水平方向に流出させる横方向流路とからなる樋状体を備えたフロート板ガラス製造装置において、
- 前記樋状体には、前記横方向流路の出口から流出した溶融金属を、前記縦方向流路の前記横方向流路側とは反対側の溶融ガラスリボンのエッジの内側方向に案内する循環用流路が形成されていることを特徴とするフロート板ガラス製造装置。
- [4] 前記樋状体に形成された前記循環用流路は、少なくとも浴槽の上流側における前記溶融ガラスリボンの前進方向に所定の間隔をもって複数形成されていることを特徴とする請求項3に記載のフロート板ガラス製造装置。
- [5] 前記樋状体と前記浴槽の側壁との間、又は循環用流路内部の少なくとも一方に、前記横方向流路の出口から前記浴槽の浴槽縁部に導かれる溶融金属の流量及び

循環用流路に導入される溶融金属の流量を制御する制御壁が設けられていることを特徴とする請求項3又は4に記載のフロート板ガラス製造装置。

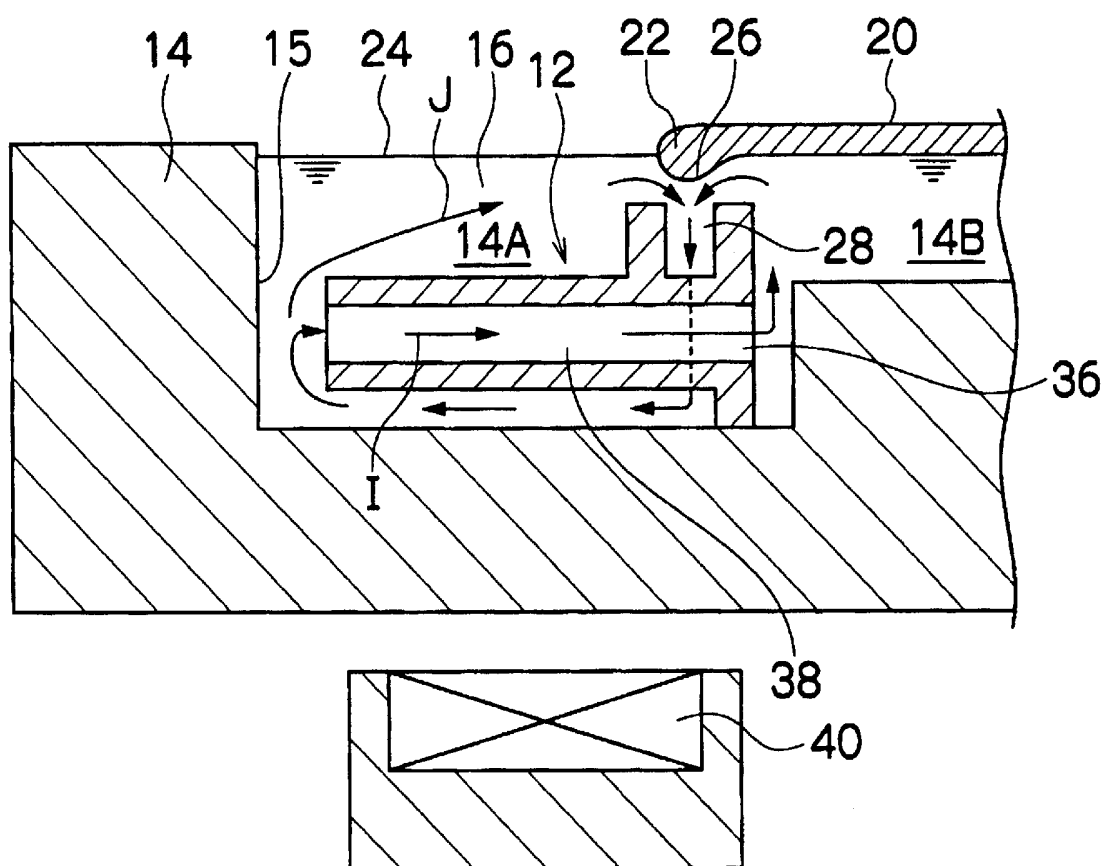
[図1]



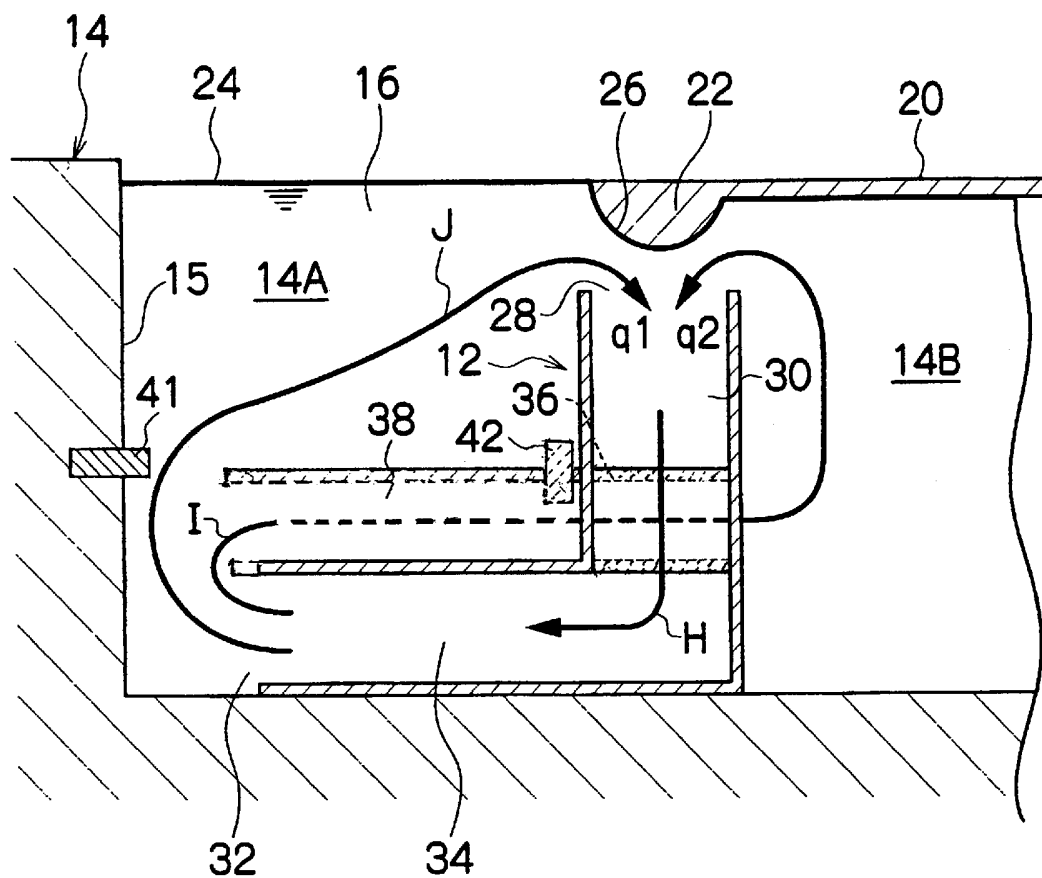
[図2]



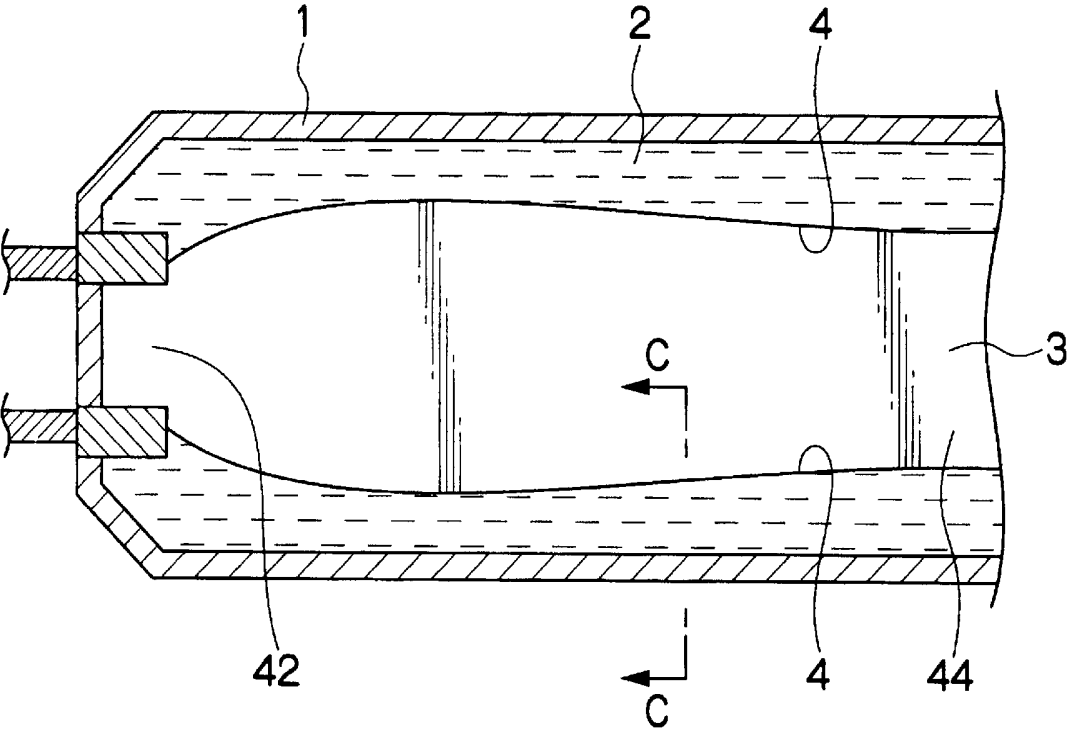
[図3]



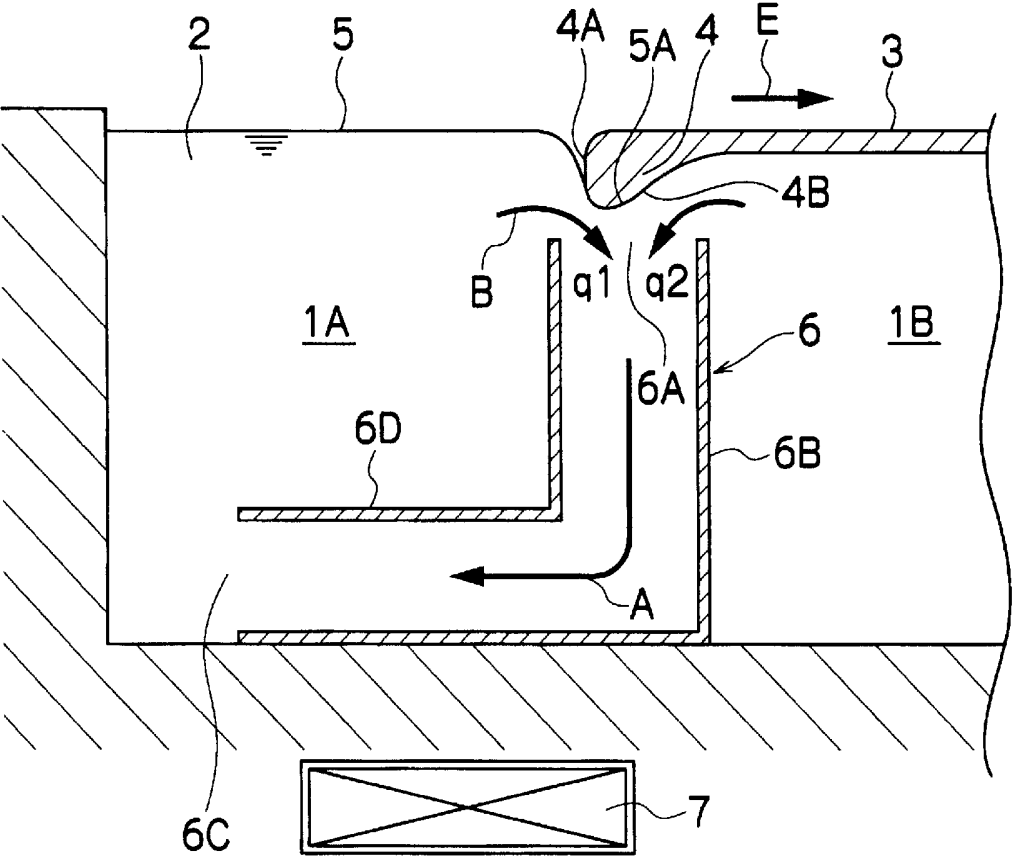
[図4]



[図5]



[図6]



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2005/004009

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

Int. Cl.⁷ C03B18/04

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)

Int. Cl.⁷ C03B18/00-18/22

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

Jitsuyo Shinan Koho	1922-1996	Jitsuyo Shinan Toroku Koho	1996-2005
Kokai Jitsuyo Shinan Koho	1971-2005	Toroku Jitsuyo Shinan Koho	1994-2005

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	JP 2000-7359 A (Asahi Glass Co., Ltd.), 11 January, 2000 (11.01.00), Claims; Par. Nos. [0011] to [0012]; drawings (Family: none)	1 2-5
A	JP 10-251035 A (Asahi Glass Co., Ltd.), 22 September, 1998 (22.09.98), Claims; Par. Nos. [0011] to [0012]; drawings (Family: none)	1-5

☐ 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
22 April, 2005 (22.04.05)

Date of mailing of the international search report
17 May, 2005 (17.05.05)

Name and mailing address of the ISA/
Japanese Patent Office

Authorized officer

Facsimile No.

Telephone No.

A. 発明の属する分野の分類 (国際特許分類 (IPC)) Int.Cl. ⁷ C03B18/04			
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)) Int.Cl. ⁷ C03B18/00-18/22			
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 1971-2005年 日本国実用新案登録公報 1996-2005年 日本国登録実用新案公報 1994-2005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 請求の範囲の番号	
X A	JP 2000-7359 A (旭硝子株式会社) 2000.01.11, 特許請求の範囲, [0011]-[0012], 図面 (ファミリーなし)	1 2-5	
A	JP 10-251035 A (旭硝子株式会社) 1998.09.22, 特許請求の範囲, [0011]-[0012], 図面 (ファミリーなし)	1-5	
☐ 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、一般的技術水準を示すもの 「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矛盾するものではなく、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 22.04.2005		国際調査報告の発送日 17.5.2005	
国際調査機関の名称及びあて先 日本国特許庁 (ISA/JP) 郵便番号100-8915 東京都千代田区霞が関三丁目4番3号		特許庁審査官 (権限のある職員) 永田 史泰	4T 3029
		電話番号 03-3581-1101 内線 3465	