

(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
2015年9月11日(11.09.2015)



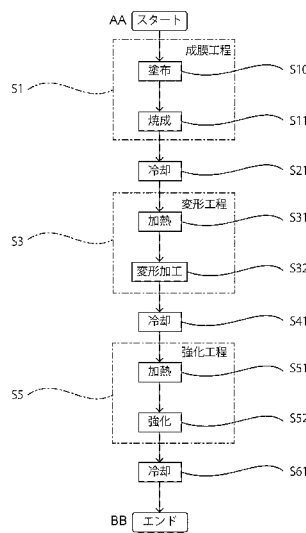
(10) 国際公開番号
WO 2015/133346 A1

- (51) 国際特許分類:
C03C 17/23 (2006.01) C03B 27/00 (2006.01)
C03B 23/025 (2006.01) G02B 1/10 (2015.01)
- (21) 国際出願番号: PCT/JP2015/055407
- (22) 国際出願日: 2015年2月25日(25.02.2015)
- (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 2014-040562 2014年3月3日(03.03.2014) JP
特願 2014-251560 2014年12月12日(12.12.2014) JP
- (71) 出願人: 日本電気硝子株式会社(NIPPON ELECTRIC GLASS CO., LTD.) [JP/JP]; 〒5208639 滋賀県大津市晴嵐二丁目7番1号 Shiga (JP).
- (72) 発明者: 池上 耕司(IKEGAMI Koji); 〒5208639 滋賀県大津市晴嵐二丁目7番1号 日本電気硝子株式会社社内 Shiga (JP).
- (74) 代理人: 中山 和俊(NAKAYAMA, Kazutoshi); 〒5300047 大阪府大阪市北区西天満3丁目13番18号 島根ビルディング Osaka (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, AO, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BN, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CL, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IR, IS, JP, KE, KG, KN, KP, KR, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LU, LY, MA, MD, ME, MG, MK, MN, 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, SM, ST, SV, SY, TH, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, 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, GH, GM, KE, LR, LS, MW, MZ, NA, RW, SD, SL, ST, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), ユーロパ (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,

[続葉有]

(54) Title: METHOD FOR MANUFACTURING CURVED GLASS PLATE PROVIDED WITH ANTI-GLARE FILM

(54) 発明の名称: アンチグレア膜付ガラス曲板の製造方法



- S1 Film formation step
- S3 Deformation step
- S5 Tempering step
- S10 Application
- S11 Firing
- S21, S41, S61 Cooling
- S31, S51 Heating
- S32 Deformation processing
- S52 Tempering
- AA Start
- BB End

(57) Abstract: Provided is a method whereby a curved glass plate provided with an anti-glare film having high anti-glare properties can be suitably manufactured. In the present invention, a film formation step is performed for forming an anti-glare film (11) having a higher glass transition temperature (T_g) than a flat glass plate (10) on a principal face (10b) of the flat glass plate (10), and fabricating a flat glass plate (12) provided with an anti-glare film. In the present invention, a deformation step is performed for deforming the flat glass plate (12) provided with the anti-glare film while heating the same, and fabricating a curved glass plate (14) provided with the anti-glare film.

(57) 要約: 高い防眩性を有するアンチグレア膜付ガラス曲板を好適に製造し得る方法を提供する。ガラス平板10の一主面10bの上に、ガラス平板10よりもガラス転移温度(T_g)が高いアンチグレア膜11を成膜し、アンチグレア膜付ガラス平板12を作製する成膜工程を行う。アンチグレア膜付ガラス平板12を加熱しながら変形させ、アンチグレア膜付ガラス曲板14を作製する変形工程を行う。



WO 2015/133346 A1

MK, MT, NL, NO, PL, PT, RO, RS, SE, SI, SK, SM, 添付公開書類:
TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, — 國際調查報告 (條約第 21 條(3))
KM, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

明 細 書

発明の名称： アンチグレア膜付ガラス曲板の製造方法

技術分野

[0001] 本発明は、本発明は、アンチグレア膜付ガラス曲板の製造方法に関する。

背景技術

[0002] 従来、タッチセンサの前面板として、アンチグレア膜付ガラス板を配することが提案されている（例えば、特許文献1を参照）。アンチグレア膜付ガラス板をタッチセンサの前面板として用いることにより、背景の映り込みを抑制し、視認性を向上させることができる。また、前面板をガラス板により構成することにより、高強度の前面板を得ることができる。

先行技術文献

特許文献

[0003] 特許文献1：国際公開第2009/025289号公報

発明の概要

発明が解決しようとする課題

[0004] ところで、デザイン性の観点から、湾曲したディスプレイの上に湾曲したタッチセンサを配したいという要望がある。また、視認性をより向上する観点から、湾曲したタッチセンサが要望されている。視認性に優れ、湾曲したタッチセンサを実現するためには、高い防眩性を有する湾曲した前面板が必要である。

[0005] 本発明の主な目的は、高い防眩性を有するアンチグレア膜付ガラス曲板を好適に製造し得る方法を提供することにある。

課題を解決するための手段

[0006] 本発明に係る第1のアンチグレア膜付ガラス曲板の製造方法では、ガラス平板の一主面の上に、ガラス平板よりもガラス転移温度（ T_g ）が高いアンチグレア膜を成膜し、アンチグレア膜付ガラス平板を作製する成膜工程を行う。アンチグレア膜付ガラス平板を加熱しながら変形させ、アンチグレア膜

付ガラス曲板を作製する変形工程を行う。本発明に係る第1のアンチグレア膜付ガラス曲板の製造方法では、変形前のガラス平板の上にアンチグレア膜を成膜する。このため、均一性に優れたアンチグレア膜を形成することができる。また、アンチグレア膜のガラス転移温度（ T_g ）が、ガラス平板のガラス転移温度（ T_g ）よりも高いため、変形工程においてアンチグレア膜が変形等することを抑制することができる。例えば、表面粗さの均一性が高いアンチグレア膜を有するアンチグレア膜付ガラス曲板を得ることができる。従って、本発明に係る第1のアンチグレア膜付ガラス曲板の製造方法によれば、高い防眩性を有するアンチグレア膜付ガラス曲板を好適に製造し得る。

[0007] また、アンチグレア膜は、通常、ガラス転移温度（ T_g ）が高いほど耐擦傷性に優れている。従って、本発明に係る第1のアンチグレア膜付ガラス曲板の製造方法によれば、耐擦傷性に優れたアンチグレア膜付ガラス曲板を好適に製造し得る。

[0008] 本発明に係る第1のアンチグレア膜付ガラス曲板の製造方法では、アンチグレア膜が酸化ケイ素を含むことが好ましい。酸化ケイ素を含むアンチグレア膜は、ガラス転移温度（ T_g ）が高いためである。

[0009] 本発明に係る第2のアンチグレア膜付ガラス曲板の製造方法では、ガラス平板の一主面の上に、酸化ケイ素を含むアンチグレア膜を成膜し、アンチグレア膜付ガラス平板を作製する成膜工程を行う。アンチグレア膜付ガラス平板を加熱しながら変形させ、アンチグレア膜付ガラス曲板を作製する変形工程を行う。本発明に係る第2のアンチグレア膜付ガラス曲板の製造方法では、変形前のガラス平板の上にアンチグレア膜を成膜する。このため、均一性に優れたアンチグレア膜を形成することができる。また、アンチグレア膜が酸化ケイ素を含んでおり、アンチグレア膜のガラス転移温度（ T_g ）が高いため、変形工程においてアンチグレア膜が変形等することを抑制することができる。例えば、表面粗さの均一性が高いアンチグレア膜を有するアンチグレア膜付ガラス曲板を得ることができる。従って、本発明に係る第2のアンチグレア膜付ガラス曲板の製造方法によれば、高い防眩性を有するアンチグレア

ア膜付ガラス曲板を好適に製造し得る。

- [0010] また、酸化ケイ素を含むアンチグレア膜は、耐擦傷性に優れている。従って、本発明に係る第2のアンチグレア膜付ガラス曲板の製造方法によれば、耐擦傷性に優れたアンチグレア膜付ガラス曲板を好適に製造し得る。
- [0011] 本発明に係る第1又は第2のアンチグレア膜付ガラス曲板の製造方法は、アンチグレア膜付ガラス曲板を強化する強化工程をさらに備えることが好ましい。強化工程を行うことにより、さらに高い強度を有するアンチグレア膜付ガラス曲板を製造し得る。
- [0012] 本発明に係る第1又は第2のアンチグレア膜付ガラス曲板の製造方法は、強化工程において、アンチグレア膜付ガラス曲板を物理強化してもよい。
- [0013] 本発明に係る第1又は第2のアンチグレア膜付ガラス曲板の製造方法は、変形工程において加熱されたアンチグレア膜付ガラス曲板を冷却することにより、物理強化を行ってもよい。
- [0014] 本発明に係る第1又は第2のアンチグレア膜付ガラス曲板の製造方法は、成膜工程において、塗布液をガラス平板の一主面の上に塗布することにより、アンチグレア膜を形成してもよい。
- [0015] 本発明に係る第1又は第2のアンチグレア膜付ガラス曲板の製造方法は、変形工程において、塗布された塗布液を焼成してもよい。
- [0016] 本発明に係る第1又は第2のアンチグレア膜付ガラス曲板の製造方法は、成膜工程において、塗布された塗布液を加熱し、変形工程において、成膜工程における加熱温度以上の温度にまで加熱してもよい。
- [0017] 本発明に係る第1又は第2のアンチグレア膜付ガラス曲板の製造方法は、変形工程において、曲面状の成形面を備える成形型の上に、アンチグレア膜付ガラス平板を配した状態で加熱してアンチグレア膜付ガラス平板を軟化変形させることによりアンチグレア膜付ガラス曲板を得てもよい。
- [0018] 本発明に係る第1又は第2のアンチグレア膜付ガラス曲板の製造方法は、変形工程において、アンチグレア膜が成形面と対向するようにアンチグレア膜付ガラス平板を配置することが好ましい。

[0019] 本発明に係る第1又は第2のアンチグレア膜付ガラス曲板の製造方法のそれぞれでは、成膜工程において、ガラス平板の他主面の上にもアンチグレア膜を成膜してもよい。

[0020] 本発明に係る第1又は第2のアンチグレア膜付ガラス曲板の製造方法のそれぞれでは、アンチグレア膜の厚みが1.5 μm 以下であることが好ましい。

[0021] 本発明に係る第1又は第2のアンチグレア膜付ガラス曲板の製造方法のそれぞれでは、変形工程において、アンチグレア膜付ガラス曲板が一の方向において曲率を有すると共に、一の方向に対して傾斜した他の方向においても曲率を有するようにアンチグレア膜付ガラス平板を変形させてもよい。

発明の効果

[0022] 本発明によれば、高い防眩性を有するアンチグレア膜付ガラス曲板を好適に製造し得る方法を提供することができる。

図面の簡単な説明

[0023] [図1]図1は、第1の実施形態におけるアンチグレア膜付ガラス平板の模式的断面図である。

[図2]図2は、第1の実施形態におけるアンチグレア膜付ガラス曲板の製造工程を表すフローチャートである。

[図3]図3は、第1の実施形態における変形工程を説明するための模式的断面図である。

[図4]図4は、第1の実施形態におけるアンチグレア膜付ガラス曲板の模式的断面図である。

[図5]図5は、第2の実施形態におけるアンチグレア膜付ガラス曲板の製造工程を表すフローチャートである。

[図6]図6は、第3の実施形態におけるアンチグレア膜付ガラス曲板の製造工程を表すフローチャートである。

[図7]図7は、第4の実施形態におけるアンチグレア膜付ガラス曲板の製造工程を表すフローチャートである。

[図8]図8は、第5の実施形態における変形工程を説明するための模式的断面

図である。

[図9]図9は、第5の実施形態におけるアンチグレア膜付ガラス曲板の模式的断面図である。

発明を実施するための形態

[0024] 以下、本発明を実施した好ましい形態の一例について説明する。但し、下記の実施形態は、単なる例示である。本発明は、下記の実施形態に何ら限定されない。

[0025] また、実施形態等において参照する各図面において、実質的に同一の機能を有する部材は同一の符号で参照することとする。また、実施形態等において参照する図面は、模式的に記載されたものである。図面に描画された物体の寸法の比率などは、現実の物体の寸法の比率などとは異なる場合がある。図面相互間においても、物体の寸法比率等が異なる場合がある。具体的な物体の寸法比率等は、以下の説明を参酌して判断されるべきである。

[0026] (第1の実施形態) 本実施形態では、強化されたアンチグレア膜付ガラス曲板の製造方法について説明する。本実施形態において製造される強化されたアンチグレア膜付ガラス曲板の用途は特に限定されない。本実施形態において製造される強化されたアンチグレア膜付ガラス曲板は、例えば、タッチパネル、車のインストルメントパネル等に好適に用いることができる。

[0027] まず、図1に示すガラス平板10を用意する。ガラス平板10は、第1の主面10aと、第2の主面10bとを有する。

[0028] ガラス平板10は、どのようなガラスからなるものであってもよい。ガラス平板10を物理強化する場合は、ガラス平板10として、熱膨張係数が $50 \times 10^{-7}/^{\circ}\text{C}$ 以上であるガラス平板を用いることが好ましく、具体的には、熱膨張係数が $50 \times 10^{-7}/^{\circ}\text{C} \sim 120 \times 10^{-7}/^{\circ}\text{C}$ であるガラス平板を用いることが好ましい。また、ガラス平板10を化学強化する場合は、ガラス組成として、質量%で、アルカリ金属酸化物を3%~25%含むガラス平板を用いることが好ましく、具体的には、 $\text{Li}_2\text{O} + \text{Na}_2\text{O}$ を3%~25%含むガラス平板を用いることが好ましい。

- [0029] ガラス平板10の厚みは、特に限定されない。ガラス平板10の厚みは、例えば、0.3mm~15mm程度とすることができる。
- [0030] 次に、ガラス平板10の第2の主面10bの上に、アンチグレア膜11を成膜することによりアンチグレア膜付ガラス平板12を形成する（ステップS1：成膜工程）。アンチグレア膜11の成膜方法は特に限定されない。アンチグレア膜11は、例えば、スパッタリング法や化学気相蒸着（Chemical Vapor Deposition：CVD）法等により形成することができる。本実施形態では、アンチグレア膜11は、図2に示すように、ガラス平板10の第2の主面10bの上に塗布液を塗布し（ステップS10：塗布工程）、乾燥させることにより塗布層を形成し、その塗布層を焼成することにより形成する（ステップS11：焼成工程）。従って、本実施形態では、成膜工程（ステップS1）は、ステップS10と、ステップS11とを有する。
- [0031] 塗布液を塗布し、乾燥させることにより塗布層を形成し、その塗布層を焼成することにより、ガラス転移温度（Tg）の高いアンチグレア膜11を容易に製造することができる。
- [0032] 成膜工程（ステップS1）の次に、アンチグレア膜付ガラス平板12を冷却する冷却工程（ステップS21）を行う。
- [0033] アンチグレア膜11は、非晶質を含む。アンチグレア膜11は、非晶質のみにより構成されていてもよいし、非晶質と結晶とを含んでいてもよい。もっとも、アンチグレア膜11は、非晶質のみにより構成されていることが好ましい。アンチグレア膜11は、非晶質を含むため、ガラス転移温度（Tg）を有する。アンチグレア膜11のガラス転移温度（Tg）は、ガラス平板10のガラス転移温度（Tg）よりも高い。
- [0034] アンチグレア膜11の材質は、アンチグレア膜11のガラス転移温度（Tg）がガラス平板10のガラス転移温度（Tg）よりも高くなるようなものである限りにおいて特に限定されない。アンチグレア膜11は、例えば、酸化ケイ素を含んでいてもよい。アンチグレア膜11は、酸化ケイ素膜により構

成されていてもよい。

- [0035] アンチグレア膜 11 の厚みは、例えば、アンチグレア膜 11 に要求される光学特性等の特性に応じて適宜設定することができる。アンチグレア膜 11 の厚みは、 $1.5\ \mu\text{m}$ 以下とすることができる。
- [0036] 次に、アンチグレア膜付ガラス平板 12 を加熱しながら変形させる（変形工程：ステップ S3）。具体的には、本実施形態では、図 3 に示すように、まず、成形型 13 の成形面 13a の上に、アンチグレア膜付ガラス平板 12 を配置する。成形面 13a は、曲面状である。成形面 13a は、例えば、球面状、楕球面状、放物面状等であってもよい。その状態でアンチグレア膜付ガラス平板 12 を加熱し（加熱工程：ステップ S31）、成形面 13a に沿った形状に変形させる（変形加工工程：ステップ S32）。これにより、図 4 に示すアンチグレア膜付ガラス曲板 14 を作製する。
- [0037] この変形工程（ステップ S3）においては、アンチグレア膜 11 が成形面 13a と対向するようにアンチグレア膜付ガラス平板 12 を成形面 13a 上に配することが好ましい。これにより、ガラス転移温度（ T_g ）が相対的に高いアンチグレア膜 11 が成形面 13a と接触し、ガラス転移温度（ T_g ）が相対的に低いガラス平板 10 が成形面 13a と接触することを抑制できる。従って、成形面 13a に対してガラス平板 10 が焼き付くことを好適に防止することができる。
- [0038] なお、アンチグレア膜付ガラス曲板 14 の形状は、特に限定されない。アンチグレア膜付ガラス曲板 14 は、例えば、一の方向において曲率を有すると共に、一の方向とは異なる他の方向においても曲率を有する形状を有していてもよい。アンチグレア膜付ガラス曲板 14 は、例えば、球面状、楕球面上、放物面状等であってもよいし、第 1 の平面部と第 2 の平面部と、第 1 及び第 2 の平面部を接続する湾曲部とを有していてもよい。
- [0039] ステップ S3 の変形工程を行った後に、アンチグレア膜付ガラス曲板 14 を冷却する冷却工程（ステップ S41）を行う。
- [0040] 次に、図 2 に示すように、アンチグレア膜付ガラス曲板 14 を強化する強化

工程（ステップS5）を行う。強化工程（ステップS5）においては、具体的には、まず、アンチグレア膜付ガラス曲板14を加熱する加熱工程（ステップS51）を行った後に、強化加工工程（ステップS52）を行う。アンチグレア膜付ガラス曲板14の強化方法は特に限定されない。例えば、ステップS52の強化加工工程において、アンチグレア膜付ガラス曲板14を、イオン交換により化学強化してもよいし、物理強化してもよい。本実施形態では、具体的には、ステップS52の強化加工工程において、アンチグレア膜付ガラス曲板14を物理強化する。すなわち、ステップS52の強化工程において、アンチグレア膜付ガラス曲板14を急冷することにより物理強化する。

[0041] なお、物理強化は、熱強化ともいい、加熱されたガラス材を急冷することによりガラス材の表面に圧縮応力層を形成することで強化することを意味する。物理強化には、風冷強化、液冷強化等が含まれる。物理強化は、化学強化に比べて生産性に優れている。このため、強化工程（ステップS5）において、物理強化を行うことが好ましい。

[0042] ステップS5の強化工程の後に、アンチグレア膜付ガラス曲板14を室温まで冷却する冷却工程（ステップS61）を行う。

[0043] ところで、ガラス板を強化するときには、ガラス板の強化方法に関わらず、一般的にガラス板を加熱する必要がある。このため、例えば、エッチング等により形成されたガラス板の表層の凹凸層によりアンチグレア層を構成する場合は、強化前にアンチグレア層を設けると、強化工程においてアンチグレア層が変形し、アンチグレア効果が低くなるおそれがある。また、アンチグレア膜をガラス板の上に設ける場合も同様に、加熱を伴う変形工程において変形することを懸念し、強化後にアンチグレア膜を形成するのが一般的である。また、ガラス平板から強化ガラス曲板を作製する場合、強化工程における加熱温度よりも、変形工程における加熱温度の方が高い。よって、強化工程の後に変形工程を行うと、ガラス板の強化が解除される。以上のことから、アンチグレア膜付ガラス曲板を作製しようとする、通常は、まず、変形

工程を行い、その後、強化工程、アンチグレア膜の成膜工程をこの順番で行う。しかしながら、曲面の上にアンチグレア膜を設けた場合は、アンチグレア膜の防眩特性が中央部と周縁部とで異なる。このため、中央部及び周縁部との両方において高い防眩特性を実現することは困難である。

[0044] 本実施形態では、ガラス平板10よりもガラス転移温度(T_g)が高いアンチグレア膜11を形成する。このため、このアンチグレア膜11は、変形工程や強化工程において変形しにくい。よって、ガラス平板10の上にアンチグレア膜11を形成した後に、変形工程及び強化工程を行うことができる。従って、中央部と周縁部との両方において高い防眩特性を有するアンチグレア膜11を有するアンチグレア膜付ガラス曲板14を作製することができる。

[0045] また、ガラス曲板15は強化されているため、高い強度を有する。ガラス平板10よりもガラス転移温度(T_g)が高い無機アンチグレア膜は、高強度であり、且つ、優れた耐擦傷性を有する。以上より、本実施形態の製造方法によれば、高い防眩性を有し、高強度かつ耐擦傷性に優れたアンチグレア膜付ガラス曲板14を製造することができる。

[0046] なお、強化工程を行った後にアンチグレア膜を形成することも考えられる。しかしながらアンチグレア膜の焼成工程における加熱温度を高くすると強化が解除されてしまう。従って、この場合は、アンチグレア膜の焼成工程における加熱温度を低くしなければならない。従って、高強度で耐擦傷性に優れたアンチグレア膜の形成が困難である。本実施形態では、アンチグレア膜11を形成した後に強化工程を行う。従って、アンチグレア膜11を高温で焼成可能である。従って、高強度で耐擦傷性に優れたアンチグレア膜11を形成することができる。

[0047] より優れた耐擦傷性を実現する観点からは、アンチグレア膜11が酸化ケイ素を含むことが好ましく、酸化ケイ素膜により構成されていることがより好ましい。

[0048] より高い防眩性を実現する観点からは、焼成工程における加熱温度を、20

0°C以上アンチグレア膜11の軟化点(T_s)以下とすることが好ましい。また、変形工程及び強化工程のそれぞれにおける加熱温度を、アンチグレア膜11の軟化点(T_s)以下とすることが好ましく、ガラス転移温度(T_g)以下とすることがより好ましく、ガラス転移温度(T_g)よりも100°C低い温度以下とすることが特に好ましい。

[0049] ところで、例えば、アンチグレア膜11が厚すぎると、強化工程において形成される圧縮応力層の圧縮応力深さ(DOL)や圧縮応力層における圧縮応力(CS)が、第1の主面10a側と第2の主面10b側とで異なる場合がある。その場合は、圧縮応力(CS)によってアンチグレア膜付ガラス曲板14が不所望に変形し、高い形状精度を有するアンチグレア膜付ガラス曲板14を製造することが困難となる場合がある。このため、アンチグレア膜11の厚みは、1.5μm以下であることが好ましく、1.0μm以下であることがより好ましい。但し、アンチグレア膜11が薄すぎると、十分に優れた防眩効果が得られなくなる場合がある。従って、アンチグレア膜11の厚みは、0.3μm以上であることが好ましい。

[0050] 以下、本発明の好ましい実施形態の他の例について説明する。以下の説明において、上記第1の実施形態と実質的に共通の機能を有する部材を共通の符号で参照し、説明を省略する。

[0051] (第2の実施形態) 図5は、第2の実施形態におけるアンチグレア膜付ガラス曲板の製造工程を表すフローチャートである。図5に示すように、第2の実施形態では、塗布工程(ステップS10)の後に、塗布層の仮焼成を行う(仮焼成工程:ステップS12)。その後、ステップS13において冷却した後に、ステップS14において、仮焼成時の加熱温度よりも高い温度まで加熱することにより焼成を行う。このようにすることにより、ステップS14においてアンチグレア膜11を焼き締めることができる。従って、より高強度なアンチグレア膜11を成膜することができる。

[0052] 本実施形態では、ステップS14の後に、冷却工程を行うことなく、ステップS32の変形工程を行う。このため、ステップS14とステップS32と

の間に加熱工程を設ける必要が必ずしもない。

[0053] (第3の実施形態) 図6は、第3の実施形態におけるアンチグレア膜付ガラス曲板の製造工程を表すフローチャートである。図6に示すように、第3の実施形態では、ステップS10の塗布工程に続いて、塗布液に含まれる有機成分を除去する脱脂工程(ステップS12a)を行う。そして、ステップS12aの後に、ステップS13において冷却した後に、ステップS14において焼成を行う。この場合、ステップS12aにおける加熱温度は前記ステップS12における加熱温度より低くなる。このため、アンチグレア膜付ガラス曲板14の製造に要するエネルギーを低減することができる。従って、アンチグレア膜付ガラス曲板14の製造コストを低減することができる。

[0054] (第4の実施形態) 図7は、第4の実施形態におけるアンチグレア膜付ガラス曲板の製造工程を表すフローチャートである。図7に示すように、本実施形態では、ステップS10の塗布工程に続いて、加熱による焼成工程(ステップS14)を行う。その後、冷却することなく、そのまま、又はさらに加熱し、ステップS32の変形工程を行う。その後、冷却することなく、ステップS52の強化加工工程を行う。このようにすることにより、加熱工程を行う回数を減らすことができる。従って、アンチグレア膜付ガラス曲板14を少ない工程で、容易かつ安価に製造することができる。

[0055] (第5の実施形態) 図8は、第5の実施形態における変形工程を説明するための模式的断面図である。図9は、第5の実施形態におけるアンチグレア膜付ガラス曲板の模式的断面図である。

[0056] 図8及び図9に示すように、第5の実施形態では、ガラス平板10の第2の主面10bの上にアンチグレア膜11を形成すると共に、第1の主面10aの上にもアンチグレア膜16を形成する。このようにすることにより、さらに優れた防眩性を有するアンチグレア膜付ガラス曲板14を製造することができる。

[0057] また、強化工程において第1の主面10a側に形成される圧縮応力層と、第

2の主面10b側に形成される圧縮応力層との間における、圧縮応力深さ(DOL)及び圧縮応力(CS)のそれぞれの差を小さくし得る。従って、より高い形状精度を有するアンチグレア膜付ガラス曲板14を製造し得る。

[0058] (第6の実施形態) 上記実施形態では、成膜工程S1、変形工程S3及び強化工程S5を行う例について説明した。例えば、成膜工程S1、変形工程S3及び強化工程S5に加えて、さらなる膜を印刷する印刷工程を行ってもよい。具体的には、例えば、表示パネルのカバー部材の周縁部の遮光膜(ブラックマスク)や、加飾のための装飾膜を印刷する印刷工程を行ってもよい。

[0059] 以下、第6の実施形態では、遮光膜を印刷する印刷工程を行う例について説明する。印刷工程は、例えば、以下の要領で行うことができる。まず、Fe-Cr系の黒色無機顔料と、シリコン樹脂とを、混合し、ペーストを調製する。このペーストをガラス平板10の第1の主面10a上の周縁部にスクリーン印刷法を用いて印刷する。次に、印刷された塗膜を乾燥させ、100℃~500℃の温度で1時間熱処理することにより、遮光膜(無機顔料膜)を形成することができる。遮光膜の厚みは、例えば、10μmとすることができる。遮光膜は、アンチグレア膜11と同じ面の上に形成してもよいが、アンチグレア膜11とは反対側の面の上に形成することがより好ましい。

[0060] 遮光膜の400nm~700nmにおける光の平均透過率は、0.3%未満であることが好ましい。

[0061] 使用する顔料は、有機顔料と無機顔料のどちらでもよいが、耐熱性に優れた無機顔料がより好ましい。

[0062] 無機顔料の具体例としては、例えば、TiO₂、ZrO₂、ZrSiO₄等の白色顔料、Co-Al-Zn系、Co-Al-Si系、Co-Al-Ti系等の青色顔料、Co-Al-Cr系、Co-Ni-Ti-Zn系等の緑色顔料、Ti-Sb-Cr系、Ti-Ni系の黄色顔料、Co-Si系等の赤色顔料、Ti-Fe-Zn系、Fe-Zn系、Fe-Ni-Cr系、Zn-Fe

-Cr-Al系等の茶色顔料、Fe-Mn系、Fe-Co-Cr系、Fe-Mn-Al系、Cu-Cr系、Cu-Cr-Fe系、Cu-Cr-Mn系等の黒色顔料等が挙げられる。これらの無機顔料を単独または混合して用いることができる。特に、 TiO_2 、 ZrO_2 、 $ZrSiO_4$ 等のガラス組成に含まれる成分であると、再溶融してもガラスに着色せず、リサイクルすることが可能である。

[0063] 印刷塗料は、例えば、シリコン樹脂の他に耐熱性の高い樹脂であるポリイミド系樹脂、(芳香族)ポリアミド系樹脂、フッ素系樹脂などをシリコン樹脂と混合することにより調製することができる。

[0064] 印刷工程は、例えば、成膜工程S1、変形工程S3及び強化工程S5を行う前に行ってもよい(印刷工程→成膜工程S1→変形工程S3→強化工程S5)。

[0065] 印刷工程は、例えば、成膜工程S1と変形工程S3との間に行ってもよい(成膜工程S1→印刷工程→変形工程S3→強化工程S5)。

[0066] 印刷工程は、例えば、変形工程S3と強化工程S5との間に行ってもよい(成膜工程S1→変形工程S3→印刷工程→強化工程S5)。

[0067] (変形例)

第1の実施形態及び第4の実施形態では、強化工程(ステップS5)を行う例について説明した。但し、本発明は、これに限定されない。例えば、第1及び第4の実施形態のそれぞれにおいて、強化工程(ステップS5)を省略してもよい。

[0068] (実施例)

第1の実施形態において説明した図2に示すフローチャートに従って、アンチグレア膜付ガラス曲板を作製した。具体的には、以下の要領でアンチグレア膜付ガラス曲板を作製した。

[0069] ステップS10(塗布): ガラス平板(日本電気硝子株式会社製T2X1(未強化ガラス平板)、 $100\text{mm} \times 270\text{mm} \times 0.55\text{mm}$)の上に、 SiO_2 を含む液をスプレー法により塗布した。

- [0070] ステップS 1 1 (焼成) : 次に、 SiO_2 を含む液を塗布したガラス平板を 180°C で焼成した。
- [0071] ステップS 2 1 (冷却) : ステップS 1 1において焼成したガラス平板を放冷し、アンチグレア膜付ガラス平板を作製した。
- [0072] ステップS 3 1 (加熱) : 球面状の成形型の成形面の上に、アンチグレア膜付ガラス平板を配置し、大気雰囲気下で 800°C まで加熱した。
- [0073] ステップS 3 2 (変形加工) : ステップS 3 1においてアンチグレア膜付ガラス平板を加熱することにより軟化させ、自重により成形面に沿った形状に変形させた。
- [0074] ステップS 4 1 (冷却) : ステップS 3 2において変形させたアンチグレア膜付ガラス板を放冷することによりアンチグレア膜付ガラス曲板を作製した。
- [0075] ステップS 5 1 (加熱) : アンチグレア膜付ガラス曲板を大気雰囲気下で 450°C まで加熱した。
- [0076] ステップ5 2 (強化) : ステップS 5 1において加熱したアンチグレア膜付ガラス曲板を、 450°C の KNO_3 熔融塩中に3時間浸漬することにより化学強化した。
- [0077] ステップS 6 1 (冷却) : ステップS 5 2において化学強化したアンチグレア膜付ガラス強化曲板を放冷した。
- [0078] 以上の工程を行うことにより、アンチグレア膜の表面粗さの均一性が高く、防眩性に優れたアンチグレア膜付ガラス強化曲板を作製することができた。

符号の説明

- [0079] 1 0 : ガラス平板
1 0 a : 第1の主面
1 0 b : 第2の主面
1 1 : アンチグレア膜
1 2 : アンチグレア膜付ガラス平板

- 1 3 : 成形型
- 1 3 a : 成形面
- 1 4 : アンチグレア膜付ガラス曲板
- 1 5 : ガラス曲板
- 1 6 : アンチグレア膜
- S 1 : 成膜工程
- S 1 0 : 塗布工程
- S 1 1 : 焼成工程
- S 1 2 : 仮焼成工程
- S 1 2 a : 脱脂工程
- S 1 3 : 冷却工程
- S 1 4 : 加熱焼成工程
- S 2 1 : 冷却工程
- S 3 : 変形工程
- S 3 1 : 加熱工程
- S 3 2 : 変形加工工程
- S 4 1 : 冷却工程
- S 5 : 強化工程
- S 5 1 : 加熱工程
- S 5 2 : 強化加工工程
- S 6 1 : 冷却工程

請求の範囲

- [請求項1] ガラス平板の一主面の上に、前記ガラス平板よりもガラス転移温度（ T_g ）が高いアンチグレア膜を成膜し、アンチグレア膜付ガラス平板を作製する成膜工程と、
- 前記アンチグレア膜付ガラス平板を加熱しながら変形させ、アンチグレア膜付ガラス曲板を作製する変形工程と、
- を備える、アンチグレア膜付ガラス曲板の製造方法。
- [請求項2] 前記アンチグレア膜が酸化ケイ素を含む、請求項1に記載のアンチグレア膜付ガラス曲板の製造方法。
- [請求項3] ガラス平板の一主面の上に、酸化ケイ素を含むアンチグレア膜を成膜し、アンチグレア膜付ガラス平板を作製する成膜工程と、
- 前記アンチグレア膜付ガラス平板を加熱しながら変形させ、アンチグレア膜付ガラス曲板を作製する変形工程と、
- を備える、アンチグレア膜付ガラス曲板の製造方法。
- [請求項4] 前記アンチグレア膜付ガラス曲板を強化する強化工程をさらに備える、請求項1～3のいずれか一項に記載のアンチグレア膜付ガラス曲板の製造方法。
- [請求項5] 前記強化工程において、前記アンチグレア膜付ガラス曲板を物理強化する、請求項4に記載のアンチグレア膜付ガラス曲板の製造方法。
- [請求項6] 前記変形工程において加熱されたアンチグレア膜付ガラス曲板を冷却することにより、前記物理強化を行う、請求項5に記載のアンチグレア膜付ガラス曲板の製造方法。
- [請求項7] 前記成膜工程において、塗布液を前記ガラス平板の一主面の上に塗布することにより、前記アンチグレア膜を形成する、請求項1～6のいずれか一項に記載のアンチグレア膜付ガラス曲板の製造方法。
- [請求項8] 前記変形工程において、前記塗布された塗布液を焼成する、請求項7に記載のアンチグレア膜付ガラス曲板の製造方法。
- [請求項9] 前記成膜工程において、前記塗布された塗布液を加熱し、

前記変形工程において、前記成膜工程における加熱温度以上の温度にまで加熱する、請求項7又は8に記載のアンチグレア膜付ガラス曲板の製造方法。

[請求項10] 前記変形工程において、曲面状の成形面を備える成形型の上に、前記アンチグレア膜付ガラス平板を配した状態で加熱して前記アンチグレア膜付ガラス平板を軟化変形させることにより前記アンチグレア膜付ガラス曲板を得る、請求項1～9のいずれか一項に記載のアンチグレア膜付ガラス曲板の製造方法。

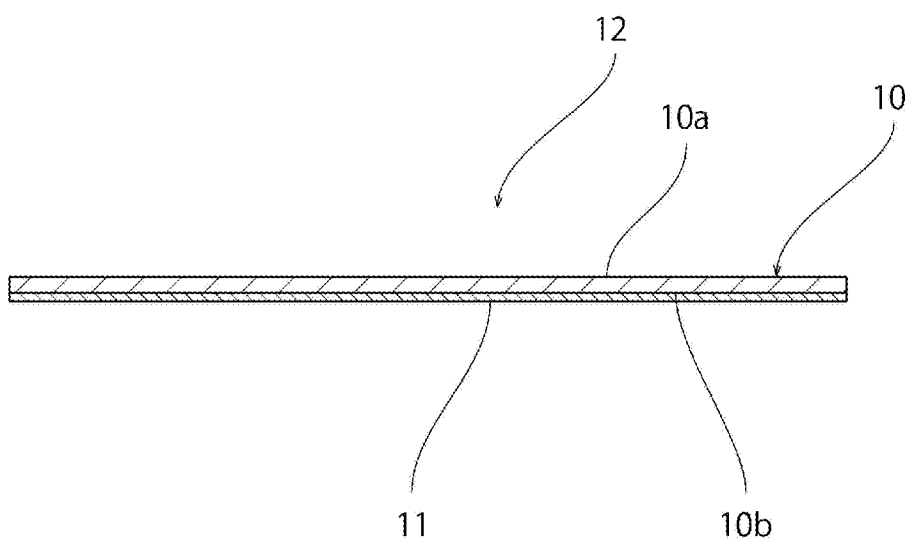
[請求項11] 前記変形工程において、前記アンチグレア膜が前記成形面と対向するように前記アンチグレア膜付ガラス平板を配置する、請求項10に記載のアンチグレア膜付ガラス曲板の製造方法。

[請求項12] 前記成膜工程において、前記ガラス平板の他主面の上にもアンチグレア膜を成膜する、請求項1～11のいずれか一項に記載のアンチグレア膜付ガラス曲板の製造方法。

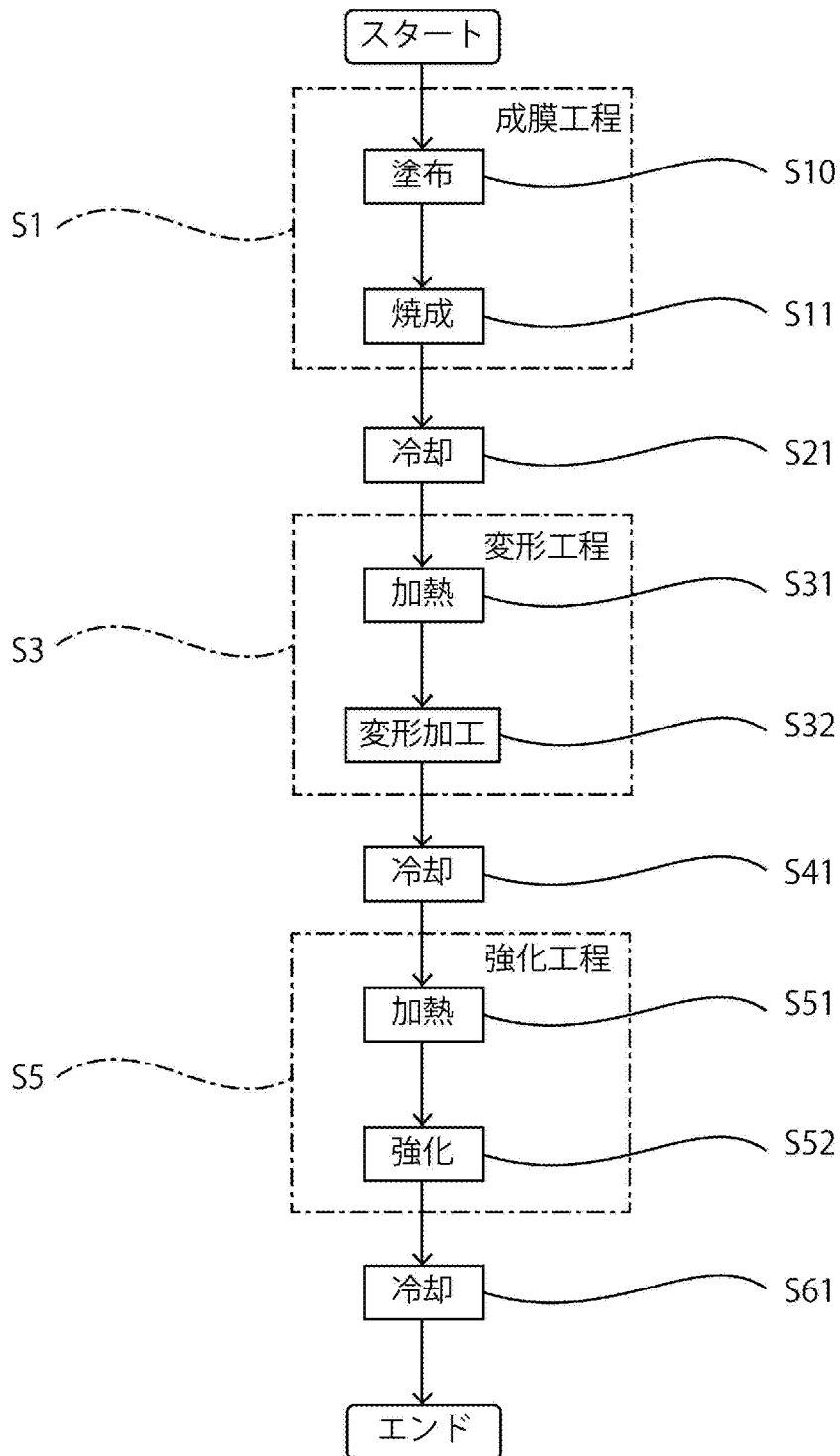
[請求項13] 前記アンチグレア膜の厚みが $1.5\mu\text{m}$ 以下である、請求項1～12のいずれか一項に記載のアンチグレア膜付ガラス曲板の製造方法。

[請求項14] 前記変形工程において、前記アンチグレア膜付ガラス曲板が一の方向において曲率を有すると共に、前記一の方向に対して傾斜した他の方向においても曲率を有するように前記アンチグレア膜付ガラス平板を変形させる、請求項1～13のいずれか一項に記載のアンチグレア膜付ガラス曲板の製造方法。

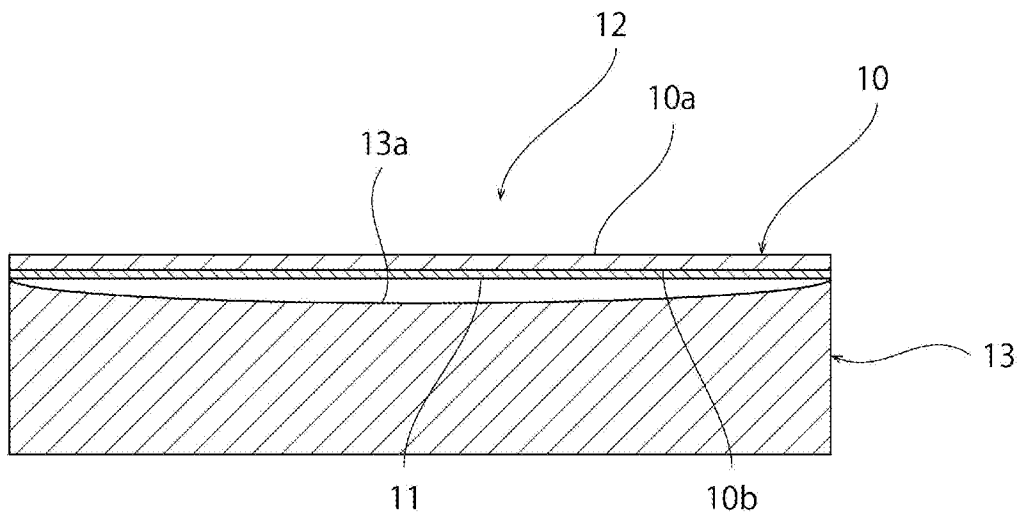
[図1]



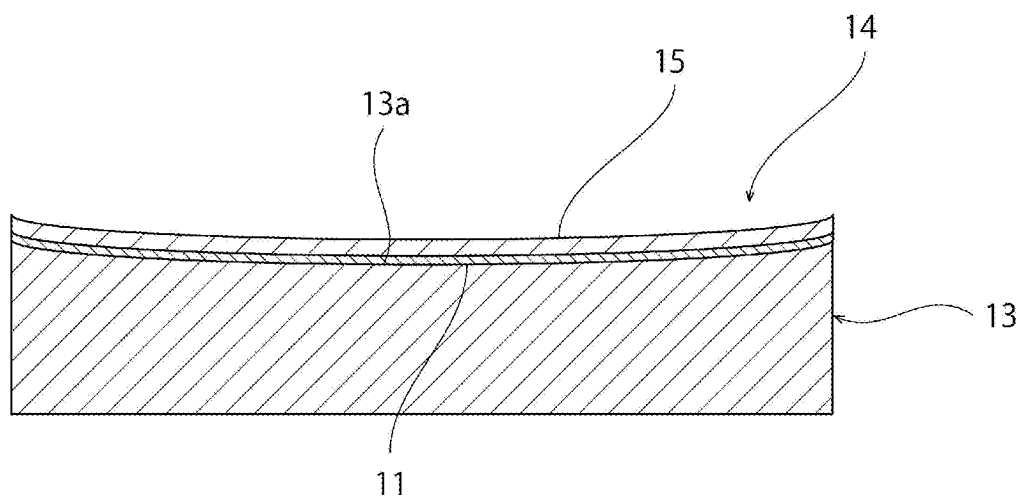
[図2]



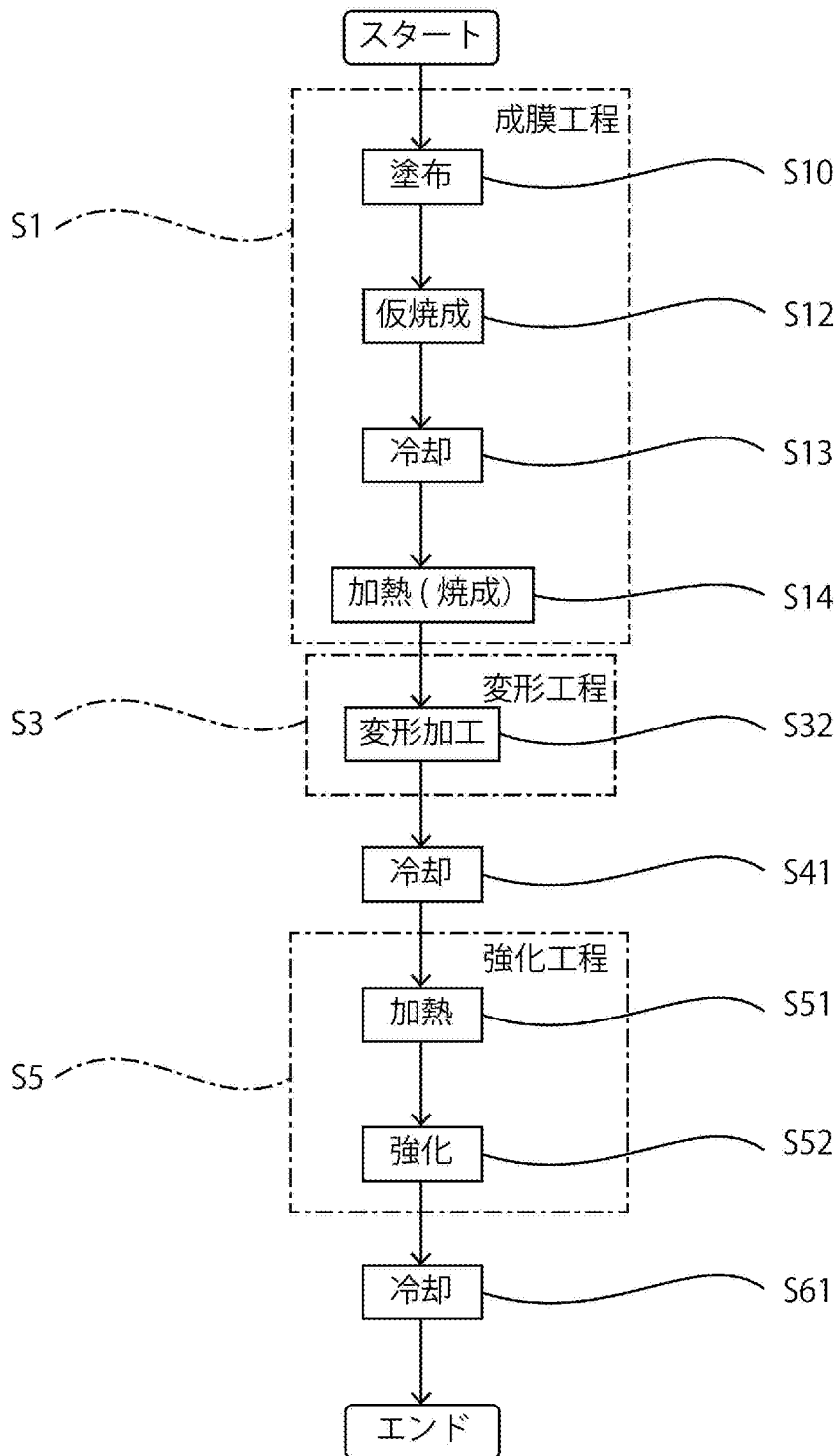
[図3]



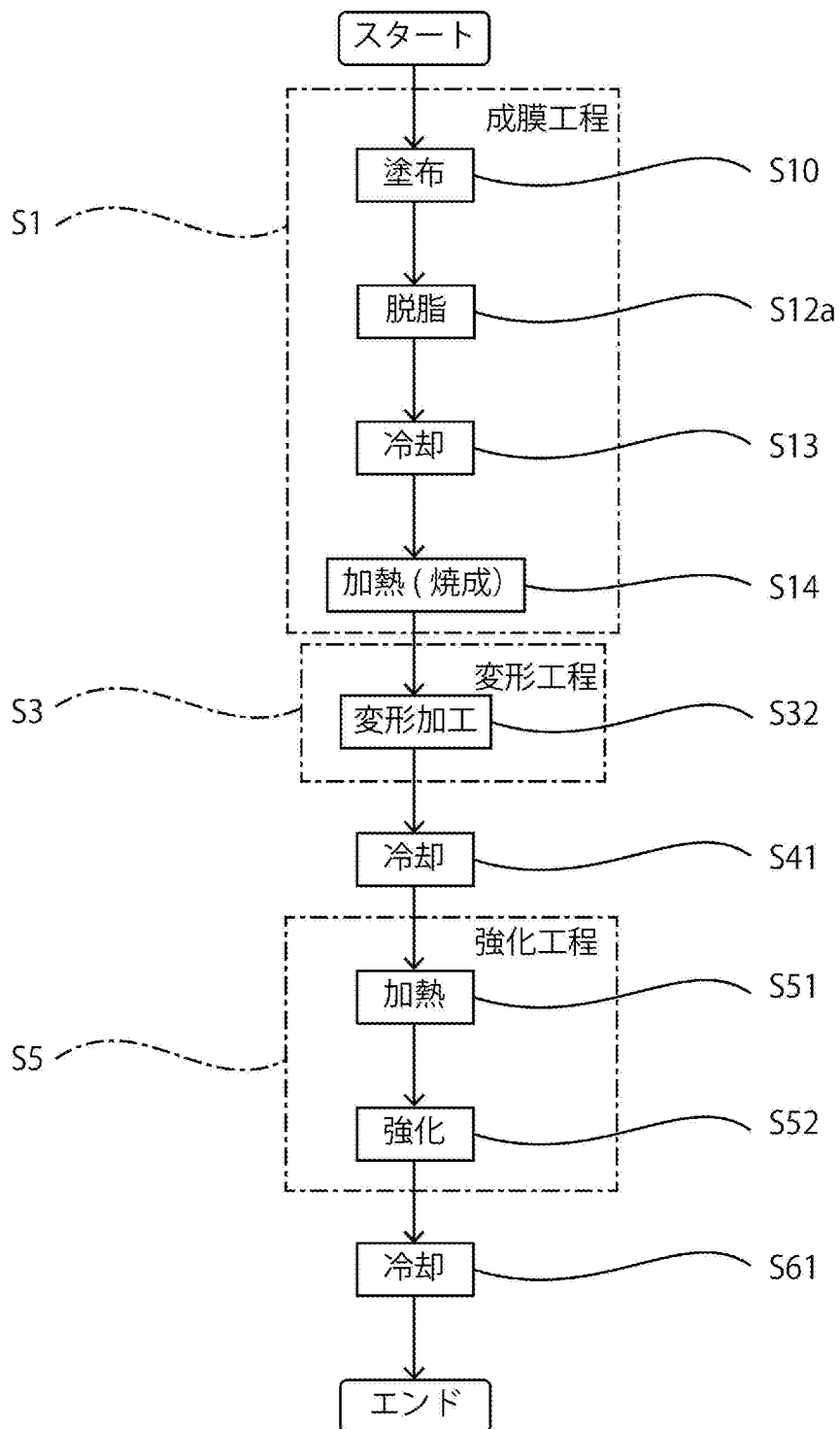
[図4]



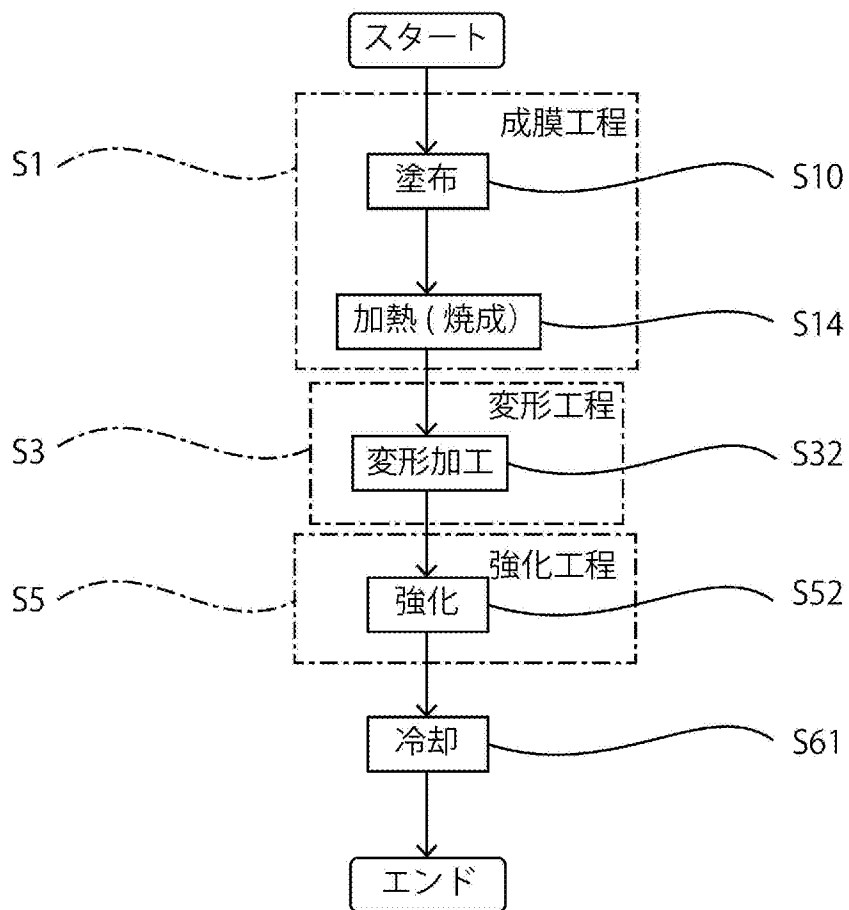
[図5]



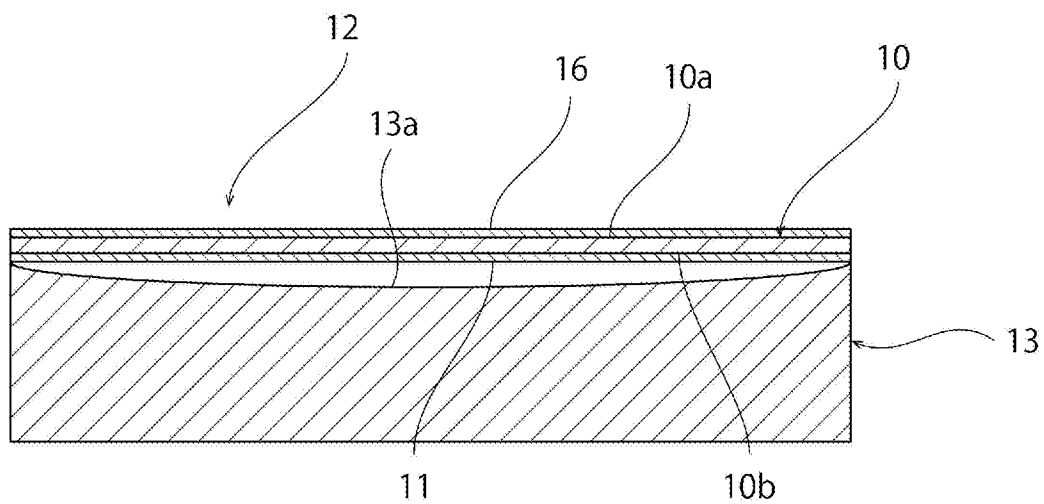
[図6]



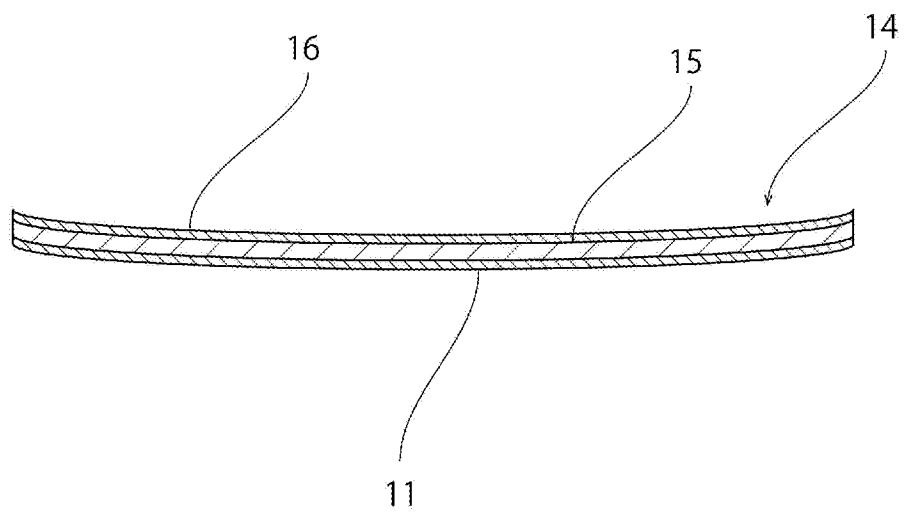
[図7]



[図8]



[図9]



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.
PCT/JP2015/055407

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER
C03C17/23(2006.01)i, C03B23/025(2006.01)i, C03B27/00(2006.01)i, G02B1/10(2015.01)i

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)
C03C17/23, C03B23/025, C03B27/00

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	1996-2015
Kokai Jitsuyo Shinan Koho	1971-2015	Toroku Jitsuyo Shinan Koho	1994-2015

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)
JSTPlus/JST7580 (JDreamIII)

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X Y	JP 11-292568 A (Nippon Sheet Glass Co., Ltd.), 26 October 1999 (26.10.1999), claims; paragraphs [0039], [0042]; examples & US 6251523 B1 & WO 1999/029635 A1 & EP 974560 A1	1-3, 7-9, 12, 13 4-6, 10, 11, 14
X Y	JP 2004-511418 A (Flabeg GmbH & Co. KG), 15 April 2004 (15.04.2004), claims; paragraphs [0023], [0033]; examples & US 2004/0028918 A1 & WO 2002/032823 A1 & EP 1328483 A & DE 10051724 A & DE 50108578 D & AU 1055102 A & AT 314325 T	1-9, 12, 13 10, 11, 14

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

* Special categories of cited documents:	"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
"A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance	"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
"E" earlier application or patent but published on or after the international filing date	"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
"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)	"&" document member of the same patent family
"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	

Date of the actual completion of the international search 28 April 2015 (28.04.15)	Date of mailing of the international search report 19 May 2015 (19.05.15)
---	--

Name and mailing address of the ISA/ Japan Patent Office 3-4-3, Kasumigaseki, Chiyoda-ku, Tokyo 100-8915, Japan	Authorized officer Telephone No.
--	---

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2015/055407

C (Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X Y	JP 2010-509175 A (Saint-Gobain Glass France), 25 March 2010 (25.03.2010), claims; paragraphs [0002], [0053], [0125], [0126], [0131]; examples & US 2010/0101649 A1 & WO 2008/059170 A2 & EP 2089331 A & FR 2908406 A1 & KR 10-2009-0082217 A & CN 101626989 A & MX 2009005072 A	1-9, 12, 13 10, 11, 14
X Y	JP 2013-537873 A (AGC Glass Europe Belgium), 07 October 2013 (07.10.2013), claims; paragraphs [0014], [0039], [0040]; examples & US 2013/0163087 A1 & WO 2012/028626 A2 & EP 2611749 A & AU 2011298373 A & CA 2810173 A & EA 201390299 A & MX 2013002450 A & CN 103813993 A	1-3, 7-9, 12, 13 4-6, 10, 11, 14
X Y	US 2013/0142994 A1 (Guardian Industries Corp.), 06 June 2013 (06.06.2013), claims 1, 6, 14; paragraphs [0001], [0081], [0083] & WO 2013/085795 A1 & TW 201337316 A	1-9 10-14

A. 発明の属する分野の分類（国際特許分類（IPC）） Int.Cl. C03C17/23(2006.01)i, C03B23/025(2006.01)i, C03B27/00(2006.01)i, G02B1/10(2015.01)i		
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. C03C17/23, C03B23/025, C03B27/00		
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 1971-2015年 日本国実用新案登録公報 1996-2015年 日本国登録実用新案公報 1994-2015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） JSTPlus/JST7580(JDreamIII)		
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	JP 11-292568 A（日本板硝子株式会社）1999.10.26, 特許請求の範囲、[0039], [0042], 実施例 & US 6251523 B1 & WO 1999/029635 A1 & EP 974560 A1	1-3, 7-9, 12, 13
Y		4-6, 10, 11, 14
X	JP 2004-511418 A（フラベーク ゴーラーグラス ゲゼルシャフト ミット ベシュレンクテル ハフツング ウント コンパニ コマンディートゲゼルシャフト）2004.04.15, 特許請求の範囲、[0023], [0033], 実施例 & US 2004/0028918 A1 & WO 2002/032823 A1 & EP 1328483 A & DE 10051724 A & DE 50108578 D & AU 1055102 A	1-9, 12, 13
Y		10, 11, 14
<input checked="" type="checkbox"/> C欄の続きにも文献が列挙されている。 <input type="checkbox"/> 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 28.04.2015	国際調査報告の発送日 19.05.2015	
国際調査機関の名称及びあて先 日本国特許庁（ISA/J P） 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） 増山 淳子 電話番号 03-3581-1101 内線 3465	4T 9830

C (続き) . 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
	& AT 314325 T	
X Y	JP 2010-509175 A (サンゴバン グラス フランス) 2010. 03. 25, 特許請求の範囲、[0002], [0053], [0125], [0126], [0131], 実施例 & US 2010/0101649 A1 & WO 2008/059170 A2 & EP 2089331 A & FR 2908406 A1 & KR 10-2009-0082217 A & CN 101626989 A & MX 2009005072 A	1-9, 12, 13 10, 11, 14
X Y	JP 2013-537873 A (エージーシー グラス ユーロップ ベルギー) 2013. 10. 07, 特許請求の範囲、[0014], [0039], [0040], 実施例 & US 2013/0163087 A1 & WO 2012/028626 A2 & EP 2611749 A & AU 2011298373 A & CA 2810173 A & EA 201390299 A & MX 2013002450 A & CN 103813993 A	1-3, 7-9, 12, 13 4-6, 10, 11, 14
X Y	US 2013/0142994 A1 (Guardian Industries Corp.) 2013. 06. 06, Claim1, 6, 14, [0001], [0081], [0083] & WO 2013/085795 A1 & TW 201337316 A	1-9 10-14