

(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
2014年2月13日(13.02.2014)



(10) 国際公開番号

WO 2014/024658 A1

- (51) 国際特許分類:
G02B 6/08 (2006.01) G06F 3/041 (2006.01)
C03C 21/00 (2006.01) G09F 9/00 (2006.01)
- (21) 国際出願番号: PCT/JP2013/069552
- (22) 国際出願日: 2013年7月18日(18.07.2013)
- (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 2012-176325 2012年8月8日(08.08.2012) JP
- (71) 出願人: 旭硝子株式会社 (ASAHI GLASS COMPANY, LIMITED) [JP/JP]; 〒1008405 東京都千代田区丸の内一丁目5番1号 Tokyo (JP).
- (72) 発明者: 大原 盛輝(OHARA Seiki); 〒1008405 東京都千代田区丸の内一丁目5番1号 旭硝子株式会社内 Tokyo (JP). 長谷川 智晴(HASEGAWA Tomoharu); 〒1008405 東京都千代田区丸の内一丁目5番1号 旭硝子株式会社内 Tokyo (JP).
- (74) 代理人: 濱田 百合子, 外(HAMADA Yuriko et al.); 〒1050003 東京都港区西新橋一丁目7番13号

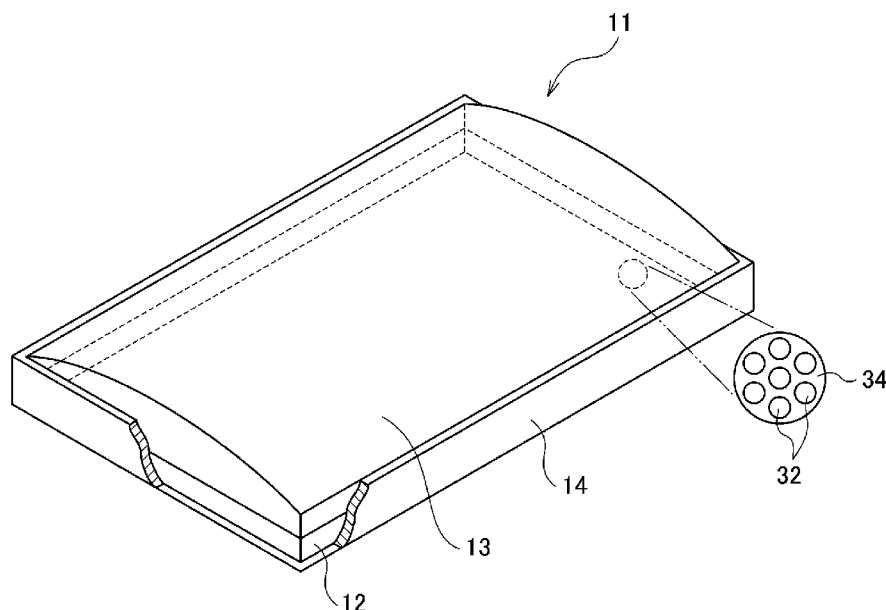
虎ノ門イーストビルディング10階 栄光特許事務所 Tokyo (JP).

- (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, 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, IS, JP, KE, KG, KN, KP, KR, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LT, 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, 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, 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, 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).

[続葉有]

(54) Title: GLASS OPTICAL WAVEGUIDE BODY AND COVER GLASS

(54) 発明の名称: ガラス製光導波路体及びカバーガラス



(57) Abstract: This glass optical waveguide body has an optical waveguide formed therein and is chemically strengthened. When used as a cover glass or the like, the glass optical waveguide body is strongly resistant to scratches and cracking. Additionally, images can be made to rise to the surface and displayed through the optical waveguide, thereby improving design characteristics.

(57) 要約: ガラス製光導波路体は、光導波路が形成され、化学強化されたものである。カバーガラス等として使用した場合、傷、割れに強いことに加えて、光導波路により画像を浮き上がらせて表示させることができ意匠性を向上させることができる。

WO 2014/024658 A1



添付公開書類:

— 国際調査報告 (条約第 21 条(3))

明 細 書

発明の名称： ガラス製光導波路体及びカバーガラス

技術分野

[0001] 本発明は、ガラス製光導波路体及びカバーガラスに関する。

背景技術

[0002] 従来よりタッチパネル機能を有するディスプレイ装置（例えば、携帯電話、携帯情報端末（PDA）、タブレットPC等）が知られている。このようなディスプレイ装置では、タッチセンサを搭載したガラス基板を液晶ディスプレイ（LCD）上に配置し、さらにその上にカバーガラスを搭載してディスプレイ装置を保護している。

[0003] 特許文献1では、りんご形状の電気光学装置のディスプレイ表示面に、保護カバーとしてプラスチック製の光ファイバを束ねた光ファイバ束を配置して、さらに湾曲した曲面状に加工することで、平面状に表示された画像を曲面上に浮き上がらせて表示させることができ、且つ、曲面を多用した先進的なデザインを採用できることが記載されている。

先行技術文献

特許文献

[0004] 特許文献1：日本国特開2008-176092号公報

発明の概要

発明が解決しようとする課題

[0005] しかしながら、特許文献1に記載のプラスチック製の光ファイバを束ねた光ファイバ束からなる保護カバーでは、表面に傷がつきやすく、特に携帯電話、スマートフォン、モバイルPC等のモバイル端末、若しくはタッチセンサ付ディスプレイ装置では、使用中の落下若しくは引っかき等により傷が発生し、保護カバーが早期に損傷するおそれがある。

[0006] 一方、従来よりガラス製の光ファイバも知られているが、保護カバーとしての用途を想定したものではなく、モバイル端末、若しくはタッチセンサ付

ディスプレイ装置の保護カバーとしては改良の余地があった。

[0007] そこで、本発明は、意匠性を高めつつ、傷、割れに強いガラス製光導波路体及びカバーガラス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

[0008] 本発明は、以下の態様を提供するものである。

(1) 光導波路を有し、化学強化されているガラス製光導波路体。

(2) 前記光導波路は、クラッドに囲まれた、該クラッドよりも屈折率の大きいコアから構成される(1)に記載のガラス製光導波路体。

(3) コアークラッド構造を有する光ファイバを複数束ねた光ファイバ束を融着させて構成される(1)又は(2)に記載のガラス製光導波路体。

(4) 光入射面と光出射面を有し、

該光出射面は曲面形状を有する(1)～(3)のいずれかに記載のガラス製光導波路体。

(5) 前記クラッドは、着色成分を含む(2)に記載のガラス製光導波路体。

(6) カバーガラスである(1)～(5)のいずれかに記載のガラス製光導波路体。

(7) コアークラッド構造を有する光ファイバを複数束ねた光ファイバ束が融着されて、化学強化されたことを特徴とするガラス製光導波路体。

(8) 光入射面と光出射面を有するカバーガラスであって、
光導波路を有し、

前記光出射面が曲面形状を有する、化学強化されたカバーガラス。

(9) 前記光導波路は、クラッドに囲まれた、該クラッドよりも屈折率の大きいコアから構成される(8)に記載のカバーガラス。

(10) 前記クラッドは、着色成分を含む(9)に記載のカバーガラス。

発明の効果

[0009] 上記(1)に記載のガラス製光導波路体によれば、ガラス製光導波路体が化学強化されるのでガラス製光導波路体の強度を向上させることができる。

仮にガラス製光導波路体をカバーガラスとして使用した場合、傷、割れに強いことに加えて、光導波路により画像を浮き上がらせて表示させることができ意匠性を向上させることができる。なお、本発明において「光導波路」は、二種のガラスの屈折率の違いにより形成される光伝播部を意味している。

[0010] 上記（２）に記載のガラス製光導波路体によれば、光導波路からの出射光をより明瞭に見せることができる。

[0011] 上記（３）に記載のガラス製光導波路体によれば、複数の光導波路を有するガラス製光導波路体を容易に製造することができる。

[0012] 上記（４）に記載のガラス製光導波路体によれば、ガラスを湾曲させて応力を発生させなくても光出射面を曲面形状とすることができ、より意匠性を向上させることができる。

[0013] 上記（５）に記載のガラス製光導波路体によれば、背景領域に対する光導波路からの出射光のコントラストを高めることができる。

[0014] 上記（６）に記載のガラス製光導波路体によれば、傷や割れに強く、意匠性の高いカバーガラスとすることができる。

[0015] 上記（７）に記載のガラス製光導波路体によれば、光ファイバ束からガラス製光導波路体を形成することができる。また、ガラス製光導波路体が化学強化されるのでガラス製光導波路体の強度を向上させることができる。

[0016] 上記（８）に記載のカバーガラスによれば、光導波路により画像を浮き上がらせて表示させることができることに加えて、ガラスを湾曲させて応力を発生させなくても光出射面を曲面形状とすることができ、より意匠性を向上させることができる。また、化学強化により、カバーガラスの強度を向上させることができる。

[0017] 上記（９）に記載のカバーガラスによれば、光導波路からの出射光をより明瞭に見せることができる。

[0018] 上記（１０）に記載のカバーガラスによれば、背景領域に対する光導波路からの出射光のコントラストを高めることができる。

図面の簡単な説明

[0019] [図1]本発明のガラス製光導波路体をカバーガラスとして用いた液晶ディスプレイ装置の模式図である。

[図2]本発明のガラス製光導波路体を筐体の一部の装飾部材として用いた液晶ディスプレイ装置の模式図である。

[図3]第1例のガラス製光導波路体の製造方法の模式図である。

[図4]第2例のガラス製光導波路体の製造方法の模式図である。

[図5]第3例のガラス製光導波路体の製造方法の模式図である。

[図6]第4例のガラス製光導波路体の製造方法の模式図である。

発明を実施するための形態

[0020] 先ず、本発明のガラス製光導波路体をディスプレイ装置のカバーガラスとして使用する例について説明する。図1は液晶ディスプレイ装置の模式図である。

[0021] 液晶ディスプレイ装置（以下、LCD装置とも呼ぶ。）11は、図1に示すように、液晶パネル12と、カバーガラス13と、これら液晶パネル12とカバーガラス13とを収容する筐体14と、備える。カバーガラス13は液晶パネル12とほぼ同じ大きさを有し、ユーザはカバーガラス13を介して液晶パネル12の表示を視認する。

[0022] <液晶パネル>

液晶パネル12は、一般的な構成であってよく、2枚のガラス基板の間に液晶層が設けられ、表示面（光出射面）側のガラス基板の内面には、透明電極膜、カラーフィルター（CF）などが所定の順序で設けられている。一方、裏面（光入射面）側のガラス基板の内面には、透明電極膜、半導体素子（例えばTFTなど）などが所定の順序で設けられている。これらのガラス基板の外面にはそれぞれ偏光フィルタが設置されている。

[0023] 液晶パネル12は、透明電極膜を介して液晶層に電圧を印加し、液晶層の配向方向を変化させて、画像を表示する。液晶パネル12の駆動方式は、特に限定されないが、例えばTN型、STN型、FE型、TFT型、MIM型、IPS型、VA型などがある。

[0024] ＜カバーガラス＞

カバーガラス 13 は、通常、LCD 装置 11 の強度の向上、衝撃破損防止などを目的として設置されるが、本例では、それに加えて意匠性を高めるために使用される。

[0025] カバーガラス 13 は、コア 32 とクラッド 34 とを含むコアークラッド構造を有し、クラッド 34 中に裏面側から表示面側に向かって延びる複数のコア 32 が点在している。即ち、コア 32 がクラッド 34 に囲まれるようにクラッド 34 中に存在している。コア 32 の屈折率は、クラッド 34 の屈折率より大きくなっており、屈折率の違いによってクラッド 34 に囲まれたコア 32 内で光が全反射しつつ伝播する。即ち、コア 32 が、光導波路となり光を伝播する。従って、液晶パネル 12 に表示される画像は、光導波路を形成するコア 32 を通ってユーザに視認されるため、ユーザにはカバーガラス 13 の表示面に画像が浮き出るように見える。

[0026] また、カバーガラス 13 は、表示面が曲面状に形成されている。従来のカバーガラスを曲面状にする場合、カバーガラスに曲げ応力を加える必要があり、このような方法には様々な課題があった。例えば、カバーガラスを薄くして曲げるとちょっとした衝撃で簡単に割れてしまう。また、カバーガラスをその弾性力に抗して湾曲した状態を保つためには、剛性の高い筐体を必要とする。また、バックライトを全反射を繰り返して導光させる必要があるため、ある程度以上の曲率半径で曲げると異常な光漏れが生じる。これに対し、本発明のカバーガラス 13 は、曲げ応力を加えずに表示面を曲面形状とすることができるので、上記した従来の課題を全て解決することができる。さらに、液晶パネル 12 に表示される画像が、曲面状の光出射面に投影でき、あたかも曲面上に表示をしているように見せることができる。

[0027] カバーガラス 13 は、板厚が 1.5 mm 以下、より好ましくは 1.0 mm 以下、さらに好ましくは 0.8 mm 以下である。また、アルミノシリケートガラス、ソーダライムガラス、アルミノボロシリケートガラス等各種のガラスが使用可能であるが、例えば以下の組成のガラスが好適に使用される。

(i) モル％で表示した組成で、 SiO_2 を50～80％、 Al_2O_3 を2～25％、 Li_2O を0～20％、 Na_2O を0～20％、 K_2O を0～10％、 MgO を0～15％、 CaO を0～5％および ZrO_2 を0～5％を含むガラス。ここで、たとえば「 K_2O を0～10％含む」とは K_2O は必須ではないが10％までの範囲で、かつ、本発明の目的を損なわない範囲で含んでもよい、の意である。

(ii) モル％で表示した組成が、 SiO_2 を50～74％、 Al_2O_3 を1～10％、 Na_2O を6～18％、 K_2O を3～11％、 MgO を2～15％、 CaO を0～6％および ZrO_2 を0～5％含有し、 SiO_2 および Al_2O_3 の含有量の合計が75％以下、 Na_2O および K_2O の含有量の合計が12～25％、 MgO および CaO の含有量の合計が7～15％であるガラス

(iii) モル％で表示した組成が、 SiO_2 を68～80％、 Al_2O_3 を4～10％、 Na_2O を5～18％、 K_2O を0～1％、 MgO を4～15％および ZrO_2 を0～1％含有するガラス

(iv) モル％で表示した組成が、 SiO_2 を67～75％、 Al_2O_3 を0～4％、 Na_2O を7～15％、 K_2O を1～9％、 MgO を6～14％および ZrO_2 を0～1.5％含有し、 SiO_2 および Al_2O_3 の含有量の合計が71～75％、 Na_2O および K_2O の含有量の合計が12～20％であり、 CaO を含有する場合その含有量が1％未満であるガラス

[0028] ここで、コア32となるガラスに対しクラッド34となるガラスは、比重の大きな元素（例えば、 ZrO_2 ）を減らし、比重の小さな元素（例えば、 MgO ）を増やすことでコア32の方がクラッド34よりも屈折率を大きくすることができる。このように組成の異なる二種のガラスから屈折率の異なるコア32とクラッド34を形成することができるが、二種以上のガラスからコア32とクラッド34を形成してもよい。また、光導波路を形成しないクラッド34に着色成分を添加してもよい。着色成分を添加することで、背景領域に対する光導波路からの出射光のコントラストを高めることができる。着色成分としては、例えば、 Co 、 Mn 、 Fe 、 Ni 、 Cu 、 Cr 、 V 、 Z

n、Bi、Er、Tm、Nd、Sm、Sn、Ce、Pr、Eu、AgまたはAuを含有してもよい。その場合は、最小価数の酸化物基準のモル％表示でこれら着色成分の合計は典型的には5％以下である。特に、CoO、NiO、Cr₂O₃は、それぞれ0.0001～0.1％であることが好ましい。FeO、CuO、Er₂O₃、Nd₂O₃、Sm₂O₃、CeOは、それぞれ0.001～2％であることが好ましい。

- [0029] コアのサイズは、1～1000μmであることが好ましい。1μm以下では、光がコアからクラッド部に漏れ、コントラストが低下する恐れがある。または、輝度が低下する恐れがある。好ましくは5μm以上、より好ましくは30μm以上である。1000μm超では、液晶パネルに表示される画素が粗くなる。好ましくは500μm以下、より好ましくは300μm以下である。高精細な液晶パネルに使用するためには、200μm以下であり、より好ましくは100μm以下、さらに好ましくは80μm以下である。なお、コアのサイズとは、例えばコアが平面視で円形状の場合には直径を意味し、正方形の場合には一辺を示している。
- [0030] 化学強化は、例えば、380℃～450℃の硝酸カリウム（KNO₃）溶融塩にガラスを0.1～20hr浸漬させることで行われるが、硝酸カリウム（KNO₃）溶融塩の温度や、浸漬時間、溶融塩等を変更することで、化学強化の入り方を調整することができる。化学強化することでガラス表面には圧縮応力層が形成され、内部に引張応力層が形成される。
- [0031] 圧縮応力層CSの圧縮応力は、300MPa以上が好ましく、500MPa以上がより好ましく、700Pa以上がさらに好ましい。圧縮応力層の深さ（DOL）は、10μm以上であることが好ましく、20μm以上であることがさらに好ましい。
- [0032] カバーガラス13は、液晶パネル12の表示面側に透光性を有する接着膜を介して、液晶パネル12の表示面側に貼り付けられる。接着膜は、一般的な構成であってよく、その材質や形状は適宜選定される。
- [0033] 図1の例では、ガラス製光導波路体をカバーガラスとして使用する例を説

明したが、これに限らず、筐体の一部をなす装飾部材として使用することもできる。図2はガラス製光導波路体を筐体の一部の装飾部材として用いた液晶ディスプレイ装置の模式図である。

[0034] 液晶ディスプレイ装置（以下、LCD装置とも呼ぶ。）21は、図2に示すように、液晶パネル22と、カバーガラス23と、これら液晶パネル22とカバーガラス23とを収容する筐体24と、備える。カバーガラス23は液晶パネル22とほぼ同じ大きさを有し、ユーザはカバーガラス23を介して液晶パネル22の表示を視認する。

[0035] 液晶パネル22は、大きさが異なる以外上記した液晶パネル12と同様であり説明を省略する。また、カバーガラス23は上記した例と同様に、コアークラッド構造を採用してもよく、コアークラッド構造を採用しない単一の化学強化ガラスからなるカバーガラスであってもよい。表示面は、曲面状に形成されていてもよく、平面状に形成されていてもよい。

[0036] 本例の筐体24は、下部に窓部25が形成され、その一部にガラス製光導波路体からなる装飾部材26が埋め込まれている。装飾部材26が埋め込まれる筐体14の窓部25には底面に不図示のロゴ、装置名、メーカー名等が印刷されている。

[0037] <装飾部材>

装飾部材26は、コア32とクラッド34とを含むコアークラッド構造を有し、クラッド34中に筐体底面側から表示面側に向かって延びる複数のコア32が点在している。即ち、コア32がクラッド34に囲まれるようにクラッド34中に存在している。コア32の屈折率は、クラッド34の屈折率より大きくなっており、屈折率の違いによってクラッド34に囲まれたコア32内で光が全反射しつつ伝播する。即ち、コア32が、光導波路となり光を伝播する。従って、窓部25の底面に印刷されたロゴ等が、光導波路を形成するコア32を通してユーザに視認されるため、ユーザには画像が浮き出るように見える。なお、装飾部材26は表示面が平面形状を有していてもよく、曲面形状を有していてもよい。また、コアが単独であってもよく、コア

が単独の場合は、底面に印刷された色が点として浮き出て見える。ガラスの種類、化学強化方法、着色成分等については、上記した例のカバーガラス 13 と同一であるため説明を省略する。

[0038] 続いて、本発明のカバーガラス 13 又は装飾部材 26 としてのガラス製光導波路体の製造方法について説明する。

<第 1 例>

第 1 例では、図 3 (a) に示すように、先ずコア 32 とクラッド 34 からなるプリフォームとしての光ファイバ 35 を形成する。光ファイバ 35 の形成は、例えば、コアと中空状のクラッドを別々に製造し、チューブ状のクラッド内にコアを配置し真空中で融着することで光ファイバを形成したり、二重構造の坩堝を用いて、内側の坩堝にコアとなるガラスを入れ、外側の坩堝にクラッドとなるガラスを入れ高温で溶かし、坩堝の底から同時に引き出して光ファイバを形成したり、内付け又は外付け CVD 法により光ファイバを形成することができる。

[0039] 続いて、コアークラッド構造を有する複数の光ファイバ 35 をセラミック製の治具 40 で束状にしたものを真空中で加熱して融着することで（図 3 (b) ）、光ファイバ束、即ちクラッド 34 内に複数のコア 32 が存在するガラス製光導波路体が形成される（図 3 (c) ）。

[0040] <第 2 例>

第 2 例では、図 3 (a) と同様に、先ずコアとクラッドからなる光ファイバを形成する（図 4 (a) ）。そして、上方から治具 41 でコアークラッド構造を有する複数の光ファイバを束状に保持し、円筒状の電気炉 42 で加熱しながら線引きすることで（図 4 (b) ）、光ファイバ束、即ちクラッド 34 内に複数のコア 32 が存在するガラス製光導波路体が形成される（図 4 (c) ）。

[0041] <第 3 例>

第 3 例では、図 5 (a) に示すように、先ずクラッドとなる断面が横長の長方形形状の第 1 ブロック 51 を用意し、続いて、図 5 (b) に示すように、

第1ブロック51上にクラッドとなる断面が僅かに縦長の長方形形状の第2ブロック52とコアとなる断面が略正方形形状の第3ブロック53を交互に配置する。続いて、第2ブロック52と第3ブロック53上に第1ブロック51を積み上げて、さらにその上に第2ブロック52と第3ブロック53を交互に配置する。これを繰り返して所望の面積の組立体を形成し（図5（c））、これを融着することでクラッド34内に複数のコア32が存在するガラス製光導波路体が形成される（図5（d））。

[0042] <第4例>

第4例では、図6（a）に示すように、先ずクラッドとなるガラス61をスパッタリングし、続いて、図6（b）に示すように、その上にコアとなるガラス62とクラッドとなるガラス63を長手方向で交互に位置するようにスパッタリングする。続いて、その上にクラッドとなるガラス61をスパッタリングし、さらにその上にコアとなるガラス62とクラッドとなるガラス63を長手方向で交互に位置するようにスパッタリングする。これを繰り返すことで、クラッド34内に複数のコア32が存在するガラス製光導波路体が形成される（図6（c））。

[0043] また、第3例や第4例で得られたガラス製光導波路体を、単独もしくは複数を束状に保持し、第2例のように電気炉で加熱しながら延伸し、クラッド内に複数のコアが存在するガラス製光導波路体を形成することもできる。

[0044] このように第1～第4例で例示した方法で形成されたガラス製光導波路体は、カバーガラス13又は装飾部材26に適した大きさ、厚さに切断され研磨等により外観形状が例えば曲面となるように形成される。その後、化学強化処理が行われる。化学強化処理は、ガラス転移点以下の温度でイオン交換によりガラス表面のイオン半径が小さなアルカリ金属イオン（典型的にはLiイオン、Naイオン）をイオン半径のより大きなアルカリイオン（典型的にはKイオンに交換する）に交換することで、ガラス表面に圧縮応力層を、ガラス内部に引張応力層を形成する処理である。例えば、425～465℃の硝酸カリウム（KNO₃）溶融塩に2～6時間浸漬させることで化学強化を

行う。

[0045] なお、第1～第4例で例示した方法で形成されたガラス製光導波路体の面積がカバーガラス13又は装飾部材26に比べて小さい場合は、得られたガラス製光導波路体を並べて真空で融着することでさらに大きなガラス製光導波路体を得ることができる。光導波路を形成するコアの数、形状、大きさ、コアとクラッドの割合等は任意に設定することができる。また、真空度を調整したり、空気中で融着することで、ガラス製光導波路体内に空気を入れて透過度を調整することもできる。

実施例

[0046] 以下、本発明の実施例について説明する。

先ず、コアとなるガラスAとクラッドとなるガラスBを用意する。それぞれの組成は以下の通りである。

[0047] <ガラスA>

SiO_2 : 64.5%

Al_2O_3 : 6%

MgO : 11%

ZrO_2 : 2.5%

Na_2O : 12%

K_2O_4 : 4%

[0048] <ガラスB>

SiO_2 : 64.5%

Al_2O_3 : 6%

MgO : 12%

ZrO_2 : 1.5%

Na_2O : 12%

K_2O_4 : 4%

[0049] ガラスA、Bからコアークラッド構造の光ファイバを形成し、複数の光ファイバをバンドル化して一体化した後、切断、研磨処理を施し曲面形状のガ

ラス製光導波路体を得る。このガラスを450℃の硝酸カリウム (KNO_3) 溶融塩に6時間浸漬させることで化学強化を行う。化学強化により、圧縮応力が1023 MPa、圧縮応力深さが46 μm のガラス製光導波路体を得られる。

[0050] なお、本発明は上述した実施形態に何ら限定されるものではなく、その要旨を逸脱しない範囲において種々の形態で実施し得るものである。

ガラス製光導波路体は、カバーガラス、筐体の一部の装飾部品として用いる以外にも、玩具、広告等あらゆる用途に用いることができる。

[0051] 本出願は、2012年8月8日出願の日本特許出願2012-176325に基づくものであり、その内容はここに参照として取り込まれる。

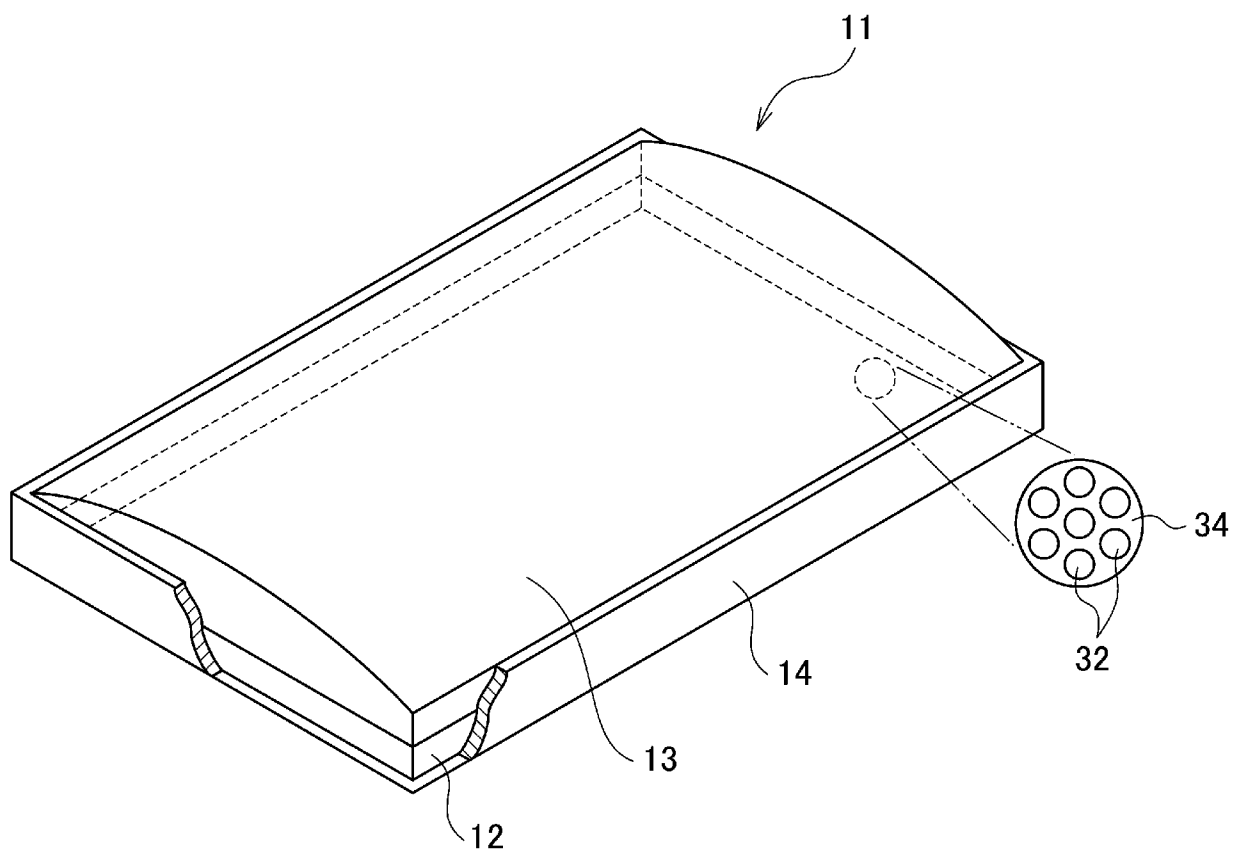
符号の説明

- [0052] 11、21 液晶ディスプレイ装置
12、22 液晶パネル
13、23 カバーガラス（ガラス製光導波路体）
14、24 筐体
26 装飾部材（ガラス製光導波路体）
32 コア
34 クラッド

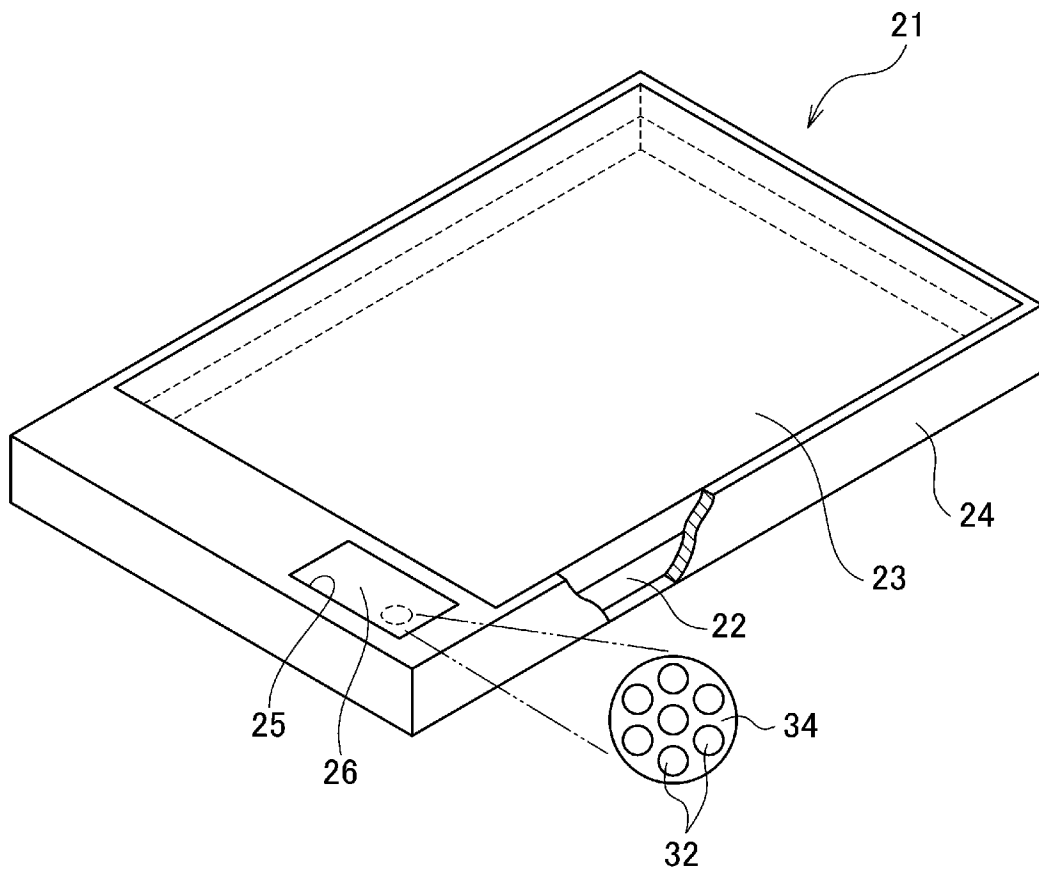
請求の範囲

- [請求項1] 光導波路を有し、化学強化されているガラス製光導波路体。
- [請求項2] 前記光導波路は、クラッドに囲まれた、該クラッドよりも屈折率の大きいコアから構成される請求項1に記載のガラス製光導波路体。
- [請求項3] コアークラッド構造を有する光ファイバを複数束ねた光ファイバ束を融着させて構成される請求項1又は2に記載のガラス製光導波路体。
- [請求項4] 光入射面と光出射面を有し、
該光出射面は曲面形状を有する請求項1～3のいずれか1項に記載のガラス製光導波路体。
- [請求項5] 前記クラッドは、着色成分を含む請求項2に記載のガラス製光導波路体。
- [請求項6] カバーガラスである請求項1～5のいずれか1項に記載のガラス製光導波路体。
- [請求項7] コアークラッド構造を有する光ファイバを複数束ねた光ファイバ束が融着されて、化学強化されたガラス製光導波路体。
- [請求項8] 光入射面と光出射面を有するカバーガラスであって、
光導波路を有し、
前記光出射面が曲面形状を有する、化学強化されたカバーガラス。
- [請求項9] 前記光導波路は、クラッドに囲まれた、該クラッドよりも屈折率の大きいコアから構成される請求項8に記載のカバーガラス。
- [請求項10] 前記クラッドは、着色成分を含む請求項9に記載のカバーガラス。

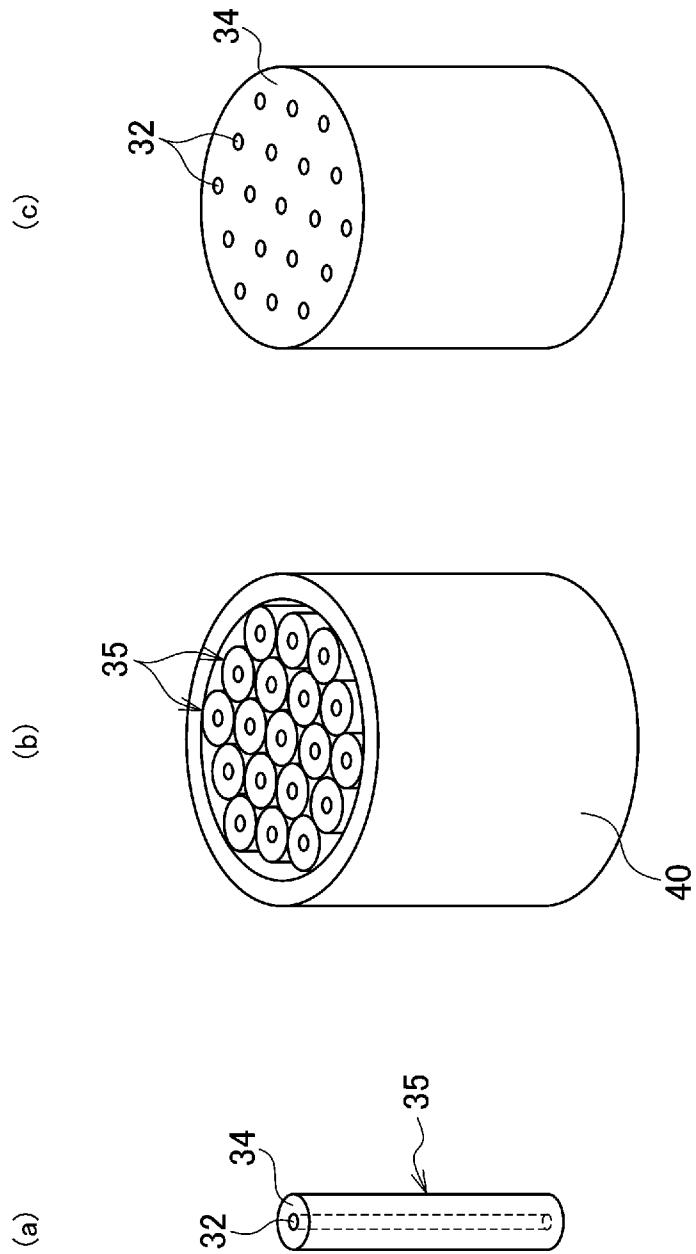
[図1]



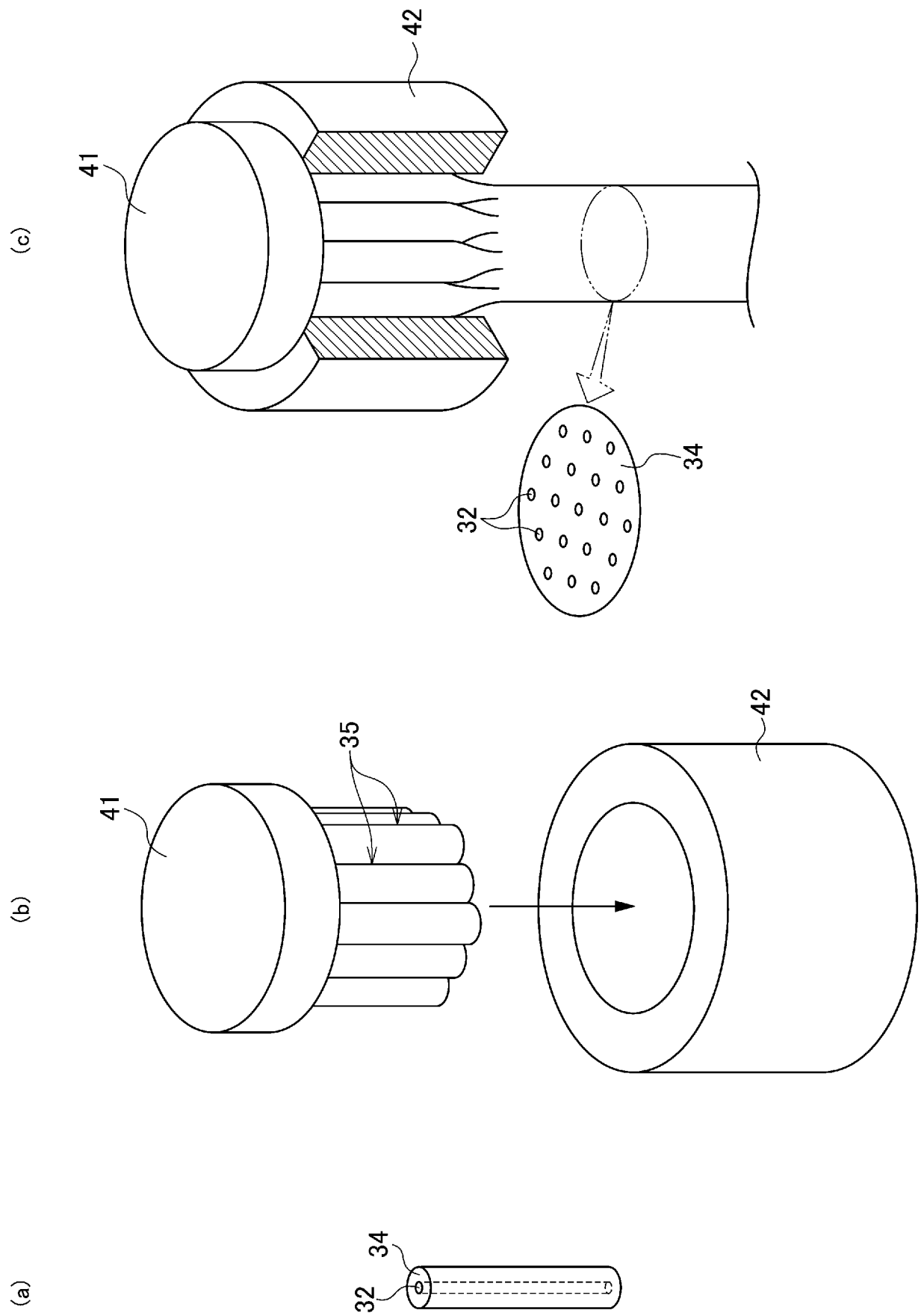
[図2]



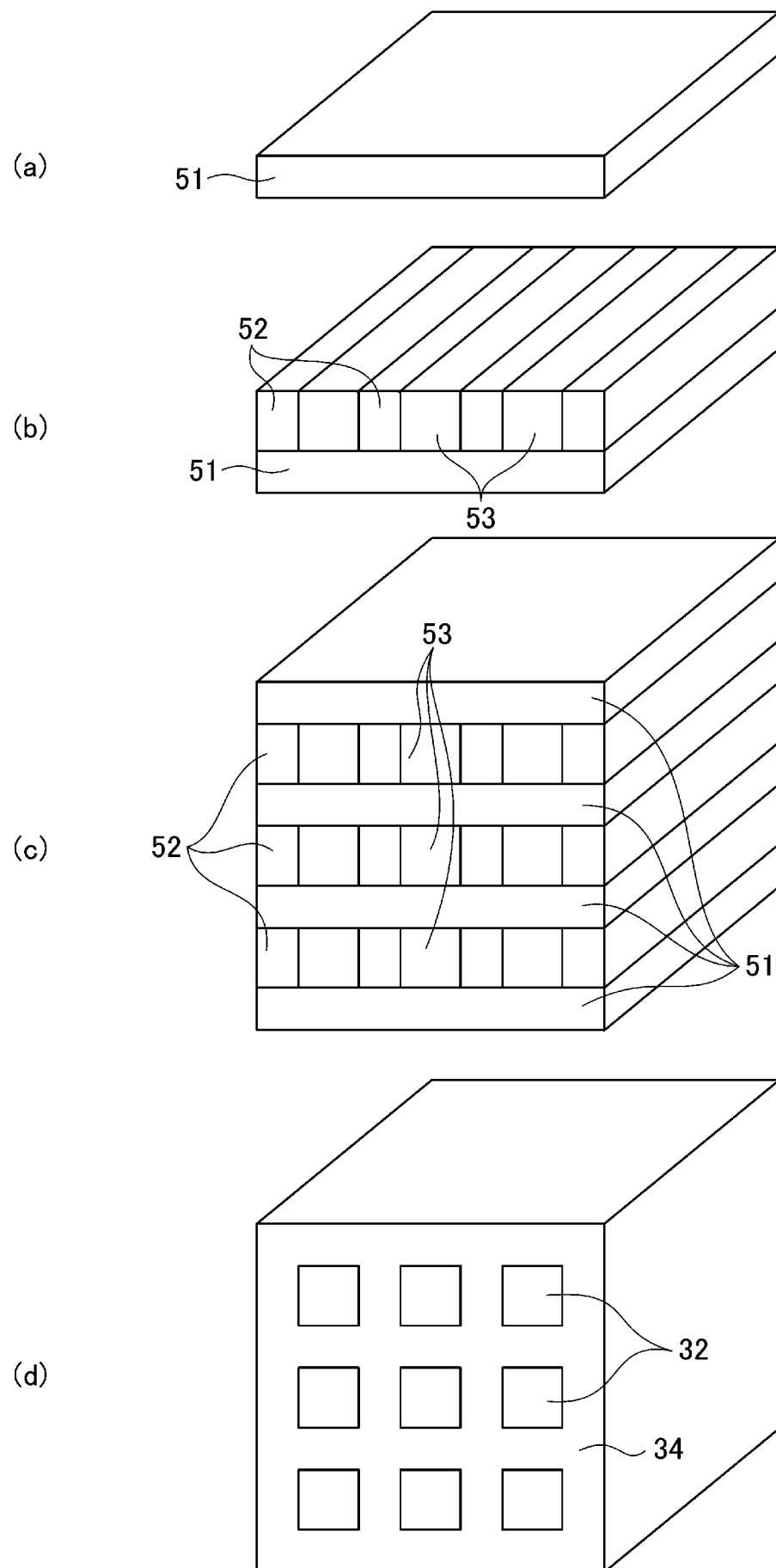
[図3]



[図4]

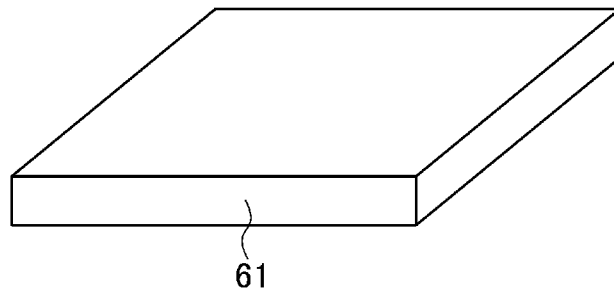


[図5]

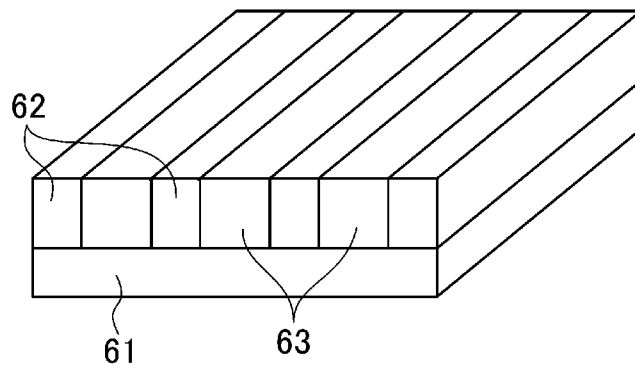


[図6]

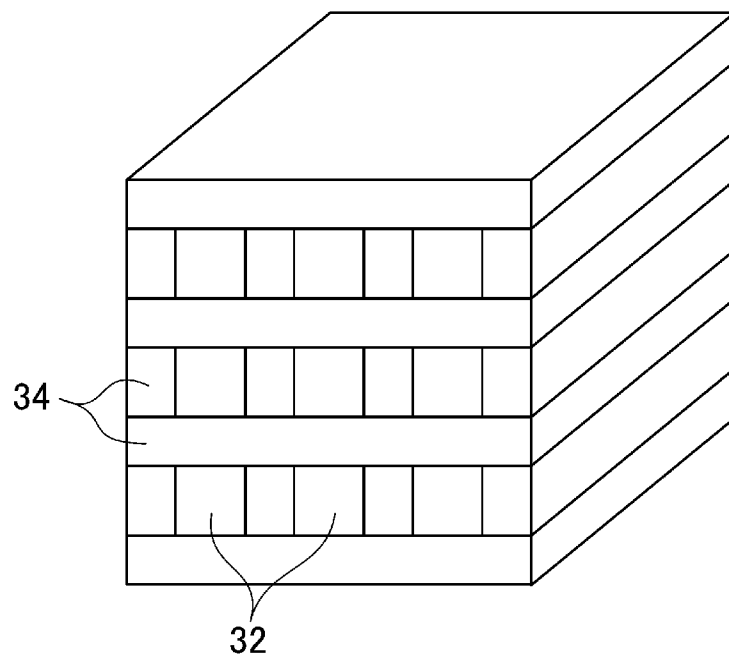
(a)



(b)



(c)



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2013/069552

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

G02B6/08(2006.01)i, C03C21/00(2006.01)i, G06F3/041(2006.01)i, G09F9/00(2006.01)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)

G02B6/02-6/14, C03C21/00, G06F3/041, G09F9/00

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 1996-2013

Kokai Jitsuyo Shinan Koho 1971-2013 Toroku Jitsuyo Shinan Koho 1994-2013

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

JSTPlus(JDreamIII), 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 2004-280091 A (Nippon Electric Glass Co., Ltd.), 07 October 2004 (07.10.2004), paragraphs [0006], [0021], [0037] & JP 2004-280090 A paragraphs [0017], [0018]	1, 2 3-10
X Y	JP 2002-121051 A (Hoya Corp.), 23 April 2002 (23.04.2002), claim 13; paragraphs [0022], [0037] (Family: none)	1, 2 3-10
X Y	JP 2001-6168 A (Hoya Corp.), 12 January 2001 (12.01.2001), claim 17; paragraphs [0026], [0038] & US 6523367 B1 & US 2003/0121284 A1 & US 2008/0087045 A1 & US 2011/0059229 A1	1, 2 3-10

☒ 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
07 August, 2013 (07.08.13)Date of mailing of the international search report
20 August, 2013 (20.08.13)Name and mailing address of the ISA/
Japanese Patent Office

Authorized officer

Facsimile No.

Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2013/069552

C (Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
Y	JP 5-188250 A (Sumitomo Electric Industries, Ltd.), 30 July 1993 (30.07.1993), paragraphs [0019], [0020], [0026], [0027]; fig. 1 to 5 (Family: none)	3-10
Y	JP 8-286048 A (Toppan Printing Co., Ltd.), 01 November 1996 (01.11.1996), claim 2; paragraphs [0017] to [0025], [0030]; fig. 1 to 3 (Family: none)	3-10
Y	JP 2002-196328 A (Optrex Corp.), 12 July 2002 (12.07.2002), claim 2; paragraphs [0013] to [0018]; fig. 1, 2 (Family: none)	3-10
Y	JP 6-276363 A (Canon Inc.), 30 September 1994 (30.09.1994), claim 2; paragraphs [0014] to [0016]; fig. 2 (Family: none)	3-10
Y	JP 2008-176092 A (Seiko Epson Corp.), 31 July 2008 (31.07.2008), claim 7; paragraphs [0009], [0014], [0024] to [0026]; fig. 1 to 3 (Family: none)	3-10
Y	JP 2001-255406 A (Nippon Sheet Glass Co., Ltd.), 21 September 2001 (21.09.2001), entire text; fig. 1 to 10 (Family: none)	5,10
Y	JP 3-289605 A (Dainippon Ink and Chemicals, Inc.), 19 December 1991 (19.12.1991), page 3, lower left column, line 16 to lower right column, line 3 (Family: none)	5,10
Y	JP 10-139472 A (Nippon Sheet Glass Co., Ltd.), 26 May 1998 (26.05.1998), entire text; fig. 1 to 7 (Family: none)	5,10
Y	JP 5-294657 A (Fujikura Ltd.), 09 November 1993 (09.11.1993), claims 1, 2; paragraphs [0004] to [0007] (Family: none)	5,10

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2013/069552

C (Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
Y	JP 2009-3379 A (Asahi Kasei EMD Corp.), 08 January 2009 (08.01.2009), entire text; fig. 1 (Family: none)	5, 10

A. 発明の属する分野の分類 (国際特許分類 (I P C))

Int.Cl. G02B6/08(2006.01)i, C03C21/00(2006.01)i, G06F3/041(2006.01)i, G09F9/00(2006.01)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 (I P C))

Int.Cl. G02B6/02-6/14, C03C21/00, G06F3/041, G09F9/00

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	1 9 2 2 - 1 9 9 6 年
日本国公開実用新案公報	1 9 7 1 - 2 0 1 3 年
日本国実用新案登録公報	1 9 9 6 - 2 0 1 3 年
日本国登録実用新案公報	1 9 9 4 - 2 0 1 3 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(JDreamIII), 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 Y	JP 2004-280091 A (日本電気硝子株式会社) 2004.10.07, 段落【0006】, 【0021】, 【0037】 & JP 2004-280090 A 段落【0017】, 【0018】	1, 2 3-10
X Y	JP 2002-121051 A (ホーヤ株式会社) 2002.04.23, 請求項 13, 段落【0022】, 【0037】 (ファミリーなし)	1, 2 3-10
X Y	JP 2001-6168 A (ホーヤ株式会社) 2001.01.12, 請求項 17, 段落【0026】, 【0038】 & US 6523367 B1 & US 2003/0121284 A1 & US 2008/0087045 A1 & US 2011/0059229 A1	1, 2 3-10

☒ 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

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

0 7 . 0 8 . 2 0 1 3

国際調査報告の発送日

2 0 . 0 8 . 2 0 1 3

国際調査機関の名称及びあて先

日本国特許庁 (I S A / J P)

郵便番号 1 0 0 - 8 9 1 5

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)

2 X

9 8 1 3

▲高▼ 芳徳

電話番号 0 3 - 3 5 8 1 - 1 1 0 1 内線 3 2 9 4

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
Y	JP 5-188250 A (住友電気工業株式会社) 1993. 07. 30, 段落【0019】、【0020】、 【0026】、【0027】、第 1-5 図 (ファミリーなし)	3-10
Y	JP 8-286048 A (凸版印刷株式会社) 1996. 11. 01, 請求項 2, 段落【0017】-【0025】、【0030】、第 1-3 図 (ファミリーなし)	3-10
Y	JP 2002-196328 A (オプトレックス株式会社) 2002. 07. 12, 請求項 2, 段落【0013】-【0018】、第 1, 2 図 (ファミリーなし)	3-10
Y	JP 6-276363 A (キヤノン株式会社) 1994. 09. 30, 請求項 2, 段落【0014】-【0016】、第 2 図 (ファミリーなし)	3-10
Y	JP 2008-176092 A (セイコーエプソン株式会社) 2008. 07. 31, 請求項 7, 段落【0009】、【0014】、【0024】-【0026】、第 1-3 図 (ファミリーなし)	3-10
Y	JP 2001-255406 A (日本板硝子株式会社) 2001. 09. 21, 全文, 第 1-10 図 (ファミリーなし)	5, 10
Y	JP 3-289605 A (大日本インキ化学工業株式会社) 1991. 12. 19, 第 3 頁左下欄第 16 行-右下欄第 3 行 (ファミリーなし)	5, 10
Y	JP 10-139472 A (日本板硝子株式会社) 1998. 05. 26, 全文, 第 1-7 図 (ファミリーなし)	5, 10
Y	JP 5-294657 A (株式会社フジクラ) 1993. 11. 09, 請求項 1, 2, 段落【0004】-【0007】 (ファミリーなし)	5, 10
Y	JP 2009-3379 A (旭化成エレクトロニクス株式会社) 2009. 01. 08, 全文, 第 1 図 (ファミリーなし)	5, 10