

(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
2012 年 8 月 2 日(02.08.2012)



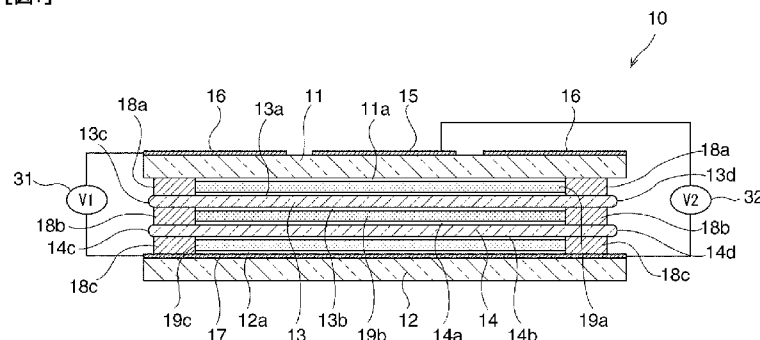
(10) 国際公開番号
WO 2012/102318 A1

- (51) 国際特許分類:
G02F 1/13 (2006.01) *G02F 1/1347* (2006.01)
G02B 3/14 (2006.01)
- (21) 国際出願番号: PCT/JP2012/051589
- (22) 国際出願日: 2012 年 1 月 26 日(26.01.2012)
- (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 2011-015204 2011 年 1 月 27 日(27.01.2011) JP
- (71) 出願人 (米国を除く全ての指定国について): 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: および
- (75) 発明者/出願人 (米国についてのみ): 和田 正紀 (WADA, Masanori) [JP/JP]; 〒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内 Shiga (JP).
- (74) 代理人: 特許業務法人 宮▲崎▼・目次特許事務所 (MIYAZAKI & METSUGI); 〒5400028 大阪府大阪市中央区常盤町 1 丁目 3 番 8 号 中央大通 F Nビル 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, 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, KE, KG, KM, 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, 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), ユーラシア (AM, AZ, BY, KG, KZ, MD, 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, ML, MR, NE, SN, TD, TG).
- 添付公開書類:
— 国際調査報告 (条約第 21 条(3))

(54) Title: LIQUID CRYSTAL LENS MANUFACTURING METHOD AND LIQUID CRYSTAL LENS

(54) 発明の名称: 液晶レンズの製造方法及び液晶レンズ

【図1】



(57) Abstract: Provided are a liquid crystal lens manufacturing method and a liquid crystal lens. Although thin plate glass is used as a glass plate for dividing a liquid crystal layer, breakage of the thin plate glass can be prevented in a manufacturing process. Liquid crystal lenses (10) are manufactured by cutting a mother liquid crystal lens in which a plurality of liquid crystal lens units are arranged in a length direction. Side surfaces (13c, 13d, 14c, 14d) extending in the length direction of a glass ribbon that becomes thin plate glasses (13, 14) have sections taken in a direction perpendicular to the length direction, and the sections have outwardly curved convex shapes.

(57) 要約: 液晶層を分割するガラス板として薄板ガラスを用いても、製造工程において薄板ガラスが割れるおそれを低減させることができる液晶レンズの製造方法及び液晶レンズを得る。複数の液晶レンズユニットが長手方向に配列されているマザーの液晶レンズを液晶レンズユニット毎に切断することによって、液晶レンズユニットを取り出して液晶レンズ 10 を製造する。薄板ガラス 13, 14 となるガラスリボンの長手方向に沿って延びる側面 13c, 13d, 14c, 14d が、長手方向に垂直な方向での断面形状として、外側に向かって膨らむ曲面形状を有する。

WO 2012/102318 A1

明 細 書

発明の名称 : 液晶レンズの製造方法及び液晶レンズ

技術分野

[0001] 本発明は、液晶層に外部電界を加えて液晶分子の配向状態を変換させ、光学特性を可変制御する液晶レンズの製造方法及び液晶レンズに関するものである。

背景技術

[0002] 液晶素子は、液晶分子の配向状態を容易に制御することができ、これによって、光学特性を可変制御することができるので、液晶レンズとして用いることが検討されている。

[0003] このような液晶レンズにおいて、焦点距離の可変範囲などのレンズパワーを高めるためには、液晶層の厚みを厚くする必要がある。しかしながら、液晶層の厚みを厚くすると、印加電圧に対する液晶レンズにおける光学特性の応答速度が遅くなるという問題がある。

[0004] 特許文献1及び特許文献2においては、薄いガラス板を介在させることにより、液晶層を2層に分割して、液晶層の実効的な厚みを半分にする方法が提案されている。

[0005] 特許文献3においては、特許文献1及び特許文献2などの方法のように、 $100\mu\text{m}$ 程度以下の厚み、例えば $70\mu\text{m}$ の厚みを有する薄いガラス板を使用すると、このような薄いガラス板は極めて割れやすいため、液晶レンズの製造工程が難しくなることが記載されている。しかしながら、特許文献3に記載された方法においても、薄いガラス板を用いた場合、製造工程において割れやすいという問題は解消されていない。

先行技術文献

特許文献

[0006] 特許文献1：特開2004-4616号公報

特許文献2：特開2006-91826号公報

特許文献3：特開2010-107686号公報

発明の概要

発明が解決しようとする課題

- [0007] 本発明の目的は、液晶層を分割するガラス板として薄板ガラスを用いても、製造工程において薄板ガラスが割れるおそれを低減させることができる液晶レンズの製造方法及び液晶レンズを提供することにある。

課題を解決するための手段

- [0008] 本発明の製造方法は、一对の透明基板に挟まれた液晶層に電界を印加して液晶分子の配向状態を変化させる液晶レンズであり、液晶層が透明基板と略平行に配置される薄板ガラスで複数のセルに分割された液晶レンズを製造する方法であって、複数の液晶レンズユニットが長手方向に配列されているマザーの液晶レンズを前記液晶レンズユニット毎に切断することによって、前記液晶レンズユニットを取り出して前記液晶レンズを製造する製造方法であり、以下のことを特徴としている。
- [0009] すなわち、本発明の製造方法は、前記切断後に前記液晶レンズの透明基板となる一对のマザー透明基板を準備する工程と、マザー透明基板の液晶レンズユニットに対応する領域の上に、電界を印加するための電極層を形成し、液晶層と接する領域の上に液晶分子を配向させるための配向膜を形成する工程と、前記切断後に前記液晶レンズの薄板ガラスとなるガラスリボンであり、長手方向に沿って延びる一对の対向する主面及び一对の対向する側面を有するガラスリボンを準備する工程と、ガラスリボンの主面の液晶層と接する領域の上に、液晶分子を配向させるための配向膜を形成する工程と、マザー透明基板及び／またはガラスリボンの主面の液晶層に対応する領域の周囲に、液晶層のセルの壁部を形成するためのシール部を形成する工程と、一对のマザー透明基板の間に、ガラスリボンを配置した状態となるように、一对のマザー透明基板とガラスリボンの主面とを貼り合わせた後、液晶層のセル内に液晶を注入し、その後液晶層のセルを封止して、マザーの液晶レンズを製作する工程と、マザーの液晶レンズを、液晶レンズユニット毎に切断するこ

とにより、液晶レンズユニットを取り出して、液晶レンズを製造する工程とを備え、ガラスリボンの長手方向に沿って延びる側面が、長手方向に垂直な方向での断面形状として、外側に向かって膨らむ曲面形状を有することを特徴としている。

[0010] 本発明においては、長手方向に延びる側面が、長手方向に垂直な方向での断面形状として、外側に向かって膨らむ曲面形状を有することを有するガラスリボンを、マザーの液晶レンズを作製する際に用いている。液晶レンズユニットの薄板ガラスとなるガラスリボンとして、側面が、外側に向かって膨らむ曲面形状を有するガラスリボンを用いているので、マザーの液晶レンズを作製する際の製造工程において、ガラスリボン、すなわち薄板ガラスが割れるおそれを低減させることができる。このため、本発明の製造方法によれば、液晶層を分割するガラス板として薄板ガラスを用いても、製造工程において薄板ガラスが割れるおそれを低減させることができる。

[0011] 本発明においては、ガラスリボンの厚みが、 $100\mu\text{m}$ 以下であることが好ましい。従って、液晶レンズに用いる薄板ガラスの厚みは、 $100\mu\text{m}$ 以下であることが好ましい。

[0012] 本発明におけるガラスリボンの側面の断面形状は、ガラスの軟化によって形成される形状であることが好ましい。

[0013] 本発明において、ガラスリボンにおける厚みに対する長手方向に垂直な方向での主面の長さのアスペクト比（主面長さ／厚み）は、 $25\sim2000$ の範囲であることが好ましい。

[0014] 従って、薄板ガラスにおける厚みに対する長手方向に垂直な方向での主面の長さのアスペクト比（主面長さ／厚み）も、 $25\sim2000$ の範囲内であることが好ましい。

[0015] 本発明において、ガラスリボンは、結晶化ガラスから形成されていることが好ましい。

[0016] 本発明の液晶レンズは、一对の透明基板に挟まれた液晶層に電界を印加して液晶分子の配向状態を変化させる液晶レンズであって、液晶層が透明基板

と略平行に配置される薄板ガラスで複数のセルに分割されており、薄板ガラスがガラスリボンをその長手方向に略垂直な方向で切断して得られるガラス板であり、切断面以外の側面の断面形状が、外側に向かって膨らむ曲面形状を有することを特徴としている。

[0017] 本発明の液晶レンズは、液晶層を複数のセルに分割する薄板ガラスが、ガラスリボンをその長手方向に略垂直な方向で切断して得られるガラス板であり、切断面以外の側面の断面形状が、外側に向かって膨らむ曲面形状を有することを特徴としている。従って、上記本発明の製造方法により製造することができる液晶レンズであり、製造工程において薄板ガラスが割れるおそれを低減することができ、良好な生産効率で製造することができる。

発明の効果

[0018] 本発明によれば、液晶層を分割するガラス板として薄板ガラスを用いても、製造工程において薄板ガラスが割れるおそれを低減させることができる。このため、本発明によれば、薄板ガラスとして、従来よりも薄い厚みの薄板ガラスを用いることができる。従って、レンズパワーを高めつつ、応答速度の速い液晶レンズを製造することができる。

[0019] また、製造工程における薄板ガラスの破損を低減することができるので、高い歩留りで、レンズパワーが高く、かつ応答速度の速い液晶レンズを製造することができる。

[0020] 本発明の液晶レンズは、厚みの薄い薄板ガラスを用いることができるので、レンズパワーを高めつつ、かつ応答速度の速い液晶レンズにすることができる。また、製造工程における薄板ガラスの破損を低減することができるので、生産性の高い液晶レンズとすることができる。

図面の簡単な説明

[0021] [図1]図1は、本発明に従う第1の実施形態の液晶レンズを示す断面図である。

[図2]図2は、本発明に従う第1の実施形態における円形電極及び周囲電極の平面形状を示す平面図である。

[図3]図3は、本発明に従う第1の実施形態における第1のマザー透明基板を示す断面図である。

[図4]図4は、本発明に従う第1の実施形態における第2のマザー透明基板を示す断面図である。

[図5]図5は、本発明に従う第1の実施形態におけるガラスリボンを示す断面図である。

[図6]図6は、本発明に従う第1の実施形態におけるマザーの液晶レンズを示す斜視図である。

[図7]図7は、本発明に従う第2の実施形態の液晶レンズを示す断面図である。

[図8]図8は、本発明に従う実施形態において用いるガラスリボンを示す断面図である。

[図9]図9は、本発明に従う実施形態において用いるガラスリボンを示す斜視図である。

[図10]図10は、本発明に従う実施形態において用いるガラスリボンがボビンに巻き取られた状態を示す斜視図である。

[図11]図11は、本発明に従う実施形態において用いるガラスリボンを製造する方法を説明するための模式図である。

[図12]図12は、本発明に従う実施形態において用いるガラスリボンの製造工程を説明するための平面図である。

[図13]図13は、従来のガラスリボンを示す斜視図である。

発明を実施するための形態

[0022] 以下、本発明を具体的な実施形態により説明するが、本発明は以下の実施形態に限定されるものではない。

[0023] 図1は、本発明に従う第1の実施形態の液晶レンズを示す断面図である。

[0024] 図1に示すように、液晶レンズ10は、一对の透明基板11及び12の間に、第1の薄板ガラス13及び第2の薄板ガラス14を、透明基板11及び12と略平行に配置することにより、構成されている。第1の透明基板11

と第1の薄板ガラス13の間に、液晶層19aが設けられている。第1の薄板ガラス13と第2の薄板ガラス14の間に、液晶層19bが設けられている。第2の薄板ガラス14と第2の透明基板12の間に、液晶層19cが設けられている。従って、第1の透明基板11と第2の透明基板12の間に、第1の薄板ガラス13及び第2の薄板ガラス14も設けることにより、液晶層が液晶層19a、19b及び19cの3つのセルに分割されている。

[0025] 液晶層19aを含むセルは、第1の透明基板11と第1の薄板ガラス13の間に、シール部18aを設けることによって形成されている。液晶層19bを含むセルは、第1の薄板ガラス13と第2の薄板ガラス14の間に、シール部18bを設けることによって形成されている。液晶層19cを含むセルは、第2の薄板ガラス14と第2の透明基板12の間にシール部18cを設けることによって形成されている。

[0026] 第1の透明基板11の液晶層19aが設けられる側と反対側の面の上には、円形電極15及び円形電極15の周囲に配置される周囲電極16が設けられている。

[0027] 図2は、円形電極15及び周囲電極16の平面形状を示す平面図である。図2に示すように、円形電極15は、中央に形成される円形部15aと、円形部15aから端面まで延びる引き出し部15bから形成されている。円形電極15の周囲には、すき間15cを介して周囲電極16が設けられている。

[0028] 図1に戻り、円形電極15及び周囲電極16と対向するように、第2の透明基板12の上には、対向電極17が設けられている。

[0029] 液晶層19aが設けられる第1の透明基板11の面の上には、液晶層19aの液晶分子を配向させるための配向膜11aが設けられている。配向膜11aと対向する第1の薄板ガラス13の面の上には、配向膜13aが設けられている。液晶層19aは、配向膜11aと配向膜13aの間に設けられている。

[0030] 液晶層19bと接する第1の薄板ガラス13の面の上には、液晶層19b

の液晶分子を配向するための配向膜 13 b が設けられている。配向膜 13 b と対向する第 2 の薄板ガラス 14 の面の上には、液晶層 19 b の液晶分子を配向するための配向膜 14 a が設けられている。

[0031] 液晶層 19 c と接する第 2 の薄板ガラス 14 の面の上には、液晶層 19 c の液晶分子を配向するための配向膜 14 b が設けられている。配向膜 14 b と対向する第 2 の透明基板 12 の対向電極 17 の上には、配向膜 12 a が設けられている。液晶層 19 c は、配向膜 14 b と配向膜 12 a の間に配置されている。

[0032] 本発明においては、第 1 の薄板ガラス 13 の側面 13 c 及び 13 d 並びに第 2 の薄板ガラス 14 の側面 14 c 及び 14 d が、外側に向かって膨らむ曲面形状を有することを特徴としている。側面 13 c、13 d、14 c 及び 14 d が、外側に向かって膨らむ曲面形状を有することにより、後述するように、第 1 の薄板ガラス 13 及び第 2 の薄板ガラス 14 が割れるおそれを低減させることができる。このため、第 1 の薄板ガラス 13 及び第 2 の薄板ガラス 14 として、厚みの薄い薄板ガラスを用いることができ、液晶レンズ 10 のレンズパワーを高め、かつ応答速度を速めることができる。

[0033] 図 1 に示すように、周囲電極 16 と対向電極 17 の間には、電源 31 を設ける。また、円形電極 15 と対向電極 17 の間には、電源 32 を設ける。電源 32 は、図 2 に示す引き出し部 15 b に接続することによって、円形電極 15 と接続することができる。周囲電極 16 に印加する電源 31 からの電圧 V_1 と、円形電極 15 に印加する電源 32 からの電圧 V_2 を制御することによって、液晶レンズ 10 のレンズ機能を制御することができる。例えば、電圧 V_2 を電圧 V_1 より高くすることにより、液晶レンズ 10 を凸レンズとして機能させることができる。また、電圧 V_1 を電圧 V_2 より高くすることにより、液晶レンズ 10 を凹レンズとして機能させることができる。また、電圧 V_1 及び電圧 V_2 を可変制御することにより、焦点距離等のレンズ機能を制御することができる。

[0034] 本発明において、第 1 の透明基板 11 及び第 2 の透明基板 12 の材質は、

液晶レンズ 10 が対象とする光を透過できるものであれば、特に限定されるものではないが、例えば、ガラス板、プラスチック板などを用いることができる。中でも、無アルカリガラスを用いるのが好ましい。その厚みは、特に限定されるものではないが、 $500\mu\text{m}$ 以下であることが好ましく、さらに好ましくは、 $100\mu\text{m}\sim 300\mu\text{m}$ の範囲であり、さらに好ましくは $100\mu\text{m}\sim 200\mu\text{m}$ の範囲である。

[0035] 本発明において、第 1 の薄板ガラス 13 及び第 2 の薄板ガラス 14 は、上述のように、側面 13c、13d、14c 及び 14d が外側に向かって膨らむ曲面形状を有するものであれば、特に限定されるものではない。このような薄板ガラスは、後述するように、側面が上記曲面形状を有するガラスリボンを切断することによって得ることができる。このようなガラスリボンの厚みとしては、 $100\mu\text{m}$ 以下であることが好ましく、さらに好ましくは $5\mu\text{m}\sim 100\mu\text{m}$ の範囲であり、さらに好ましくは、 $5\mu\text{m}\sim 50\mu\text{m}$ の範囲内であることが好ましい。従って、第 1 の薄板ガラス 13 及び第 2 の薄板ガラス 14 も、このような厚みを有することが好ましい。また、ガラスリボンは、後述する延伸成形によって製造することができる。ガラスリボンの材質としては、延伸成形可能なガラスであればよく、例えば、ソーダガラス、ホウケイ酸ガラス、アルミケイ酸ガラス、シリカガラス等のケイ酸塩ガラスを用いることができる。中でも、無アルカリガラスを用いることが好ましい。

[0036] 円形電極 15、周囲電極 16、及び対向電極 17 は、一般に透明電極から形成される。このような透明電極としては、インジウム錫酸化物 (ITO) などの導電性酸化物から形成される電極が挙げられる。

[0037] 配向膜 11a、13a、13b、14a、14b 及び 12a は、液晶層を配向することができる配向膜であれば、特に限定されるものではない。このような配向膜としては、例えば、ポリイミド膜が挙げられる。ポリイミド膜を形成し、その表面をラビング処理することにより、配向膜とすることができる。配向膜 11a、13a、13b、14a、14b 及び 12a の配向方向は、本実施形態において、それぞれが同一の方向となるように各配向膜が

作製されている。配向膜の厚みとしては、 $10\text{ nm} \sim 1000\text{ nm}$ の範囲であることが好ましく、さらに好ましくは、 $10\text{ nm} \sim 100\text{ nm}$ の範囲である。

[0038] シール部18a、18b及び18cは、透明基板と薄板ガラスの間、または薄板ガラス同士の間を接着し、液晶層を保持するためのセルを形成できるものであれば特に限定されるものではないが、例えば、ガラスと屈折率を整合させたアクリル系、シリコン系、エポキシ系の紫外線硬化型の樹脂接着剤と、樹脂又はガラス製のスペーサーボール、ロッドの混合物などから形成することができる。これらのシール部は、透明基板と薄板ガラスの間、または薄板ガラスの間に形成されるセルの間隔を保持するためのスペーサーとしての機能も有する。あるいは、透明基板及び／または薄板ガラスの中央部を円形にくりぬき、くりぬいた部分に液晶を保持させ、紫外線硬化型によって同様に接着することによって、透明基板及び／または薄板ガラスにシール隔壁とスペーサーの働きを持たせることもできる。このようなシール部によって保持されるセルの厚みとしては、 $10\text{ }\mu\text{m} \sim 100\text{ }\mu\text{m}$ の範囲であることが好ましく、さらに好ましくは $10\text{ }\mu\text{m} \sim 50\text{ }\mu\text{m}$ の範囲である。

[0039] 本発明の製造方法は、図1に示すような液晶レンズ10を複数、長手方向に配列したマザーの液晶レンズを作製し、このマザーの液晶レンズを長手方向に略垂直な方向で切断することによって、個々の液晶レンズユニットを取り出す製造方法である。

[0040] 図3は、上記製造方法に用いる第1のマザー透明基板1を示す断面図である。図3に示す断面図は、長手方向Bに沿う断面図である。

[0041] 第1のマザー透明基板1は、最終的にマザーの液晶レンズを長手方向Bに略垂直な方向で切断することによって、図1に示す液晶レンズ10の第1の透明基板11となるものである。図3に示すように、液晶レンズユニットに対応する領域Aにおいて、一方面に円形電極15及び周囲電極16が形成され、他方面に配向膜11aがそれぞれ形成されている。

[0042] 図4は、上記製造方法において用いる第2のマザー透明基板2を示す断面

図であり、長手方向Bに沿う断面図である。第2のマザー透明基板2は、最終的にマザーの液晶レンズを長手方向Bに略垂直な方向に切断することによって、図1に示す液晶レンズ10の第2の透明基板12となるものである。

[0043] 図4に示すように、液晶レンズユニットに対応する領域Aのそれぞれにおいて、対向電極17及び配向膜12aがそれぞれ形成されている。

[0044] 図5は、上記製造方法において用いるガラスリボン3を示す断面図であり、長手方向Bに沿う断面図である。ガラスリボン3は、最終的にマザーの液晶レンズを長手方向Bに略垂直な方向で切断することによって、図1に示す液晶レンズ10の第1の薄板ガラス13または第2の薄板ガラス14となるマザーの薄板ガラスである。図5においては、第1の薄板ガラス13となるガラスリボン3を示している。

[0045] 図5に示すように、液晶レンズユニットに対応する領域Aのそれぞれにおいて、一方面に配向膜13aが形成され、他方面に配向膜13bが形成されている。

[0046] 図5に示す第1の薄板ガラス13に対応するガラスリボン3、及び図5に示すのと同様の第2の薄板ガラス14に対応するガラスリボン3を、図3に示す第1のマザー透明基板1と、図4に示す第2のマザー透明基板2の間に配置し、図1に示すシール部18a、18b及び18cがこれらの間に形成されるように、第1のマザー透明基板1、第2のマザー透明基板2、及びガラスリボン3のいずれかの上にシール部18a、18b及び18cを形成させたものを貼り合わせる。その後、各セルに液晶を注入し各セルを封止することによって、液晶層19a、19b、及び19cを形成して、マザーの液晶レンズを作製することができる。そして、このマザーの液晶レンズを、長手方向に略垂直な方向で切断することによって、個々の液晶レンズユニットを取り出すことができる。

[0047] 図6は、上記のマザーの液晶レンズ5を示す斜視図である。上述のように、マザーの液晶レンズ5を作製し、このマザーの液晶レンズ5を長手方向Bに略垂直な方向Cで切断することによって、液晶レンズユニットに対応する

領域A毎に切断して、個々の液晶レンズユニットを取り出すことができる。

[0048] 本発明においては、図1を参照して説明したように、ガラスリボン3の長手方向Bに沿って延びる側面が、長手方向Bに垂直な方向の断面形状として、外側に向かって膨らむ曲面形状を有しているので、上記の製造工程において薄板ガラスとなるガラスリボン3が割れるおそれを低減させることができる。以下、本発明において用いるガラスリボン3についてさらに詳細に説明する。

[0049] 図8(a)は、ガラスリボン3を示す断面図であり、図9は斜視図である。図8(a)は、図9に示す長手方向Bに垂直な方向Cでの断面を示している。

[0050] 図8(a)及び図9に示すように、本発明におけるガラスリボン3の長手方向Bに沿って延びる側面3aは、長手方向Bに垂直な方向Cでの断面形状として、外側に向かって膨らむ曲面形状を有している。このような曲面形状を有する断面形状としては、図8(a)及び図9に示すような円弧形状や、図8(b)に示すような形状が挙げられる。

[0051] 図8(b)に示す側面3aは、略平面部3a'と、略平面部3a及び主面3bで形成されるコーナーエッジ部3a''とから構成されている。このコーナーエッジ部3a''は、丸みを帯びた曲面形状となるように形成されている。従って、図8(b)に示す側面3aも、コーナーエッジ部3a''による曲面形状を有している。

[0052] 図8(a)及び図8(b)に示すような側面3aの曲面形状は、ガラスの軟化によって形成される形状であることが好ましい。すなわち、ガラスが軟化することにより、ガラスの表面に表面張力が働き、この表面張力により形成された曲面形状であることが好ましい。

[0053] ガラスリボン3の厚みTとしては、 $100\mu\text{m}$ 以下であることが好ましく、 $50\mu\text{m}$ 以下であることがさらに好ましく、 $25\mu\text{m}$ 以下であることがさらに好ましく、 $20\mu\text{m}$ 以下であることがさらに好ましく、 $10\mu\text{m}$ 以下であることが最も好ましい。このような厚みとすることにより、ガラスリボン

3に可撓性を付与することができる。また、ガラスリボン3の厚みTとしては、 $0.5\mu\text{m}$ 以上であることが好ましく、 $1\mu\text{m}$ 以上であることがさらに好ましく、 $5\mu\text{m}$ 以上であることがさらに好ましい。このような厚みを有することにより、ガラスリボン3の強度を保つことができる。

[0054] ガラスリボン3の主面3bの上には、上述のように、配向膜13a及び13bがそれぞれ形成される。主面3bの長さLは、作製する液晶レンズの大きさにより適宜選択されるものであるが、一般には、 $2\text{mm}\sim 10\text{mm}$ の範囲であることが好ましく、さらに好ましくは $5\text{mm}\sim 10\text{mm}$ の範囲である。

[0055] また、ガラスリボン3における厚みTに対する主面3bの長さLのアスペクト比(L/T)は、 $25\sim 2000$ の範囲であることが好ましい。

[0056] ガラスリボン3は、可撓性を有することが好ましく、例えば、ボビンに巻き取ることができるような可撓性を有することが好ましい。

[0057] 図10は、ガラスリボン3が、ボビン41に巻き取られている状態を示す斜視図である。

[0058] 本発明において用いるガラスリボン3は、例えば、延伸成形によって製造することができる。図11は、ガラスリボン3を延伸成形によって製造する装置を説明するための模式的断面図である。

[0059] 図11に示すように、ホウケイ酸ガラスからなる原料ガラス板（元板ガラス）4を準備する。原料ガラス板4の厚みは、 10mm 以下であることが好ましく、さらに好ましくは $5\text{mm}\sim 0.1\text{mm}$ の範囲であり、さらに好ましくは $3\text{mm}\sim 0.1\text{mm}$ の範囲である。原料ガラス板4は、ロール成形法、フロート成形法、オーバーフローダウンドロー成形法、アップ・ドロー成形法、スロットダウンドロー成形法等の成形法により得ることができる。特に、オーバーフローダウンドロー成形法によって得られるものが好ましく用いられる。この成形法によれば、原料ガラス板4の表面に傷の発生がなく、高い表面品位を有する原料ガラス板4を得ることができる。原料ガラス板4の表面品位を高めることにより、後述する延伸成形法で得られるガラスリボン

3の表面品位も高くすることができ、より大きな曲率でガラスリボン3を巻き取ることが可能になる。

[0060] 図11に示すように、原料ガラス板4の一方端を延伸成形装置42にセットし、原料ガラス板4の他方端の周囲に、ヒーター43を配置し、原料ガラス板4の他方端を加熱しながら延伸する。延伸することにより、原料ガラス板4の厚みを薄くし、ガラスリボン3を成形することができる。ヒーター43により、原料ガラス板4の他方端部分の温度をガラスの軟化点より高い温度に加熱する。一般には、軟化点より50～200℃程度高い温度に加熱する。

[0061] 原料ガラス板4の他方端を延伸成形して得られるガラスリボン3は、図11に示すように、その厚みを薄くすることができる。上述のように、一般には100μm以下の厚みとなるように成形される。

[0062] 図12は、原料ガラス板4の他方端を延伸して、ガラスリボン3を成形する状態を示す平面図である。図12に示すように、延伸成形することにより、厚みが薄くなるとともに、ガラス板の幅、すなわち主面の長さが小さくなる。上述のように、ガラスリボン3のアスペクト比（主面長さ／厚み）は、25～2000の範囲であることが好ましい。

[0063] 延伸成形は、原料ガラス板4の他方端における粘度が、6.0～9.0 dPa・sとなる温度で行うことが好ましい。これにより、ガラスリボン3の幅方向（長手方向Bに垂直な方向C）における反りや折れ曲がりがなく、均一な厚みを有するガラスリボン3を得ることができる。

[0064] ガラスの粘度が6.0 dPa・sを下回る温度（より高い温度）で延伸成形を行う場合、得られるガラスリボン3のアスペクト比が大きく変化するおそれがあるため好ましくない。また、ガラスの粘度が9.0 dPa・sを上回る温度（より低い温度）では、粘度が高すぎることで、延伸成形を行いにくくなるため、好ましくない。ガラスの粘度が6.0～7.5 dPa・sとなる温度で延伸成形を行うことがさらに好ましい。特に原料ガラス板4の厚みが0.5 mm以下であり、かつ延伸成形後のガラスリボン3の厚みが

25 μm 以下である場合、ガラスの粘度が6.0～7.0 dPa・sとなるように延伸成形すると、ガラスリボン3の側面3aの形状が、より円弧形状に近づくため好ましい。

[0065] 一方、原料ガラス板4のアスペクト比とガラスリボン3のアスペクト比の変化を小さくする場合、ガラスの粘度が7.5～9.0 dPa・sとなる温度で延伸成形を行うことが好ましい。特に、ガラスの粘度が8.0～9.0 dPa・sとなる温度で延伸成形すると上記アスペクト比の変化をより小さくすることができる。

[0066] 延伸成形後のガラスリボン3は、図11に示すように、ポビン41に巻き取ることができる。ポビン41に代えて、巻き取りドラムにより巻き取ってもよい。このように延伸成形後のガラスリボン3を巻き取ることにより、延伸成形の際の引っ張り力を付与することができる。また、巻き取り速度を調整することにより、引っ張り力の調整、すなわち延伸速度の調整を行うことができる。

[0067] 以上、説明した製造方法でガラスリボンを製造することにより、側面3aが、外側に向かって膨らむ曲面形状を有するガラスリボン3を得ることができる。

[0068] 本発明においては、側面3aの形状が外側に向かって膨らむ曲面形状を有するガラスリボン3を用い、液晶レンズを製造しているので、厚みの薄いガラスリボンを用いても、製造工程におけるガラスリボン、すなわち薄板ガラスが割れるおそれを低減させることができる。このため、厚みの薄いガラスリボンすなわち薄板ガラスを用いて液晶レンズを製造することができるので、液晶レンズのレンズパワーを高めつつ、かつ応答速度の速い液晶レンズを製造することができる。

[0069] また、製造工程におけるガラスリボンすなわち薄板ガラスが割れるおそれを低減することができるので、歩留りが高く、生産効率を高めることができる。

[0070] 図13は、従来のガラスリボンを示す斜視図である。図13に示すように

、従来のガラスリボン 53 は、長手方向に垂直な方向での断面形状が矩形状であり、側面 53 a が平坦に形成されている。このため、主面 53 b と側面 53 a とから形成されるエッジ部が、シャープなエッジ部となり、製造工程において、ガラスリボン 53 に曲げやねじりなどの応力が加わった際、ガラスリボン 53 が容易に破壊されてしまう。

[0071] これに対し、側面 3 a の断面形状が、外側に向かって膨らむ曲面形状を有する本発明のガラスリボン 3 を用いることにより、液晶レンズの製造工程において、曲げやねじりなどの応力がガラスリボン 3 に加わっても、ガラスリボン 3 が破壊されることなく、液晶レンズを製造することができる。

[0072] 図 7 は、本発明に従う第 2 の実施形態の液晶レンズを示す断面図である。図 7 に示す液晶レンズ 30 においては、P 偏光用液晶レンズ 10 として、図 1 に示す液晶レンズ 10 を用いている。また、S 偏光用液晶レンズ 20 として、図 1 に示す液晶レンズ 10 とほぼ同様の構造の液晶レンズを、配向（ラビング）方向が直行するように 90 度回転させて配置して、P 偏光用液晶レンズ 10 の上に積み重ねている。なお、S 偏光用液晶レンズ 20 における円形電極 15 及び周囲電極 16 は、P 偏光用液晶レンズ 10 の円形電極 15 及び周囲電極 16 と同じであるので、円形電極 15 及び周囲電極 16 を形成していない液晶レンズを S 偏光用液晶レンズ 20 として積み重ねている。

[0073] P 偏光用液晶レンズ 10 と、S 偏光用液晶レンズ 20 は、ガラスと屈折率が整合した紫外線硬化型樹脂接着剤により貼り合わせている。

[0074] 第 3 の透明基板 21 は、円形電極 15 及び周囲電極 16 と接するように設けられている。第 3 の透明基板 21 と第 4 の透明基板 22 の間に、第 3 の薄板ガラス 23 及び第 4 の薄板ガラス 24 が配置されている。第 3 の透明基板 21 と第 3 の薄板ガラス 23 の間に、液晶層 29 a が形成されている。第 3 の薄板ガラス 23 と第 4 の薄板ガラス 24 との間に、液晶層 29 b が形成されている。第 4 の薄板ガラス 24 と第 4 の透明基板 22 との間に液晶層 29 c が形成されている。

[0075] 液晶層 29 a と接する第 3 の透明基板 21 の面の上には、配向膜 21 a が

形成されている。液晶層 29 a と接する第 3 の薄板ガラス 23 の面の上には、配向膜 23 a が形成されている。液晶層 29 b と接する第 3 の薄板ガラス 23 の面の上には、配向膜 23 b が形成されている。液晶層 29 b と接する第 4 の薄板ガラス 24 の面の上には、配向膜 24 a が形成されている。液晶層 29 c と接する第 4 の薄板ガラス 24 の面の上には、配向膜 24 b が形成されている。液晶層 29 c と接する第 4 の透明基板 22 の面の上には、対向電極 27 が形成され、この対向電極 27 の上に配向膜 22 a が形成されている。周囲電極 16 と対向電極 27 の間には、電源 33 が設けられており、円形電極 15 と対向電極 27 の間には、電源 34 が設けられている。

[0076] 配向膜 21 a、23 a、23 b、24 a、24 b、及び 22 a は、それぞれ同一方向に配向するように形成されている。なお、S 偏光用液晶レンズ 20 における配向膜 21 a、23 a、23 b、24 a、24 b、及び 22 a の配向方向は、P 偏光用液晶レンズ 10 における配向膜 11 a、13 a、13 b、14 a、14 b、及び 12 a の配向方向と直交するように配向されている。これにより、P 偏光用液晶レンズ 10 によって P 偏光がレンズ作用によって集光し、S 偏光が透過した場合、S 偏光用液晶レンズ 20 では、P 偏光は透過し、S 偏光はレンズ作用によって集光することができる。従って、P 偏光用液晶レンズ 10 と S 偏光用液晶レンズ 20 を組み合わせることにより、液晶レンズ 30 を通過する光を全てレンズ作用により集光することができる。従って、自然光に対して、偏光板を用いることなくレンズ作用を発揮することができ、高い光透過率を得ることができる。

[0077] S 偏光用液晶レンズ 20 においても、P 偏光用液晶レンズ 10 と同様に、第 3 の透明基板 21 と第 3 の薄板ガラス 23 の間にシール部 28 a が設けられ、第 3 の薄板ガラス 23 と第 4 の薄板ガラス 24 の間にシール部 28 b が設けられ、第 4 の薄板ガラス 24 と第 4 の透明基板 22 の間にシール部 28 c が設けられている。

[0078] また、図 7 に示すように、第 3 の薄板ガラス 23 の側面 23 c 及び 23 d、並びに第 4 の薄板ガラス 24 の側面 24 c 及び 24 d は、外側に向かって

膨らむ曲面の断面形状を有している。

[0079] S偏光用液晶レンズ20も、図1に示す液晶レンズ10と同様に、図3～図5を参照して説明したのと同様に、第3の透明基板21に対応する第3のマザー透明基板、第4の透明基板22に対応する第4のマザー透明基板、第3の薄板ガラス及び第4の薄板ガラスに対応するガラスリボンを用い、これらの上に配向膜または対向電極27を形成した後、シール部28a、28b及び28cによって貼り合わせ、形成されたセル中に液晶を注入して、液晶層29a、29b及び29cを形成した後封止し、マザーの液晶レンズを作製することができる。得られたマザーの液晶レンズを、図6に示す液晶レンズ10の場合と同様に、長手方向に略垂直な方向で切断することによって、S偏光用液晶レンズ20を製造することができる。

[0080] P偏光用液晶レンズ10と、S偏光用液晶レンズ20を、上述のように、紫外線硬化型樹脂接着剤などの接着剤で貼り合わせることににより、図7に示す液晶レンズ30を製造することができる。

[0081] 上述のように、P偏光用液晶レンズ10における配向膜の配向方向と、S偏光用液晶レンズ20における配向膜の配向方向とは直交している。従って、P偏光用液晶レンズ10のマザー及びS偏光用液晶レンズ20のマザーを作製する際に、それぞれにおける配向膜の配向方向が直交するように配向膜を形成しておいてもよいし、P偏光用液晶レンズ10のマザー及びS偏光用液晶レンズ20のマザーにおいて、それぞれにおける配向膜の配向方向を同一方向としてしおき、各マザーから切り出して得られるP偏光用液晶レンズ10とS偏光用液晶レンズ20を接着剤で貼り合わせる際に、それぞれの配向方向が互いに直交するように貼り合わせることにによって、液晶レンズ30を作製してもよい。

[0082] 本発明の製造方法によれば、液晶層を分割するガラス板として厚みの薄い薄板ガラスを用いても、製造工程において薄板ガラスが割れるおそれを低減させることができる。従って、液晶層を分割するための薄板ガラスとして、厚みの薄いガラスを用いることができる。薄板ガラスで分割された液晶層は

、それぞれの厚みが薄く、配向膜によって配向されているので、印加する電圧に対する応答速度を速めることができる。また、全体としての液晶層の厚みを厚くすることができるので、高いレンズパワーを得ることができる。従って、高いレンズパワーを維持しつつ、応答速度の速い液晶レンズを製造することができる。

[0083] また、製造工程において薄板ガラスが割れるおそれを低減させることができるので、歩留りを高めることができ、生産効率を高めることができる。

[0084] 本発明の液晶レンズは、液晶層が透明基板と略平行に配置される薄板ガラスで複数のセルに分割されており、薄板ガラスがガラスリボンをその長手方向に略垂直な方向で切断して得られるガラス板である。従って、マザーの液晶レンズを長手方向に略垂直な方向で切断して、液晶レンズユニットを取り出す際の切断面以外の側面の断面形状が、外側に向かって膨らむ曲面形状を有している。上述のように、側面の断面形状が外側に向かって膨らむ曲面形状を有するガラスリボンを用いているので、厚みの薄いガラスリボンを用いても、製造工程においてガラスリボンが割れるおそれを低減することができる。このため、薄板ガラスの厚みを薄くすることができるので、高いレンズパワーを保持しつつ、かつ応答速度の速い液晶レンズとすることができる。

[0085] 上記の実施形態においては、円形電極及び周囲電極が形成された液晶レンズを例示しているが、本発明の液晶レンズはこのようなものに限定されるものではなく、例えば、円形電極だけが形成されているものや、周囲電極のみが形成されているものであってもよい。

符号の説明

- [0086] 1…第1のマザー透明基板
2…第2のマザー透明基板
3…ガラスリボン
3 a…ガラスリボンの側面
3 b…ガラスリボンの主面
4…原料ガラス板

5…マザーの液晶レンズ

10…液晶レンズ（P偏光用液晶レンズ）

11…第1の透明基板

11a, 12a, 13a, 13b, 14a, 14b…配向膜

12…第2の透明基板

13…第1の薄板ガラス

13c, 13d, 13e, 14d…側面

14…第2の薄板ガラス

15…円形電極

15a…円形部

15b…引き出し部

15c…すき間

16…周囲電極

17…対向電極

18a, 18b, 18c…シール部

19a, 19b, 19c…液晶層

20…S偏光用液晶レンズ

21…第3の透明基板

22…第4の透明基板

23…第3の薄板ガラス

24…第4の薄板ガラス

27…対向電極

21a, 22a, 23a, 23b, 24a, 24b…配向膜

23c, 23d, 24c, 24d…側面

28a, 28b, 28c…シール部

29a, 29b, 29c…液晶層

30…液晶レンズ

31, 32, 33, 34…電源

4 1 …ボビン

4 2 …延伸成形装置

4 3 …ヒーター

A…液晶レンズユニットに対応する領域

B…長手方向

C…長手方向に垂直（略垂直）な方向

請求の範囲

[請求項1]

一対の透明基板に挟まれた液晶層に電界を印加して液晶分子の配向状態を変化させる液晶レンズであり、前記液晶層が前記透明基板と略平行に配置される薄板ガラスで複数のセルに分割された液晶レンズを製造する方法であって、

複数の液晶レンズユニットが長手方向に配列されているマザーの液晶レンズを前記液晶レンズユニット毎に切断することによって、前記液晶レンズユニットを取り出して前記液晶レンズを製造する製造方法であり、

前記切断後に前記液晶レンズの前記透明基板となる一対のマザー透明基板を準備する工程と、

前記マザー透明基板の前記液晶レンズユニットに対応する領域の上に、前記電界を印加するための電極層を形成し、前記液晶層と接する領域の上に液晶分子を配向させるための配向膜を形成する工程と、

前記切断後に前記液晶レンズの前記薄板ガラスとなるガラスリボンであり、長手方向に沿って延びる一対の対向する主面及び一対の対向する側面を有するガラスリボンを準備する工程と、

前記ガラスリボンの前記主面の前記液晶層と接する領域の上に、液晶分子を配向させるための配向膜を形成する工程と、

前記マザー透明基板及び／または前記ガラスリボンの前記主面の前記液晶層に対応する領域の周囲に、前記液晶層のセルの壁部を形成するためのシール部を形成する工程と、

前記一対のマザー透明基板の間に、前記ガラスリボンを配置した状態となるように、前記一対のマザー透明基板と前記ガラスリボンの前記主面とを貼り合わせた後、前記液晶層のセル内に液晶を注入し、その後前記液晶層のセルを封止して、前記マザーの液晶レンズを作製する工程と、

前記マザーの液晶レンズを、前記液晶レンズユニット毎に切断する

ことにより、前記液晶レンズユニットを取り出して、液晶レンズを製造する工程とを備え、

前記ガラスリボンの長手方向に沿って延びる前記側面が、長手方向に垂直な方向での断面形状として、外側に向かって膨らむ曲面形状を有することを特徴とする液晶レンズの製造方法。

[請求項2] 前記ガラスリボンの厚みが、 $100\mu\text{m}$ 以下であることを特徴とする請求項1に記載の液晶レンズの製造方法。

[請求項3] 前記側面の断面形状が、ガラスの軟化によって形成される形状であることを特徴とする請求項1または2に記載の液晶レンズの製造方法。

[請求項4] 前記ガラスリボンにおける厚みに対する長手方向に垂直な方向での前記主面の長さのアスペクト比（主面長さ／厚み）が $25\sim2000$ であることを特徴とする請求項1～3のいずれか1項に記載の液晶レンズの製造方法。

[請求項5] 前記ガラスリボンが、結晶化ガラスから形成されていることを特徴とする請求項1～4のいずれか1項に記載の液晶レンズの製造方法。

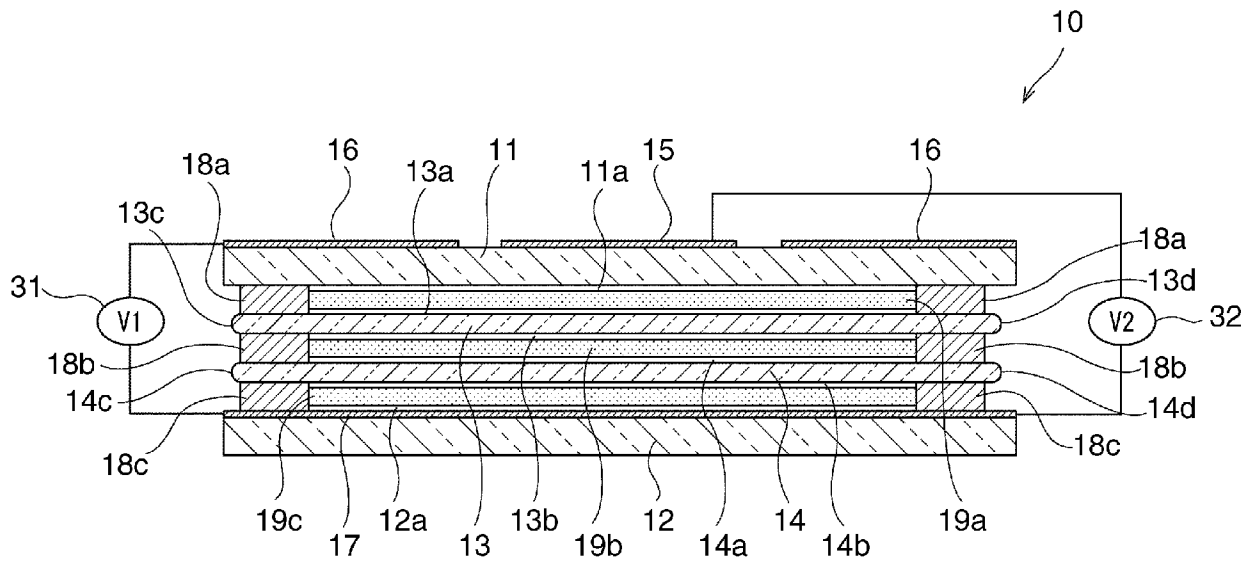
[請求項6] 請求項1～5のいずれか1項に記載の方法で製造されたことを特徴とする液晶レンズ。

[請求項7] 一对の透明基板に挟まれた液晶層に電界を印加して液晶分子の配向状態を変化させる液晶レンズであって、

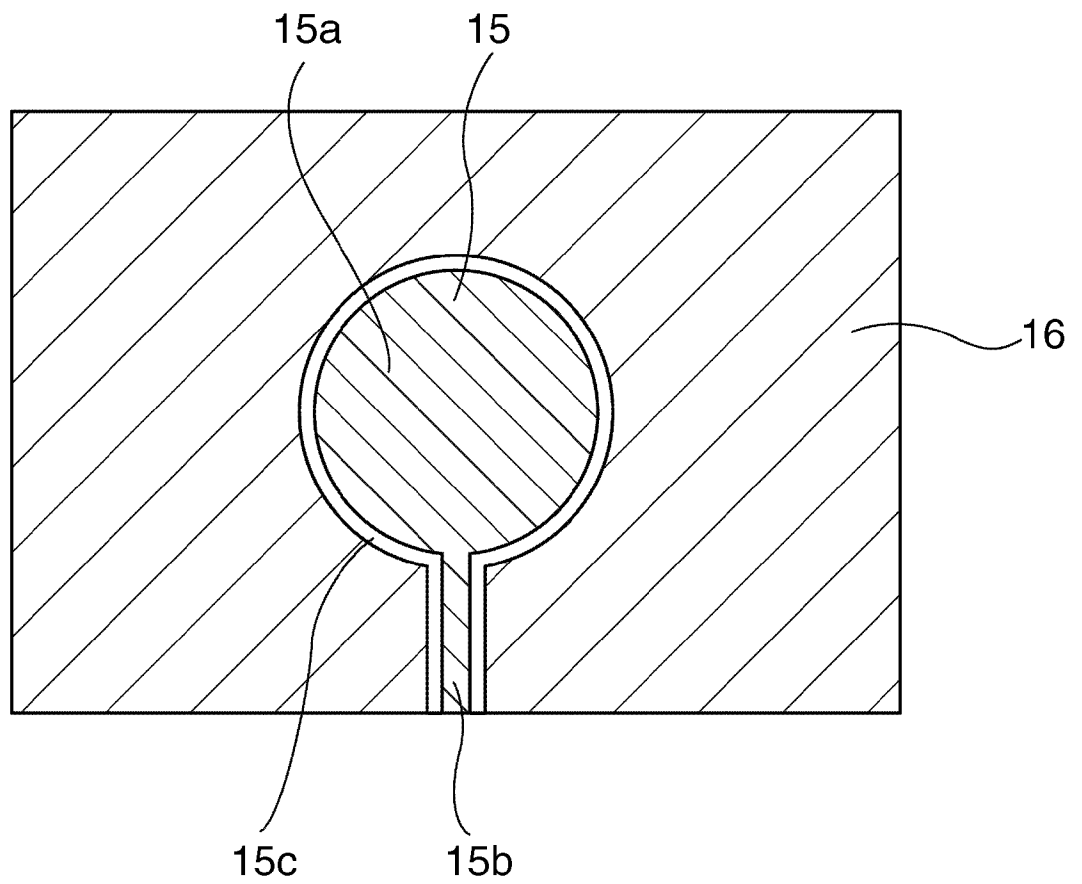
前記液晶層が前記透明基板と略平行に配置される薄板ガラスで複数のセルに分割されており、

前記薄板ガラスがガラスリボンをその長手方向に略垂直な方向で切断して得られるガラス板であり、切断面以外の側面の断面形状が、外側に向かって膨らむ曲面形状を有することを特徴とする液晶レンズ。

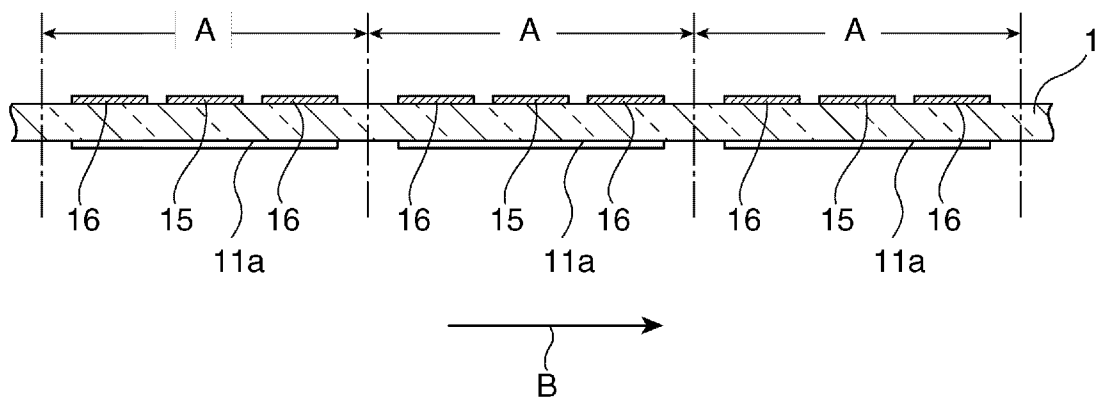
[図1]



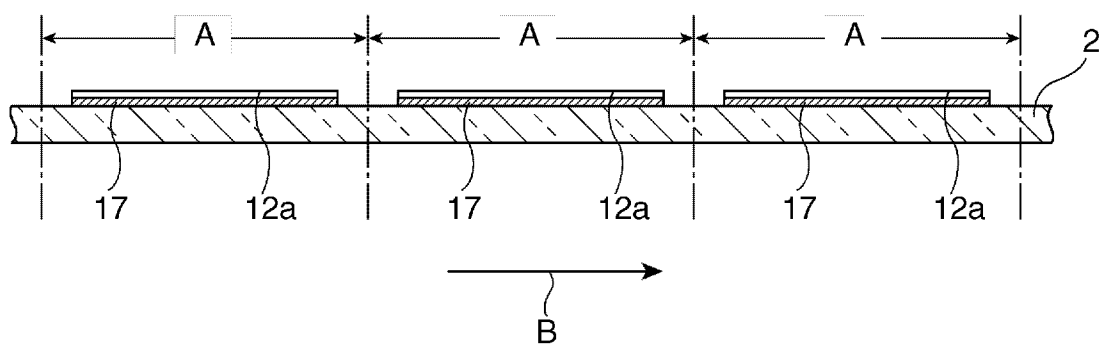
[図2]



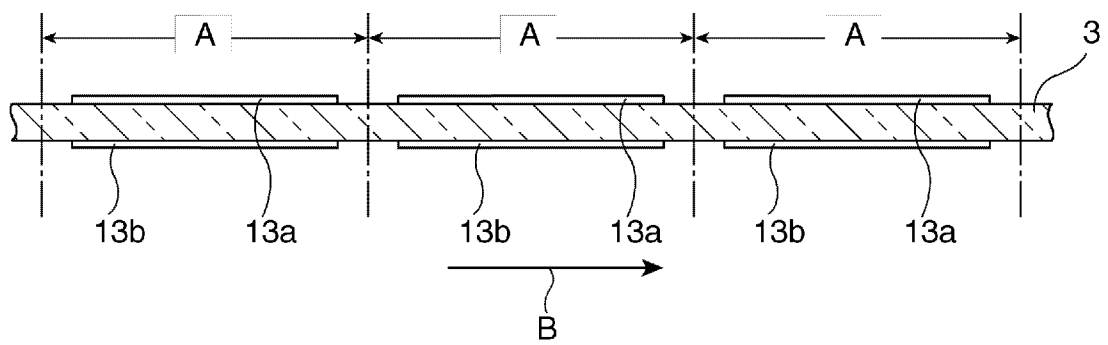
[図3]



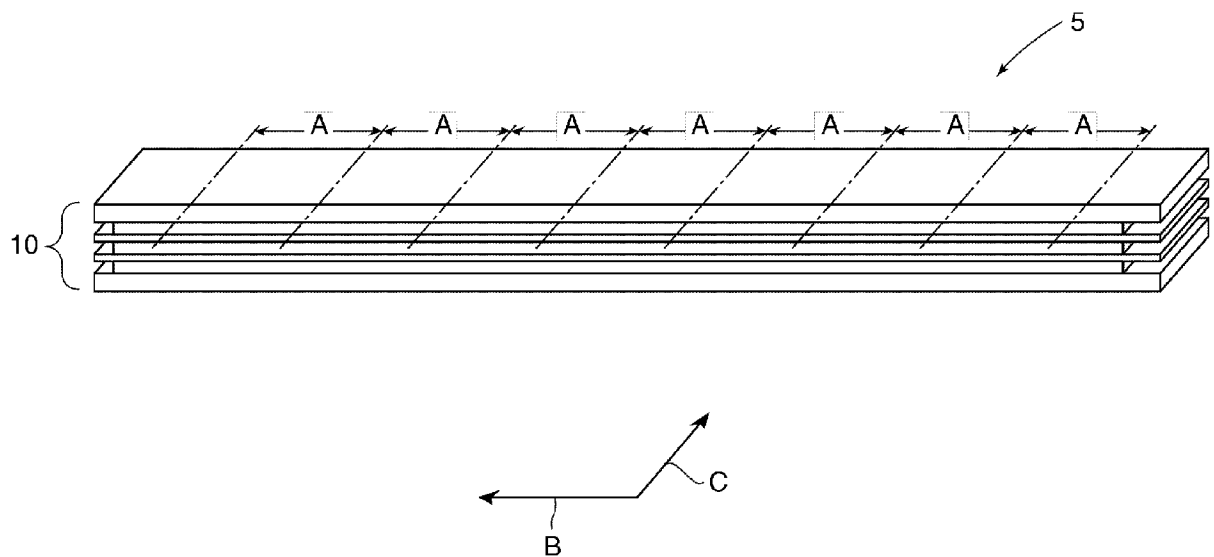
[図4]



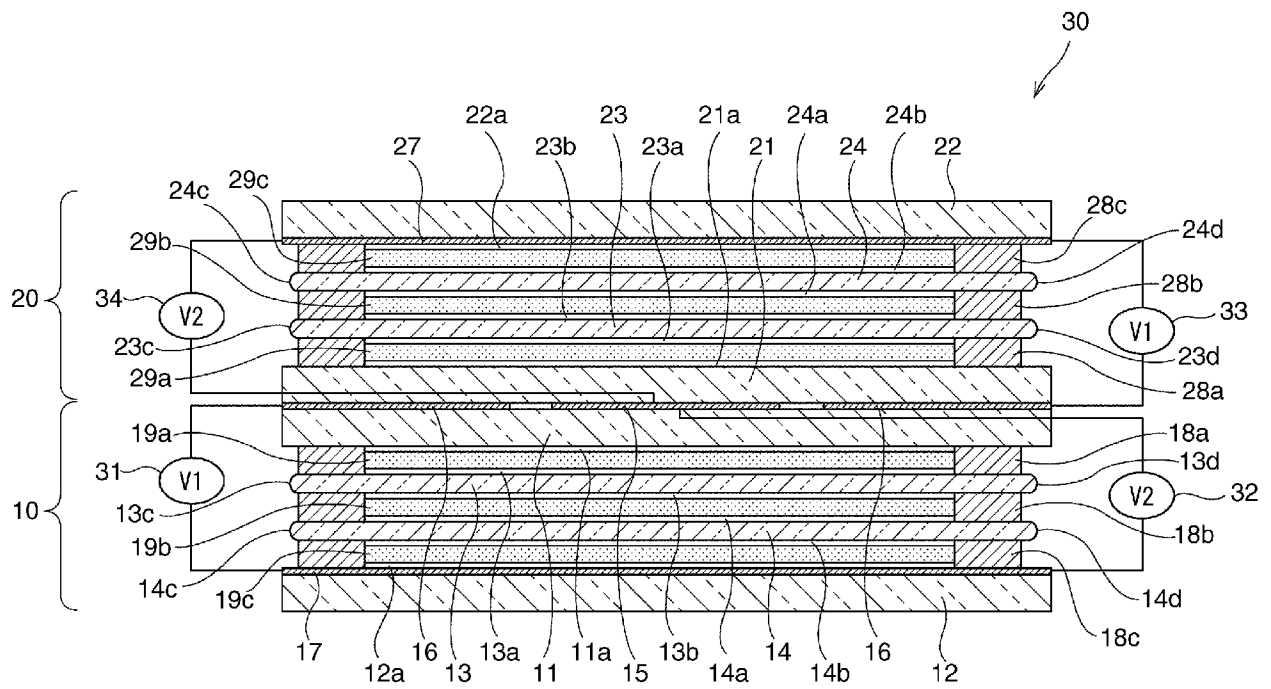
[図5]



[図6]

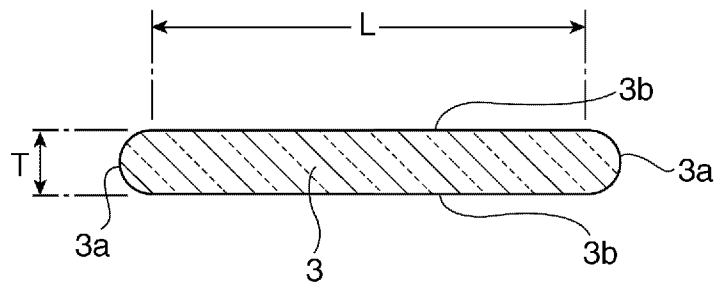


[図7]

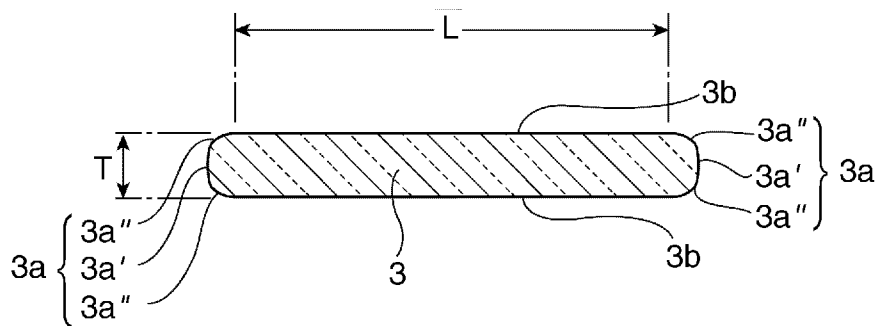


[図8]

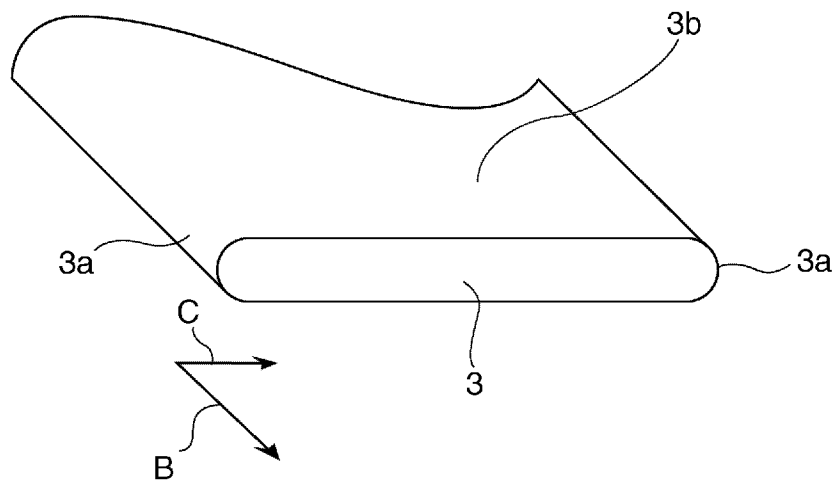
(a)



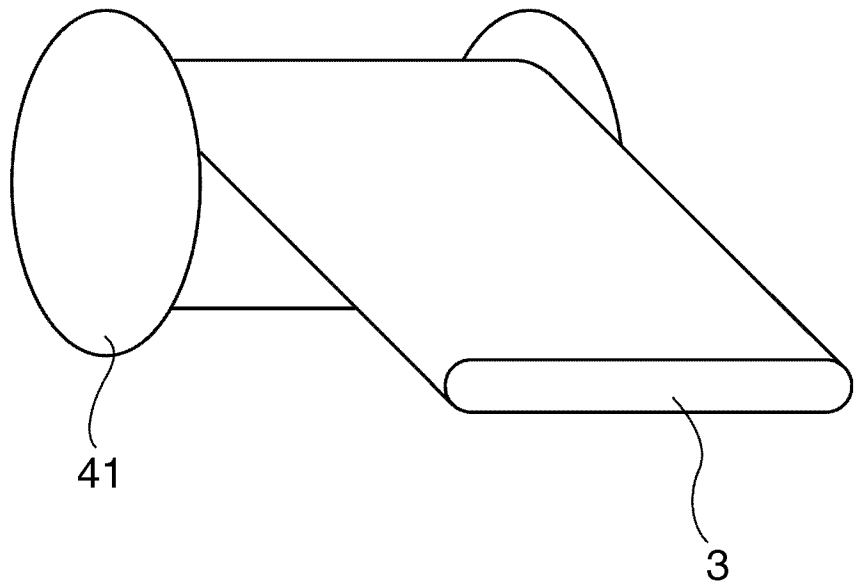
(b)



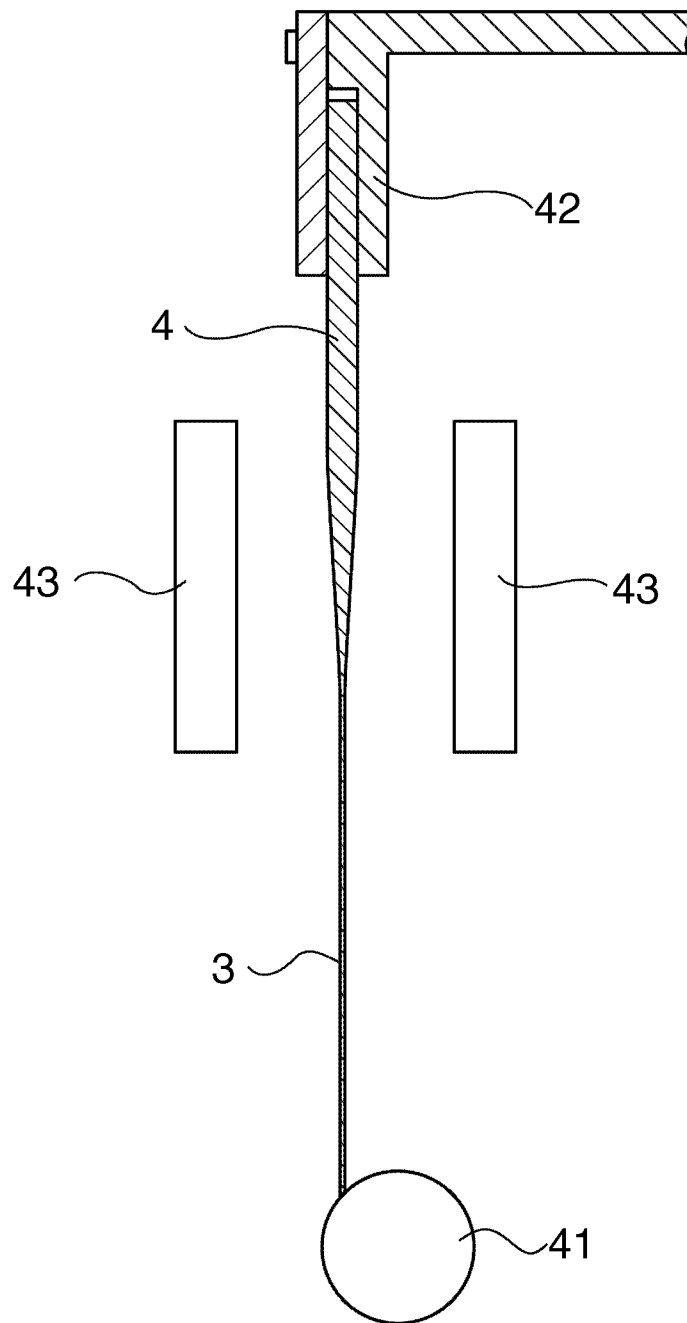
[図9]



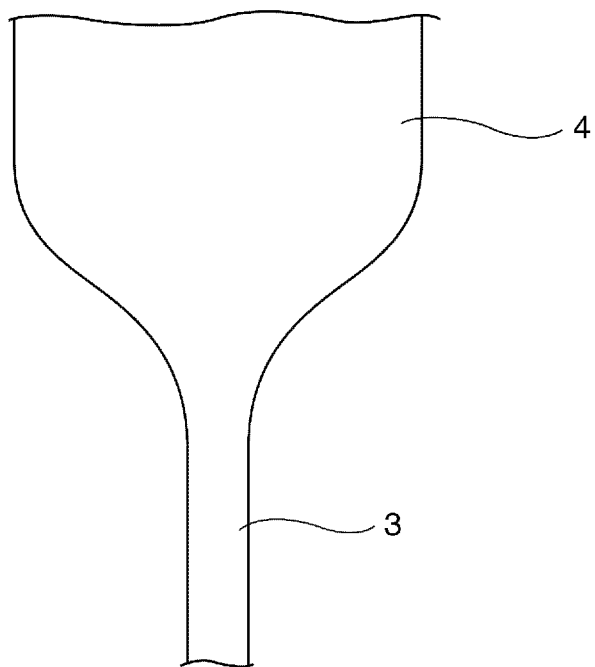
[図10]



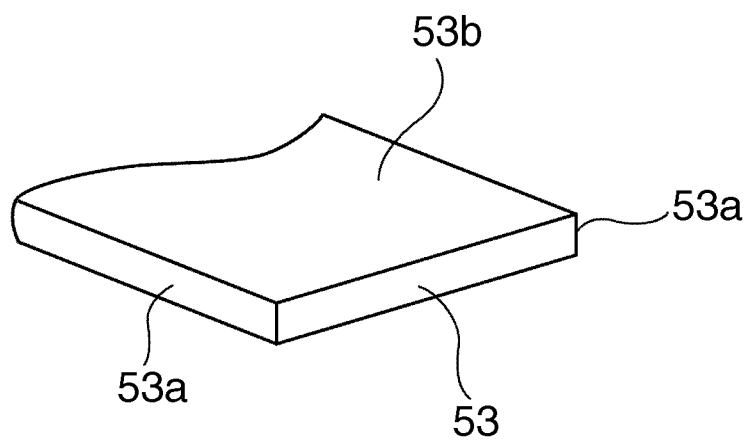
[図11]



[図12]



[図13]



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2012/051589

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

G02F1/13(2006.01)i, G02B3/14(2006.01)i, G02F1/1347(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)

G02F1/13, G02B3/14, G02F1/1347

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	1996-2012
Kokai Jitsuyo Shinan Koho	1971-2012	Toroku Jitsuyo Shinan Koho	1994-2012

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.
A	JP 2010-107686 A (Akita-Ken), 13 May 2010 (13.05.2010), entire text; fig. 1 to 6 (Family: none)	1-7
A	JP 2010-66768 A (United Radiant Technology Corp.), 25 March 2010 (25.03.2010), entire text; fig. 1 to 5 & US 2010/0060823 A1 & EP 2161616 A2 & KR 10-2010-0030594 A	1-7
P, A	JP 2011-175104 A (Kabushiki Kaisha Binitto), 08 September 2011 (08.09.2011), entire text; fig. 1 to 10 (Family: none)	1-7

☐ 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
27 March, 2012 (27.03.12)

Date of mailing of the international search report
03 April, 2012 (03.04.12)

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 (I P C))

Int.Cl. G02F1/13(2006.01)i, G02B3/14(2006.01)i, G02F1/1347(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. G02F1/13, G02B3/14, G02F1/1347

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 2 年
日本国実用新案登録公報	1 9 9 6 - 2 0 1 2 年
日本国登録実用新案公報	1 9 9 4 - 2 0 1 2 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
A	JP 2010-107686 A (秋田県) 2010.05.13, 全文, 第1-6図 (ファミリーなし)	1-7
A	JP 2010-66768 A (光聯科技股▲ふん▼有限公司) 2010.03.25, 全文, 第1-5図 & US 2010/0060823 A1 & EP 2161616 A2 & KR 10-2010-0030594 A	1-7
P, A	JP 2011-175104 A (株式会社びにっと) 2011.09.08, 全文, 第1-10図 (ファミリーなし)	1-7

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

2 7 . 0 3 . 2 0 1 2

国際調査報告の発送日

0 3 . 0 4 . 2 0 1 2

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)

鈴木 俊光

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

2 L

9 1 1 5