

(19) 世界知的所有権機関
国際事務局



(43) 国際公開日
2009年2月19日 (19.02.2009)

PCT

(10) 国際公開番号
WO 2009/022482 A1

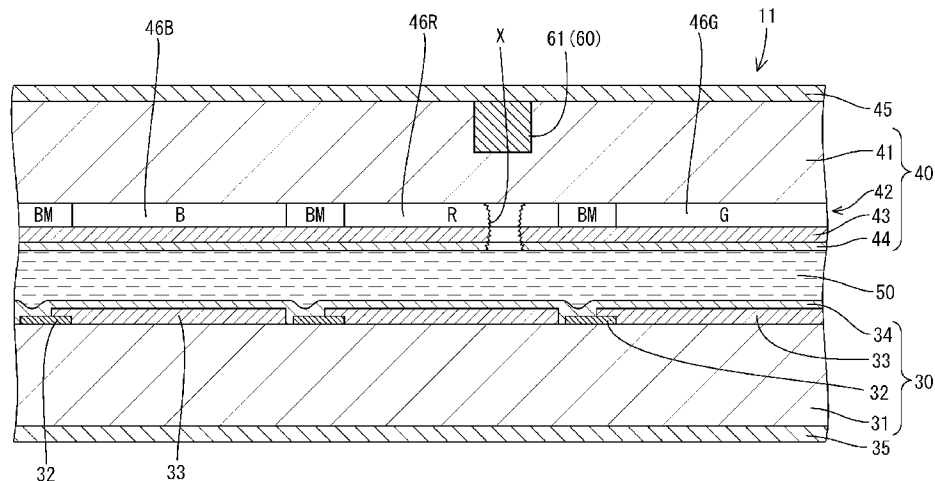
- (51) 国際特許分類:
G02F 1/13 (2006.01) G02F 1/1333 (2006.01)
G02B 5/20 (2006.01) G02F 1/1335 (2006.01)
- (21) 国際出願番号: PCT/JP2008/058352
- (22) 国際出願日: 2008年5月1日 (01.05.2008)
- (25) 国際出願の言語: 日本語
- (26) 国際公開の言語: 日本語
- (30) 優先権データ:
特願2007-212322 2007年8月16日 (16.08.2007) JP
- (71) 出願人 (米国を除く全ての指定国について): シャープ株式会社 (SHARP KABUSHIKI KAISHA) [JP/JP]; 〒5458522 大阪府大阪市阿倍野区長池町2番2号 Osaka (JP).
- (72) 発明者; および
- (75) 発明者/出願人 (米国についてのみ): 池田 正暉 (IKEDA, Masaki).
- (74) 代理人: 後呂 和男, 外 (GORO, Kazuo et al.); 〒4600008 愛知県名古屋市中区栄二丁目1番1号 日土地名古屋ビル5階 暁合同特許事務所 Aichi (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, 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, 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, PG, PH, PL, PT, RO, RS, RU, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SM, SV, SY, 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, 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,

[続葉有]

(54) Title: METHOD FOR MANUFACTURING LIQUID CRYSTAL DISPLAY UNIT

(54) 発明の名称: 液晶表示装置の製造方法

[図3]



(57) Abstract: A method for manufacturing a liquid crystal display unit (10) includes a color defect correction step to correct a color defect in the event that any color defect occurs in a color filter (42) consisting of color parts (46) of a plurality of colors. The color defect correction step is characterized by including a step to identify a correction position overlapping with a projection of a color defect occurrence part X causing the color defect on at least one glass substrate (41) between a pair of glass substrates (31) and (41), a doping step to dope a metal ion (60) corresponding to the colors exhibited by the color parts (46) containing the color defect occurrence part X onto the identified correction position on the glass substrate (41), and a colored part formation step to form a colored part (61) exhibiting the colors same as the color parts (46) containing the color defect occurrence part X on the correction position by irradiating the doped metal ion (60) with laser having a pulse width of the order of femtosecond or less.

(57) 要約: 本発明の液晶表示装置10の製造方法は、複数色の色部46からなるカラーフィルタ42に色欠陥が発生した場合に、その色欠陥を修正する色欠陥修正工程を含み、前記色欠陥修正工程は、一対のガラス基板31、41のうち、少なくとも一方のガラス基板41において、前記色欠陥の原因となる色欠陥発生部Xの

[続葉有]



WO 2009/022482 A1



CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HR, HU,
IE, IS, IT, LT, LU, LV, MC, MT, NL, NO, 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

当該ガラス基板 4 1 に対する投影と重なる修正位置を特定する工程と、特定した前記ガラス基板 4 1 における前記修正位置に、前記色欠陥発生部 X が含まれる前記色部 4 6 が呈する色に対応する金属イオン 6 0 をドーピングするドーピング工程と、前記ドーピングした金属イオン 6 0 にフェムト秒オーダー以下のパルス幅のレーザーを照射して、当該修正位置を前記色欠陥発生部 X が含まれる前記色部 4 6 と同色を呈する有色部 6 1 を形成する有色部形成工程とを有することを特徴とする。

明 細 書

液晶表示装置の製造方法

技術分野

[0001] 本発明は、液晶表示装置の製造方法に関する。

背景技術

[0002] 液晶表示装置は、一对のガラス基板の間に液晶層が設けられた液晶パネルと、液晶パネルの背面側に設置される照明装置とから構成される。このような液晶表示装置では、一对のガラス基板のうち一方のガラス基板に、R(赤色)、G(緑色)、B(青色)等の着色部が配列したカラーフィルタが設けられ、照明装置から供給される白色光が当該カラーフィルタを通過することにより、種々の色を呈する構成が一般的である。

[0003] このような液晶表示装置に備わるカラーフィルタは、例えば、顔料若しくは染料により着色された樹脂材料をガラス基板の表面に塗布し、当該樹脂材料をフォトレジストを用いてエッチングするフォトリソグラフィ法によって形成される。この手段によれば、ガラス基板に、任意の色を呈する部分を高精度に配列することが可能である。

[0004] ところで、透光性のある無色の部材を有色化する手段として、上述した手段の他に、例えば特許文献1に記載された方法が知られている。特許文献1には、金属イオンを含むガラス材料の内部に集光点が位置するように集光したパルスレーザ光でガラス材料を照射することにより、金属微粒子が選択析出した領域をガラス材料内部に形成させ、当該領域を着色させる方法が開示されている。

特許文献1:特開平11-60271号公報

[0005] (発明が解決しようとする課題)

上述したカラーフィルタは、非常に薄い樹脂層で形成されているため、液晶表示装置の製造過程において、例えば異物による引っ掻きにより、カラーフィルタの一部が破損してしまう場合がある。この場合、当該破損部分に対応する表示は照明装置から供給される光の色(一般に白色)のみを呈する色欠陥、いわゆる白抜けの状態となり、表示品質を低下させることに繋がっていた。

発明の開示

[0006] 本発明は、上記のような事情に基づいてなされたものであって、カラーフィルタに色欠陥が生じた場合にも、所定色を表示可能に修正する液晶表示装置の製造方法を提供することを目的としている。また、カラーフィルタ機能を有する破損し難い部材を具備した液晶表示装置を提供することを目的としている。

[0007] (課題を解決するための手段)

上記課題を解決するために、本発明の液晶表示装置の製造方法は、一对のガラス基板の間に液晶層を設けてなる液晶パネルと、当該液晶パネルに照明光を供給する照明装置と、を含み、前記ガラス基板の少なくとも一方が、複数色の色部が所定配列してなるカラーフィルタを備える液晶表示装置の製造方法であって、前記カラーフィルタに色欠陥が発生した場合に、その色欠陥を修正する色欠陥修正工程を含み、前記色欠陥修正工程は、前記一对のガラス基板のうち、少なくとも一方のガラス基板において、前記色欠陥の原因となる色欠陥発生部の当該ガラス基板に対する投影と重なる修正位置を特定する工程と、特定した前記ガラス基板における前記修正位置に、前記色欠陥発生部が含まれる前記色部が呈する色に対応する金属イオンをドーピングするドーピング工程と、前記ドーピングした金属イオンにフェムト秒オーダー以下のパルス幅のレーザーを照射して、当該修正位置を前記色欠陥発生部が含まれる前記色部と同色を呈する有色部を形成する有色部形成工程とを有することを特徴とする。

[0008] 本発明者は、例えばカラーフィルタの破損等に起因した色欠陥(いわゆる白抜け)の修正手段を検討する中で、ガラス基板において、色欠陥の原因となる色欠陥発生部と重なる修正位置を当該色欠陥の本来呈する色に着色する手段を見出した。そして、このようにガラス基板に着色を施した場合、照明装置から供給される光のうち、カラーフィルタの色欠陥発生部を通過する光は、必ずガラス基板の着色した部位(有色部)を通過することとなる。その結果、当該光は、カラーフィルタの色欠陥発生部を通過する際には呈色されないものの、ガラス基板の有色部を通過する際に呈色されるため、表示面においては、カラーフィルタの通常部を通過した光と同色に視認され、色欠陥を好適に修正することが可能となる。

[0009] さらに、そのようなガラス基板の着色手段として、ガラス基板における修正位置に金属イオンをドーピングし、当該金属イオンにレーザーを照射することで所定の色に着色す

る手段を選択した。このような金属イオンのドーピングによる着色手段は、ガラス基板の強度低下を伴い難く、また、金属イオン種により種々の色を呈色させることができるため、ガラス基板の着色手段として好適である。

[0010] また、上述のレーザー照射については、フェムト秒オーダー以下のパルス幅のレーザーを照射するものとした。ピコ秒以上のパルス幅を有するレーザーを照射してもガラス基板を着色させることはできるものの、平均的なエネルギー強度が大きすぎるため、レーザー照射点の周辺部位が熱的損傷を受け、修正位置の周囲のガラス基板が白濁してしまう場合があった。一方、フェムト秒オーダー以下のレーザーを照射すると、レーザーによる熱が照射点周囲に伝導するより速く照射部分にエネルギーが吸収されるため、レーザー照射点の周辺部位が熱的・化学的な損傷を受けることがない。

[0011] また、前記ドーピング工程において、前記ガラス基板のうち前記修正位置を除く部位には、当該ガラス基板を被覆するマスクを施すものとすることができる。

このように、修正位置を除く部位にマスクを施すことにより、当該修正位置のみに金属イオンをドーピングすることができ、異なる呈色部位との混色を抑止することが可能となる。

[0012] また、前記色部には青色部が含まれ、当該青色部に前記色欠陥発生部が含まれる場合は、前記金属イオンとしてコバルトイオンをドーピングするものとすることができる。

また、前記色部には緑色部が含まれ、当該緑色部に前記色欠陥発生部が含まれる場合は、前記金属イオンとしてクロムイオンをドーピングするものとすることができる。

また、前記色部には赤色部が含まれ、当該赤色部に前記色欠陥発生部が含まれる場合は、前記金属イオンとしてセレンイオン及びカドミウムイオンをドーピングするものとすることができる。

[0013] ガラス基板が着色される色は、当該ガラス基板にドーピングする金属イオン種により決定される。そこで、色欠陥発生部が含まれる色部に応じて、当該色部と同色を呈する好適な金属種を選択することにより、色欠陥を視認されないものとするのが可能となる。

[0014] また、本発明の液晶表示装置の製造方法は、一対のガラス基板の間に液晶層を設

けてなる液晶パネルと、当該液晶パネルに照明光を供給する照明装置と、を含む液晶表示装置の製造方法であって、ガラス基板を作製するガラス基板作製工程と、前記作製したガラス基板を用いて液晶パネルを作製する工程と、を含み、前記ガラス基板作製工程は、ガラス基材に、複数種の金属イオンを所定配列でドーピングする配列ドーピング工程と、前記ガラス基材において前記金属イオンをドーピングした部位に、フェムト秒オーダー以下のパルス幅のレーザーを照射して当該部位を着色することにより、当該ガラス基材に複数色の着色部を所定配列で形成するカラー化工程と、を有することを特徴とする。

[0015] このような製造方法によれば、複数色の着色部が所定配列したガラス基板を備えた液晶表示装置を得ることができる。このような液晶表示装置によれば、照明装置から供給された光が、当該ガラス基板の各着色部を通過する際に呈色されることとなり、従来のカラーフィルタと同様の効果を奏することが可能である。

さらに、ガラス基板自体が着色される構成とされているため、従来の樹脂製のカラーフィルタに比べて機械的強度が大きく、製造過程における異物等により破損するおそれほとんどない。

[0016] また、そのようなガラス基材の着色手段として、金属イオンを所定配列にドーピングし、当該金属イオンにレーザーを照射することにより、所定に色に着色する手段を選択した。このような金属イオンのドーピングによる着色手段は、ガラス基材の強度低下を伴い難く、また、金属イオン種により種々の色を呈色させることができるため、ガラス基材に着色部を形成する手段として好適である。

[0017] また、上述のレーザー照射については、フェムト秒オーダー以下のパルス幅のレーザーを照射するものとした。ピコ秒以上のパルス幅を有するレーザーを照射してもガラス基板に着色部を形成することはできるものの、平均的なエネルギー強度が大きすぎるため、レーザー照射点の周辺部位が熱的損傷を受け、当該着色部の周囲のガラス基板が白濁してしまう場合があった。一方、フェムト秒オーダー以下のレーザーを照射すると、レーザーによる熱が照射点周囲に伝導するより速く照射部分にエネルギーが吸収されるため、レーザー照射点の周辺部位が熱的・化学的な損傷を受けない。

[0018] また、前記配列ドーピング工程において、当該ガラス基材のうち所定の金属イオンをドーピングしない部位には、当該ガラス基材を被覆するマスクを施すものとする事ができる。

この場合、ガラス基材において、一の金属イオンをドーピングする部位は当該ガラス基材表面が露出し、それ以外の部位(すなわち異なる金属イオンをドーピングする部位)はマスクにより覆われた状態とされる。このように、所定の金属イオンをドーピングしない部位にマスクを施してパターニングすることにより、所要の部位のみに金属イオンをドーピングすることができ、隣り合う部位との金属イオンの混在、ひいては着色部の混色を抑制することが可能となる。

[0019] また、前記カラー化工程において、前記複数色の着色部に対応するそれぞれの金属イオンを全てドーピングした後に、前記レーザーを照射するものとする事ができる。

このように、それぞれの金属イオンを順次ドーピングした後に、一括してレーザー照射を行うものとする事により、作業効率を高めることができる。

[0020] また、前記着色部として青色着色部を形成する工程を含み、前記ガラス基材において当該青色着色部を形成する部位に、前記金属イオンとしてコバルトイオンをドーピングするものとする事ができる。

また、前記着色部として緑色着色部を形成する工程を含み、前記ガラス基材において当該緑色着色部を形成する部位に、前記金属イオンとしてクロムイオンをドーピングするものとする事ができる。

また、前記着色部として赤色着色部を形成する工程を含み、前記ガラス基材において当該赤色着色部を形成する部位に、前記金属イオンとしてセレンイオン及びカドミウムイオンをドーピングするものとする事ができる。

[0021] ガラス基材に形成する着色部の色は、当該ガラス基材にドーピングする金属イオン種により決定される。そこで、上述の金属イオンをガラス基材にドーピングすることにより、所要の着色部を形成することができる。

[0022] (発明の効果)

本発明によると、カラーフィルタに色欠陥が生じた場合にも、所定色を表示可能に修正する液晶表示装置の製造方法を提供することが可能となる。さらに、カラーフィ

ルタ機能を有する破損し難い部材を具備した液晶表示装置を提供することが可能となる。

図面の簡単な説明

- [0023] [図1]本発明の実施形態1に係る液晶表示装置の概略構成を示す斜視図。
[図2]図1の液晶表示装置のA-A線断面図。
[図3]図1の液晶表示装置が備える液晶パネルの要部断面図。
[図4]図3の液晶パネルが備えるカラーフィルタの要部平面図。
[図5]検査対象液晶パネルの点灯検査工程の態様を示す説明図。
[図6]色欠陥修正装置の概略構成を示す側面図。
[図7]実施形態1に係る液晶表示装置が奏する作用効果を示す説明図。
[図8]本発明の実施形態2に係る液晶表示装置が備える液晶パネルの要部断面図。
[図9]図8の液晶パネルが備えるカラーガラスの要部平面図。
[図10]カラーガラス形成装置の概略構成を示す側面図。

符号の説明

- [0024] 10…液晶表示装置、11、111…液晶パネル、12…バックライト装置(照明装置)、31、41、141…ガラス基板、141a…ガラス基材、42…カラーフィルタ、46…色部、46B…青色部、46G…緑色部、46R…赤色部、50…液晶層、60、160…金属イオン、61…有色部、141a…カラーガラス、146…着色部、146B…青色着色部、146G…緑色着色部、146R…赤色着色部、X…色欠陥発生部

発明を実施するための最良の形態

- [0025] <実施形態1>

本発明の実施形態1を図1ないし図7によって説明する。まず、本発明の製造方法により得られる液晶表示装置について図1ないし図4を用いて説明する。

図1は本実施形態に係る液晶表示装置の概略構成を示す斜視図、図2は図1の液晶表示装置のA-A線断面図、図3は図1の液晶表示装置が備える液晶パネルの要部断面図、図4は液晶パネルが備えるカラーフィルタの要部平面図である。

- [0026] まず、液晶表示装置10の全体構成について説明する。液晶表示装置10は、図1及び図2に示すように、矩形をなす液晶パネル11と、当該液晶パネル11のパネル面

(表示面)の背面直下に配される外部光源であるバックライト装置(照明装置)12とを備え、これらがベゼル13などにより一体的に保持されるようになっている。

[0027] バックライト装置12は、上面側が開口した略箱型をなすバックライトシャーシ(シャーシ)14と、バックライトシャーシ14の開口部を覆うようにして取り付けられる複数の光学部材15(図示下側から順に拡散板、拡散シート、レンズシート、反射型偏光板)と、これら光学部材15をバックライトシャーシ14に保持するためのフレーム16とを備える。さらに、バックライトシャーシ14内には、細い環状をなす冷陰極管17がその長さ方向(軸線方向)をバックライトシャーシ14の長辺方向に一致させた状態で配設され、当該冷陰極管17の両端部を保持するためのゴム製のホルダ18と、冷陰極管17群及びホルダ18群を一括して覆うランプホルダ19と、冷陰極管17をバックライトシャーシ14に取り付けるためのランプクリップ20とが配設されている。なお、当該バックライト装置12においては、冷陰極管17よりも光学部材15側が光出射側となっており、冷陰極管17は白色光を出射するものとする。

[0028] 続いて、液晶パネル11について説明する。液晶パネル11は、図3に示すように、一对の基板30, 40が所定のギャップを隔てた状態で貼り合わされるとともに、両基板30, 40間に液晶が封入された構成とされ、当該液晶により液晶層50が形成されている。

[0029] 基板30は素子基板であって、ガラス基板31と、このガラス基板31の液晶層50側に形成された半導体素子としてのTFT(薄膜トランジスタ)32と、当該TFT32に対して電氣的に接続された画素電極33と、これらTFT32及び画素電極33の液晶層50側に形成された配向膜34とを備えている。また、ガラス基板31の液晶層50側とは反対側には偏光板35が配設されている。なお、一对の基板30, 40のうち、当該基板30(ガラス基板31)がバックライト装置12側に配されている。

[0030] 一方、基板40は対向基板であって、ガラス基板41と、このガラス基板41の液晶層50側に形成されたカラーフィルタ42と、当該カラーフィルタ42の液晶層50側に形成された対向電極43と、当該対向電極43の液晶層50側に形成された配向膜44とを備えている。また、ガラス基板41の液晶層50側とは反対側には偏光板45が配設されている。

なお、上述のカラーフィルタ42は、図4に示すように、R(赤色)、G(緑色)、B(青色)等の各色部46(それぞれ46R、46G、46Bと称することもある)が黒色層47を介して所定配列で配置された構成とされている。

[0031] 次に、上述した液晶表示装置10の製造方法について説明する。ここでは、主に修正工程を含む製造工程について説明するものとする。

図5は検査対象液晶パネルの点灯検査工程の態様を示す説明図、図6は色欠陥修正装置の概略構成を示す側面図、図7は本実施形態に係る液晶表示装置が奏する作用効果を示す説明図である。

[0032] まず、ガラス基板31を用意し、そのガラス基板31上にTFT32と画素電極33を形成する。そして、これらTFT32及び画素電極33上に配向膜34を形成して素子基板とする基板30を作製する。

一方、上記のガラス基板31とは別途にガラス基板41を用意し、そのガラス基板41上にR(赤色)、G(緑色)、B(青色)等の各色部46を黒色層47を介して所定配列で配置するカラーフィルタ42(図4参照)を形成し、このカラーフィルタ42上に対向電極43を形成し、さらに対向電極43上に配向膜44を形成して対向基板とする基板40を作製する。

[0033] これら基板30と基板40とを所定の間隔を隔てて貼り合わせ、その隙間に液晶を封入することで液晶層50を形成する。さらに、両基板30、40において、液晶層50側とは反対側の面にそれぞれ偏光板35、45を配設して液晶パネル11を作製する(図3参照)。なお、後述する液晶パネル11とバックライト装置12との組み付け工程において、両基板30、40のうち基板30(ガラス基板31)をバックライト装置12側に配するものとする。

[0034] 上記製造過程のうち、液晶層50を形成した後に、表示不良の有無を検査するための点灯検査を行う(以下、この場合の製造途中にある液晶パネルを検査対象液晶パネル11aという)。

[0035] 具体的には、図5に示すように、まず、検査対象液晶パネル11aの基板30、40を挟むようにして一对の検査用の偏光板71を配置する。次に、検査用のバックライト72を点灯させるとともに、ガラス基板31に形成した各配線を検査用回路に接続して、それ

ぞれに適宜に信号を供給することでTFT32を駆動させる。こうして液晶層50を構成する液晶の配向状態を制御することで得られる表示状態を、画像処理或いは検査員の目視などにより検査する。

[0036] このとき、カラー表示させたにも拘らず、常に白色に表示される色欠陥(いわゆる白抜け)が検出される場合がある。このような色欠陥は、例えば、液晶層50に混入した異物等によりカラーフィルタ42の色部46の一部が破損(色欠陥発生部Xと称する)したことが原因で生ずる場合があり、このような色欠陥が検出された場合には、次に示す色欠陥修正工程にて当該色欠陥を修正する。

[0037] この色欠陥修正工程は、ガラス基板41において色欠陥発生部Xの当該ガラス基板41に対する投影と重なる修正位置を特定する工程と、特定したガラス基板41における修正位置に、色欠陥発生部Xが含まれる色部46が呈する色に対応する金属イオン60をドーピングするドーピング工程と、ドーピングした金属イオン60にフェムト秒オーダー以下のパルス幅のレーザーを照射して当該色部46と同色の有色部61を形成する工程と、を含む。

[0038] 色欠陥修正工程では、図6に示す色欠陥修正装置70を使用して色欠陥を修正する。色欠陥修正装置70は、修理対象となる検査対象液晶パネル11aを載置するためのステージ73(図5では図示略)と、ステージ73を挟むようにして配置される一対の検査用の偏光板71と、検査用のバックライト72と、ステージ73に対して平行及び垂直に移動するXYZ駆動部74とから構成される。このうちXYZ駆動部74には、色欠陥発生部X及びその周辺を撮像するためのCCDカメラ75と、金属イオン60を打ち込むためのイオン打ち込み部76と、有色部61を形成するためのレーザーを照射するレーザー照射部77とが所定の位置関係で設けられている。なお、ステージ73は、検査用バックライト72から出射される光を透過できるようにガラス製とされている。

[0039] この色欠陥修正装置70を使用して、まず、ガラス基板41において色欠陥発生部Xの当該ガラス基板41に対する投影と重なる修正位置を特定する。始めに、ステージ73上の所定位置に修理対象となる検査対象液晶パネル11aを載置する。このとき、ガラス基板41が上側となるようにセットする。次に、検査用バックライト72を点灯させて検査対象液晶パネル11aを黒表示させる。この状態で、XYZ駆動部74をステージ

73に対して平行に移動させつつCCDカメラ75により表示状態を撮像し、その撮像結果を画像処理して色欠陥発生部Xの位置及び大きさの情報を得る。そして、この情報をもとに、ガラス基板41において当該色欠陥発生部Xの投影と重なる修正位置を特定する。

[0040] 次に、特定したガラス基板41の修正位置に、色欠陥発生部Xが含まれる色部46が呈する色に対応する金属イオン60をドーピングする工程に移行する。

本工程では、まず、ガラス基板41において特定した修正位置を除く部位にマスクを施す。本実施形態では、フォトリソグラフィ法によりガラス基板41にマスクを施し、このマスクのうち特定した修正位置上の部位をエッチングすることでガラス基板41の表面(図6における検査対象液晶パネル11aの上面)を露出させた。

続いて、特定した修正位置(上記マスクを施していない部位)に金属イオン60をドーピングする。本実施形態では、R(赤色)の色部46Rに色欠陥発生部Xが含まれている場合を示しており、色部46Rに対応する金属イオン60としてセレンイオン及びカドミウムイオンをドーピングするものとした。これらイオンのドーピングはイオン注入法により行うものとし、具体的には、XYZ駆動部74を移動させて、これに備わるイオン打ち込み部76を、特定した修正位置の直上へ配置して金属イオン60のドーピングを行う。本実施形態では、このドーピング作業において、加速電圧等の注入条件を変化させて、ガラス基板41表面からその厚さ方向の半分に亘ってドーピングした。

[0041] 次に、上記金属イオン60をドーピングした部分に、色欠陥発生部Xが含まれる色部46が呈する色と同色の有色部61を形成する工程に移行する。当該工程では、ガラス基板41に10-13秒オーダーのパルス幅を有するフェムト秒レーザーを照射することにより有色部61を形成する。具体的には、XYZ駆動部74を移動させて、これに備わるレーザー照射部77を、金属イオン60をドーピングした部分の直上へ配置しレーザー照射を行う。なお、本実施形態においては、波長780nm、パルス幅100fs、繰り返し周波数1kHz、パルスエネルギー1mJ、出力1Wの条件にてレーザー照射を行った。

[0042] 金属イオン60としてセレンイオン及びカドミウムイオンをドーピングした部位にレーザーを照射すると、これらイオンの存在態様が変化し、色部46Rと同じ赤色を呈するようになる。このレーザーの集光点を連続的にガラス基板41の内部で移動させることにより

、赤色を呈する部分を集光点の軌跡に沿った連続領域として形成することができる。こうすることで、本実施形態では、ガラス基板41表面からその厚さ方向の半分に亘って、色欠陥発生部Xが含まれる色部46Rと同じ赤色を呈する有色部61を形成した。

[0043] 上記工程を経て色欠陥を修正した液晶パネル11に、別の工程で作製されたドライバ(図示せず)やバックライト装置12を組み付けて液晶表示装置10を作製する。

[0044] 以上のような修正工程を含む本実施形態の液晶表示装置10の製造方法によると、ガラス基板41において、カラーフィルタ42の色欠陥発生部Xの投影と重なる位置に、当該色欠陥発生部Xが含まれる色部46Rと同色の有色部61が形成された液晶表示装置10が得られる。

このような液晶表示装置10による色欠陥の修正作用を、図7を用いて説明する。なお、図7において、一点鎖線矢印は冷陰極管17から供給される白色光を示し、実線矢印は46Rと同色の赤色光を示す。

図7に示すように、冷陰極管17から供給される光は、色部46Rを通過する際に、白色光が赤色を呈するものとなり、表示面へ出射される。一方、冷陰極管17から供給される光が、色部46Rの色欠陥発生部Xを通過する場合には、赤色に呈色されることなく白色光のままとされる。しかしながら、色欠陥発生部Xのガラス基板41に対する投影と重なる位置(図7における色欠陥発生部Xの直上)に赤色の有色部61が形成されているため、当該光が有色部61を通過することで色部46Rと同色に呈色されることとなる。その結果、この液晶表示装置10の表示面においては、色欠陥発生部Xを通過した光も、カラーフィルタ42の通常部を通過した光と同色に視認されることとなり、高い表示品質を確保することが可能となる。

[0045] さらに、本実施形態では、ガラス基板41における修正位置に金属イオン60をドーピングし、当該金属イオン60にフェムト秒レーザーを照射することにより、有色部61を形成するものとしている。

このような金属イオン60のドーピングによる着色手段は、ガラス基板41の強度低下を伴い難いため、量産工程での修正手段として好適である。

また、フェムト秒レーザーをガラス基板に照射する場合、レーザーによる熱が照射点周囲に伝導するより速く照射部位にエネルギーが吸収されるため、レーザー照射

点の周囲のガラス基板は熱的・化学的な損傷を受けず、液晶表示装置10の表示品質が劣化するおそれがない。

[0046] また、本実施形態では、金属イオン60のドーピング工程において、ガラス基板41のうち修正位置を除く部位に、当該ガラス基板41を被覆するマスクを施している。

このように、修正位置を除く部位にマスクを施すことにより、当該修正位置のみに正確に金属イオン60をドーピングすることができ、異なる呈色部位との混色を抑止することができる。

[0047] また、本実施形態では、R(赤色)の色部46Rに色欠陥発生部Xが含まれており、この場合に、金属イオン60としてセレンイオン及びカドミウムイオンをドーピングするものとしている。

このように、色欠陥発生部Xが含まれる色部46Rに応じて、好適な金属種(本実施形態ではセレンイオン及びカドミウムイオン)を選択することにより、有色部61を色部46Rと同じ赤色を呈するものとして形成することができる。

[0048] 以上、本発明に係る実施形態1を示したが、本発明は上記記述及び図面によって説明した実施形態に限定されるものではなく、例えば次のような形態も本発明の技術的範囲に含まれる。

[0049] 上記実施形態1では、R(赤色)の色部46Rに破損が生じた場合を示したが、例えばB(青色)の色部46Bに破損が生じた場合にも本発明は適用可能である。この場合、金属イオン60としてコバルトイオンをガラス基板にドーピングすることにより、青色を呈する有色部を得ることができる。

[0050] 上記実施形態1では、R(赤色)の色部46Rに破損が生じた場合を示したが、例えばG(緑色)の色部46Gに破損が生じた場合にも本発明は適用可能である。この場合、金属イオン60としてクロムイオンをガラス基板にドーピングすることにより、緑色を呈する有色部を得ることができる。

[0051] 上記実施形態1では、有色部61をバックライト装置12とは反対側(つまり表示面側)に配されたガラス基板41に形成するものとしたが、バックライト装置12側に配されたガラス基板31に形成するものとしても良い。

[0052] 上記実施形態1では、有色部61をガラス基板41の厚さ方向の半分に亘って形成

するものとしたが、有色部の厚さはこれに限らず、例えばガラス基板41の厚さ方向全体に亘って形成するものとしても良い。

[0053] 上記実施形態1では、ガラス基板41において、修正位置を特定する工程と、金属イオン60をドーブする工程と、レーザーを照射して有色部61を形成する工程とを色欠陥修正装置70により行うものとしたが、当該装置の複雑化を回避すべく、それぞれ別途装置を準備して行うものとしても良い。

[0054] 上記実施形態1では、色欠陥修正装置70において、CCDカメラ75、イオン打ち込み部76及びレーザー照射部77を備えるXYZ駆動部74が、ステージ73に対して平行及び垂直方向に移動する構成としたが、固定されたCCDカメラ、イオン打ち込み部及びレーザー照射部に対して、ステージが平行及び垂直方向に移動する構成としても良い。

[0055] <実施形態2>

次に、本発明の実施形態2を図8ないし図10によって説明する。前記実施形態1との相違は、液晶パネルの製造工程にカラーフィルタと同様の呈色効果を奏するガラス基板、すなわち着色部を有するガラス基板(以下、カラーガラスともいう)の作製工程を含むものとしたところにあり、その他は前記実施形態と同様である。前記実施形態と同一部分には、同一符号を付して重複する説明を省略する。なお、前記実施形態1における液晶パネル11を、本実施形態では液晶パネル111と称する。

図8は本実施形態に係る液晶表示装置が備える液晶パネルの要部断面図、図9は図8の液晶パネルが備えるカラーガラスの要部平面図、図10はカラーガラス形成装置の概略構成を示す側面図である。

[0056] 液晶パネル111は、図8に示すように、一对の基板30, 140が所定のギャップを隔てた状態で貼り合わされるとともに、両基板30, 140間に液晶が封入された構成とされ、当該液晶により液晶層50が形成されている。

[0057] 基板140は対向基板であって、ガラス基板141と、このガラス基板141の液晶層50側に形成された対向電極43と、当該対向電極43の液晶層50側に形成された配向膜44とを備えている。また、ガラス基板141の液晶層50側とは反対側には偏光板45が配設されている。

- [0058] ガラス基板141は、図9に示すように、R(赤色)、G(緑色)、B(青色)等の各着色部146(それぞれ赤色着色部146R、緑色着色部146G、青色着色部146Bと称することもある)が、黒色部147を介して所定配列で配置された構成とされている。この黒色部147は、各着色部146が呈する色の混色を抑止するために形成されたものである。
- [0059] 次に、上述した液晶表示装置10の製造方法について説明する。ここでは、主にガラス基板141の作製工程について説明するものとする。
- [0060] ガラス基板作成工程は、ガラス基材141aに複数種の金属イオン160を所定配列でドーピングする配列ドーピング工程と、上記金属イオン160をドーピングした部位にフェムト秒オーダー以下のパルス幅のレーザーを照射して当該部位を着色することにより、複数色の着色部146を所定配列で形成するカラー化形成工程と、を含む。
- [0061] これらの工程では、図10に示すカラーガラス形成装置80を使用してガラス基板141を形成する。カラーガラス形成装置80は、ガラス基材141aを載置するためのステージ81と、ステージ81に対して平行及び垂直に移動するXYZ駆動部82とから構成される。このうちXYZ駆動部82には、金属イオン160を打ち込むためのイオン打ち込み部83と、着色部146を形成するためのレーザーを照射するレーザー照射部84とが所定の位置関係で設けられている。
- [0062] 配列ドーピング工程では、まず、ガラス基材141aを用意し、このガラス基材141aにおいて、青色着色部146Bを形成する部位以外の部位にマスクを施す。本実施形態では、フォトリソグラフィ法によりガラス基材141a表面にマスクを施し、このマスクのうち所定配列の青色着色部146Bとなる部位に相当する部分をエッチングすることで、パターンニングされたガラス基材141aの露出部を形成した。
- [0063] 続いて、青色着色部146Bを形成する部位(上記マスクを施していない部位)に金属イオン160としてコバルトイオンをドーピングする。このイオンのドーピングはイオン注入法により行うものとし、具体的には、XYZ駆動部82を移動させて、これに備わるイオン打ち込み部83を、特定した修正位置の直上へ配置して金属イオン160のドーピングを行う。本実施形態では、このドーピング作業において、加速電圧等の注入条件を変化させて、ガラス基材141a表面からその厚さ方向の半分に亘ってドーピングした。そ

の後、上記マスクを剥離して、青色着色部146B形成のための金属イオン160の配列ドーピング工程を終了する。

- [0064] 上記の配列ドーピング工程を、それぞれ緑色着色部146G、赤色着色部146R、及び着色部146の間に介在する黒色部147を形成する部位についても順次行う。なお、本実施形態では、緑色着色部146Gを形成する部位には金属イオン160としてクロムイオンをドーピングし、赤色着色部146Rを形成する部位にはセレンイオン及びカドミウムイオンをドーピングし、また、黒色部147を形成する部位にはコバルトイオン、クロムイオン、セレンイオン及びカドミウムイオンをドーピングするものとした。

このように、3種類の着色部146及び黒色部147を形成する部位にそれぞれ対応する金属イオン160をドーピングした後に、カラー化工程に移行する。

- [0065] カラー化(カラーガラス形成)工程では、ガラス基材141aに10-13秒オーダーのパルス幅を有するフェムト秒レーザーを照射することにより着色部146及び黒色部147を形成する。具体的には、XYZ駆動部82を移動させて、これに備わるレーザー照射部84を、金属イオン160をドーピングした部分の直上へ配置しレーザー照射を行う。なお、本実施形態においては、波長780nm、パルス幅100fs、繰り返し周波数1kHz、パルスエネルギー1mJ、出力1Wの条件にてレーザー照射を行った。

- [0066] 金属イオン160としてコバルトイオンをドーピングした部位にレーザーを照射すると、これらイオンの存在態様が変化し、青色を呈するようになる。同様に、クロムイオンをドーピングした部位、並びに、セレンイオン及びカドミウムイオンをドーピングした部位にレーザーを照射すると、それぞれ緑色並びに赤色を呈するようになる。また、コバルトイオン、クロムイオン、セレンイオン及びカドミウムイオンをドーピングした部位にレーザーを照射すると黒色を呈するようになる。

このレーザーの集光点を連続的にガラス基材141aの内部で移動させることにより、各色を呈する部分を集光点の軌跡に沿った連続領域として形成することができる。こうすることで、青色着色部146B、緑色着色部146G、赤色着色部146R、及び黒色部147が所定配列(図9参照)したガラス基板141を形成した。なお、本実施形態では、ガラス基材141aの表面からその厚さ方向に対して半分程度の深さに亘って各着色部146及び黒色部147を形成した。

[0067] 上記工程を経て形成されたガラス基板141のうち各着色部146を形成した側に対向電極43を形成し、さらに対向電極43上に配向膜44を形成して対向基板とする基板140を作製する。

この基板140と、別途作製した基板30とを所定の間隔を隔てて貼り合わせ、その隙間に液晶を封入することで液晶層50を形成する。さらに、両基板30, 140において、液晶層50側とは反対側の面にそれぞれ偏光板35, 45を配設して液晶パネル111を作製する(図8参照)。

この液晶パネル111と、別の工程で作製されたドライバ(図示せず)やバックライト装置12を組み付けて液晶表示装置10を作製する。なお、バックライト装置12との組み付け工程において、両基板30, 140のうち基板30(ガラス基板31)をバックライト装置12側に配するものとする。

[0068] 以上のようなガラス基板作製工程を含む本実施形態の液晶表示装置10の製造方法によると、複数色の着色部146が所定配列したガラス基板(カラーガラス)141を備えた液晶表示装置10を得ることができる。このような液晶表示装置10によれば、バックライト装置12から供給された光が、当該ガラス基板141の各着色部146を通過する際に所定の色に呈色されることとなり、従来のカラーフィルタと同様の呈色効果を奏することが可能である。

さらに、ガラス基材141自体が着色されてカラーガラスをなす構成とされているため、従来の樹脂製のカラーフィルタに比べて機械的強度が大きく、製造過程における異物等により破損するおそれがほとんどない。

[0069] さらに、本実施形態では、ガラス基材141aにおいて所定配列となるように金属イオン160をドーピングし、当該金属イオン160にフェムト秒レーザーを照射することにより、所定配列をなす着色部146を形成するものとしている。

このような金属イオン160のドーピングによる着色手段は、ガラス基材141aの強度低下を伴い難いため、量産工程での修正手段として好適である。

また、フェムト秒レーザーをガラス基材141aに照射する場合、レーザーによる熱が照射点周囲に伝導するより速く照射部位にエネルギーが吸収されるため、レーザー照射点の周囲のガラス基材141aは熱的・化学的な損傷を受けず、液晶表示装置10

の表示品質が劣化するおそれがない。

[0070] また、本実施形態では、配列ドーピング工程において、ガラス基材141aのうち所定の金属イオン160をドーピングしない部位には、当該ガラス基材141aを被覆するマスクを施すものとしている。

この場合、ガラス基材141aにおいて、一の金属イオン160をドーピングする部位は当該ガラス基材141aの表面が露出し、それ以外の部位(すなわち異なる金属イオンをドーピングする部位)はマスクにより覆われた状態とされる。このように、所定の金属イオン160をドーピングしない部位にマスクを施してパターンニングすることにより、所要の部位のみに金属イオン160をドーピングすることができ、隣り合う部位との金属イオン160の混在、ひいては着色部146の混色を抑止することが可能となる。

[0071] また、本実施形態では、R(赤色)、G(緑色)、B(青色)の複数色の着色部146に対応するそれぞれの金属イオン160を全てドーピングした後に、レーザー照射を行うものとしている。

このように、まず、それぞれの金属イオン160を順次ドーピングし、その後一括してガラス基材141aにレーザー照射を行うものとする事により、作業効率を高めることができる。

[0072] また、本実施形態では、着色部146として、青色着色部146B、緑色着色部146G、及び赤色着色部146Rを形成する工程を含み、それぞれに対応する金属イオン160をドーピングするものとしている。具体的には、青色着色部146Bを形成する部位にはコバルトイオン、緑色着色部146Gを形成する部位にはクロムイオン、赤色着色部146Rを形成する部位にはセレンイオン及びカドミウムイオンをドーピングするものとしている。

このように着色部146に応じて好適な金属種を選択することにより、所要の色を呈する着色部146を形成することができる。

[0073] 以上、本発明に係る実施形態2を示したが、本発明は上記記述及び図面によって説明した実施形態に限定されるものではなく、例えば次のような形態も本発明の技術的範囲に含まれる。

[0074] 上記実施形態2では、着色部146を表示面側に配されたガラス基板141に形成するものとしたが、バックライト装置12側に配されたガラス基板31に形成するものとして

も良い。

- [0075] 上記実施形態2では、ガラス基材141aにコバルトイオン、クロムイオン、セレンイオン及びカドミウムイオンをドーピングすることで、各着色部146の間に介在する黒色部147を形成するものとしたが、黒色部は、隣り合う色が表示面において混色することを抑止することができればその態様は任意であり、例えばガラス基板の液晶層側の表面に黒色層を形成するものとしても良い。
- [0076] 上記実施形態2では、着色部146をガラス基材141aの厚さ方向の半分に亘って形成するものとしたが、着色部の厚さはこれに限らず、例えばガラス基材141aの厚さ方向全体に亘って形成するものとしても良い。
- [0077] 上記実施形態2では、ガラス基材141aにおいて、金属イオン160をドーピングする工程と、レーザーを照射して着色部146を形成する工程とをカラーガラス形成装置80により行うものとしたが、当該装置の複雑化を回避すべく、それぞれ別途装置を準備して行うものとしても良い。
- [0078] 上記実施形態2では、カラーガラス形成装置80において、イオン打ち込み部83及びレーザー照射部84を備えるXYZ駆動部82が、ステージ81に対して平行及び垂直方向に移動する構成としたが、固定されたイオン打ち込み部及びレーザー照射部に対して、ステージが平行及び垂直方向に移動する構成としても良い。
- [0079] <他の実施形態>
- 以上、本発明の実施形態1, 2について示したが、本発明は上記記述及び図面によって説明した実施形態に限定されるものではなく、例えば次のような実施形態も本発明の技術的範囲に含まれる。
- [0080] 上記実施形態1, 2では、パルス幅が100fsのフェムト秒レーザーを照射することにより有色部61或いは着色部146を形成するものとしたが、集光点周囲への損傷を抑止する観点からはパルス幅は小さいほど好ましく、製造効率の許容範囲内で、パルス幅のさらに小さいレーザーを使用しても良い。
- [0081] 上記実施形態1, 2では、有色部61或いは着色部146を形成するために照射するレーザー波長を780nmとしたが、レーザーの波長は特に指定されるものではなく、紫外領域の波長(例えば260nm)等任意に選択することができる。さらに、その他の

照射条件についても、照射対象のガラス基板の組成等により変更し得るものである。

[0082] また、TFT32以外のスイッチング素子を用いた液晶表示装置にも本発明は適用可能である。

請求の範囲

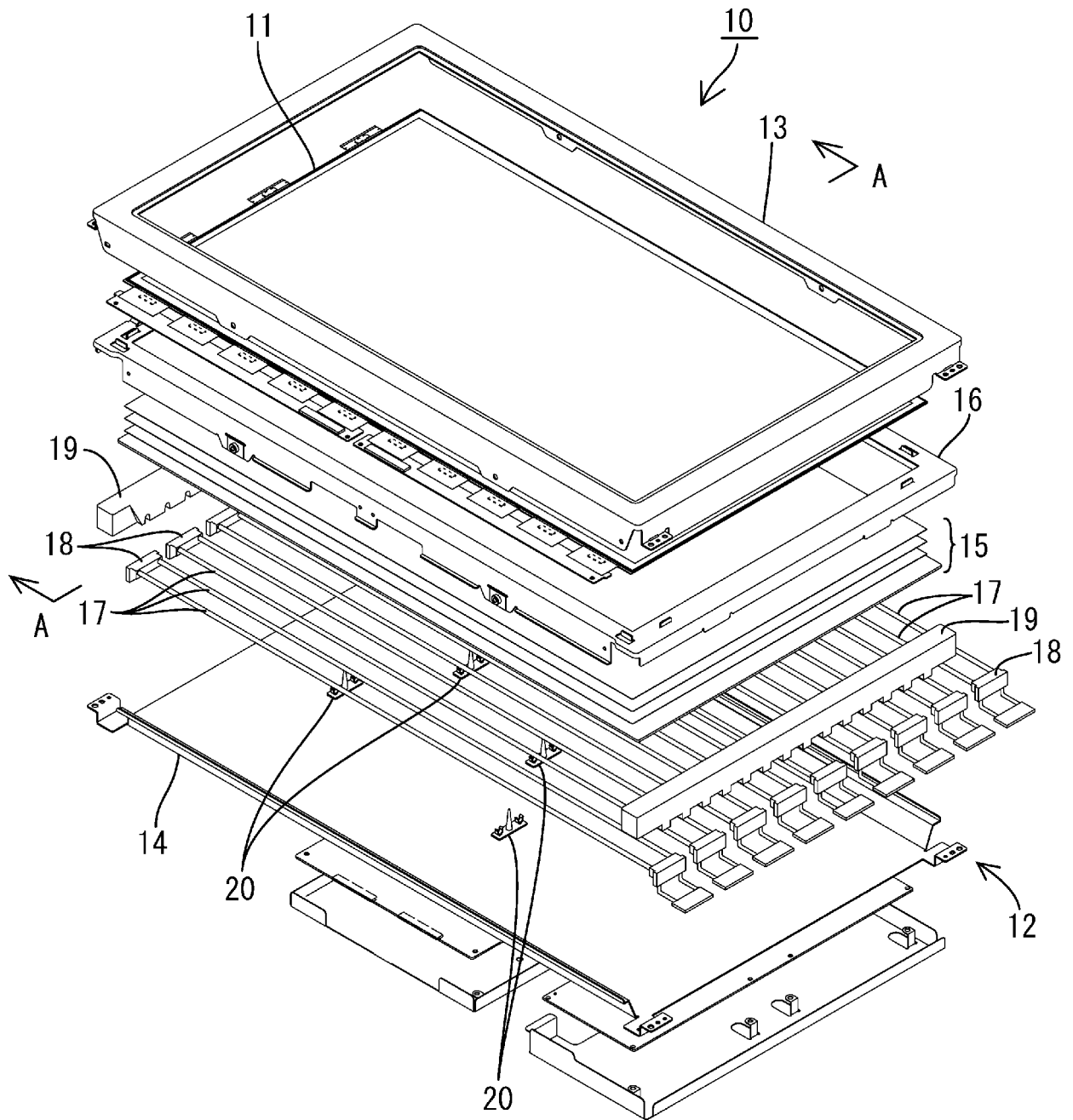
- [1] 一対のガラス基板の間に液晶層を設けてなる液晶パネルと、当該液晶パネルに照明光を供給する照明装置と、を含み、前記ガラス基板の少なくとも一方が、複数色の色部が所定配列してなるカラーフィルタを備える液晶表示装置の製造方法であつて、
- 前記カラーフィルタに色欠陥が発生した場合に、その色欠陥を修正する色欠陥修正工程を含み、
- 前記色欠陥修正工程は、
- 前記一対のガラス基板のうち、少なくとも一方のガラス基板において、前記色欠陥の原因となる色欠陥発生部の当該ガラス基板に対する投影と重なる修正位置を特定する工程と、
- 特定した前記ガラス基板における前記修正位置に、前記色欠陥発生部が含まれる前記色部が呈する色に対応する金属イオンをドーピングするドーピング工程と、
- 前記ドーピングした金属イオンにフェムト秒オーダー以下のパルス幅のレーザーを照射して、当該修正位置を前記色欠陥発生部が含まれる前記色部と同色を呈する有色部を形成する有色部形成工程とを有することを特徴とする液晶表示装置の製造方法。
- [2] 前記ドーピング工程において、前記ガラス基板のうち前記修正位置を除く部位には、当該ガラス基板を被覆するマスクを施すことを特徴とする請求の範囲第1項に記載の液晶表示装置の製造方法。
- [3] 前記色部には青色部が含まれ、当該青色部に前記色欠陥発生部が含まれる場合は、前記金属イオンとしてコバルトイオンをドーピングすることを特徴とする請求の範囲第1項又は請求の範囲第2項に記載の液晶表示装置の製造方法。
- [4] 前記色部には緑色部が含まれ、当該緑色部に前記色欠陥発生部が含まれる場合は、前記金属イオンとしてクロムイオンをドーピングすることを特徴とする請求の範囲第1項ないし請求の範囲第3項のいずれか1項に記載の液晶表示装置の製造方法。
- [5] 前記色部には赤色部が含まれ、当該赤色部に前記色欠陥発生部が含まれる場合は、前記金属イオンとしてセレンイオン及びカドミウムイオンをドーピングすることを特徴と

する請求の範囲第1項ないし請求の範囲第4項のいずれか1項に記載の液晶表示装置の製造方法。

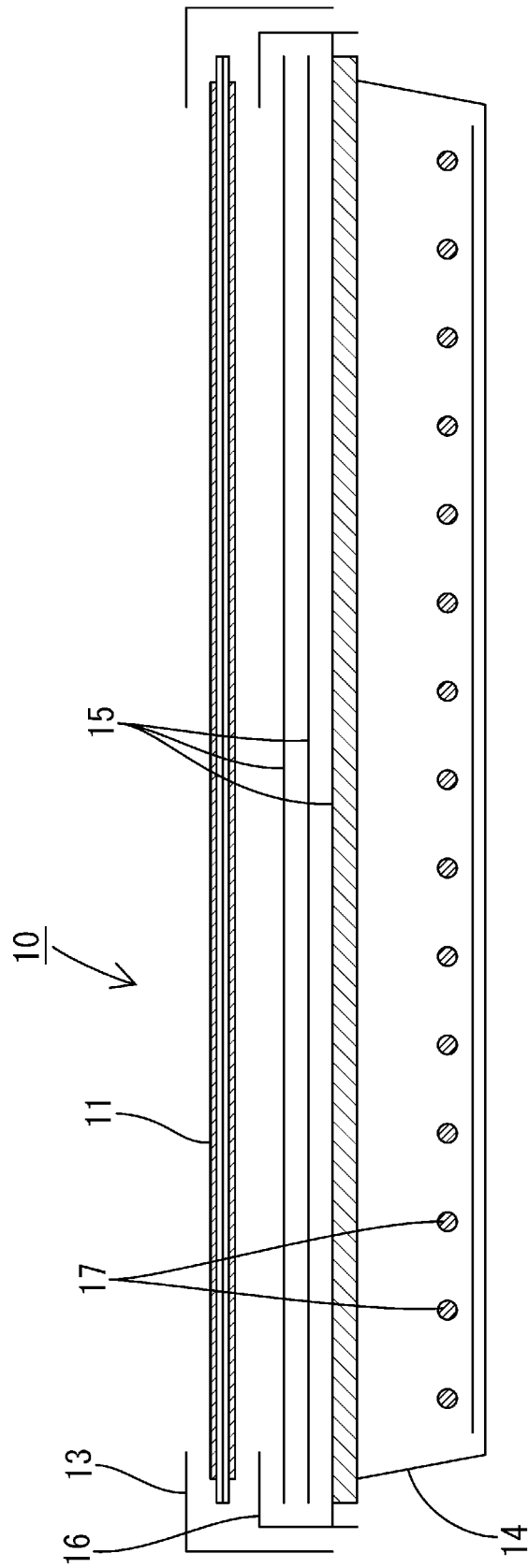
- [6] 一対のガラス基板の間に液晶層を設けてなる液晶パネルと、当該液晶パネルに照明光を供給する照明装置と、を含む液晶表示装置の製造方法であって、
ガラス基板を作製するガラス基板作製工程と、
前記作製したガラス基板を用いて液晶パネルを作製する工程と、を含み、
前記ガラス基板作製工程は、ガラス基材に、複数種の金属イオンを所定配列でドーピングする配列ドーピング工程と、
前記ガラス基材において前記金属イオンをドーピングした部位に、フェムト秒オーダー以下のパルス幅のレーザーを照射して当該部位を着色することにより、当該ガラス基材に複数色の着色部を所定配列で形成するカラー化工程と、を有することを特徴とする液晶表示装置の製造方法。
- [7] 前記配列ドーピング工程において、当該ガラス基材のうち所定の金属イオンをドーピングしない部位には、当該ガラス基材を被覆するマスクを施すことを特徴とする請求の範囲第6項に記載の液晶表示装置の製造方法。
- [8] 前記カラー化工程において、前記複数色の着色部に対応するそれぞれの金属イオンを全てドーピングした後に、前記レーザーを照射することを特徴とする請求の範囲第6項又は請求の範囲第7項に記載の液晶表示装置の製造方法。
- [9] 前記着色部として青色着色部を形成する工程を含み、前記ガラス基材において当該青色着色部を形成する部位に、前記金属イオンとしてコバルトイオンをドーピングすることを特徴とする請求の範囲第6項ないし請求の範囲第8項のいずれか1項に記載の液晶表示装置の製造方法。
- [10] 前記着色部として緑色着色部を形成する工程を含み、前記ガラス基材において当該緑色着色部を形成する部位に、前記金属イオンとしてクロムイオンをドーピングすることを特徴とする請求の範囲第6項ないし請求の範囲第9項のいずれか1項に記載の液晶表示装置の製造方法。
- [11] 前記着色部として赤色着色部を形成する工程を含み、前記ガラス基材において当該赤色着色部を形成する部位に、前記金属イオンとしてセレンイオン及びカドミウム

イオンをドーピングすることを特徴とする請求の範囲第6項ないし請求の範囲第10項のいずれか1項に記載の液晶表示装置の製造方法。

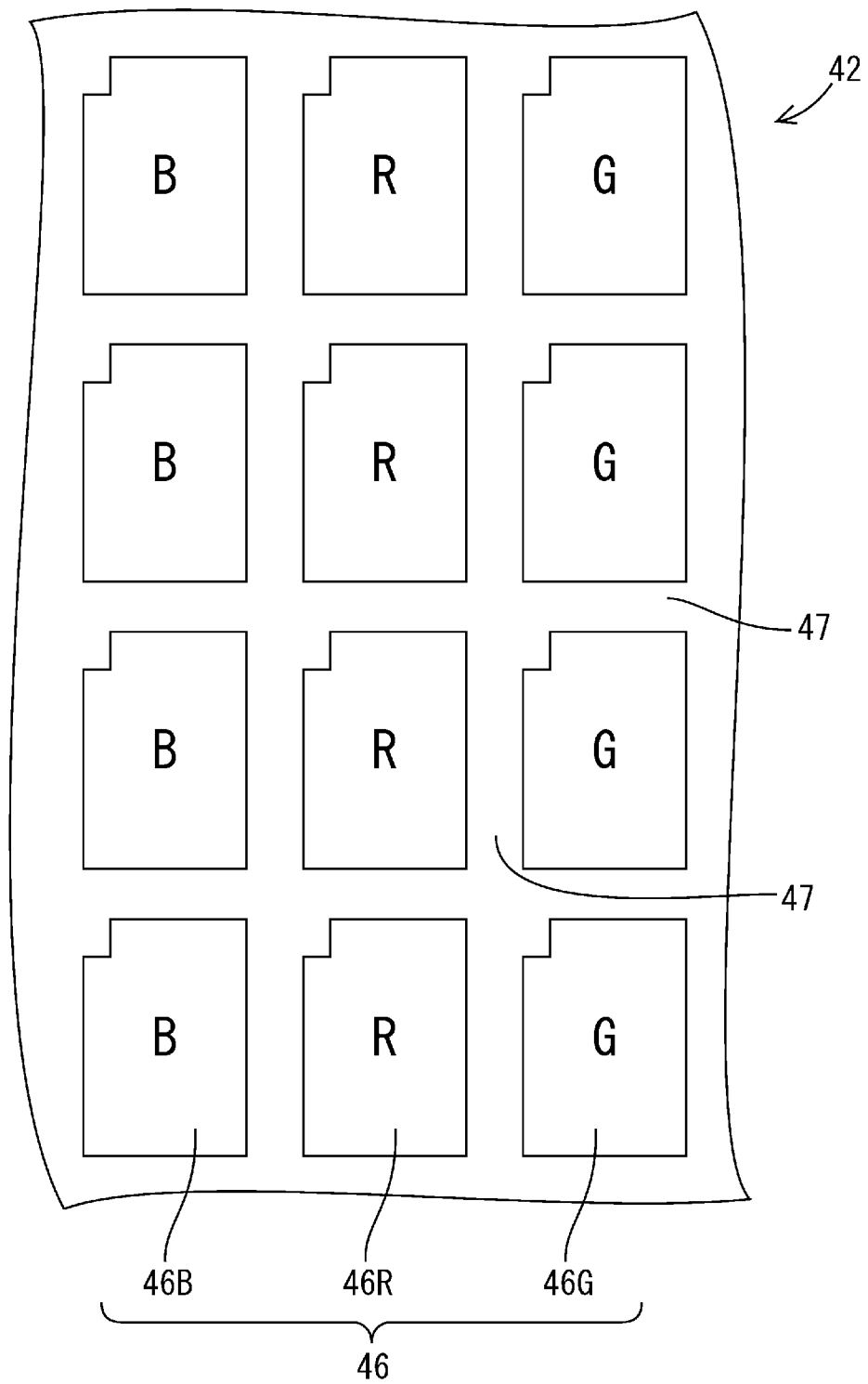
[図1]



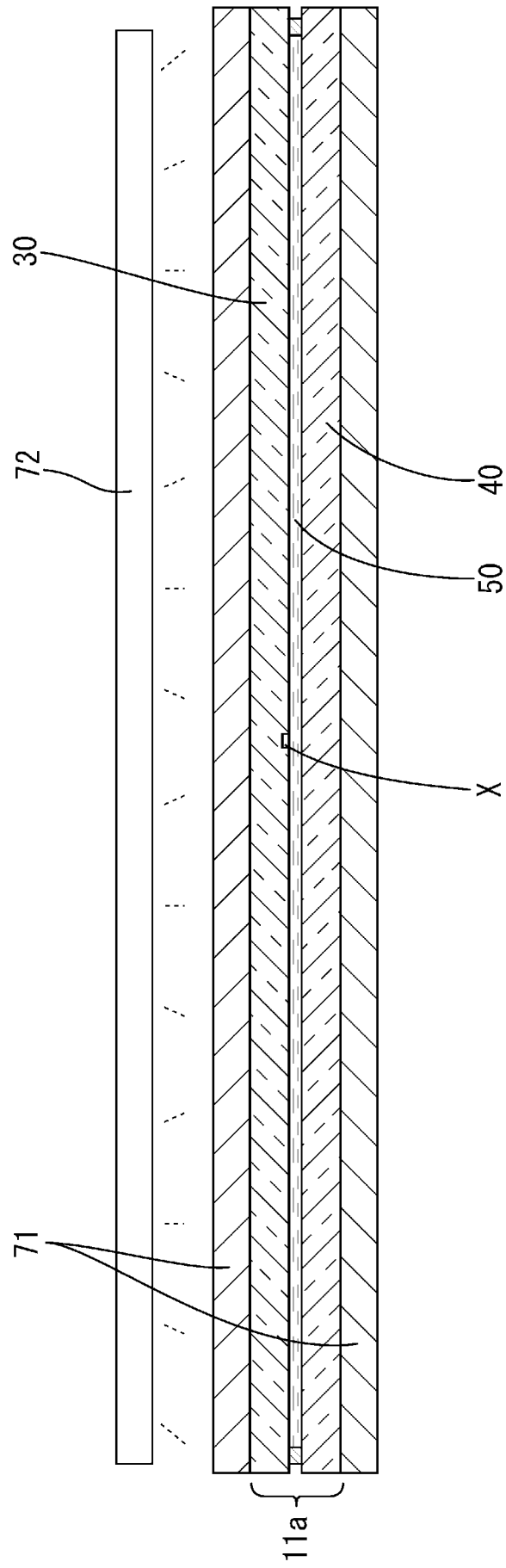
[図2]



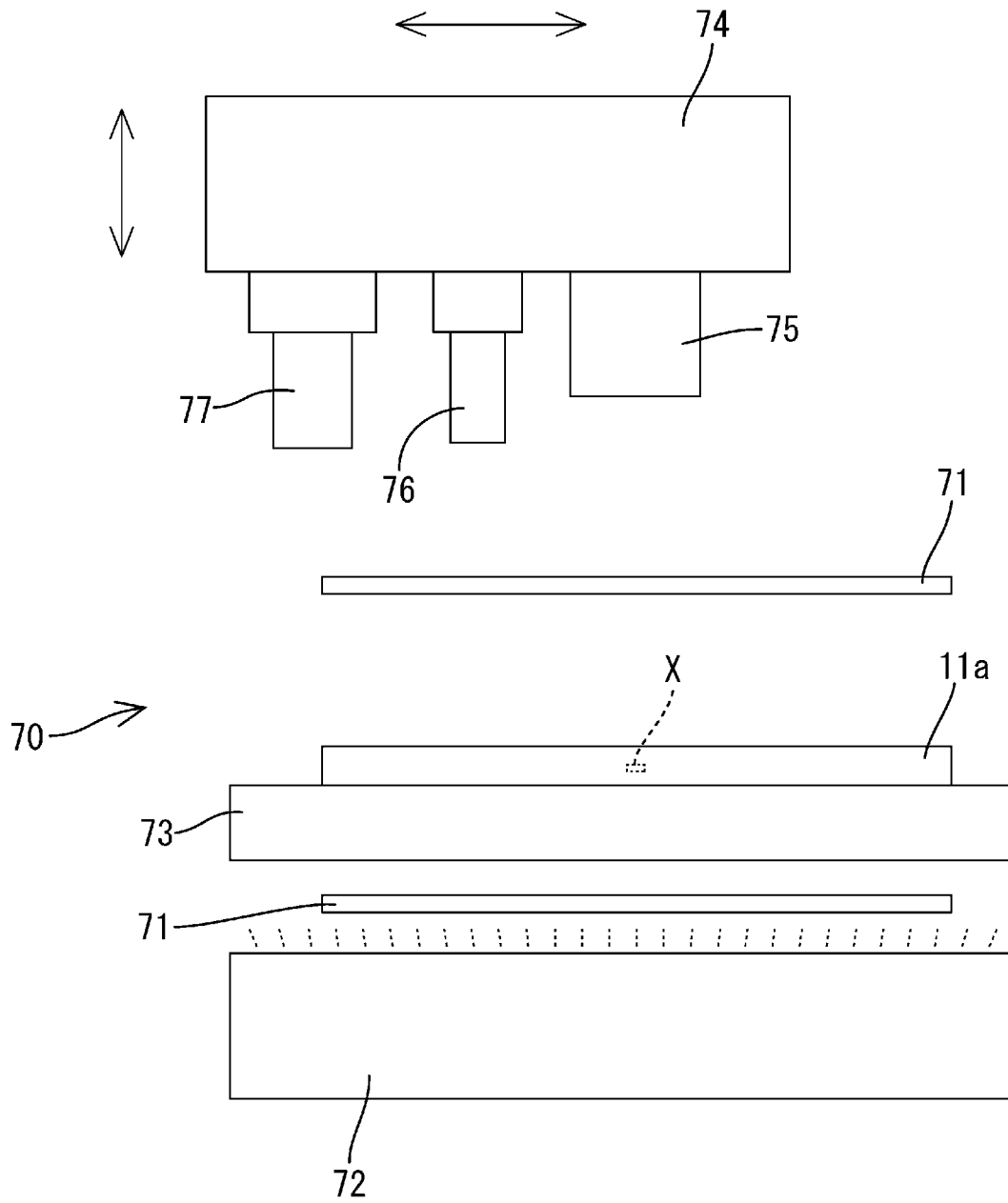
[図4]



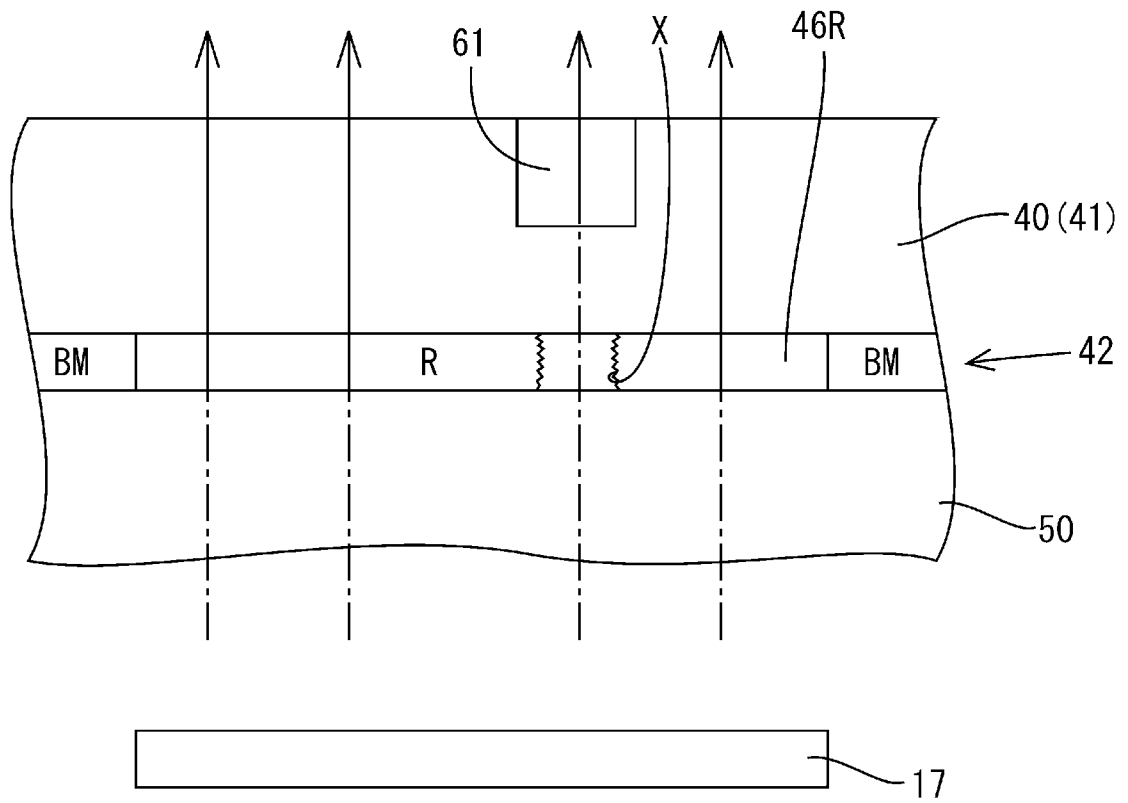
[図5]



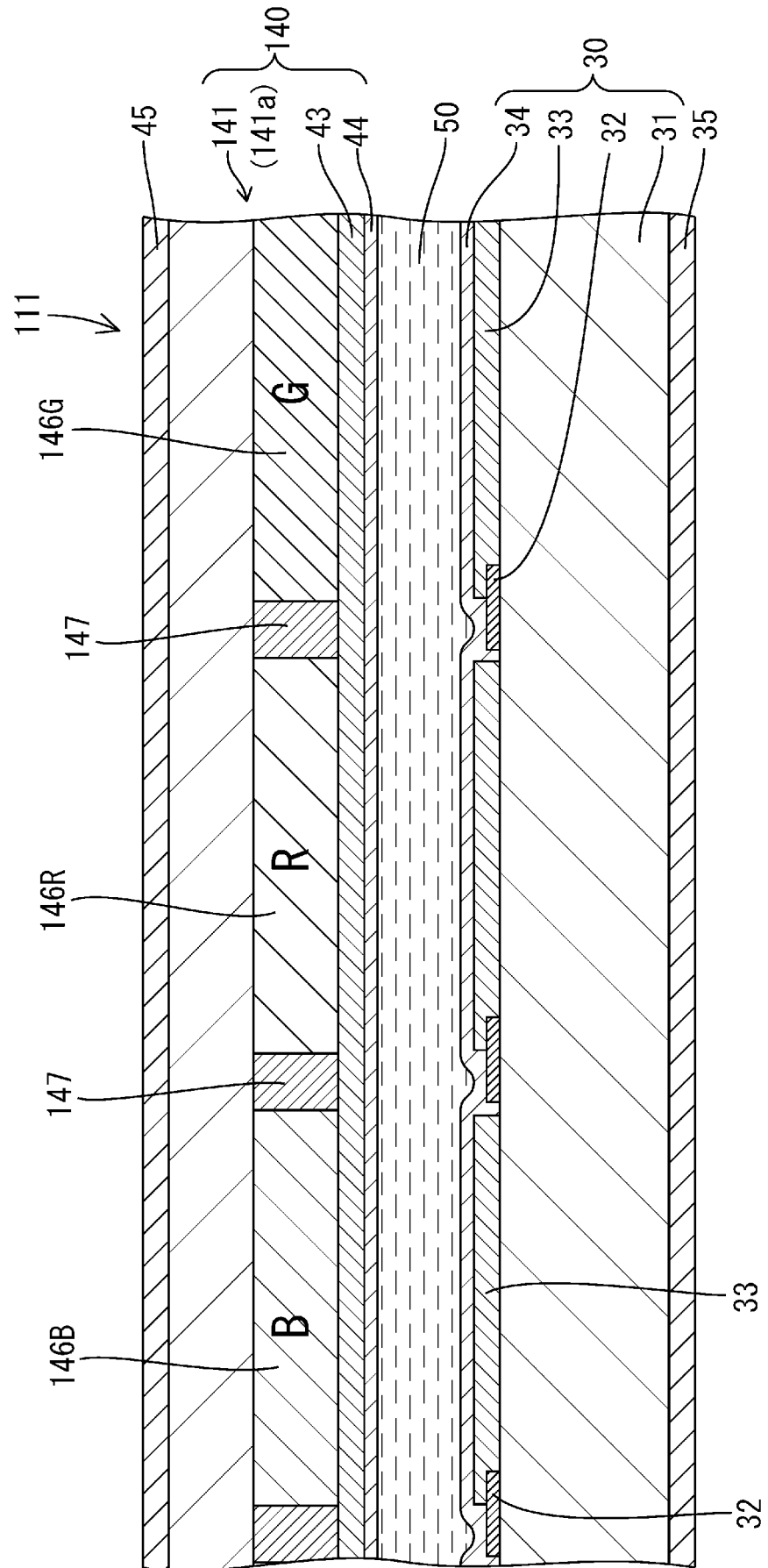
[図6]



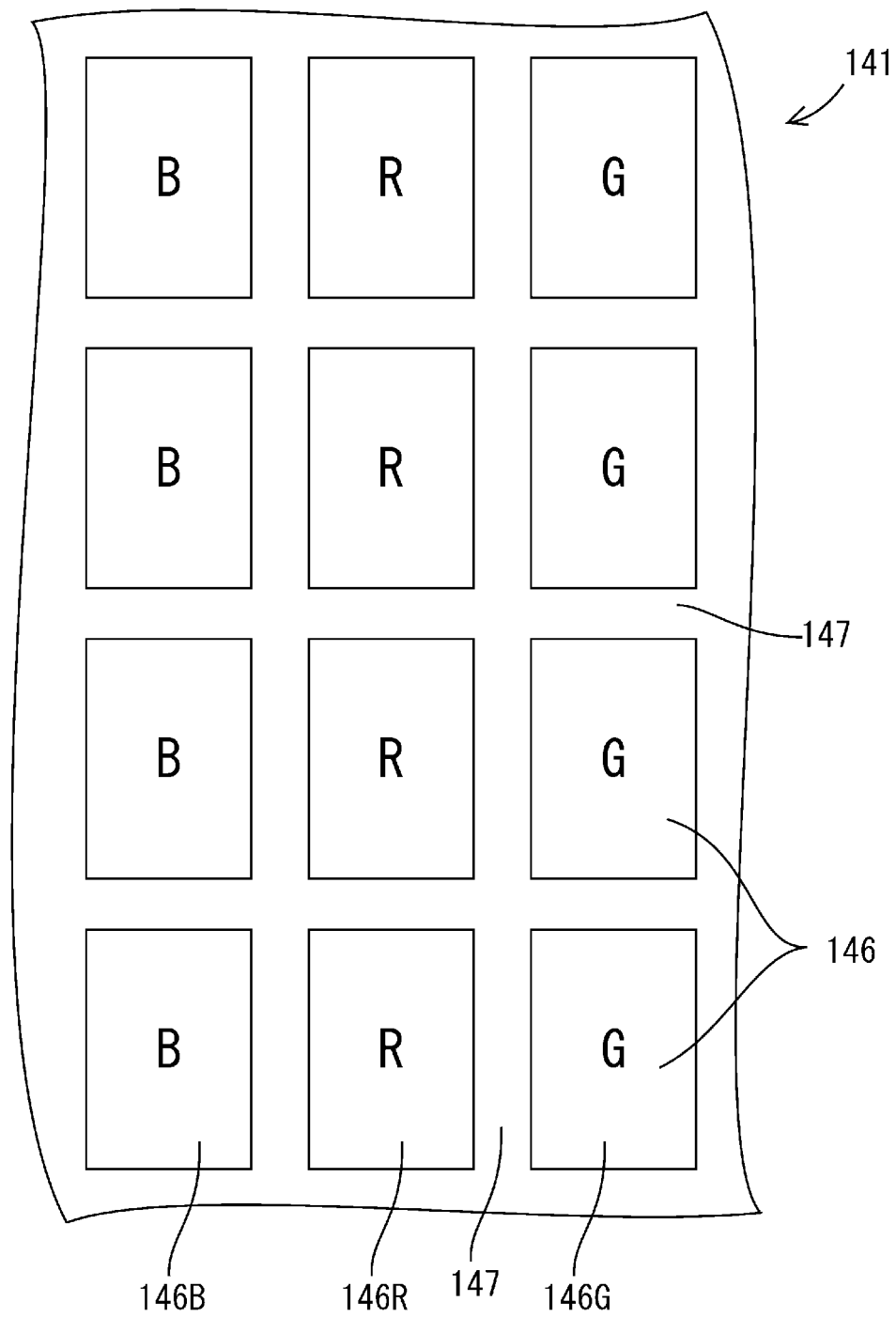
[図7]



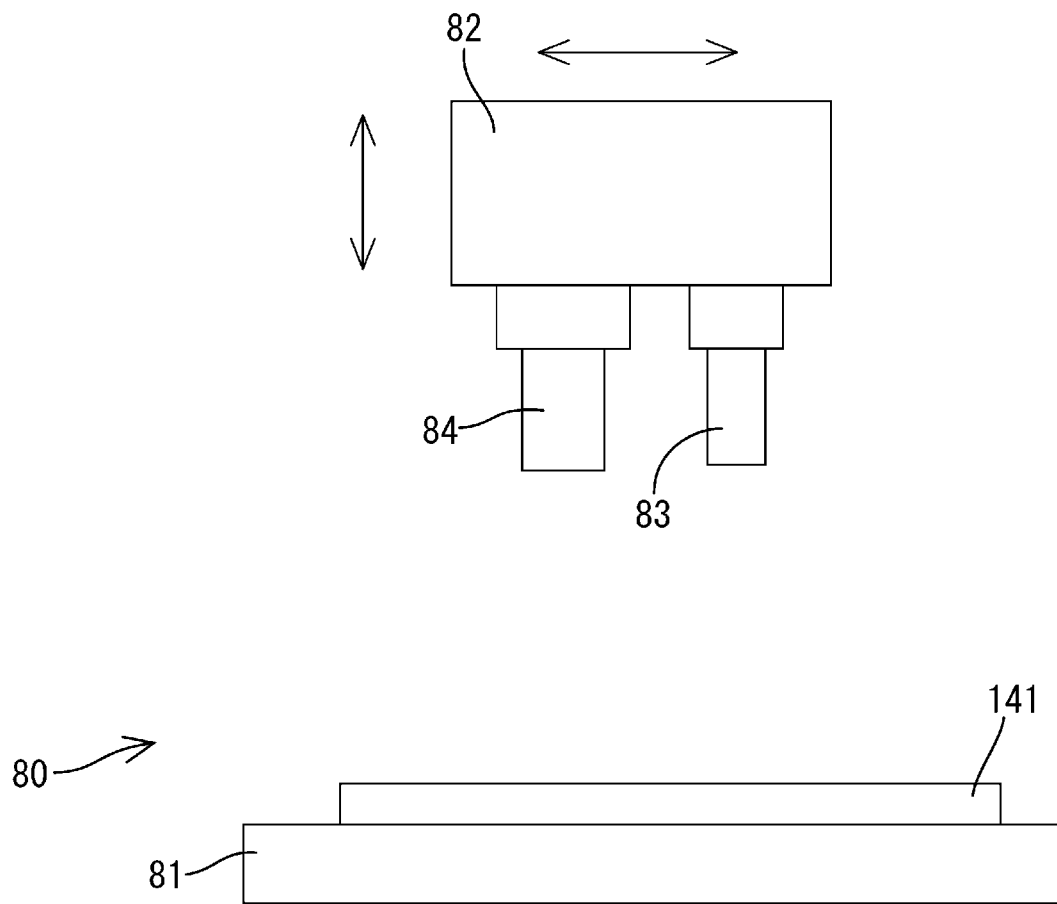
[図8]



[図9]



[図10]



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.
PCT/JP2008/058352

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER
G02F1/13(2006.01)i, G02B5/20(2006.01)i, G02F1/1333(2006.01)i, G02F1/1335(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, G02B5/20, G02F1/1333, G02F1/1335

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	1996-2008
Kokai Jitsuyo Shinan Koho	1971-2008	Toroku Jitsuyo Shinan Koho	1994-2008

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 2007-065502 A (Sharp Corp.), 15 March, 2007 (15.03.07), Full text; all drawings (Family: none)	1-11
A	JP 2001-235609 A (Central Glass Co., Ltd.), 31 August, 2001 (31.08.01), Full text; all drawings & US 2001/0031691 A1 & EP 1127859 A1	1-11
A	JP 5-257008 A (Toshiba Corp., Toshiba Electronic Engineering Corp.), 08 October, 1993 (08.10.93), Full text; all drawings (Family: none)	1-11

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 23 May, 2008 (23.05.08)	Date of mailing of the international search report 03 June, 2008 (03.06.08)
--	--

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. G02F1/13(2006.01)i, G02B5/20(2006.01)i, G02F1/1333(2006.01)i, G02F1/1335(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 (IPC))
 Int.Cl. G02F1/13, G02B5/20, G02F1/1333, G02F1/1335

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 1971-2008年
 日本国実用新案登録公報 1996-2008年
 日本国登録実用新案公報 1994-2008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
A	JP 2007-065502 A (シャープ株式会社) 2007.03.15, 全文、全図 (ファミリーなし)	1-11
A	JP 2001-235609 A (セントラル硝子株式会社) 2001.08.31, 全文、全図 & US 2001/0031691 A1 & EP 1127859 A1	1-11
A	JP 5-257008 A (株式会社東芝、東芝電子エンジニアリング株式会社) 1993.10.08, 全文、全図 (ファミリーなし)	1-11

☐ 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。

<p>* 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</p>	<p>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</p>
---	---

国際調査を完了した日 23.05.2008	国際調査報告の発送日 03.06.2008
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) 福田 知喜 電話番号 03-3581-1101 内線 3255