



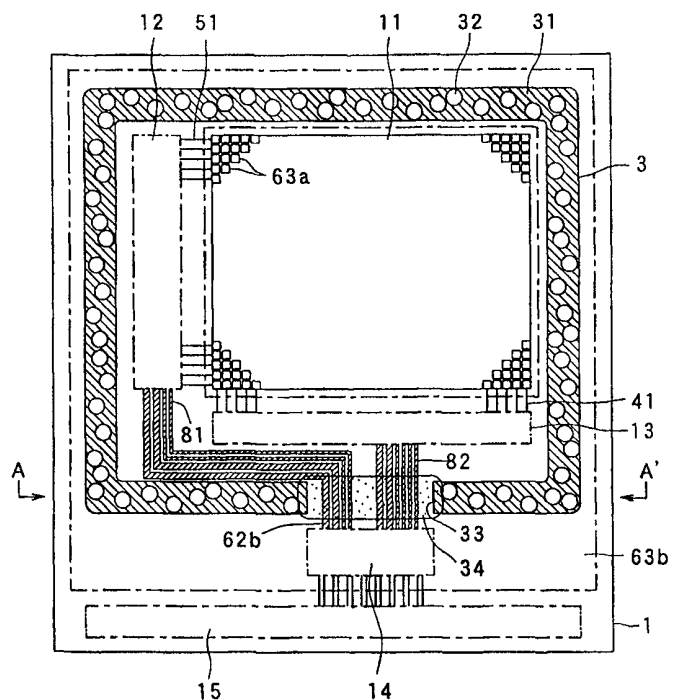
| | | |
|--|---|--|
| <p>(51) 国際特許分類6 G09F 9/30</p> | <p>A1</p> | <p>(11) 国際公開番号 WO00/07170</p> <p>(43) 国際公開日 2000年2月10日(10.02.00)</p> |
| <p>(21) 国際出願番号 PCT/JP99/04003</p> <p>(22) 国際出願日 1999年7月26日(26.07.99)</p> <p>(30) 優先権データ 特願平10/211293 1998年7月27日(27.07.98) JP</p> <p>(71) 出願人 (米国を除くすべての指定国について) セイコーエプソン株式会社 (SEIKO EPSON CORPORATION)[JP/JP] 〒163-0811 東京都新宿区西新宿2丁目4番1号 Tokyo, (JP)</p> <p>(72) 発明者; および</p> <p>(75) 発明者/出願人 (米国についてのみ) 石井 良(ISHII, Ryo)[JP/JP] 小澤欣也(OZAWA, Kinya)[JP/JP] 〒392-8502 長野県諏訪市大和3丁目3番5号 セイコーエプソン株式会社内 Nagano, (JP)</p> <p>(74) 代理人 鈴木喜三郎, 外(SUZUKI, Kisaburo et al.) 〒392-8502 長野県諏訪市大和3丁目3番5号 セイコーエプソン株式会社 知的財産部内 Nagano, (JP)</p> | <p>(81) 指定国 JP, KR, US, 欧州特許 (AT, BE, CH, CY, DE, DK, ES, FI, FR, GB, GR, IE, IT, LU, MC, NL, PT, SE)</p> <p>添付公開書類 国際調査報告書</p> | |

(54)Title: ELECTRO-OPTICAL DEVICE, METHOD OF MANUFACTURE THEREOF, PROJECTION DISPLAY, AND ELECTRONIC DEVICE

(54)発明の名称 電気光学装置、電気光学装置の製造方法、投射型表示装置及び電子機器

(57) Abstract

An electro-optical device includes electro-optical material (8) between a pair of substrates (1, 2), one of which includes conductors composed of conductive layers deposited on it. To protect the conductors from damage or short-circuiting that spacers may cause, the electro-optical material (8) is provided in a region enclosed by a sealant (3) between the substrates (1, 2), and conductive layers are deposited on one substrate (1) of the pair. The sealant (3) is composed of a part (sealing material (31)) including spacer material (32) and another part (sealing material (34)) including no spacer material, and conductors (81, 82) composed of a conductive layer arranged between the substrate and the part that does not include the spacer material.



(57)要約

電気光学物質を挟持する一方の基板上に積層された導電層からなる配線がスペーサ部材に起因して切断したり短絡するのを防止するために、一对の基板1及び2間のシール部3によって包囲された領域に電気光学物質8が挟持されるとともに、一方の基板1上に導電層が積層された電気光学装置において、シール部3を、スペーサ部材32を含む部分(シール材31)とスペーサ部材32を含まない部分(封止材34)とに分け、導電層からなる配線81及び82を、シール部3のうちスペーサ部材を含まない部分と基板との間に配置する。

PCTに基づいて公開される国際出願のパンフレット第一頁に掲載されたPCT加盟国を同定するために使用されるコード(参考情報)

| | | | | | | | |
|----|--------------|----|---------|----|----------------|----|------------|
| AE | アラブ首長国連邦 | DM | ドミニカ | KZ | カザフスタン | RU | ロシア |
| AL | アルバニア | EE | エストニア | LC | セントルシア | SD | スーダン |
| AM | アルメニア | ES | スペイン | LI | リヒテンシュタイン | SE | スウェーデン |
| AT | オーストリア | FI | フィンランド | LK | スリ・ランカ | SG | シンガポール |
| AU | オーストラリア | FR | フランス | LR | リベリア | SI | スロヴェニア |
| AZ | アゼルバイジャン | GA | ガボン | LS | レソト | SK | スロヴァキア |
| BA | ボスニア・ヘルツェゴビナ | GB | 英国 | LT | リトアニア | SL | シエラ・レオネ |
| BB | バルバドス | GD | グレナダ | LU | ルクセンブルグ | SN | セネガル |
| BE | ベルギー | GE | グルジア | LV | ラトヴィア | SZ | スワジランド |
| BF | ブルキナ・ファソ | GH | ガーナ | MA | モロッコ | TD | チャード |
| BG | ブルガリア | GM | ガンビア | MC | モナコ | TG | トーゴ |
| BJ | ベナン | GN | ギニア | MD | モルドヴァ | TJ | タジキスタン |
| BR | ブラジル | GW | ギニア・ビサウ | MG | マダガスカル | TZ | タンザニア |
| BY | ベラルーシ | GR | ギリシャ | MK | マケドニア旧ユーゴスラヴィア | TM | トルクメニスタン |
| CA | カナダ | HR | クロアチア | | 共和国 | TR | トルコ |
| CF | 中央アフリカ | HU | ハンガリー | ML | マリ | TT | トリニダード・トバゴ |
| CG | コンゴ | ID | インドネシア | MN | モンゴル | UA | ウクライナ |
| CH | スイス | IE | アイルランド | MR | モーリタニア | UG | ウガンダ |
| CI | コートジボワール | IL | イスラエル | MW | マラウイ | US | 米国 |
| CM | カメルーン | IN | インド | MX | メキシコ | UZ | ウズベキスタン |
| CN | 中国 | IS | アイスランド | NE | ニジェール | VN | ヴェトナム |
| CR | コスタ・リカ | IT | イタリア | NL | オランダ | YU | ユーゴスラビア |
| CU | キューバ | JP | 日本 | NO | ノルウェー | ZA | 南アフリカ共和国 |
| CY | キプロス | KE | ケニア | NZ | ニュージーランド | ZW | ジンバブエ |
| CZ | チェッコ | KG | キルギスタン | PL | ポーランド | | |
| DE | ドイツ | KP | 北朝鮮 | PT | ポルトガル | | |
| DK | デンマーク | KR | 韓国 | RO | ルーマニア | | |

明 細 書

電気光学装置、電気光学装置の製造方法、投射型表示装置及び電子機器

5 [技術分野]

本発明は、テレビや、ビデオカメラ、携帯情報端末等の表示部、あるいは、投射型表示装置等の光変調器として利用される電気光学装置の技術分野に属する。さらに詳しくは、液晶等の電気光学物質を包囲するシール部と基板との間に配線用に一又は複数の導電層が積層される構造の電気光学装置の技術分野に属する。

10

[背景技術]

一般的な電気光学装置にあつては、基板間のシール部によって包囲された領域に液晶等の電気光学物質を挟持した構成をとっている。シール部には、基板間隔を所定間隔に保持するために、スペーサと呼ばれるビーズ、グラスファイバー等

15 からなる略球形或いはファイバー状の粒子が混入されている。基板の内側の面には電気光学物質を駆動するための画素電極が設けられており、その画素電極はシール部の外側領域（即ちシール外領域）に設けた端子に配線を介して接続される。すなわち、このような従来の電気光学装置にあつてはシール部と基板との間の導電層は配線層の1層のみである。

20 また、基板上に半導体スイッチング素子を有する電気光学装置にあつては、光による漏れ電流に起因する画質不良が生じるため、半導体層への光の進入を防止すべく、金属等からなる遮光層を基板とシール部との間に設ける必要がある。このため、基板上に形成された配線、絶縁層、遮光層が順番に積層される結果、シール部と基板との間の導電層は、配線層と遮光層との2層となる。

25 更に各画素に半導体スイッチング素子を有するとともに、これらのスイッチング素子を駆動するための駆動回路がシール部の内側領域（即ちシール内領域）に設けられ、これを制御回路によって制御する電気光学装置にあつては、シール部と基板との間には、配線用の1層又は2層と遮光用の1層との合計3層の導電層が層間絶縁膜を介して積層される場合も有る。

尚、駆動回路をシール外領域に設けた電気光学装置の場合にも、シール部と基板との間において1層又は複数層の導電層を用いて各種配線（例えば走査線、データ線及び容量線など）を形成する場合もある。

5 以上のように駆動方式や駆動回路の場所、更に配線用、遮光用、電極用等に用いる導電層の層数などにより様々な構造の電気光学装置が存在するが、いずれの場合にも、シール部と基板との間にある導電層を用いてシール外領域からシール内領域へ至る複数の配線を形成する必要がある。

しかしながら、特にシール部と基板との間の導電層が複数層となる電気光学装置にあっては、両基板をシール部により貼り合わせる際に、両基板を圧着すると、
10 シール部に含まれるスペーサ部材によって導電層にスポット的に強い圧力がかかる。そのため、配線や遮光層が変形したり、絶縁層が突き破られることにより配線と遮光層とが短絡したり、また、層間絶縁膜を介して上下に重ねられた配線同士が短絡したり、さらには、配線が切断されてしまう問題がある。

また、このような問題は、特に、基板上に半導体スイッチング素子を有する電気光学装置のみならず、ガラス基板内面にAl（アルミニウム）等の反射層を設けてその上に絶縁層及び画素電極を設けるような構成の内面反射型の電気光学装置においても十分考えられる。

更に、シール外領域からシール内領域へ至る各種配線を一層のみの導電層から形成する場合にも、基板を圧着する際にやはりスペーサ部材により局所的な圧力
20 がかかるため、この部分で配線が断線する可能性がある。要するに、シール部と基板との間にある1層又は複数層の導電層を用いてシール外領域からシール内領域へ至る各種配線を形成するいずれの構造を採る電気光学装置においても、このようなスペーサ部材に起因した配線の断線や短絡の問題がある。

本発明は上述した問題点に鑑みなされたものであり、電気光学物質を挟持する
25 一方の基板上に形成された配線がスペーサ部材に起因して不良化するのを防止することが可能な電気光学装置及び電気光学装置の製造方法、並びに、この電気光学装置を備える投射型表示装置及び電子機器を提供することを課題とする。

[発明の開示]

本発明は上記課題を解決するために、一对の基板間のシール部によって包囲された領域に電気光学物質が挟持されるとともに、前記一对の基板のうち一方の基板上に導電層が積層された電気光学装置であって、前記シール部は、スペーサ部材を含む部分と前記スペーサ部材を含まない部分とを具備し、前記一方の基板上
5 における前記導電層からなる配線が前記シール部に対向する領域には、前記シール部のうち前記スペーサ部材を含まない部分に配置されていることを特徴とする。

本発明の電気光学装置によれば、光硬化性や熱硬化性の樹脂接着剤等のシール材からなるシール部は、例えば所定粒径のファイバ状やビーズ状のスペーサ部材を含む部分と含まない部分とに分かれている。基板上におけるスペーサ部材を
10 含まない部分に対向する領域に、導電層からなる配線が積層されている。つまり、導電層からなる配線が交差するシール部には、スペーサ部材が存在しないため、基板を圧着しても配線にはスペーサ部材による局所的な圧力がかからない。そのため、スペーサ部材に起因する配線の切断を防止することが可能となる。同時に、
15 シール部に含まれるスペーサ部材により基板間隔を精度良く制御できるので、特に電気光学物質中にスペーサ部材を混入することが画像劣化を引き起こすような小型等の電気光学装置の場合に大変役立つ。

本発明の電気光学装置の一の態様では、前記導電層は、前記基板上に層間絶縁膜を介して積層された複数の導電層を含む。

この態様によれば、複数の導電層を用いて層間絶縁膜で相互に絶縁され上下に
20 重ねられた複数の配線を形成した場合に、前述の如きスペーサ部材に起因する配線の切断のみならず、上下に重ねられた配線間におけるスペーサ部材による局所的な圧力に起因する短絡を防止することが可能となる。

尚、複数の導電層により例えば、反射電極等の画素電極、走査線やデータ線等の配線、画素電極をスイッチングするTFT (Thin Film Transistor) 等の素子
25 用の遮光膜などを立体構造を用いて、限られた基板上スペースを有効利用しての配置が可能となり、特に配線がシール部と交差する部分で必要となる複数の配線の幅を立体的な配線構造の採用により低減可能となるので有利である。

本発明の電気光学装置の他の態様では、前記シール部のうち前記スペーサ部材を含まない部分は、前記電気光学物質を注入する開口部を封止した封止部である。

この態様によれば、スペーサ部材を含まない部分を、電気光学物質を注入する開口部を封止する封止部とするので、配線のパターンを工夫することによって1種類のシール材料を用いて従来どおりの製造方法によって本発明の電気光学装置を得ることができる。特に、電気光学物質が液晶であり、封止部が液晶注入口を封止する構成を採用すれば、液晶駆動に必要とされる各種配線を通すのに液晶注入口の幅は適しているので実践上好都合である。

また、前記一方の基板は、複数の走査線と複数のデータ線とを備えるとともに、これらの各交点に対応する画素位置にスイッチング素子とそれに接続された画素電極とを有し、前記複数の導電層は、前記走査線に走査信号を供給する走査線駆動回路への配線になる第1の導電層と、前記データ線にデータ信号を供給するデータ線駆動回路への配線となる第2の導電層とを含むように構成してもよい。

このように構成すれば、第1の導電層からなる配線であって走査線駆動回路への配線と、第2の導電層からなる配線であってデータ線駆動回路への配線との積層位置にはスペーサ部材が存在しないため、これらの配線の切断や短絡を防止することができる。特に、シール部の内側領域にデータ線駆動回路及び走査線駆動回路を形成する場合にあっては、第1の導電層と第2の導電層とが積層構造をとる場合が多くなるため、本発明による構成が有用となる。

本発明の電気光学装置の他の態様では、前記導電層の一部ないし全面が遮光膜である。

この態様によれば、導電層を配線用に用いるだけでなく、その一部（即ち一又は複数の導電層のうちの一の導電層の少なくとも一部）を配線用且つ遮光用に又は専ら遮光用に用いることができる。ここに、遮光層とは具体的にはA1等の金属層である。例えば、平面的に見てシール材の内側に位置するシール内領域にあり実際に画像表示に寄与する画像表示領域の額縁を規定する遮光膜、画像表示領域内に複数配列された画素電極の間隙を遮光する或いは各画素の開口領域を規定する遮光膜（カラーフィルタのブラックマスク、ブラックマトリクス等）、画素電極のスイッチング制御用に設けられたTFT等の半導体素子における光による漏れ電流に起因する画質不良を防止するための遮光膜など各種の遮光膜として導電層を機能させることができる。このように遮光膜と配線とを同一導電層から形

成できるので、装置構造及び製造プロセスの簡略化が図れる。

本発明の電気光学装置の他の態様では、前記配線上に形成されており平坦化処理が施された層間絶縁膜を更に備える。

この態様によれば、例えば液晶プロジェクタ用の反射型ライトバルブのように
5 直視型ではないため、光の散乱率ではなく反射率を高めることに重点が置かれる
液晶装置の場合に、平坦化による反射率の向上を図れるので有利である。更に、
シール部に対向する基板上領域では、通常ダミー配線を入れてシール部に沿った
基板面高さの均一化を図ってスペーサ部材による基板間隔制御が行われるが、当
該平坦化処理を、このようにダミー配線を入れた後のCMP (Chemical Machine
10 Polish) 処理により行えば、CMP処理が良好に作用し、平坦度の向上を図れる。

本発明の電気光学装置の他の態様では、前記基板上で平面的に見て前記シール材の内側に位置するシール内領域に、複数配列された画素電極と前記配線に接続され前記画素電極を駆動する駆動回路とを更に備える。

この態様によれば、このような駆動回路を基板上におけるシール部の外側（シール外領域）に設ける場合と比較して、シール部に交差する配線の合計本数を削減可能である。例えば、シール部に交差する配線数は、駆動回路から各画素に至る走査線、データ線等の配線の数と比べると、一般に遥かに少ない。

この駆動回路を備えた態様では、前記シール内領域に、前記画素電極に接続された複数の走査線及び複数のデータ線を更に備えており、前記駆動回路は、前記
20 走査線及び前記データ線を夫々駆動する走査線駆動回路及びデータ線駆動回路を含み、前記データ線駆動回路は、前記走査線駆動回路よりも前記配線が前記シール部に交差する部分の近くに配置されているように構成してもよい。

このように構成すれば、シール部のうちスペーサ部材を含まない部分に対向する基板上領域に配置された配線により、シール外領域にある制御回路や信号源から走査線駆動回路及びデータ線駆動回路への信号供給を行える。この際特に、A
25 1等の導電性金属膜からなる配線は基板上に引き回される配線長に応じてその配線容量や遅延が大きくなるものの、駆動周波数の低い走査線駆動回路用の配線における配線長を相対的に長くすると同時に駆動周波数の高いデータ線駆動回路用の配線における配線長を相対的に短くすることにより、このような配線容量や遅

延による悪影響が殆ど或いは実践上全く生じないようにできるので有利である。

或いはこの駆動回路を備えた態様では、前記シール内領域に、前記駆動回路を制御する制御回路を更に備えるように構成してもよい。

- 5 このように構成すれば、シール部のうちスペーサ部材を含まない部分に対向する基板上領域に配置された配線により、シール外領域にある信号源から制御回路への信号供給を行える。この際特に、信号源から制御回路への配線数は、制御回路から駆動回路への配線数よりも少なく構成できるので、シール材のうちスペーサ部材を含まない部分が小さくても配線可能となる。

- 10 本発明の電気光学装置の製造方法は、導電層が積層された基板と他の基板とを、スペーサ部材を含む部分とスペーサ部材を含まない部分とを具備するシール部によって貼り合わせる電気光学装置の製造方法であって、前記導電層からなる配線が前記シール部に対向する前記基板上の領域には、前記シール部のうち前記スペーサ部材を含まない部分が配置されるように前記シール部を形成するシール部形成工程を具備することを特徴とする。

- 15 本発明の電気光学装置の製造方法によれば、シール部がスペーサ部材を含む部分と含まない部分に分かれており、導電層からなる配線がシール部に対向する基板上の領域には、シール部のうちスペーサ部材を含まない部分が配置されるようにシール部が形成される。つまり、導電層からなる配線が交差するシール部には、スペーサ部材が存在しないため、シール部により一对の基板を貼り合わせる際に
20 基板を圧着しても配線にはスペーサ部材による局所的な圧力がかからない。そのため、スペーサ部材に起因する配線の切断を防止することが可能となる。

 本発明の電気光学装置の製造方法の一態様では、前記シール部形成工程は、前記導電層からなる配線が前記シール部と対向する領域に、前記電気光学物質を注入するための開口部が位置するようにシール材を塗布する工程を含む。

- 25 この態様によれば、開口部（電気光学物質注入口）とシール部に対向する配線の形成位置とを一致させるものであり、配線のパターンさえ工夫すればシール材料として1種類の材料を用いて本発明の電気光学装置を得ることができる。もちろん、開口部は、電気光学物質注入後に封止材によって封止される。

 本発明の電気光学装置の製造方法の一態様では、シール部形成工程前に、前

記基板上に層間絶縁膜を介して積層された複数の前記導電層から前記配線を形成する配線形成工程を更に含む。

この態様によれば、配線形成工程により複数の導電層を用いて複数の配線を形成した後に、シール部により一对の基板を貼り合わせる際に基板を圧着しても、

5 前述の如きスペーサ部材に起因する配線の切断のみならず、上下に重ねられた配線間におけるスペーサ部材による局所的な圧力に起因する短絡を防止することが可能となる。

本発明の電子機器は上記課題を解決するために、上述した本発明の電気光学装置を表示部として具備する電子機器であることを特徴とする。

- 10 本発明の電子機器によれば、上述した本発明の電気光学装置を具備しているので、基板を圧着しても配線にはスペーサ部材による局所的な圧力がかからないため、スペーサ部材に起因する配線不良を防止することが可能となり、表示画像の品位の向上、装置信頼性の向上及び製造歩留まりの改善を図れる。

- 15 本発明の電子機器の一の態様では、前記導電層は、前記基板上に層間絶縁膜を介して積層された複数の導電層を含む。

この態様によれば、前述の如きスペーサ部材に起因する配線の切断のみならず、上下に重ねられた配線間におけるスペーサ部材による局所的な圧力に起因する短絡を防止することが可能となる。

- 20 本発明の投射型表示装置は上記課題を解決するために、光源から出射した光を上述した本発明の電気光学装置によって変調し、前記変調した光をスクリーンに投射する投射型表示装置であることを特徴とする。

- 25 本発明の投射型表示装置によれば、上述した本発明の電気光学装置によって光変調を行うので、基板を圧着しても配線にはスペーサ部材による局所的な圧力がかからないため、スペーサ部材に起因する配線部分の配線不良を防止することが可能となり、装置信頼性の向上及び製造歩留まりの改善を図れる。

本発明の投射型表示装置の一の態様では、前記導電層は、前記基板上に層間絶縁膜を介して積層された複数の導電層を含む。

この態様によれば、前述の如きスペーサ部材に起因する配線の切断のみならず、上下に重ねられた配線間におけるスペーサ部材による局所的な圧力に起因する短

絡を防止することが可能となる。

本発明のこのような作用及び他の利得は次に説明する実施の形態から明らかにされる。

5 [図面の簡単な説明]

図1は、本発明の第1実施形態にかかる電気光学装置の構成を示す平面図である。

図2は、図1のA-A'線で切断した断面図である。

10 図3は、第1実施形態におけるシール部を通過する配線部分の拡大断面図である。

図4は、第1実施形態の変形例におけるA-A'線で切断した断面図である。

図5は、第1実施形態の画像表示領域を構成するマトリクス状に形成された複数の画素における各種素子、配線等の等価回路である。

15 図6は、第1実施形態の素子基板上に形成された画素電極下の積層構造を示す断面図である。

図7は、本発明の第2実施形態にかかる電気光学装置の構成を示す平面図である。

図8は、本発明の第3実施形態にかかる電気光学装置の構成を示す平面図である。

20 図9は、各実施形態の電気光学装置を適用した携帯電話の構成を示す図である。

図10は、各実施形態の電気光学装置を適用した携帯情報機器の構成を示す図である。

図11は、各実施形態の電気光学装置を適用したビデオカメラの構成を示す図である。

25 図12は、各実施形態の電気光学装置を適用した投射型表示装置の概略構成を示す図である。

[発明を実施するための最良の形態]

以下、本発明の実施形態について図面を参照して説明する。

1. 第1実施形態

まず、本発明の第1実施形態にかかる電気光学装置について図1から図6を参照して説明する。図1は、この電気光学装置の構成を示す平面図である。図2は、図1における電気光学装置のA-A'で切断した断面図であり、図3はその配線部分の拡大断面図であり、図4は、その変形例におけるA-A'線で切断した断面図である。また、図5は、この電気光学装置の画像表示領域を構成するマトリクス状に形成された複数の画素における各種素子、配線等の等価回路であり、図6は、各画素における素子基板上に形成された画素電極下の積層構造を示す断面図である。

10 図1及び図2に示されるように、電気光学装置を構成する2枚の基板のうち、半導体スイッチング素子が形成されるシリコン基板1上には、複数の走査線51と複数のデータ線41とがそれぞれ形成されるとともに、それらの各々の交差点に対応する画素位置に後述のスイッチング素子(図5及び図6参照)とそれに接続された画素電極63aとがそれぞれ形成されている。そして、これら走査線51、データ線41、スイッチング素子及び画素電極63aによって、画像表示領域11が構成されている。

このうち、走査線51は、基板1上におけるシール部3の内側に相当するシール内領域に形成された走査線駆動回路12に接続されており、この走査線駆動回路12は、シール部3の外側に相当するシール外領域に形成された制御回路14に、配線81を介して接続されている。一方、データ線41は、シール内領域に形成されたデータ線駆動回路13に接続されており、このデータ線駆動回路13は、制御回路14に、配線82を介して接続されている。ここで、制御回路14は、外部接続用の電極端子15を介して供給される信号に基づいて、走査線駆動回路12およびデータ線駆動回路13をそれぞれ駆動するものである。尚、各画素電極63aをスイッチング制御するスイッチング素子、走査線駆動回路12、データ線駆動回路13及び制御回路14は、例えばバルクシリコン型のMOSトランジスタで構成されている。

シール部3は、光硬化性や熱硬化性の樹脂接着剤等からなり両基板間で液晶等の電気光学物質を包囲するシール材31と、これに混入されたビーズ状、ファイ

ハ状等の所定粒径のスペーサ部材 3 2 と、このようなスペーサ部材 3 2 が混入されておらずシール材 3 1 と同一の又は異なる光硬化性や熱硬化性の樹脂接着剤等からなり液晶等の注入後に開口部 3 3 (注入口) を封止する封止材 3 4 とを含む。

図 2 に示すように、シール部 3 のうち封止材 3 4 と基板 1 との間には、基板 1
5 上に、A 1 等の導電性であり反射性の金属膜から夫々なる 2 層の導電層 6 2 b 及び 6 3 b が設けられている。これらの導電層 6 2 b 及び 6 3 b は、層間絶縁膜 7 2、7 3 及び 7 4 を介して積層されており、下側の導電層 6 2 b は、図 1 に示した配線 8 1 及び 8 2 を構成する。他方、上側の導電層 6 3 b は、シール部 3 に沿って画像表示領域 1 1 の額縁を規定する遮光膜を構成する。導電層 6 2 b と同一
10 膜から更に、MOS トランジスタの配線や、走査線駆動回路 1 2、データ線駆動回路 1 3 および制御回路 1 4 の内部配線、これらの間を接続する配線、これらの駆動回路に電源を供給する電源配線等が形成されている。また導電層 6 3 b と同一膜から前述の画素電極 6 3 a が形成されている。

ここで本実施形態によれば、図 2 に示す断面構造を有する電気光学装置の製造
15 プロセスにおいて、両基板をその周囲に沿って塗布されたシール材 3 1 により貼り合わせる際に両基板を圧着し、その後、開口部 3 3 から液晶等からなる電気光学物質を注入した後、開口部 3 3 を封止材 3 4 により封止する。これにより、電気光学物質は、基板 1 及び基板 2 間において、シール材 3 1 及び封止材 3 4 からなるシール部 3 によって封入された構成となる。しかるに本実施形態では、シー
20 ル材 3 1 には、スペーサ部材 3 2 が混入されるが、封止材 3 4 には、スペーサ部材 3 2 が混入されないため、前述した従来例の如く、シール部 3 と交差する配線 8 1 及び 8 2 を構成する導電層 6 2 b に対して、スペーサ部材 3 2 により局所的に応力がかかって当該配線 8 1 及び 8 2 がこの部分で断線したり導電層 6 3 b と短絡したりして配線不良が引き起こされる事態を未然防止できる。

25 図 3 (a) に示すように、封止材 3 4 と基板 1 との間に導電層 6 2 b 及び 6 3 b と共に積層される層間絶縁膜 7 2、7 3 及び 7 4 については特に平坦化処理を行わなくてもよい。即ち、配線 8 1 及び 8 2 を構成する導電層 6 2 b が存在すると、一般にその上方にできる凹凸面に対してスペーサ部材 3 2 による局所的な圧力がかかって特に凸状部分における応力集中により断線や短絡しやすくなるが、

- 本実施形態では、スペーサ部材 3 2 を含まない封止材 3 4 が層間絶縁膜 7 4 の上方に存在するので、このようなスペーサ部材 3 2 による断線や短絡が発生することはない。加えて、本実施形態の如く配線 8 1 及び 8 2 がシール部 3 の一部（一辺の一部のみ）に偏って存在するために高さが一定しないシール材の全域に渡ってスペーサ部材を用いて均一な間隙制御を行うことは一般には困難或いは不可能となるが、本実施形態では、このように配線 8 1 及び 8 2 が存在する凹凸面はスペーサ部材 3 2 による基板間の間隙制御の対象とならない。この結果、配線 8 1 及び 8 2 に起因した凹凸を平坦化しなくても、基板間の間隙制御には支障がなくて済む。
- 5
- 10 或いは、図 3 (b) に示すように、封止材 3 4 と基板 1 の間に導電層 6 2 b 及び 6 3 b と共に積層される層間絶縁膜 7 2、7 3 及び 7 4 を CMP 処理等により平坦化してもよい（図 3 (b) の例では、層間絶縁膜 7 3 が平坦化されている）。CMP 処理を行う場合には特に、該 CMP 処理が良好に行われるように、CMP 処理の化学研磨対象となる層間絶縁膜の下地となる導電層 6 2 b や 6 3 b から CMP 用ダミーパターンを形成しておく和良好的。ここで、導電層 6 2 b と同一膜からなる CMP 用ダミーパターンは、導電層 6 2 b による配線 8 1 及び 8 2 を除いて、基板 1 上のほぼ全体を覆うようにパターンニングされるものであり、このような導電層 6 2 b には Al が用いられ、その厚さは概ね 500 nm（ナノメータ）程度である。他方、導電層 6 3 b と同一膜からなる CMP 用ダミーパターンは、
- 15
- 20 画素電極 6 3 a を除く領域において基板 1 全体を覆う遮光層を兼ねた CMP 用ダミーパターンとして用いられるものであり、このような導電層 6 3 b には Al が用いられ、その厚さは、概ね 400 nm 位である。このように CMP 用ダミーパターンを形成する場合、開口部 3 3 以外の部分には配線 8 1 及び 8 2 が引き廻されていないので、スペーサ部材 3 2 が混入されたシール材 3 1 の下に位置する導
- 25
- 電層 6 2 b 及び 6 3 b と同一膜は、CMP 用ダミーパターンのみ存在することになる。この結果、平坦性が向上し、基板 1 及び 2 の間隔が全面にわたって均一になって、良好な表示画面を得ることが可能となる。

尚、層間絶縁層 7 2、7 3 及び 7 4 は夫々、酸化シリコン等により概ね 130 nm ~ 1100 nm の厚みで形成されている。これらのうち少なくとも層間絶縁

膜74は、画像表示領域における画素電極63aにおける反射率向上のために好ましくはCMP処理により平坦化されている。実践的には、基板1側の層間絶縁膜73を平坦化しなくても、層間絶縁膜74を平坦化すれば、最終的に画素電極63aの下地平面における十分な平坦化を図ることも可能である。特に、上述の
5 ように、導電層62bや導電層63bと同一膜からCMPダミーパターンを形成しておけば、CMP処理により高い平坦度が得られる。

また本実施形態では、図4に示すように、基板1上に3層の導電層61b、62b及び63bが設けられていてもよい。この場合には、下側の2層の導電層61bや62bは、図1に示した配線81及び82を構成する。他方、上側の導電層63bは、シール部3に沿って画像表示領域11の額縁を規定する遮光膜を構成する。導電層61bや62bと同一膜から更に、MOSトランジスタの配線や、走査線駆動回路12、データ線駆動回路13および制御回路14の内部配線、これらの間を接続する配線、これらの駆動回路に電源を供給する電源配線、CMP用ダミーパターン等が形成されている。また導電層63bと同一膜から前述の画
10 素電極63aおよびCMP用ダミーパターンが形成されている。その他の構成については図2に示したものと同様であり、図4では図2に示したのと同様の構成要素に付いては同様の参照符号を付してある。

図4において、導電層61bは、導電層62b及び63bと同様にA1膜等から形成され、その厚さは概ね500nm程度である。また、層間絶縁層71~7
20 4については夫々、酸化シリコン等により概ね130nm~1100nmの厚みで形成されており、いずれかの層がCMP処理により平坦化されていてもよい。また、このようにCMP処理を行う場合には、導電層61b、62b及び63bからCMP用ダミーパターンを形成するのが好ましい。

図4に示したように3層の導電層61b、62b及び63bを含む場合にも、
25 その製造プロセスにおいて、両基板をその周囲に沿って塗布されたシール材31により貼り合わせる際に両基板を圧着し、その後、開口部33から液晶等からなる電気光学物質を注入した後、開口部33を封止材34により封止する。そして、封止材34には、スペーサ部材32が混入されないので、配線81及び82を構成する導電層61bや62bに対して、スペーサ部材32により局所的に応力が

かかって当該配線 8 1 及び 8 2 が断線したり相互に或いは導電層 6 3 b と短絡したりして配線不良が引き起こされる事態を未然防止できる。

また図 1 から図 4 に示したように第 1 実施形態の電気光学装置では特に、基板 1 上におけるシール内領域に、走査線駆動回路 1 2 及びデータ線駆動回路 1 3 が配置されている。このため、このような駆動回路を基板 1 上におけるシール外領域に設ける場合と比較して、シール部 3 に交差する配線 8 1 及び 8 2 の合計本数を削減可能である。具体的には例えば、シール部 3 に交差する配線は、3～4 本程度の駆動回路用の電源線、4 本程度の駆動回路用のクロック線、2～4 本程度の駆動回路用のラッチパルス線、1～2 4 本程度の画像信号線などであり、これらの総数は、駆動回路から各画素に至る走査線 5 1、データ線 4 1 等の配線の数（例えば数十～数千本）と比べると、一般に遥かに少ない。このため、一般に幅の限られた開口部 3 3 に配線を通すのがより容易となり有利である。但し、走査線駆動回路 1 2 及びデータ線駆動回路 1 3 の一方又は両方をシール外領域に配置しても、これらの駆動回路から走査線 5 1 及びデータ線 4 1 に至る引き出し配線がスペーサ部材 3 2 を含まないシール部 3 を通るように構成する限り、スペーサ部材 3 2 に起因する配線不良を防止するという本発明の効果は得られる。

更に第 1 実施形態では特に、データ線駆動回路 1 3 は、走査線駆動回路 1 2 よりも配線 8 1 及び 8 2 がシール部 3 に交差する部分の近くに配置されている。このため、配線 8 1 及び 8 2 については、基板 1 上に引き回される配線長に応じてその配線容量や遅延が大きくなるものの、駆動周波数の低い走査線駆動回路 1 2 用の配線 8 1 における配線長を相対的に長くすると同時に駆動周波数の高いデータ線駆動回路 1 3 用の配線 8 2 における配線長を相対的に短くすることにより、このような配線容量や遅延による悪影響が殆ど或いは実践上全く生じないようにできるので有利である。尚、A 1 等の導電層 6 2 b 等からなる配線であれば、配線抵抗については、微細化しても基本的に低く抑えられるので殆ど問題とはならない。

次に、本実施形態における電気光学装置の回路構成の一例について図 5 及び図 6 を参照してその動作と共に説明する。尚、この構成例では、図 4 に示したように基板 1 上に 4 層の層間絶縁膜を介して 3 層の導電層が積層されているものとす

る。

図5において、本実施形態における電気光学装置の画像表示領域を構成するマトリクス状に形成された複数の画素は、画素電極63aを制御するためのFET30がマトリクス状に複数形成されており、画像信号が供給されるデータ線41が当該FET30のソースに電氣的に接続されている。データ線41に書き込む画像信号S1、S2、…、Snは、この順に線順次に供給しても構わないし、相隣接する複数のデータ線41同士に対して、グループ毎に供給するようにしても良い。また、FET30のゲートに走査線51が電氣的に接続されており、所定のタイミングで、走査線51にパルスの走査信号G1、G2、…、Gmを、この順に線順次で印加するように構成されている。画素電極63aは、FET30のドレインに電氣的に接続されており、スイッチング素子であるFET30を一定期間だけそのスイッチを閉じることにより、データ線41から供給される画像信号S1、S2、…、Snを所定のタイミングで書き込む。画素電極63aを介して液晶に書き込まれた所定レベルの画像信号S1、S2、…、Snは、対向基板に形成された対向電極との間で一定期間保持される。液晶は、印加される電圧レベルにより分子集合の配向や秩序が変化することにより、光を変調し、階調表示を可能にする。ノーマリーホワイトモードであれば、印加された電圧に応じて入射光がこの液晶部分を介して通過不可能とされ、ノーマリーブブラックモードであれば、印加された電圧に応じて入射光がこの液晶部分を介して通過可能とされ、全体として液晶装置からは画像信号に応じたコントラストを持つ光が反射される。ここで、保持された画像信号がリークするのを防ぐために、画素電極63aと対向電極（図2に示した対向電極22）との間に形成される液晶容量と並列に蓄積容量70を付加する。具体的には、FET30のドレイン電極から延設した第1蓄積容量電極に容量線52の一部からなる（或いは前段にある走査線51の一部からなる）第2蓄積容量電極を、層間絶縁膜を介して対向配置させて蓄積容量70とする。このように構成すれば、例えば、画素電極63aの電圧は、ソース電圧が印加された時間よりも3桁も長い時間だけ蓄積容量70により保持される。これにより、保持特性は更に改善され、コントラスト比の高い液晶装置が実現できる。

図6において、A1の反射膜からなる各画素電極63aの下方には、同じくA1の遮光膜からなる第2導電層62aが形成されている。第2導電層62aは前述した配線81や82を形成する導電層62bと同一膜からなるが、画像表示領域において相隣接する画素電極63a間の間隙を遮光する機能を有する。

- 5 図6において、一方の基板の一例であるP型（又はN型）の半導体基板1上には、N型（又はP型）のウェル領域2にFET30が形成されており、各FET30は、素子分離用のフィールド酸化膜4により、相互に分離されている。半導体基板1として、通常ウェーハと称される単結晶シリコンからなる半導体基板を用い、このように基板1上にFET30を直接形成することができるが、この
- 10 ような基板としては、基板上に半導体膜を介してFET30やTFTを形成可能であるシリコン基板、石英基板、ガラス基板等を用いてもよい。特に、本実施形態のように、画素電極63aが反射膜からなる形式の反射型の液晶装置の場合には、基板1を光が透過する必要はないので、不透明な半導体基板を用いることが可能とされており、小型の液晶装置を製造する際にFET30等の素子の作り
- 15 込みが容易であるため有利である。また、ウェル領域2は、不純物拡散により形成され、フィールド酸化膜4は、選択的熱酸化により形成される。

- 各FET30では、フィールド酸化膜4の開口部を介して、ウェル領域2に高濃度ドーパされたソース領域6a及びドレイン領域6bが形成されており、これら
- 20 らの間に位置するチャネル領域にゲート絶縁膜5aを介して対向するようにゲート電極5が設けられている。ゲート電極5及びフィールド酸化膜4の上は、第1層間絶縁膜71が形成されている。第1層間絶縁膜71上には、第1導電層61aが設けられており、第1層間絶縁膜71に開孔されたコンタクトホールCH1、CH2を夫々介してソース領域6a及びドレイン領域6bに接続されることにより、FET30のソース電極及びドレイン電極を構成している。ゲート電極5と
- 25 しては、例えば高濃度にドーパされた導電性のポリシリコン又は導電性のメタルシリサイドが用いられ、CVD法等により形成される。第1層間絶縁膜71としては、例えば、NSG（ノンドープトシリケートガラス）、PSG（リンシリケートガラス）、BSG（ボロンシリケートガラス）、BPSG（ボロンリンシリケートガラス）などの高絶縁性ガラス又は、酸化シリコン膜、窒化シリコン膜等

が用いられ、スパッタリング方法、TEOS（テトラエチルオルソシリケート）を用いたプラズマCVD法等により形成される。また、第1導電層61aとしては、Alが用いられ、スパッタリング法により例えば500nm程度の膜厚に形成される。

- 5 更に、このように構成されたFET30上には、第2層間絶縁膜72が設けられており、この第2層間絶縁膜72上には、第2導電層62aが設けられており、第2層間絶縁膜72に開孔されたコンタクトホールCH3を介してドレイン電極と接続される。また、第2導電層62aは前述の如く、相隣接する画素電極63a間の間隙を遮光する遮光膜としても機能する。第2導電層62a上には、第3層間絶縁膜73が形成されている。第2層間絶縁膜72及び第3層間絶縁膜73は、第1層間絶縁膜71と同様に、例えば、NSG、PSG、BSG、BPSGなどの高絶縁性ガラス又は、酸化シリコン膜、窒化シリコン膜等からなり、その膜厚は例えば、第2層間絶縁膜72が1000nm程度とされ、第3層間絶縁膜73が1000nm程度とされる。また、第2導電層62aは、第1導電層61aと同様に、Alからなり、その膜厚は例えば500nm～800nm程度とされる。第3層間絶縁膜73が形成されて、さらに、この表面には、画素電極63aが形成されている。ここで、第3層間絶縁膜73に開孔されたコンタクトホールCH4に、タングステンなどの高融点金属からなる柱状の接続プラグが充填されて、これにより、画素電極63aと第2導電層62aとが接続されている。画素電極63aは、第1導電層61a、第2導電層62aと同様に、Alからなり、その膜厚は例えば400nm程度とされる。

- 25 尚、図6に示したFET30に代えて、ポリシリコン膜又はアモルファスシリコン膜或いは単結晶シリコン膜等の半導体膜を用いてTFTを基板（例えば、石英基板やガラス基板などの透明基板）上に構成してもよい。この場合、TFTを形成するプロセスと並行して駆動回路等を構成する回路素子をTFTを用いて形成できるので、実用上有利である。

尚、以上のように導電層から形成され、シール内領域に配置される（即ち、液晶に対向する）遮光膜については、対向電極22と同電位にするのが好ましい。

2. 第2実施形態

次に、本発明の第2実施形態にかかる電気光学装置について図7を参照して説明する。図7は、この電気光学装置の構成を示す平面図である。図7において図1と同様の構成要素については同様の参照符号を付し、その説明は省略する。

第2実施形態では、制御回路14'は、シール外領域ではなく、各駆動回路とともにシール内領域に配置されており、接続電極端子15から制御回路14への配線が導電層62b等から形成されて、開口部33(封止材34に対向する領域)を介して引き廻されている。その他の構成については第1実施形態の場合と同様である。

従って、制御回路14'への配線数が少ない場合に、開口部33が狭くても該開口部33を介し制御回路14'に至る配線を、スペーサ部材32に起因する断線や短絡の心配無く引き回すことが可能となる。

尚、第1又は第2実施形態とは異なり、制御回路を基板1とは別体の外部回路として用意して、外部接続された制御回路から接続電極端子15を介して制御信号を入力し、接続電極端子15から走査線駆動回路12およびデータ線駆動回路13への配線を開口部33に引き廻す構造を採用することもできる。

3. 第3実施形態

次に、本発明の第3実施形態にかかる電気光学装置について説明する。図8は、この電気光学装置の構成を示す平面図である。図8において図1と同様の構成要素については同様の参照符号を付し、その説明は省略する。

第3実施形態では、シール部3'は、シール材31'にスペーサ部材32が混入された部分と、電気光学物質を注入するための開口部33以外に設けられ、スペーサ部材32が混入されていない部分131とを含んで構成されている。その他の構成については、第1実施形態と同様である。

本実施形態においても、第1実施形態と同様に、導電層62b等からなる配線81及び82は、スペーサ部材32の混入されていない部分131と基板との間を通過するので、これらには、スペーサ部材32による局所的な圧力がかからない。そのため、スペーサ部材32に起因する短絡や切断による配線不良を回避することが出来る。

以上図1から図8を参照して説明した実施形態における電気光学装置の基板1

上には更に、画像信号を所定タイミングでサンプリングするサンプリング回路、画像信号のデータ線への書込み負荷軽減のために各データ線について画像信号に先行するタイミングで所定電位のプリチャージ信号を書き込むプリチャージ回路を形成してもよいし、製造途中や出荷時の当該液晶装置の品質、欠陥等を検査するための検査回路等を形成してもよい。また、特開平9-127497号公報、特公平3-52611号公報、特開平3-125123号公報、特開平8-171101号公報等に記載されているように、基板1上においてFET30又はTFTに対向する位置（即ち、FET30等の下側）にも、例えば高融点金属からなる遮光膜を設けてもよい。このようにFET30等の下側にも遮光膜を設ければ、特に画素電極63aをITO (Indium Tin Oxide) 膜等の透明電極から構成することにより透過型の電気光学装置とする場合に、基板1の側からの戻り光等がFET30等に入射するのを未然に防ぐことができる。

以上図1から図8を参照して説明した各実施形態では、対向基板2の外側に、例えば、TN (Twisted Nematic) モード、VA (Vertically Aligned) モード、PDL C (Polymer Dispersed Liquid Crystal) モード等の動作モードや、ノーマリーホワイトモード/ノーマリーブラックモードの別に応じて、偏光フィルム、位相差フィルム、偏光板などが所定の方向で配置される。また、画素電極63aに対向する所定領域にRGBのカラーフィルタをその保護膜と共に、対向基板2上に形成してもよい。あるいは、基板1上のRGBに対向する画素電極63a下にカラーレジスト等でカラーフィルタ層を形成することも可能である。このようにすれば、直視型や反射型のカラー液晶テレビなどのカラー電気光学装置に各実施形態の装置を適用できる。更に、対向基板2上に1画素1個対応するようにマイクロレンズを形成してもよい。このようにすれば、入射光の集光効率を向上することで、明るい電気光学装置が実現できる。更にまた、対向基板2上に、何層もの屈折率の相違する干渉層を堆積することで、光の干渉を利用して、RGB色を作り出すダイクロイックフィルタを形成してもよい。このダイクロイックフィルタ付き対向基板によれば、より明るいカラー電気光学装置が実現できる。

尚、各実施形態において直視型の電気光学装置とする場合には、上述したCMP処理に代えて、各層間絶縁膜における段差をそのまま残したり更に凹凸面を有

する光散乱層を設けることにより、反射板による反射光を段差や凹凸面で散乱させて表示を行うことが可能となり、直視型の電気光学装置として良好に機能し得る。

4. 応用例

- 5 次に、上記電気光学装置を組み込んだ応用例のいくつかについて例示する。図9は、携帯電話を示し、図10は、携帯情報端末を示し、また、図11は、電気光学物質ファインダー付きビデオカメラを示し、いずれも、上記第1、第2又は第3実施形態にかかる電気光学装置1101を表示部として備える電子機器である。
- 10 また、図12は、本発明の電気光学装置を用いた電子機器の一例であり、本発明の電気光学装置を反射型ライトバルブとして用いたプロジェクタ（投射型表示装置）の要部を平面的に見た概略構成図である。この図12は、偏光変換素子130の中心を通るXZ平面における断面図である。本例のプロジェクタは、システム光軸Lに沿って配置した光源部110、インテグレータレンズ120、偏光
- 15 変換素子130から概略構成される偏光照明装置100、偏光照明装置100から出射されたS偏光光束をS偏光光束反射面201により反射させる偏光ビームスプリッタ200、偏光ビームスプリッタ200のS偏光反射面201から反射された光のうち、青色光（B）の成分を分離するダイクロイックミラー412、
- 20 分離された青色光（B）を青色光を変調する反射型ライトバルブ300B、青色光が分離された後の光束のうち赤色光（R）の成分を反射させて分離するダイクロイックミラー413、分離された赤色光（R）を変調する反射型ライトバルブ300R、ダイクロイックミラー413を透過する残りの緑色光（G）を変調する反射型ライトバルブ300G、3つの反射型ライトバルブ300R、300G、
- 25 300Bにて変調された光をダイクロイックミラー412、413、偏光ビームスプリッタ200にて合成し、この合成光をスクリーン600に投射する投射レンズからなる投射光学系500から構成されている。上記3つの反射型ライトバルブ300R、300G、300Bには、それぞれ前述の第1、第2又は第3実施形態の電気光学装置が用いられている。

光源部110から出射されたランダムな偏光光束は、インテグレータレンズ1

20により複数の中間光束に分割された後、第2のインテグレートレンズを光入射側に有する偏光変換素子130により偏光方向がほぼ揃った種類の偏光光束（S偏光光束）に変換されてから偏光ビームスプリッタ200に至るようになっている。偏光変換素子130から出射されたS偏光光束は、偏光ビームスプリッタ200のS偏光光束反射面201によって反射され、反射された光束のうち、
5 青色光（B）の光束がダイクロイックミラー412の青色光反射層にて反射され、反射型ライトバルブ300Bによって変調される。また、ダイクロイックミラー412の青色光反射層を透過した光束のうち、赤色光（R）の光束はダイクロイックミラー413の赤色光反射層にて反射され、反射型ライトバルブ300R
10 によって変調される。一方、ダイクロイックミラー413の赤色光反射層を透過した緑色光（G）の光束は反射型ライトバルブ300Gによって変調される。このようにして、それぞれの反射型ライトバルブ300R、300G、300Bによって色光の変調がなされる。

15 反射型ライトバルブ300R、300G、300Bとなる電気光学装置は、液晶装置の場合、TN型液晶（液晶分子の長軸が電圧無印加時にパネル基板に略並行に配向された液晶）またはSH型液晶（液晶分子の長軸が電圧無印加時にパネル基板に略垂直に配向された液晶）を採用している。

TN型液晶を採用した場合には、画素の反射電極と、対向する基板の共通電極との間に挟持された液晶層への印加電圧が液晶のしきい値電圧以下の画素（OFF画素）では、入射した色光は液晶層により楕円偏光され、反射電極により反射
20 され、液晶層を介して、入射した色光の偏光軸とほぼ90度ずれた偏光軸成分の多い楕円偏光に近い状態の光として反射・出射される。一方、液晶層に電圧印加された画素（ON画素）では、入射した色光のまま反射電極に至り、反射されて、入射時と同一の偏光軸のまま反射・出射される。反射電極に印加された電圧に
25 応じてTN型液晶の液晶分子の配列角度が変化するので、入射光に対する反射光の偏光軸の角度は、画素のトランジスタを介して反射電極に印加する電圧に応じて可変される。

また、SH型液晶を採用した場合には、液晶層の印加電圧が液晶のしきい値電圧以下の画素（OFF画素）では、入射した色光のまま反射電極に至り、反射さ

れて、入射時と同一偏光軸のまま反射・出射される。一方、液晶層に電圧印加された画素（ON画素）では、入射した色光は液晶層にて楕円偏光され、反射電極により反射され、液晶層を介して、入射光の偏光軸に対して偏光軸がほぼ90度ずれた偏光軸成分の多い楕円偏光として反射・出射する。TN型液晶の場合と同様に、反射電極に印加された電圧に応じてTN型液晶の液晶分子の配列角度が変化するので、入射光に対する反射光の偏光軸の角度は、画素のトランジスタを介して反射電極に印加する電圧に応じて可変される。

これらの電気光学装置の画素から反射された色光のうち、S偏光成分はS偏光を反射する偏光ビームスプリッタ200を透過せず、一方、P偏光成分は透過する。この偏光ビームスプリッタ200を透過した光により画像が形成される。従って、投射される画像は、TN型液晶を電気光学装置に用いた場合はOFF画素の反射光が投射光学系500に至りON画素の反射光はレンズに至らないのでノーマリーホワイト表示となり、SH液晶を用いた場合はOFF画素の反射光は投射光学系に至らずON画素の反射光が投射光学系500に至るのでノーマリーブラック表示となる。

反射型電気光学装置は、ガラス基板にTFTアレーを形成したアクティブマトリクス型電気光学装置に比べ、半導体技術を利用して画素が形成されるので画素数をより多く形成でき、且つパネルサイズも小さくできるので、高精細な画像を投射できると共に、プロジェクタを小型化できる。

以上図9から図12に示した電子機器の他にも、液晶テレビ、ビューファインダ型又はモニタ直視型のビデオテープレコーダ、カーナビゲーション装置、電子手帳、電卓、ワードプロセッサ、エンジニアリング・ワークステーション（EWS）、テレビ電話、POS端末、タッチパネルを備えた装置等などの電子機器にも、第1から第3実施形態の電気光学装置を適用可能である。

尚、本発明は、以上説明した実施形態に限るものではなく、本発明の要旨を変えない範囲で実施形態を適宜変更して実施することができる。

請求の範囲

1. 一对の基板間のシール部によって包囲された領域に電気光学物質が挟持されるとともに、前記一对の基板のうち一方の基板上に導電層が積層された電気光学装置であって、
 - 5 前記シール部は、スペーサ部材を含む部分と前記スペーサ部材を含まない部分とを具備し、
前記一方の基板上における前記導電層からなる配線が前記シール部に対向する領域には、前記シール部のうち前記スペーサ部材を含まない部分に配置されていることを特徴とする電気光学装置。
 - 10 2. 請求項1に記載の電気光学装置において、前記導電層は、前記基板上に層間絶縁膜を介して積層された複数の導電層を含むことを特徴とする電気光学装置。
 3. 請求項1又は2に記載の電気光学装置において、
前記シール部のうち前記スペーサ部材を含まない部分は、前記電気光学物質を
15 注入する開口部を封止した封止部であることを特徴とする電気光学装置。
 4. 請求項1から3のいずれか一項に記載の電気光学装置において、前記導電層の一部ないし全面が遮光膜となることを特徴とする電気光学装置。
 5. 請求項1から4のいずれか一項に記載の電気光学装置において、前記配線上に形成されており平坦化処理が施された層間絶縁膜を更に備えたことを特徴とする電気光学装置。
 - 20 6. 請求項1から5のいずれか一項に記載の電気光学装置において、前記基板上で平面的に見て前記シール材の内側に位置するシール内領域に、複数配列された画素電極と前記配線に接続され前記画素電極を駆動する駆動回路とを更に備えたことを特徴とする電気光学装置。
 - 25 7. 請求項6に記載の電気光学装置において、
前記シール内領域に、前記画素電極に接続された複数の走査線及び複数のデータ線を更に備えており、
前記駆動回路は、前記走査線及び前記データ線を夫々駆動する走査線駆動回路及びデータ線駆動回路を含み、

前記データ線駆動回路は、前記走査線駆動回路よりも前記配線が前記シール部に交差する部分の近くに配置されていることを特徴とする電気光学装置。

8. 請求項6に記載の電気光学装置において、前記シール内領域に、前記駆動回路を制御する制御回路を更に備えたことを特徴とする電気光学装置。

- 5 9. 導電層が積層された一方の基板と他方の基板とを、スペーサ部材を含む部分と前記スペーサ部材を含まない部分とを具備するシール部によって貼り合わせる電気光学装置の製造方法であって、

- 10 前記導電層からなる配線が前記シール部に対向する前記基板上の領域には、前記シール部のうち前記スペーサ部材を含まない部分が配置されるように前記シール部を形成するシール部形成工程を具備することを特徴とする電気光学装置の製造方法。

10. 請求項9に記載の電気光学装置の製造方法において、

- 15 前記シール部形成工程は、前記導電層からなる配線が前記シール部と対向する領域に、前記電気光学物質を注入するための開口部が位置するようにシール材を塗布する工程を含むことを特徴とする電気光学装置の製造方法。

11. 請求項9又は10に記載の電気光学装置の製造方法において、

- 20 前記シール部形成工程前に、前記基板上に層間絶縁膜を介して積層された複数の前記導電層から前記配線を形成する配線形成工程を更に含むことを特徴とする電気光学装置の製造方法。

- 20 12. 一对の基板間のシール部によって包囲された領域に電気光学物質が挟持されるとともに、前記一对の基板のうち一方の基板上に導電層が積層された電気光学装置を表示部として具備する電子機器であって、

前記シール部は、スペーサ部材を含む部分と前記スペーサ部材を含まない部分とを具備し、

- 25 前記一方の基板上における前記導電層からなる配線が前記シール部に対向する領域には、前記シール部のうち前記スペーサ部材を含まない部分が配置されていることを特徴とする電子機器。

13. 請求項12に記載の電子機器において、前記導電層は、前記基板上に層間絶縁膜を介して積層された複数の導電層を含むことを特徴とする電子機器。

14. 光源から出射した光を電気光学装置によって変調し、前記変調した光をスクリーンに投射する投射型表示装置であって、

前記電気光学装置は、一对の基板間のシール部によって包囲された領域に電気光学物質が挟持されるとともに、前記一对の基板のうち一方の基板上に導電層が

5 積層された電気光学装置であり、

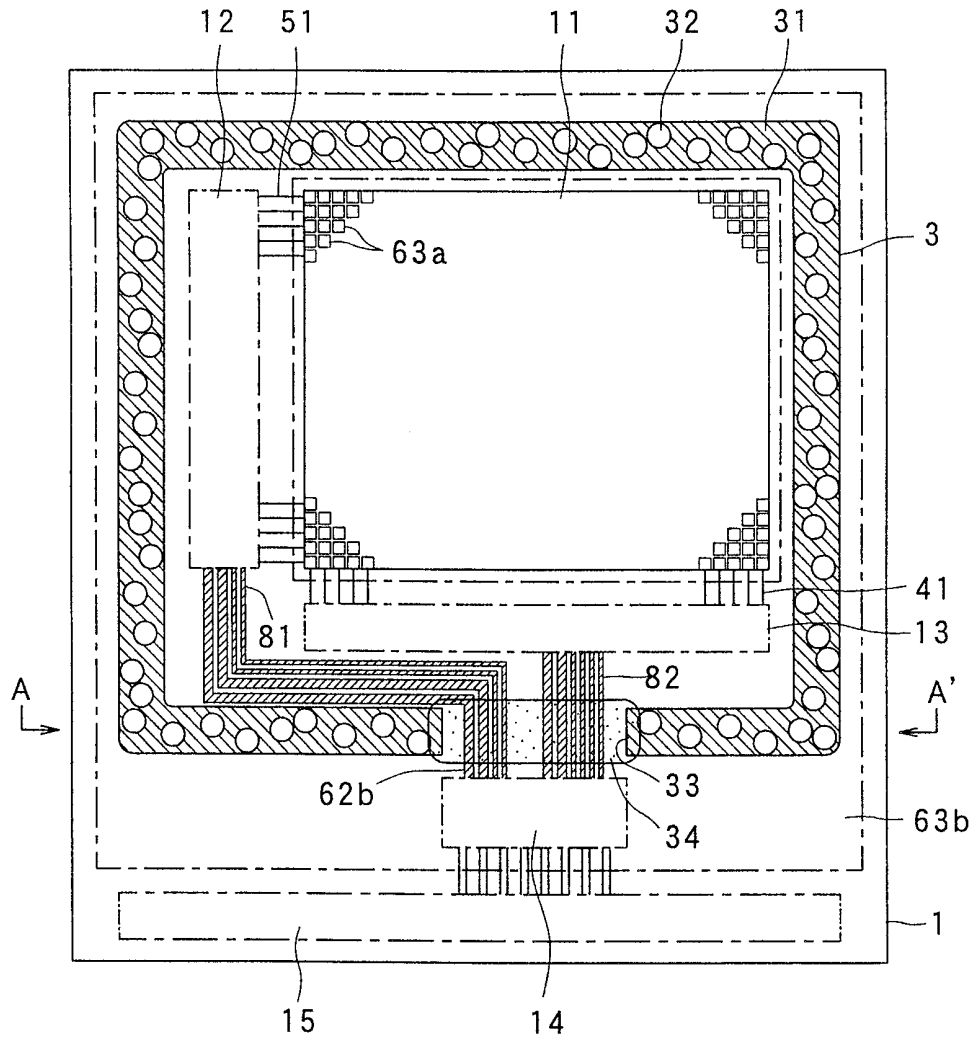
前記シール部は、スペーサ部材を含む部分と前記スペーサ部材を含まない部分とを具備し、

前記一方の基板上における前記導電層からなる配線が前記シール部に対向する領域には、前記シール部のうち前記スペーサ部材を含まない部分が配置されてい

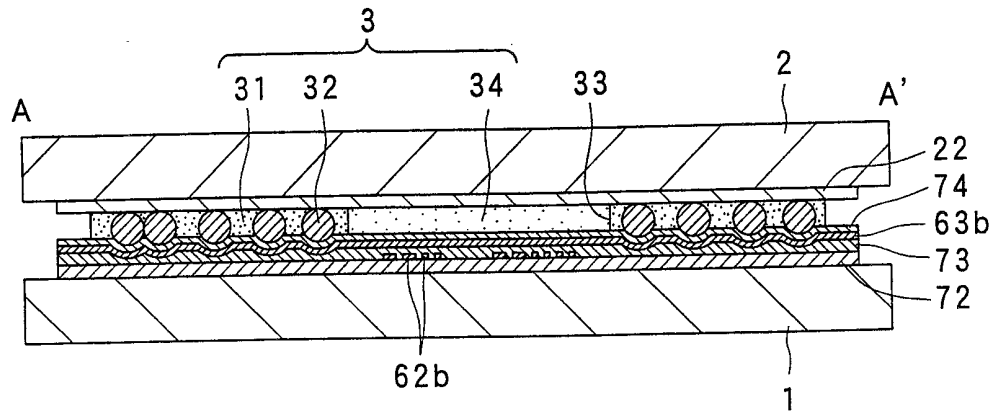
10 ることを特徴とする投射型表示装置。

15. 請求項14に記載の投射型表示装置において、前記導電層は、前記基板上に層間絶縁膜を介して積層された複数の導電層を含むことを特徴とする投射型表示装置。

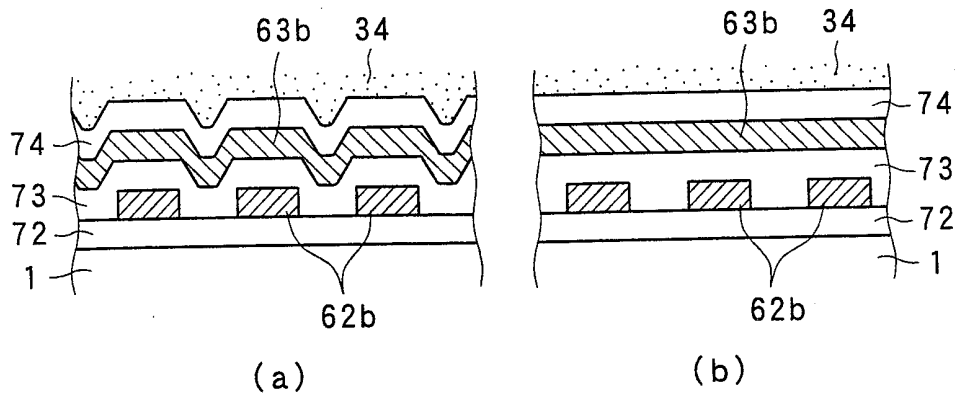
【図 1】



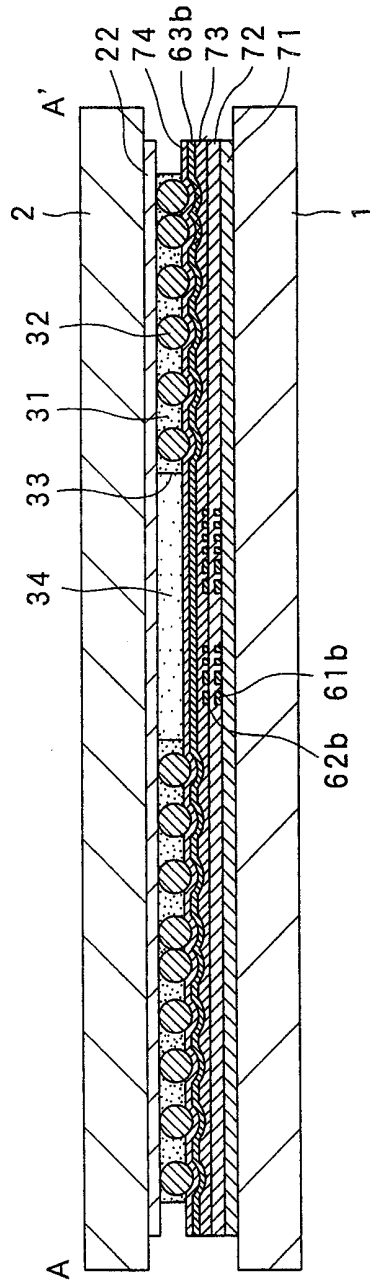
【図 2】



【図 3】

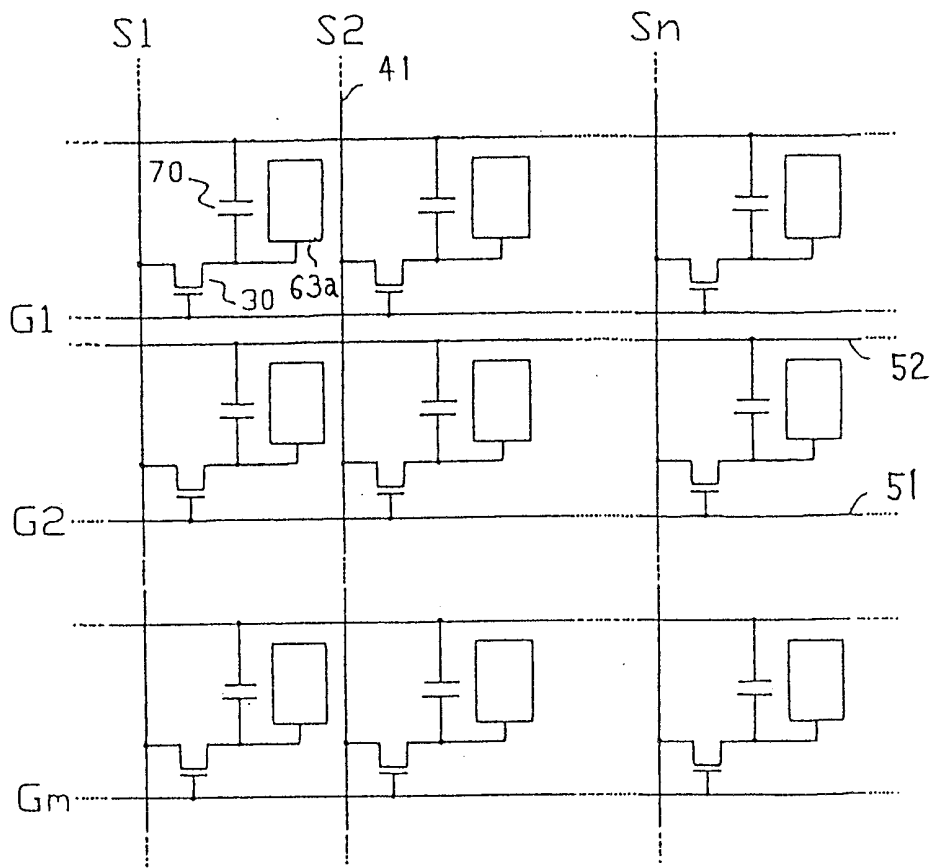


【図 4】

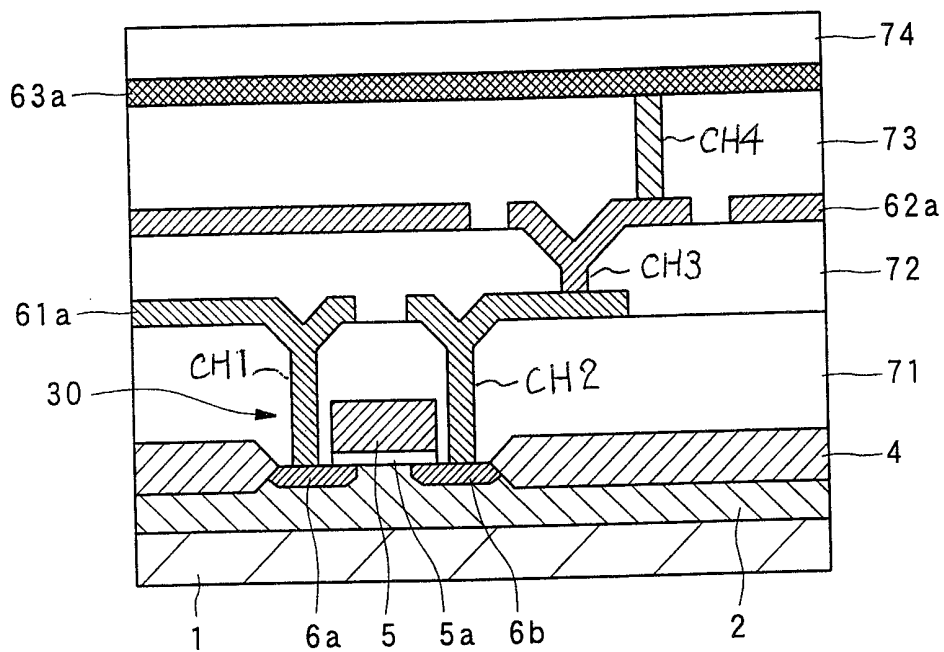


【 図 5 】

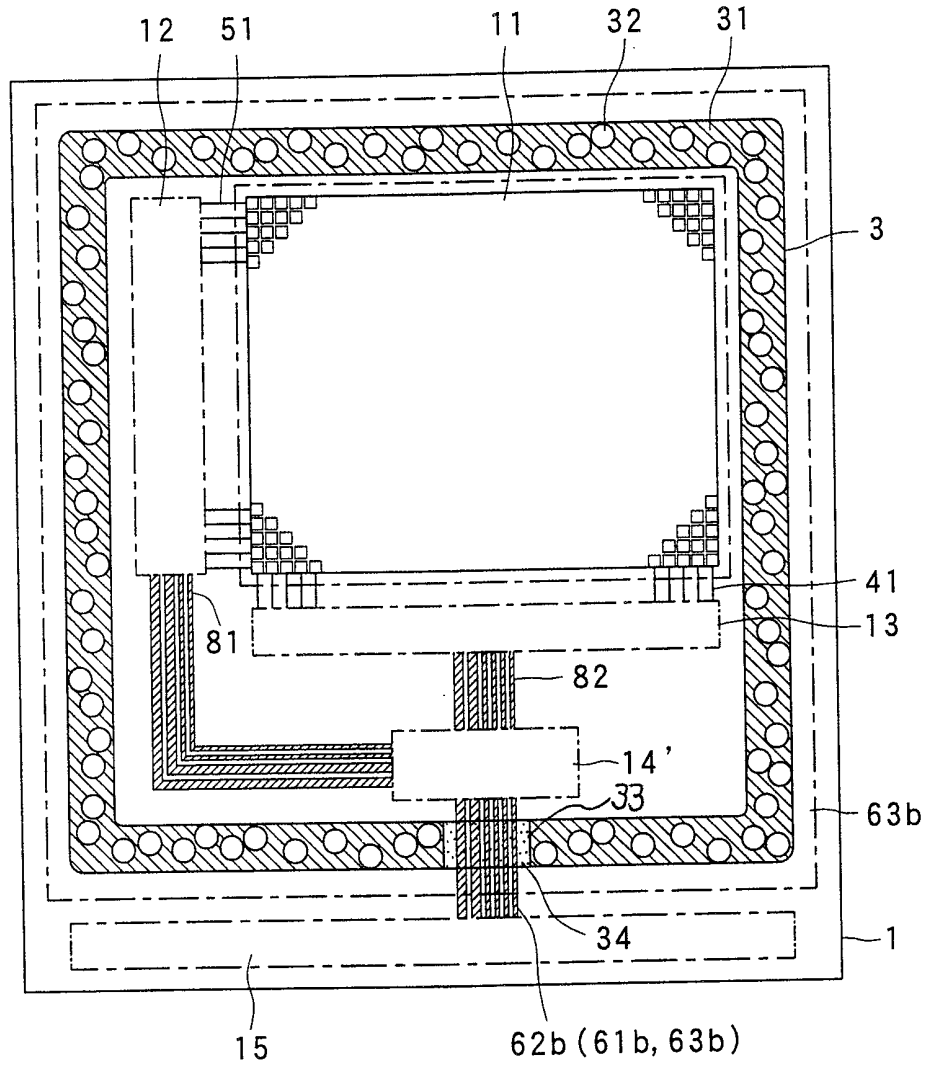
4 / 10



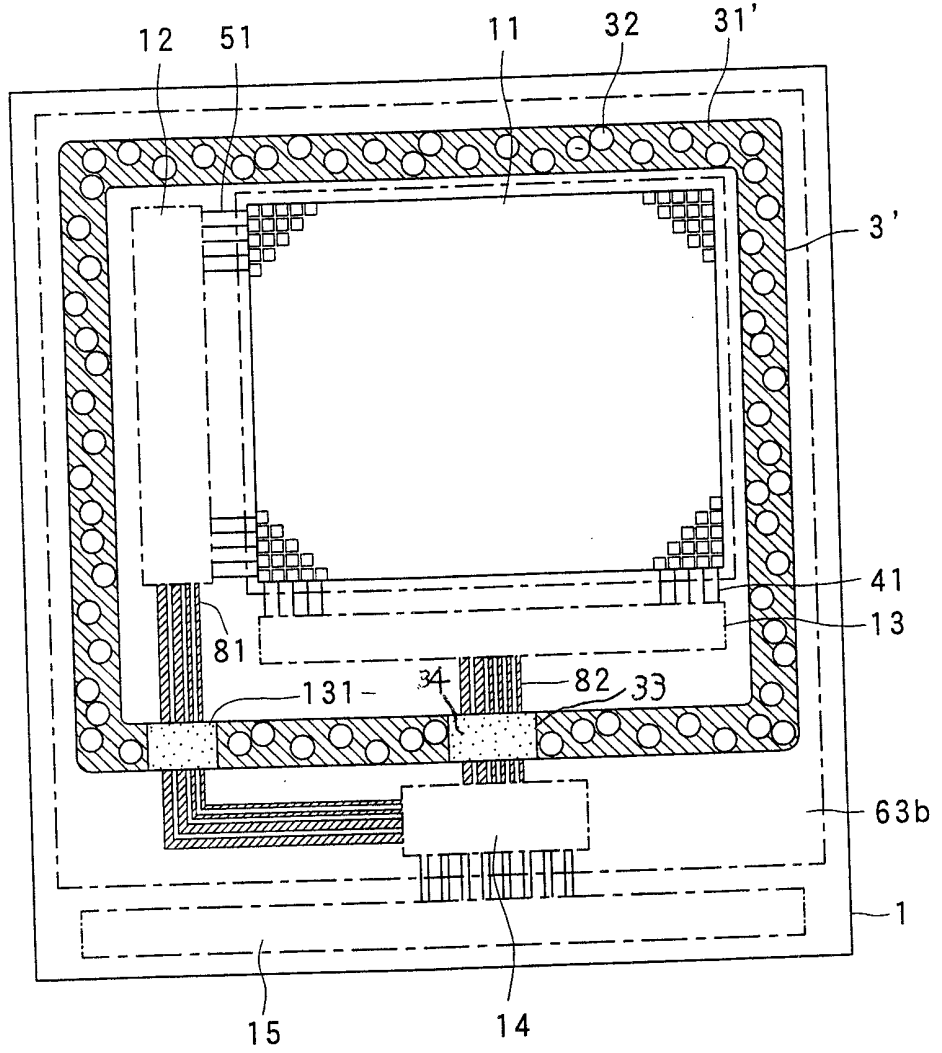
【図 6】



【図 7】

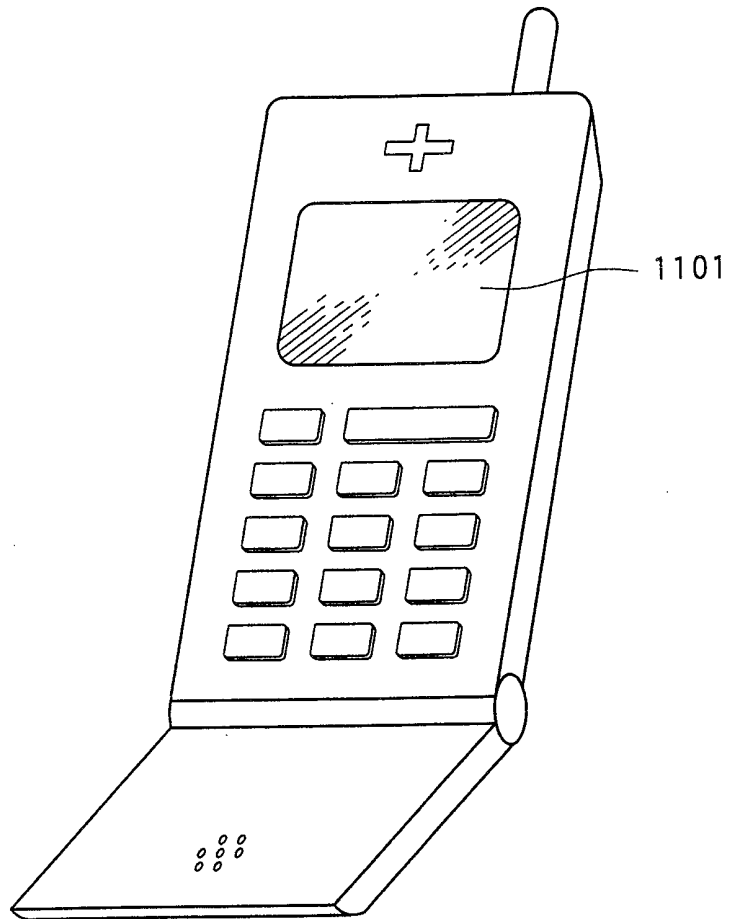


【図 8】



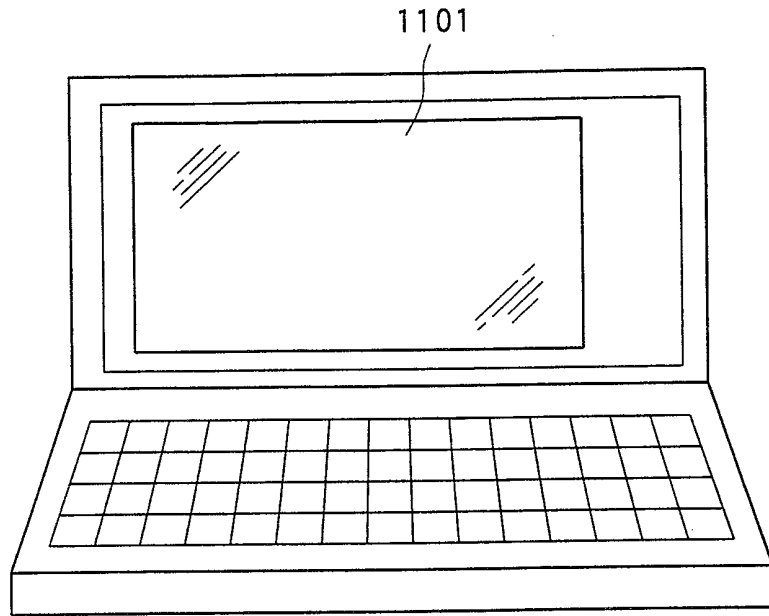
【図 9】

8 / 10

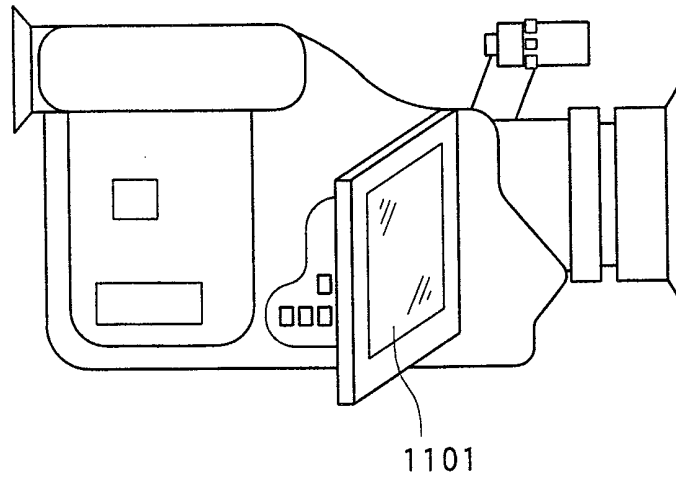


【图 10】

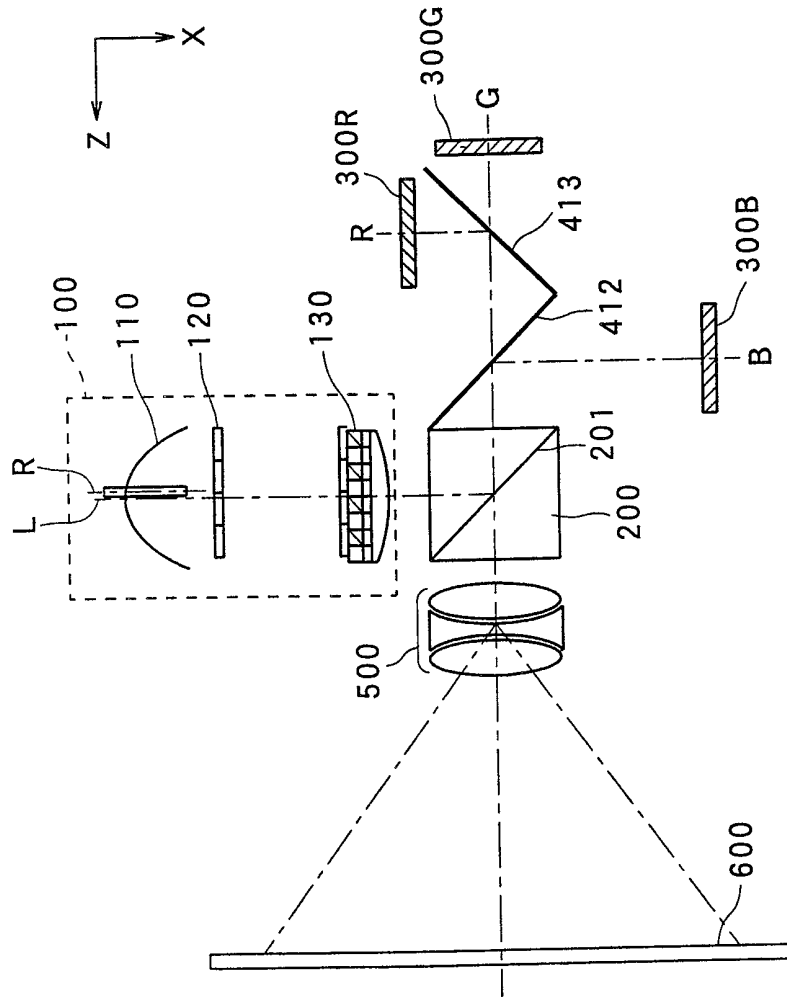
9 / 10



【图 11】



【図12】



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.
PCT/JP99/04003

| <p>A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER Int.Cl⁵ G09F9/30</p> <p>According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC</p> | | | | | | | | | | | | | | |
|---|---|---|--|---|-----------------------|---|--|------|---|--|------|---|---|------|
| <p>B. FIELDS SEARCHED</p> <p>Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols) Int.Cl⁵ G09F9/30</p> <p>Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched Jitsuyo Shinan Koho 1926-1996 Toroku Jitsuyo Shinan Koho 1994-1999 Kokai Jitsuyo Shinan Koho 1971-1999 Jitsuyo Shinan Toroku Koho 1996-1999</p> <p>Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)</p> | | | | | | | | | | | | | | |
| <p>C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th>Category*</th> <th>Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages</th> <th>Relevant to claim No.</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>A</td> <td>JP, 5-198375, A (Nippondenso Co., Ltd.), 6 August, 1993 (06. 08. 93) (Family: none)</td> <td>1-15</td> </tr> <tr> <td>A</td> <td>Microfilm of the specification and drawings annexed to the request of Japanese Utility Model Application No. 1-87038 (Laid-open No. 3-26121) (Citizen Watch Co., Ltd.), 18 March, 1991 (18. 03. 91) (Family: none)</td> <td>1-15</td> </tr> <tr> <td>A</td> <td>JP, 50-148097, A (Suwa Seikosha K.K.), 27 November, 1975 (27. 11. 75) (Family: none)</td> <td>1-15</td> </tr> </tbody> </table> | | | Category* | Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages | Relevant to claim No. | A | JP, 5-198375, A (Nippondenso Co., Ltd.), 6 August, 1993 (06. 08. 93) (Family: none) | 1-15 | A | Microfilm of the specification and drawings annexed to the request of Japanese Utility Model Application No. 1-87038 (Laid-open No. 3-26121) (Citizen Watch Co., Ltd.), 18 March, 1991 (18. 03. 91) (Family: none) | 1-15 | A | JP, 50-148097, A (Suwa Seikosha K.K.), 27 November, 1975 (27. 11. 75) (Family: none) | 1-15 |
| Category* | Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages | Relevant to claim No. | | | | | | | | | | | | |
| A | JP, 5-198375, A (Nippondenso Co., Ltd.), 6 August, 1993 (06. 08. 93) (Family: none) | 1-15 | | | | | | | | | | | | |
| A | Microfilm of the specification and drawings annexed to the request of Japanese Utility Model Application No. 1-87038 (Laid-open No. 3-26121) (Citizen Watch Co., Ltd.), 18 March, 1991 (18. 03. 91) (Family: none) | 1-15 | | | | | | | | | | | | |
| A | JP, 50-148097, A (Suwa Seikosha K.K.), 27 November, 1975 (27. 11. 75) (Family: none) | 1-15 | | | | | | | | | | | | |
| <p><input type="checkbox"/> Further documents are listed in the continuation of Box C. <input type="checkbox"/> See patent family annex.</p> | | | | | | | | | | | | | | |
| <p>* Special categories of cited documents:</p> <table border="0"> <tr> <td style="vertical-align: top;"> <p>"A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance</p> <p>"E" earlier document but published on or after the international filing date</p> <p>"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)</p> <p>"O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means</p> <p>"P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed</p> </td> <td style="vertical-align: top;"> <p>"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</p> <p>"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</p> <p>"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</p> <p>"&" document member of the same patent family</p> </td> </tr> </table> | | | <p>"A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance</p> <p>"E" earlier document but published on or after the international filing date</p> <p>"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)</p> <p>"O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means</p> <p>"P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed</p> | <p>"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</p> <p>"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</p> <p>"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</p> <p>"&" document member of the same patent family</p> | | | | | | | | | | |
| <p>"A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance</p> <p>"E" earlier document but published on or after the international filing date</p> <p>"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)</p> <p>"O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means</p> <p>"P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed</p> | <p>"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</p> <p>"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</p> <p>"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</p> <p>"&" document member of the same patent family</p> | | | | | | | | | | | | | |
| <p>Date of the actual completion of the international search 18 October, 1999 (18. 10. 99)</p> | | <p>Date of mailing of the international search report 2 November, 1999 (02. 11. 99)</p> | | | | | | | | | | | | |
| <p>Name and mailing address of the ISA/ Japanese Patent Office</p> <p>Facsimile No.</p> | | <p>Authorized officer</p> <p>Telephone No.</p> | | | | | | | | | | | | |

A. 発明の属する分野の分類 (国際特許分類 (IPC))

Int. Cl^o G 09 F 9 / 30

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^o G 09 F 9 / 30

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 1926-1996年
- 日本国公開実用新案公報 1971-1999年
- 日本国登録実用新案公報 1994-1999年
- 日本国実用新案登録公報 1996-1999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 | J P, 5-198375, A (日本電装株式会社), 6. 8月. 1993 (06. 08. 93) (ファミリーなし) | 1-15 |
| A | 日本国実用新案登録出願1-87038号 (日本国実用新案登録 出願公開3-26121号) の願書に添付した明細書及び図面の内 容を撮影したマイクロフィルム (シチズン時計株式会社), 18. 3月. 1991 (18. 03. 91) (ファミリーなし) | 1-15 |
| A | J P, 50-148097, A (株式会社諏訪精工舎), 27. 11月. 1975 (27. 11. 75) (ファミリーなし) | 1-15 |

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 | の日の後に公表された文献 |
| 「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 | 「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 |
| 「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 | 「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 |
| 「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) | 「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 |
| 「O」 口頭による開示、使用、展示等に言及する文献 | 「&」 同一パテントファミリー文献 |
| 「P」 国際出願日前で、かつ優先権の主張の基礎となる出願 | |

国際調査を完了した日 18. 10. 99

国際調査報告の発送日 02.11.99

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) 3 X 9 2 3 5
柿崎 拓
電話番号 03-3581-1101 内線 3372