

(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
2020年8月13日(13.08.2020)



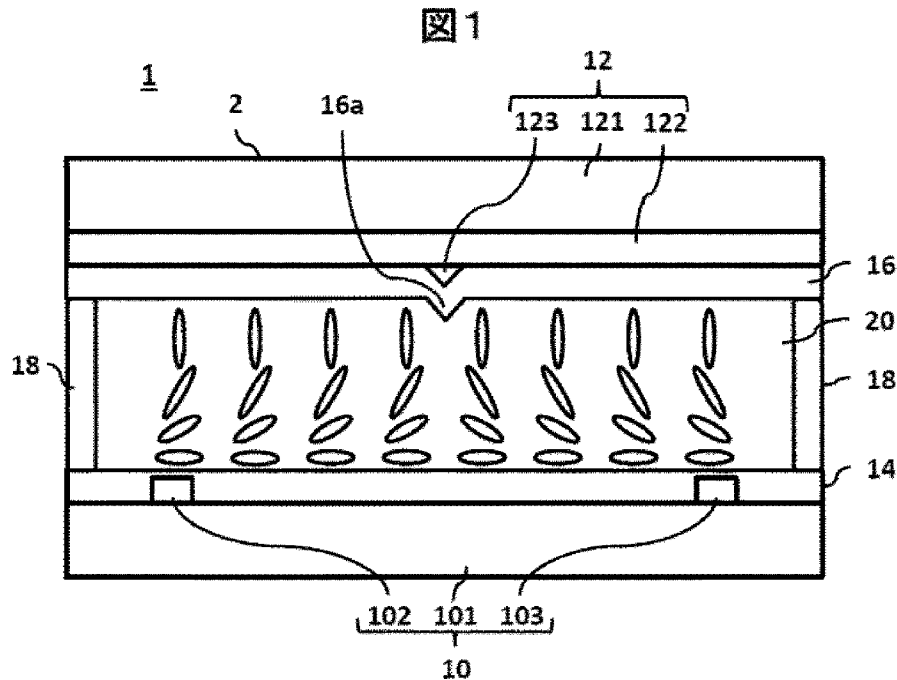
(10) 国際公開番号

WO 2020/162227 A1

- (51) 国際特許分類:
G01C 3/06 (2006.01) *G02F 1/1337* (2006.01)
G01S 7/481 (2006.01) *G02F 1/29* (2006.01)
G02F 1/13 (2006.01)
- (21) 国際出願番号: PCT/JP2020/002527
- (22) 国際出願日: 2020年1月24日(24.01.2020)
- (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 2019-021948 2019年2月8日(08.02.2019) JP
- (71) 出願人: 株式会社ジャパンディスプレイ (JAPAN DISPLAY INC.) [JP/JP]; 〒1050003 東京都港区西新橋三丁目7番1号 Tokyo (JP).
- (72) 発明者: 高橋 泰啓 (TAKAHASHI Yasuhiro); 〒1050003 東京都港区西新橋三丁目7番1号 株式会社ジャパンディスプレイ内 Tokyo (JP).
廣田 武徳 (HIROTA Takenori); 〒1050003 東京都港区西新橋三丁目7番1号 株式会社ジャパンディスプレイ内 Tokyo (JP).
- (74) 代理人: ポレール特許業務法人 (POLAIRE I.P.C.); 〒1030025 東京都中央区日本橋茅場町二丁目13番11号 Tokyo (JP).
- (81) 指定国(表示のない限り、全ての種類の国内保護が可能): AE, AG, AL, AM, AO, AT, AU, AZ,

(54) Title: LASER SCANNING DEVICE AND DISTANCE MEASURING DEVICE

(54) 発明の名称: レーザー走査装置および測距装置



(57) Abstract: The purpose of the present invention is to provide a laser scanning device capable of achieving low power consumption. This laser scanning device has: a first transmissive substrate; a second transmissive substrate; a liquid crystal layer provided between the first transmissive substrate and the second transmissive substrate; a pair of transparent electrodes provided on one among the first transmissive substrate and the second transmissive substrate; a transparent electrode provided and disposed on the other among the first transmissive substrate and the second transmissive substrate. Laser light is scanned by controlling the voltage applied between the pair of transparent electrodes and the transparent electrode.

BA, BB, BG, BH, BN, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CL, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DJ, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IR, IS, JO, KE, KG, KH, KN, KP, KR, KW, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LU, LY, MA, MD, ME, MG, MK, MN, MW, MX, MY, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PA, PE, PG, PH, PL, PT, QA, RO, RS, RU, RW, SA, SC, SD, SE, SG, SK, SL, ST, SV, SY, TH, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, WS, ZA, ZM, ZW.

- (84) 指定国(表示のない限り、全ての種類の広域保護が可能): ARIPO (BW, GH, GM, KE, LR, LS, MW, MZ, NA, RW, SD, SL, ST, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), ユーラシア (AM, AZ, BY, KG, KZ, RU, TJ, TM), ヨーロッパ (AL, AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, LV, MC, MK, MT, NL, NO, PL, PT, RO, RS, SE, SI, SK, SM, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, KM, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

添付公開書類:

- 一 国際調査報告 (条約第21条(3))

(57) 要約: 本発明の目的は、低消費電力化が可能なレーザー走査装置を提供することにある。レーザー走査装置は、第1透過性基板と、第2透過性基板と、前記第1透過性基板と前記第2透過性基板との間に設けられた液晶層と、前記第1透過性基板と前記第2透過性基板の一方に設けられた一対の透明電極と、前記第1透過性基板と前記第2透過性基板の他方に設けられ、配置された透明電極と、を有する。前記一対の透明電極と前記透明電極との間に印加される電圧を制御することで、レーザー光を走査する。

明 細 書

発明の名称： レーザー走査装置および測距装置

技術分野

[0001] 本発明は、レーザー走査装置および測距装置に関する。

背景技術

[0002] 例えば、車両前方にレーザー光や電波を照射して、車両前方の対象物までの距離を検出し、先行車両との車間距離を測距する測距装置が知られている。この種の測距装置として、たとえば、特開２０１７－１５４０４号公報（特許文献１）、国際公開第２０１７／１５４９１０号（特許文献２）が提案されている。

[0003] 特開２０１７－１５４０４号公報は、測距装置として、回転するポリゴンミラーにレーザー光を照射して、レーザー光を走査する光走査装置を開示している。

[0004] 国際公開第２０１７／１５４９１０号は、「レーザー走査装置は、対向配置された基板（２１）、（２２）と、基板（２１）、（２２）間に挟持された液晶層（２３）と、基板（２１）に設けられ、第１方向に沿って並んだ複数のセル電極を各々が有する複数の単位電極（２５）と、基板（２２）に設けられた共通電極（２６）と、複数のセル電極にそれぞれ異なる電圧を印加し、電圧の勾配を生じさせる駆動回路（１２）とを含む。」を開示している。

先行技術文献

特許文献

[0005] 特許文献１：特開２０１７－１５４０４号公報

特許文献２：国際公開第２０１７／１５４９１０号

発明の概要

発明が解決しようとする課題

[0006] ポリゴンミラーを用いる方式では、ポリゴンミラーの大型化により、レー

ザー走査装置が大型化する傾向にある。しかし、レーザー走査装置の小型化が望まれている。また、ポリゴンミラーをモーターで回転させるため、ポリゴンミラーとモーターとの機械部の耐久性が課題であり、また、モーターの回転速度でレーザーの走査速度が律速されてしまうという課題もある。このため、機械部の無いメカレスのレーザー走査装置が望まれている。

[0007] 国際公開第2017/154910号は、複数の単位電極（25）に対しそれぞれ異なる電圧を印加することで光を曲げる方式である。複数の単位電極（25）ごとに電圧を制御する必要があるため、電圧制御が複雑化してしまうと考えられる。また、複数の単位電極（25）に電圧を印加するため、消費電力が大きくなってしまうと考えられる。

[0008] 本発明の目的は、低消費電力化が可能なレーザー走査装置を提供することにある。

[0009] その他の課題と新規な特徴は、本明細書の記述および添付図面から明らかになるであろう。

課題を解決するための手段

[0010] 本発明のうち代表的なものの概要を簡単に説明すれば下記の通りである。

[0011] すなわち、レーザー走査装置は、第1透過性基板と、第2透過性基板と、前記第1透過性基板と前記第2透過性基板との間に設けられた液晶層と、前記第1透過性基板と前記第2透過性基板の一方に設けられた一対の透明電極と、前記第1透過性基板と前記第2透過性基板の他方に設けられ、配置された透明電極と、を有する。前記一対の透明電極と前記透明電極との間に印加される電圧を制御することで、レーザー光を走査する。

[0012] また、レーザー走査装置は、第1液晶素子と、第2液晶素子と、を含む。前記第1液晶素子は、第1透明電極と、一対の第2透明電極と、第1液晶層と、を有する。前記第2液晶素子は、第3透明電極と、一対の第4透明電極と、第2液晶層と、を有する。前記一対の第2透明電極は第1方向に沿って配置され、前記一対の第4透明電極は、前記第1方向と異なる第2方向に沿って配置される。前記第1透明電極と前記一対の第2透明電極との間に印加

される電圧を制御することで、レーザー光を前記第2方向に走査する。前記第3透明電極と前記一対の第4透明電極との間に印加される電圧を制御することで、前記レーザー光を前記第1方向に走査する。

図面の簡単な説明

- [0013] [図1]実施態様に係るレーザー走査装置の構成例を示す断面図である。
- [図2]図1のレーザー走査装置の概略的構成を説明するための平面図である。
- [図3]図1の液晶素子と発光素子との組み合わせを説明する図である。
- [図4]図3の液晶素子を示す斜視図である。
- [図5]図1のレーザー走査装置の第1の走査例を説明する図である。
- [図6]図1のレーザー走査装置の第2の走査例を説明する図である。
- [図7]液晶層としてポジ型液晶材料を用いた場合のレーザー走査装置の構成を示す断面図である。
- [図8]図7の液晶素子を示す斜視図である。
- [図9]図7のレーザー走査装置の第1の走査例を説明する図である。
- [図10]図7のレーザー走査装置の第2の走査例を説明する図である。
- [図11]図7に示す液晶素子を2つ用いたレーザー走査装置の構成例を示す斜視図である。
- [図12]図11に示すレーザー走査装置の走査方法の一例を説明する図である。
- [図13]実施態様に係る測距装置の構成例1を示す図である。
- [図14]実施態様に係る測距装置の構成例2を示す図である。
- [図15]実施態様に係る測距装置の構成例3を示す図である。

発明を実施するための形態

- [0014] 以下に、本発明の各実施の形態について、図面を参照しつつ説明する。
- [0015] なお、開示はあくまで一例にすぎず、当業者において、発明の主旨を保つての適宜変更について容易に想到し得るものについては、当然に本発明の範囲に含有されるものである。また、図面は説明をより明確にするため、実際の態様に比べ、各部の幅、厚さ、形状等について模式的に表される場合があ

るが、あくまで一例であって、本発明の解釈を限定するものではない。

[0016] また、本明細書と各図において、既出の図に関して前述したものと同様の要素には、同一の符号を付して、詳細な説明を適宜省略することがある。

[0017] (実施形態)

(ネガ型液晶を用いた場合のレーザー走査装置の構成例)

図1は、実施態様に係るレーザー走査装置の構成例を示す断面図である。

図2は、図1のレーザー走査装置の概略的構成を説明するための平面図である。

[0018] 図1に示すレーザー走査装置1は、たとえば、自動車の車両検出に用いられている測距装置に含まれるレーザー走査装置である。測距装置は、L I D A R (L i g h t D e t e c t i o n A n d R a n g i n g , L a s e r I m a g i n g D e t e c t i o n A n d R a n g i n g) と言われており、後述されるように、レーザー光を照射するレーザー素子と、レーザー光を走査するレーザー走査装置1と、検出装置と、を備えている。

[0019] 図1に示す様に、レーザー走査装置1は、液晶素子2を含む。液晶素子2は、第1透過性基板10と、第2透過性基板12と、第1透過性基板10の上面に設けられた水平配向膜14と、第2透過性基板12の下面に設けられた垂直配向膜16と、水平配向膜14と垂直配向膜16との間に設けられたシール材18と、水平配向膜14と垂直配向膜16とシール材18との間に設けられた液晶層20と、を含む。液晶層20は、ポジ型の液晶材料により構成されている。シール材18の高さは、たとえば、5～10 μ m程度である。液晶層20は、水平配向膜14と垂直配向膜16とに挟まれるので、液晶層20の水平配向膜14に接する部分は水平配向とされ、液晶層20の垂直配向膜16に接する部分は垂直配向とされる、ハイブリッド配向とされている。

[0020] 第1透過性基板10は、ガラス基板101と、ガラス基板101の上面に設けられた櫛歯状の2つの透明電極102、103と、を含む。櫛歯状の一对の透明電極102、103は、たとえば、ITO (I n d i u m T i n

Oxide) から構成することができる。

[0021] 第2透過性基板12は、ガラス基板121と、ガラス基板121の下面に設けられた透明電極122と、透明電極122の下面に選択的に設けられた突起部123と、を含む。透明電極122は、たとえば、ITO (Indium Tin Oxide) などから構成することができる。透明電極122は、ガラス基板121の下面の全域（全面）に設けられる。

[0022] 突起部123は、断面視において、両側に設けられたシール材18のほぼ中間の位置に対応する透明電極122の表面に、絶縁膜を選択的に設けることにより構成できる。突起部123は、一例では、有機絶縁材料によって形成された有機絶縁膜により構成できる。突起部123は、無機絶縁材料によってされた無機絶縁膜としてもよい。

[0023] 突起部123は、一例では、断面視において、三角形形状にされており、三角形形状の底辺が透明電極122の表面に接するように設けられる。三角形形状の頂点は、液晶層20の側に向くように配置される。三角形形状の底辺の長さは、たとえば、 $1\mu\text{m}$ 程度であり、三角形形状の高さは、たとえば、 $1\mu\text{m}$ 程度である。突起部123の形状は、台形形状とされても良い。突起部123が台形形状とされた場合、台形形状の下底（長さが長い方）が透明電極122の表面に接するように設けられ、台形形状の上底（長さが短い方）が液晶層20の側に向くように配置される。

[0024] 垂直配向膜16は、突起部123が形成された透明電極122上に設けられる。透明電極122の突起部123上には垂直配向膜16の突起部16aが形成され、これにより、液晶層20の配向が制御される。

[0025] 図2に示す様に、液晶素子2は、平面視において、矩形形状にされている。一例では、液晶素子2は、ほぼ正方形形状にされている。液晶素子2のX方向の長さおよびY方向の長さは、一例では、 $26\mu\text{m}$ 程度である。液晶層20は、平面視において、四角い点線3の内側の領域に設けられる。シール材18は、平面視において、四角い点線3の外側に、四角い点線3の周囲を囲む様に設けられた額縁領域に設けられている。

- [0026] 透明電極102、103の各々のX方向の長さLLは、一例では、 $2\mu\text{m}$ 程度である。透明電極102、103の間隔LSは、一例では、 $18\mu\text{m}$ ～ $20\mu\text{m}$ 程度である。透明電極102、103の各々のY方向の長さは、一例では、 $24\mu\text{m}$ 程度である。
- [0027] 第2透過性基板12に形成された突起部123は、透明電極102、103の間隔LSのほぼ中間の位置に設けられており、突起部123のX方向の長さL123は、一例では、 $1\mu\text{m}$ 程度である。突起部123のY方向の長さは、一例では、 $24\mu\text{m}$ 程度である。
- [0028] 図3は、図1の液晶素子と発光素子との組み合わせを説明する図である。図4は、図3の液晶素子を示す斜視図である。
- [0029] 図3に示す様に、液晶素子2において、ガラス基板101の下面には偏光版30が設けられている。発光素子40は、レーザーダイオード素子などのレーザー光42を発光する素子である。発光素子40は、図3に示す様に、レーザー光42が透明電極102と103の間を透過するように、配置される。
- [0030] 図4に示す様に、液晶素子2に設けられた偏光版30の偏光軸は、配向方向に対して、 90° 以外の角度とされる。たとえば、 45° にされている。なお、発光素子40が偏光型レーザーダイオード素子の場合、液晶素子2に偏光版30を設ける必要はない。
- [0031] 図5は、実施態様に係るレーザー走査装置の第1の走査例を説明する図である。図6は、実施態様に係るレーザー走査装置の第2の走査例を説明する図である。
- [0032] 図5に示す様に、透明電極103に正電位の電圧Vが印加され、透明電極122に接地電位GNDが印加されるように、透明電極122と透明電極103との間に電圧を印加すると、断面視において、液晶層20の液晶は、図1または図3の状態から、左側から右側へ行くにしたがって、水平方向へ、徐々に、傾斜するように配向される。突起部123または突起部16aから右側に位置する液晶層20の液晶は、突起部123または突起部16aから

離れるにしたがって、徐々に、水平方向に配向する。これにより、レーザー光42は、図5に示す様に、右側に曲がるように、走査することができる。

[0033] 一方、図6に示す様に、透明電極102に正電位の電圧Vが印加され、透明電極122に接地電位GNDが印加されるように、透明電極122と透明電極102との間に電圧を印加すると、断面視において、液晶層20の液晶は、図1または図3の状態から、右側から左側へ行くにしたがって、水平方向へ、徐々に、傾斜するように配向される。突起部123または突起部16aから左側に位置する液晶層20の液晶は、突起部123または突起部16aから離れるにしたがって、徐々に、水平方向に配向する。これにより、レーザー光42は、図6に示す様に、左側に曲がるように、走査することができる。

[0034] したがって、透明電極102および透明電極103に印加する正電位の電圧Vと、透明電極122への接地電位GNDの印加とを制御することで、レーザー光42を左右に走査することができる。

[0035] 透明電極102および透明電極103に印加する正電位の電圧Vの最大値は、一例では、たとえば、20V程度である。レーザー光42の走査角度は、液晶層20と液晶層20の厚さにより変化するが、一例では、たとえば、左側に60度程度、右側に60度程度であり、全体的に120度程度とすることができる。

[0036] (ポジ型液晶を用いた場合のレーザー走査装置の構成例)

図1から図6は、液晶層20としてネガ型液晶材料を用いた場合のレーザー走査装置1の構成を示した。図7は、液晶層としてポジ型液晶材料を用いた場合のレーザー走査装置の構成を示す断面図である。図8は、図7の液晶素子を示す斜視図である。

[0037] 図7に示すレーザー走査装置1pの液晶素子2pが図3に示すレーザー走査装置1の液晶素子2と異なる部分は、液晶層20pがポジ型液晶材料で構成される点と、第1透過性基板10がガラス基板101の上面の全域(全面)に設けられた透明電極104を含む点と、第2透過性基板12が、透明電

極 1 2 2 を含まず、ガラス基板 1 2 1 の下面に選択的に設けられた突起部 1 2 3 と、透明電極 1 0 2 p、1 0 3 p とを含む点と、である。突起部 1 2 3 は、断面視において、透明電極 1 0 2 p と透明電極 1 0 3 p とのほぼ中間に位置するように、ガラス基板 1 2 1 の下面に選択的に配置される。他の構成は、図 1 と同じであるので、説明は省略する。

[0038] 図 7 に示す様に、液晶素子 2 p において、ガラス基板 1 0 1 の下面には偏光版 3 0 が設けられている。発光素子 4 0 は、レーザーダイオード素子などのレーザー光 4 2 を発光する素子である。発光素子 4 0 は、図 7 に示す様に、レーザー光 4 2 が突起部 1 2 3 または突起部 1 6 a の形成領域に照射されるように、配置される。

[0039] 図 8 に示す様に、液晶素子 2 p に設けられた偏光版 3 0 の偏光軸は、配向方向に対して、 90° 以外の角度とされる。たとえば、 45° にされている。なお、発光素子 4 0 が偏光型レーザーダイオード素子の場合、液晶素子 2 に偏光版 3 0 を設ける必要はない。

[0040] 図 9 は、図 7 のレーザー走査装置の第 1 の走査例を説明する図である。図 1 0 は、図 7 のレーザー走査装置の第 2 の走査例を説明する図である。

[0041] 図 9 に示す様に、透明電極 1 0 3 p に正電位の電圧 V が印加され、透明電極 1 0 4 に接地電位 GND が印加されるように、透明電極 1 0 3 p と透明電極 1 0 4 との間に電圧を印加すると、断面視において、液晶層 2 0 p の液晶は、図 7 の状態から、左側から右側へ行くにしたがって、垂直方向へ、徐々に、倒立するように配向される。突起部 1 2 3 または突起部 1 6 a から右側に位置する液晶層 2 0 の液晶は、突起部 1 2 3 または突起部 1 6 a から離れるにしたがって、徐々に、垂直方向に配向する。これにより、レーザー光 4 2 は、図 8 に示す様に、左側に曲がるように、走査することができる。

[0042] 図 1 0 に示す様に、透明電極 1 0 2 p に正電位の電圧 V が印加され、透明電極 1 0 4 に接地電位 GND が印加されるように、透明電極 1 0 2 p と透明電極 1 0 4 との間に電圧を印加すると、断面視において、液晶層 2 0 p の液晶は、図 7 の状態から、右側から左側へ行くにしたがって、垂直方向へ、徐

々に、倒立するように配向される。突起部 1 2 3 または突起部 1 6 a から左側に位置する液晶層 2 0 p の液晶は、突起部 1 2 3 または突起部 1 6 a から離れるにしたがって、徐々に、垂直方向に配向する。これにより、レーザー光 4 2 は、図 9 に示す様に、右側に曲がるように、走査することができる。

[0043] したがって、透明電極 1 0 2 p および透明電極 1 0 3 p への正電位の電圧 V の印加と、透明電極 1 0 4 への接地電位 GND の印加とを制御することで、レーザー光 4 2 を左右に走査することができる。

[0044] 透明電極 1 0 2 p、1 0 3 p に印加する正電位の電圧 V の最大値は、一例では、たとえば、2 0 V 程度である。レーザー光 4 2 の走査角度は、液晶層 2 0 と液晶層 2 0 の厚さにより変化するが、一例では、たとえば、左側に 6 0 度程度、右側に 6 0 度程度であり、全体的に 1 2 0 度程度とすることができる。

[0045] (X 方向および Y 方向に走査可能なレーザー走査装置の構成例)

図 1 1 は、図 7 に示す液晶素子 2 p を 2 つ用いたレーザー走査装置の構成例を示す斜視図である。

[0046] 図 1 1 に示す様に、レーザー走査装置 1 a は、図 7 に示す液晶素子（第 1 液晶素子）2 p と偏光版 3 0 とを含むレーザー走査装置 1 p に、さらに、図 7 に示す液晶素子 2 p が液晶素子（第 2 液晶素子）2 p 1 として組み合わせられたものである。液晶素子 2 p のガラス基板 1 0 1 と液晶素子 2 p 1 のガラス基板 1 2 1 とは、たとえば、低屈折率な樹脂などによる光学接着材を用いて、張り合わせるのが良い。光学接着材の屈折率は、ガラス基板 1 0 1、1 2 1 の屈折率であることが望ましい。

[0047] 液晶素子 2 p は、ガラス基板 1 0 1 に設けられた透明電極（第 1 透明電極）1 0 4 と、図 1 1 に示す様に、液晶素子 2 p のガラス基板 1 2 1 に設けられた 1 対の透明電極（第 2 透明電極）1 0 2 p、1 0 3 p とを有する。1 対の透明電極（第 2 透明電極）1 0 2 p、1 0 3 p は、Y 方向（第 1 方向）に沿う方向に設けられている。一方、液晶素子 2 p は、ガラス基板 1 0 1 に設けられた透明電極（第 3 透明電極）1 0 4 と、図 1 1 に示す様に、液晶素子

2 p 1 のガラス基板 1 2 1 に設けられた一对の透明電極（第 4 透明電極） 1 0 2 p、1 0 3 p と、を含む。一对の透明電極（第 4 透明電極） 1 0 2 p、1 0 3 p は、Y 方向と異なる X 方向（第 2 方向）に沿う方向に設けられている。

[0048] 液晶素子 2 p は、透明電極 1 0 4 と一对の透明電極 1 0 2 p、1 0 3 p との間に印加される電圧を制御することで、レーザー光を X 方向に走査することが可能である。一方、液晶素子 2 p 1 は、透明電極 1 0 4 と一对の透明電極 1 0 2 p、1 0 3 p との間に印加される電圧を制御することで、レーザー光を Y 方向に走査することが可能である。したがって、レーザー走査装置 1 a は、レーザー光を、X 方向および Y 方向に走査可能である。つまり、レーザー走査装置 1 a では、レーザー光の走査可能な範囲が X 方向および Y 方向に拡大されている。

[0049] なお、図 1 1 において、液晶素子 2 p と液晶素子 2 p 1 の張り合わせの順番は、入れ替えられてもよい。また、液晶素子 2 p のガラス基板 1 2 1 に設けられた透明電極 1 0 2 p、1 0 3 p の位置は、入れ替えられても良い。また、液晶素子 2 p 1 のガラス基板 1 2 1 に設けられた透明電極 1 0 2 p、1 0 3 p の位置は、入れ替えられても良い。

[0050] また、液晶素子 2 p と液晶素子 2 p 1 は、図 1 に示す液晶素子 2 を 2 つ用いて構成することも可能である。

[0051] （走査方法の一例）

図 1 2 は、図 1 1 に示すレーザー走査装置 1 a の走査方法の一例を説明する図である。

[0052] まず、液晶素子 2 p 1 のガラス基板 1 2 1 に設けられた透明電極 1 0 2 p に、正の電位の電圧 $y_1 V$ を印加する。この状態（液晶素子 2 p 1 の透明電極 1 0 2 p = $y_1 V$ ）で、液晶素子 2 p のガラス基板 1 2 1 に設けられた透明電極 1 0 2 p に印加する正の電位を、 $x_1 V$ から徐々に 0 V まで変化させる。次いで、液晶素子 2 p のガラス基板 1 2 1 に設けられた透明電極 1 0 3 p に印加する正の電位を、0 V から徐々に $x_2 V$ まで変化させる。これによ

り、液晶素子 2 p 1 の透明電極 1 0 2 p = y 1 V の状態において、レーザー光を X 方向に 1 2 0 度走査できる。

[0053] 次に、液晶素子 2 p の透明電極 1 0 3 p = x 2 V の状態で、液晶素子 2 p 1 のガラス基板 1 2 1 に設けられた透明電極 1 0 2 p に印加された電圧を、y 1 V から y 2 V へ変化させる。この状態（液晶素子 2 p 1 の透明電極 1 0 2 p = y 2 V）で、液晶素子 2 p のガラス基板 1 2 1 に設けられた透明電極 1 0 3 p に印加する正の電位を、x 2 V から徐々に 0 V まで変化させる。次いで、液晶素子 2 p のガラス基板 1 2 1 に設けられた透明電極 1 0 2 p に印加する正の電位を、0 V から徐々に x 1 V まで変化させる。これにより、液晶素子 2 p 1 の透明電極 1 0 2 p = y 2 V の状態において、レーザー光を X 方向に 1 2 0 度走査できる。

[0054] 液晶素子 2 p 1 の透明電極 1 0 2 p に印加する電圧を、y 2 V から 0 V まで変化させ、その後、液晶素子 2 p 1 の透明電極 1 0 3 p に印加する電圧を、0 V から y n V（y n V = y 1 V）まで変化させる。液晶素子 2 p 1 の透明電極 1 0 2 p に印加する電圧および液晶素子 2 p 1 の透明電極 1 0 3 p に印加する電圧を変化させる毎に、液晶素子 2 p のガラス基板 1 2 1 に設けられた透明電極 1 0 2 p に印加する正の電位および液晶素子 2 p のガラス基板 1 2 1 に設けられた透明電極 1 0 3 p に印加する正の電位を、上記同様に变化させる。これにより、レーザー光を、Y 方向および X 方向に、1 2 0 度の走査を 1 回走査できる。この Y 方向および X 方向の走査を所望回数繰り返す行うことで、連続した複数の走査を行うことができる。

[0055] このように、実施態様においては、液晶素子 2 p、2 p 1 のガラス基板 1 2 1 に設けられた透明電極 1 0 2 p、1 0 3 p に印加する電位を電氣的に制御することで、レーザー光を Y 方向および X 方向に走査できる。液晶素子 2 p、2 p 1 のガラス基板 1 2 1 に設けられた透明電極 1 0 2 p、1 0 3 p に印加する電位を高速に制御すれば、レーザー光を Y 方向および X 方向に走査する速度は、高速化できる。

[0056] また、レーザー光を Y 方向および X 方向に走査する速度を比較的自由に変

更できるので、検出回数を多く（密）したり、少なく（粗く）したりすることも可能である。

[0057] （測距装置の構成例）

次に、いくつかの測距装置の構成例を説明する。

[0058] 図15は、実施態様に係る測距装置の構成例1を示す図である。測距装置50は、レーザー走査装置1aと、発光素子40と、測距演算装置51と、電圧印加回路52と、ハーフミラー53と、受光レンズ54と、受光素子57と、信号処理装置59と、を含む。

[0059] 測距演算装置51は、レーザー走査装置1aに印加する電圧ごとのレーザー光42の走査角度（曲がる角度）を記憶する記憶装置を有する。また、測距演算装置51は、発光素子40の発光を制御する。

[0060] 電圧印加回路52は、測距演算装置51によって制御され、測距演算装置51から指示された電圧をレーザー走査装置1aに印加する。

[0061] 発光素子40から発光されたレーザー光42は、ハーフミラー53を介して、レーザー走査装置1aに入力される。レーザー走査装置1aに入力されたレーザー光42は、レーザー走査装置1aにより走査されて、たとえば、前方の車両等の検出対象物へ照射される。検出対象物から反射して帰ってきた反射光44は、レーザー走査装置1aに入力されて曲げられて、ハーフミラー53に反射し、受光レンズ54により集光されて、受光素子57に入力される。信号処理装置59は、受光素子57により受光した反射光の情報を信号処理し、データとして測距演算装置51へ出力する。これにより、測距演算装置51は、信号処理装置59から出力されたデータに基づいて、検出対象物との距離および方向ないし方位を演算し出力する。

[0062] 図13に示す様に、実施態様に係る測距装置50は、ポリゴンミラーやモーターなどの機械部を含まないので、小型化することができる。また、測距装置50は、機械部を有さないので、耐久性を向上させることができる。

[0063] 図14は、実施態様に係る測距装置の構成例2を示す図である。図14の測距装置50aが、図13の測距装置50と異なる点は、測距装置50aが

ハーフミラー 53 を利用しない点と、受光レンズ 54 が反射光 44 を直接受ける点である。測距装置 50 a では、受光レンズ 54 の配置角度によって、集光可能な反射光 44 の角度が決まるものである。ハーフミラー 53 を利用しないので、発光素子 40 から発光されるレーザー光 42 の光量を有効に活用することができる。受光レンズ 54 は、複数設けてもよい。他の構成は、図 14 の測距装置 50 と同じであるので、説明は省略する。

[0064] 図 15 は、実施態様に係る測距装置の構成例 3 を示す図である。図 15 の測距装置 50 b が図 14 の測距装置 50 a と異なる点は、受光レンズ 54 a、受光素子 57 a および信号処理装置 59 a が設けられている点である。つまり、反射光 44、44 a を受光レンズ 54、54 a、受光素子 57、57 a で検出することで、集光できる反射光の角度を拡大することができる。他の構成は、図 14 の測距装置 50 a と同じであるので、説明は省略する。

[0065] 実施態様によれば、以下の効果を得ることができる。

[0066] 1) レーザー走査装置 1 (1 p) は、第 1 透過性基板 10 と第 2 透過性基板 12 との間に設けられた液晶層 20 と、第 1 透過性基板 10 と第 2 透過性基板 12 の一方に設けられた一对の透明電極 102、103 (102 p、103 p) と、第 1 透過性基板 10 と第 2 透過性基板 12 の他方に設けられ、全面配置された透明電極 122 (104) と、を有する。一对の透明電極 102、103 (102 p、103 p) と透明電極 122 (104) との間に印加される電圧を制御することで、レーザー光を走査することができる。

[0067] 2) 一对の透明電極 102、103 (102 p、103 p) の数が少ないので、レーザー走査装置 1 (1 p) の消費電力を低消費電力化することができる。

[0068] 3) 一对の透明電極 102、103 (102 p、103 p) との中間に位置する第 2 透過性基板 12 の領域に、突起部 123 を設けたので、液晶層 20 の配向を制御することができる。

[0069] 4) 第 1 透過性基板 10 と液晶層 20 の間と、液晶層 20 と第 2 透過性基板 12 との間とに、水平配向膜 14 と垂直配向膜 16 とを設けたので、液晶

層 2 0 の初期配向を制御することができる。

[0070] 5) レーザー走査装置 1 a は、液晶素子 (第 1 液晶素子) 2 p と液晶素子 (第 2 液晶素子) 2 p 1 と、を含む。液晶素子 2 p の 1 対の第 1 透明電極 1 0 2 p、1 0 3 p は Y 方向 (第 1 方向) に沿う方向に設けられている。一方、液晶素子 2 p 1 のガラス基板 1 2 1 に設けられた 1 対の第 2 透明電極 1 0 2 p、1 0 3 p は、Y 方向と異なる X 方向 (第 2 方向) に沿う方向に設けられている。これにより、レーザー走査装置 1 a は、レーザー光を、X 方向および Y 方向に走査可能である。

[0071] 6) レーザー走査装置 1 a を含む測距装置 (5 0、5 0 a、5 0 b) は、ポリゴンミラーやモーターなどの機械部を含まないので、測距装置を小型化することができる。また、測距装置は、機械部を有さないので、測距装置の耐久性を向上させることができる。

[0072] 本発明の実施の形態として上述したレーザー走査装置を基にして、当業者が適宜設計変更して実施し得る全てのレーザー走査装置も、本発明の要旨を包含する限り、本発明の範囲に属する。

[0073] 本発明の思想の範疇において、当業者であれば、各種の変更例及び修正例に想到し得るものであり、それら変更例及び修正例についても本発明の範囲に属するものと了解される。例えば、上述の各実施形態に対して、当業者が適宜、構成要素の追加、削除もしくは設計変更を行ったもの、又は、工程の追加、省略若しくは条件変更を行ったものも、本発明の要旨を備えている限り、本発明の範囲に含まれる。

[0074] また、本実施形態において述べた態様によりもたらされる他の作用効果について本明細書記載から明らかなもの、又は当業者において適宜想到し得るものについては、当然に本発明によりもたらされるものと解される。

[0075] 上記実施形態に開示されている複数の構成要素の適宜な組み合わせにより種々の発明を形成できる。例えば、実施形態に示される全構成要素から幾つかの構成要素を削除してもよい。更に、異なる実施形態に亘る構成要素を適宜組み合わせてもよい。

符号の説明

- [0076] 1、1 a : レーザー走査装置
- 2 : 液晶素子
- 1 0 : 第1透過性基板
- 1 0 1 : ガラス基板
- 1 0 2、1 0 3 : 櫛歯状の一对の透明電極
- 1 0 4 : 透明電極
- 1 2 : 第2透過性基板
- 1 2 1 : ガラス基板
- 1 2 2 : 透明電極
- 1 2 3 : 突起部
- 1 0 2 p、1 0 3 p : 櫛歯状の一对の透明電極
- 1 4 : 水平配向膜
- 1 6 : 垂直配向膜
- 1 8 : シール材
- 2 0 : 液晶層
- 3 0 : 偏光板
- 4 0 : 発光素子（レーザーダイオード）
- 4 2 : レーザー光
- 4 4 : 反射光
- 5 0 : 測距装置
- 5 1 : 測距演算装置
- 5 2 : 電圧印加回路
- 5 3 : ハーフミラー
- 5 4 : 受光レンズ
- 5 7 : 受光素子
- 5 9 : 信号処理装置

請求の範囲

- [請求項1] 第1透過性基板と、
第2透過性基板と、
前記第1透過性基板と前記第2透過性基板との間に設けられた液晶層と、
前記第1透過性基板と前記第2透過性基板の一方に設けられた一対の透明電極と、
前記第1透過性基板と前記第2透過性基板の他方に設けられ、配置された透明電極と、を有し、
前記一対の透明電極と前記透明電極との間に印加される電圧を制御することで、レーザー光を走査する、
レーザー走査装置。
- [請求項2] 前記一対の透明電極の中間に位置する前記第2透過性基板の領域に、突起部を有する、請求項1に記載のレーザー走査装置。
- [請求項3] 前記第1透過性基板と前記液晶層の間と、前記液晶層と前記第2透過性基板との間とに、水平配向膜と垂直配向膜とを有する、請求項2に記載のレーザー走査装置。
- [請求項4] 前記液晶層が、ネガ型液晶材料で構成された場合、
前記第1透過性基板は、前記一対の透明電極を有し、
前記第2透過性基板は、前記透明電極を有する、請求項3に記載のレーザー走査装置。
- [請求項5] 前記液晶層が、ポジ型液晶材料で構成された場合、
前記第1透過性基板は、前記透明電極を有し、
前記第2透過性基板は、前記一対の透明電極を有する、請求項3に記載のレーザー走査装置。
- [請求項6] 第1液晶素子と、
第2液晶素子と、を含み、
前記第1液晶素子は、第1透明電極と、一対の第2透明電極と、第

1 液晶層と、を有し、

前記第2液晶素子は、第3透明電極と、一对の第4透明電極と、第2液晶層と、を有し、

前記一对の第2透明電極は第1方向に沿って配置され、

前記一对の第4透明電極は、前記第1方向と異なる第2方向に沿って配置され、

前記第1透明電極と前記一对の第2透明電極との間に印加される電圧を制御することで、レーザー光を前記第2方向に走査し、

前記第3透明電極と前記一对の第4透明電極との間に印加される電圧を制御することで、前記レーザー光を前記第1方向に走査する、
レーザー走査装置。

[請求項7]

請求項6に記載のレーザー走査装置と、

前記レーザー走査装置に前記レーザー光を入力する発光素子と、

前記レーザー走査装置に電圧を印加する電圧印加回路と、

前記レーザー走査装置から照射された前記レーザー光の検出対象物からの反射光を受ける受光レンズと、

前記受光レンズにより集光された前記反射光が入力される受光素子と、

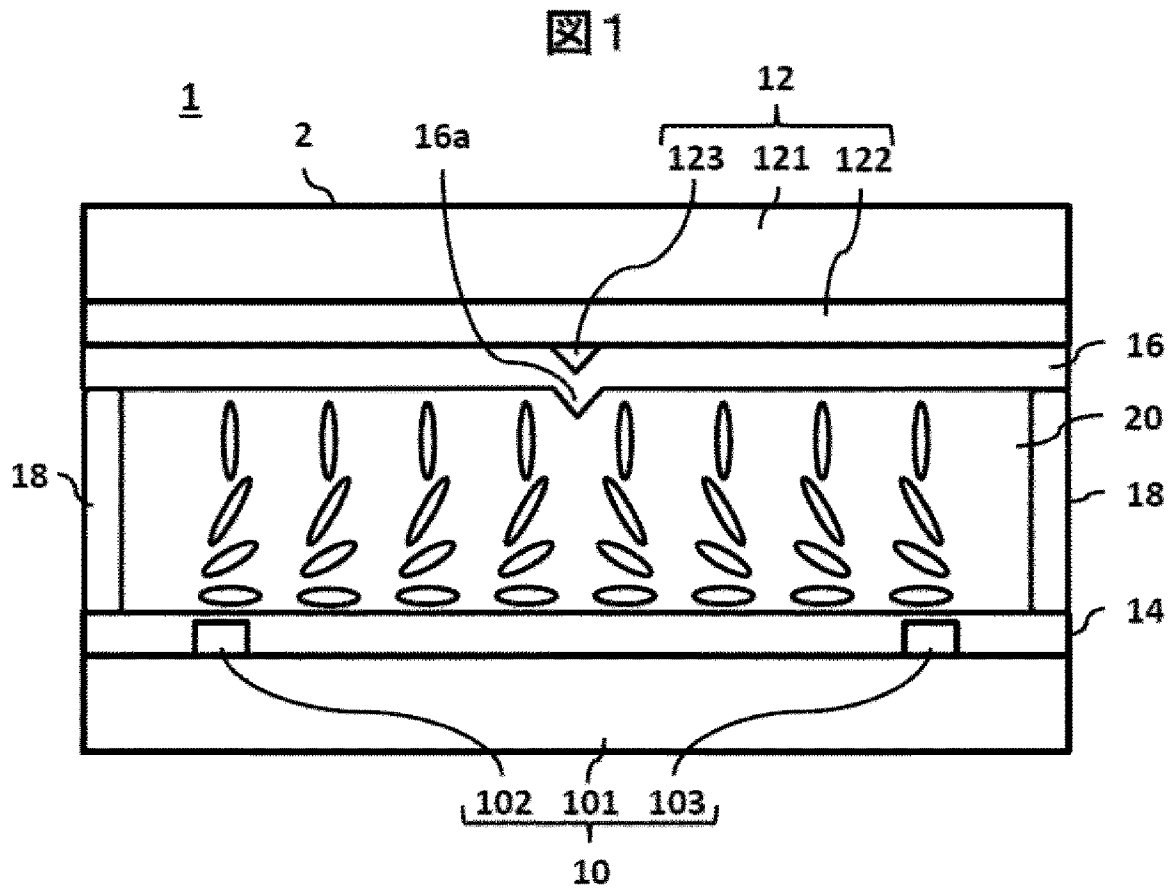
前記受光素子により受光した前記反射光の情報を信号処理する信号処理装置と、

前記発光素子および前記電圧印加回路に接続され、かつ、前記信号処理装置により信号処理されたデータを受け、前記検出対象物との距離および方向を演算し出力する測距演算装置と、を含み、

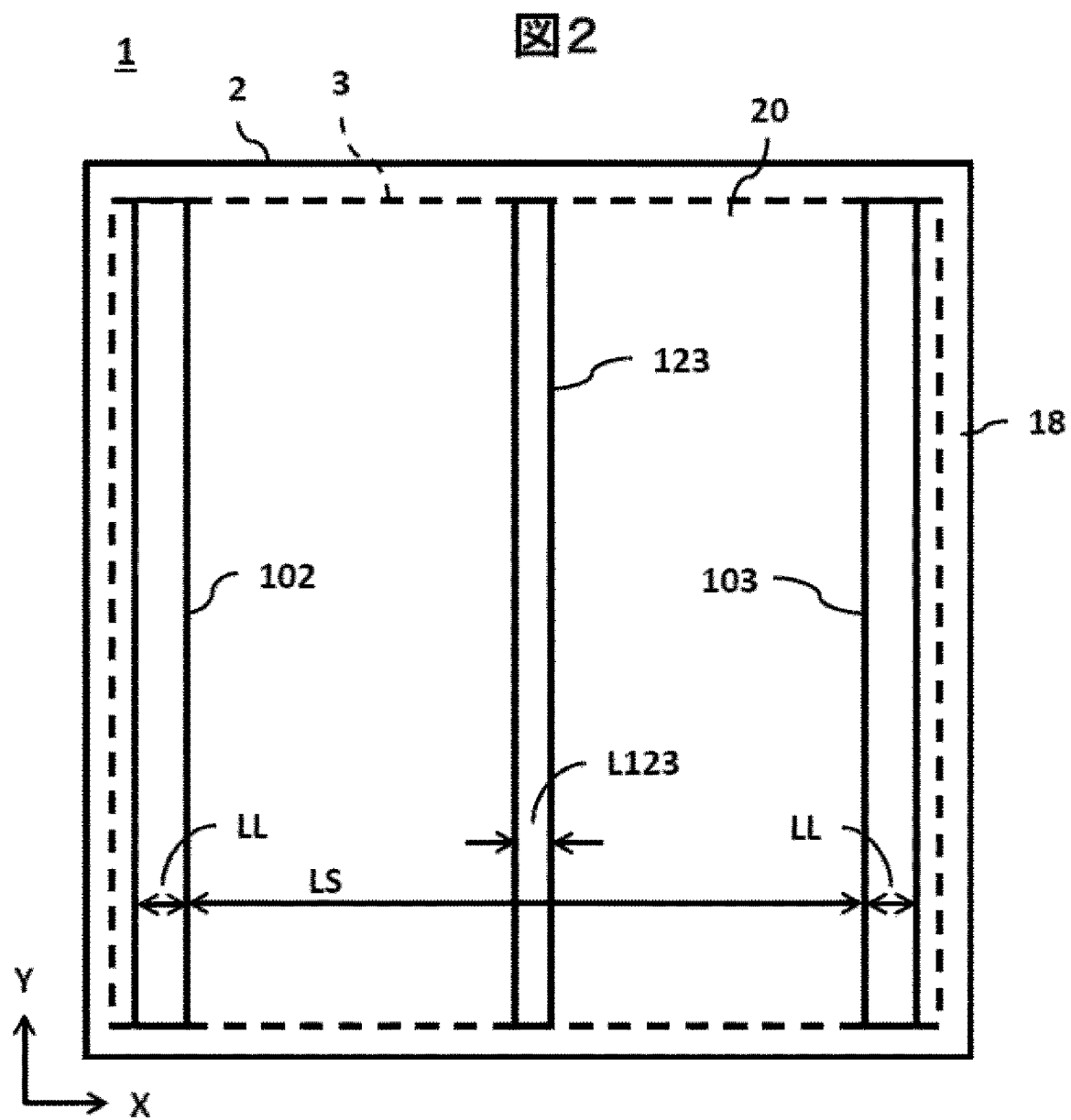
前記測距演算装置は、前記レーザー走査装置に印加する電圧ごとの前記レーザー光の走査角度を記憶する、

測距装置。

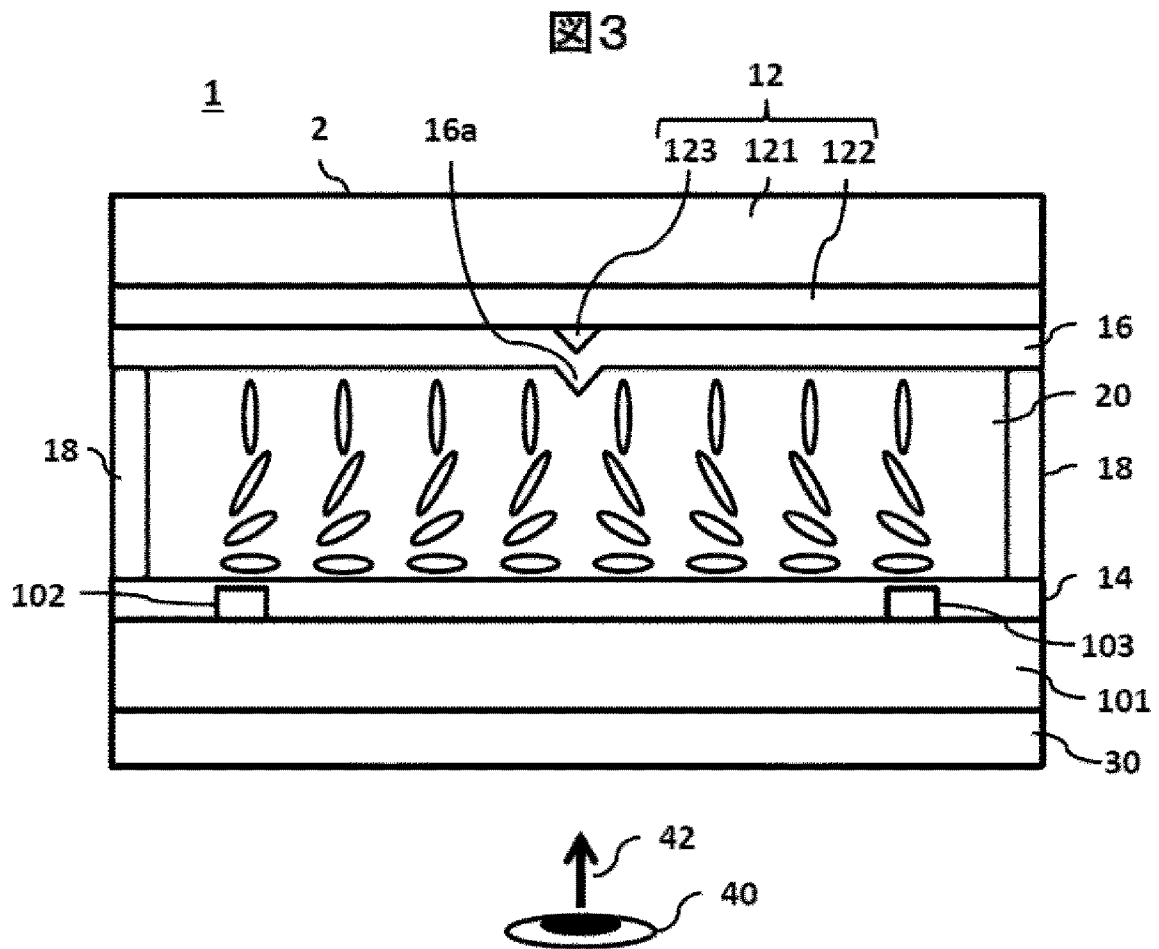
[図1]



[図2]

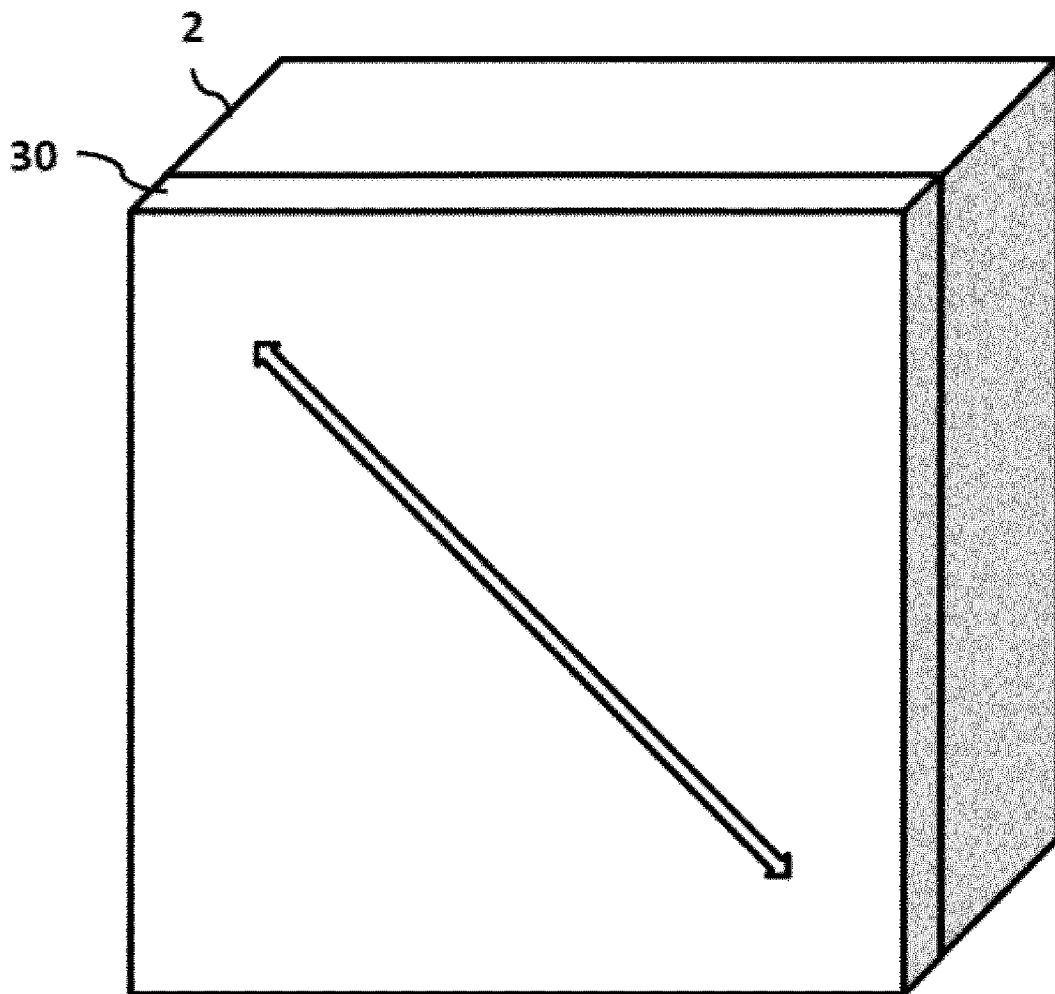


[図3]



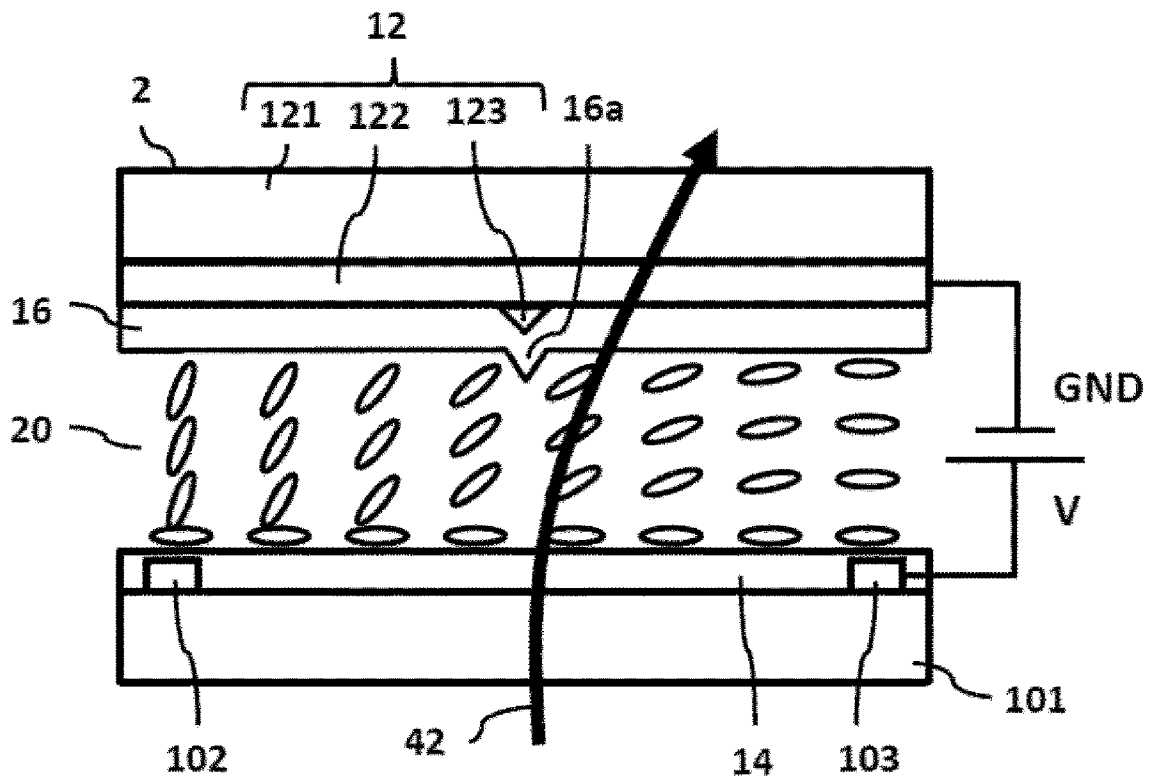
[図4]

図4

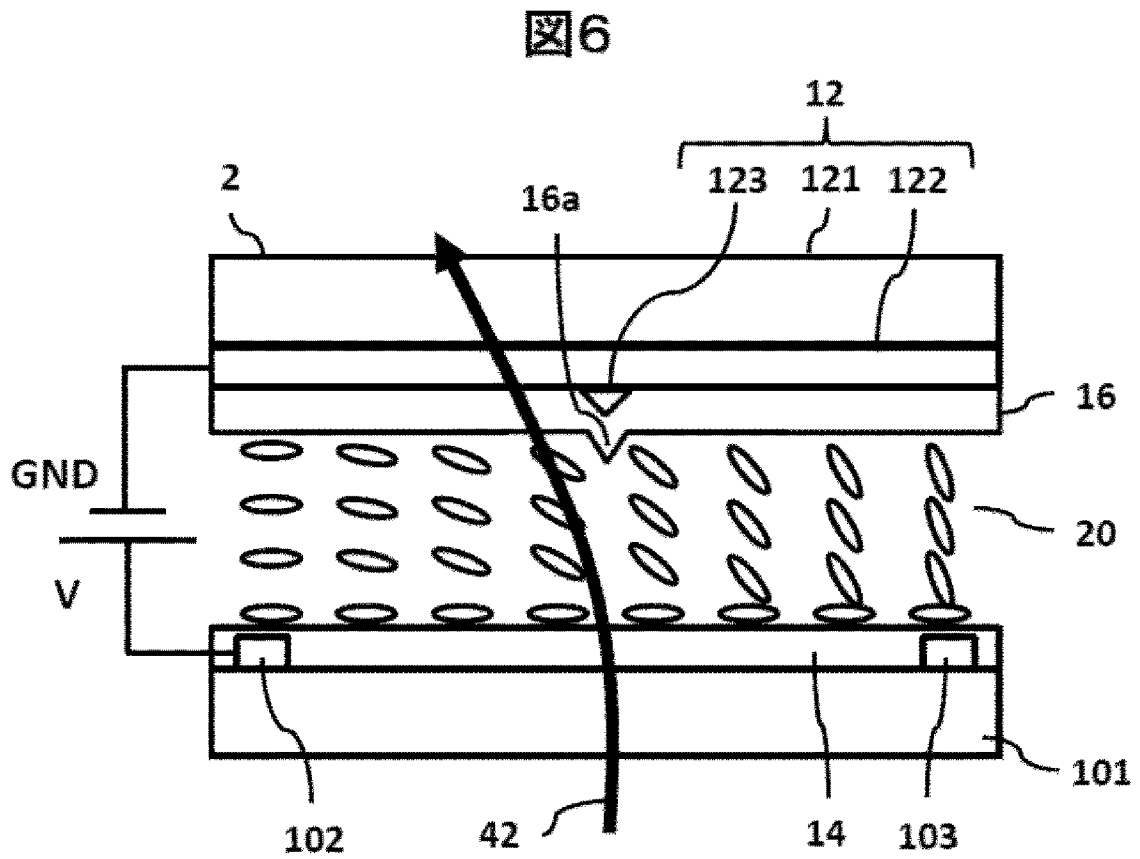


[図5]

図5

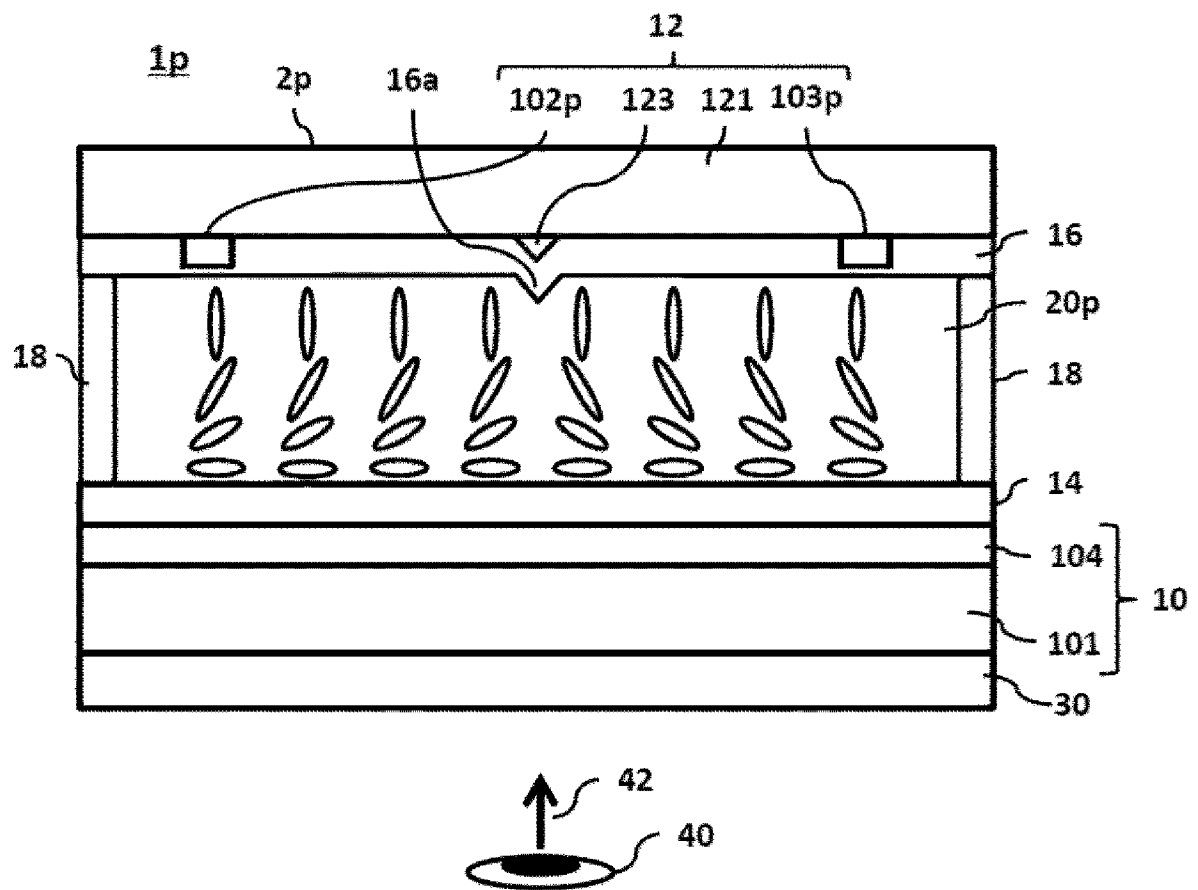


[図6]



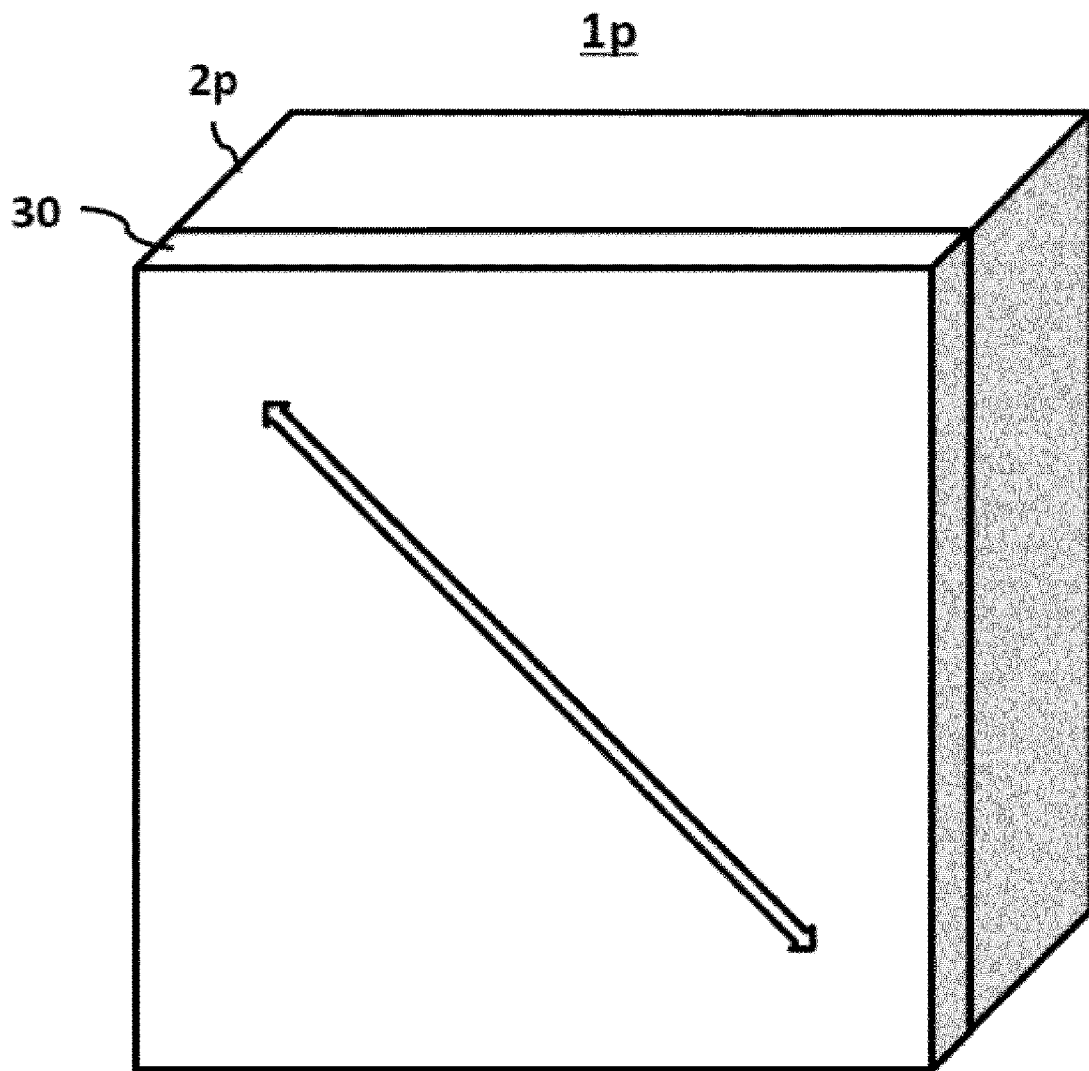
[図7]

図7



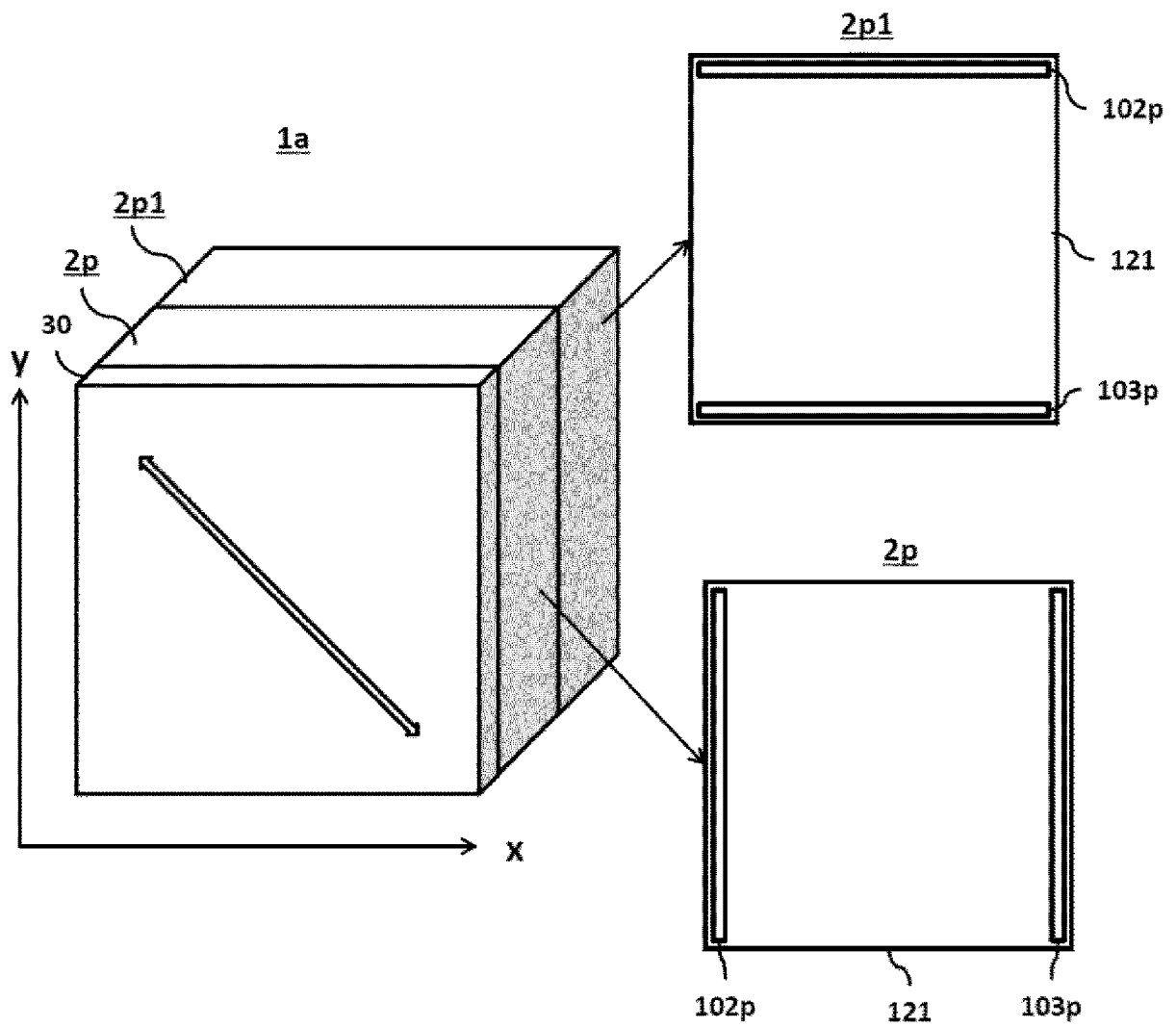
[図8]

図8



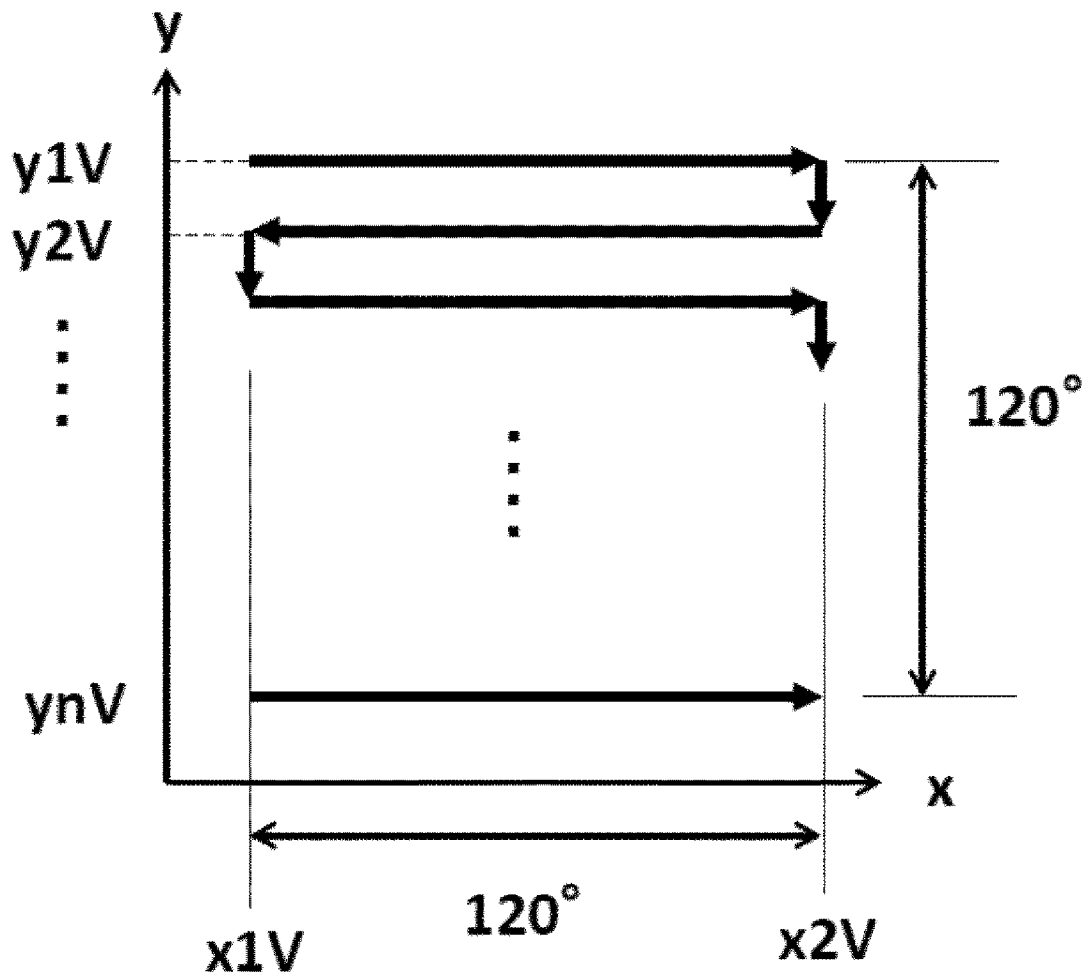
[図11]

図11



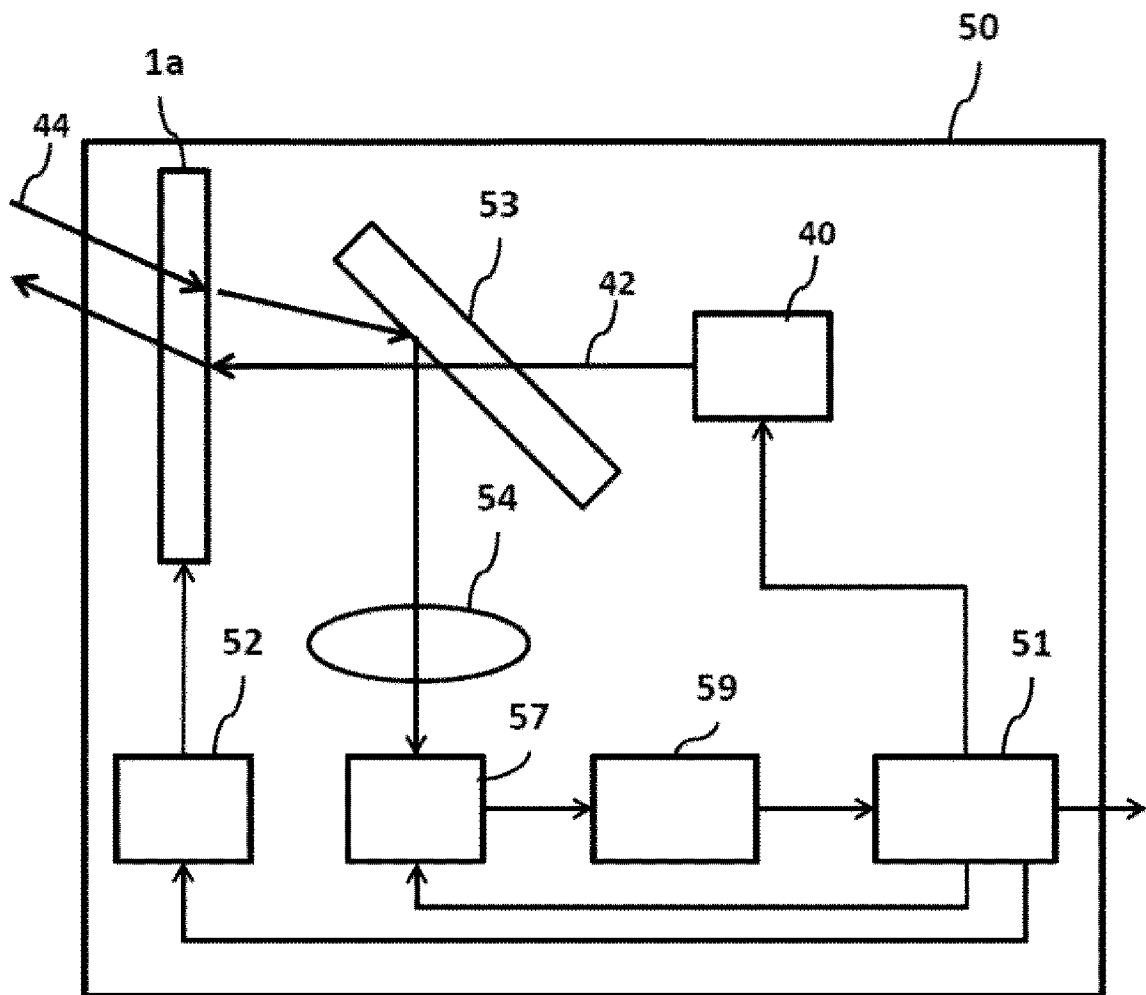
[図12]

図12



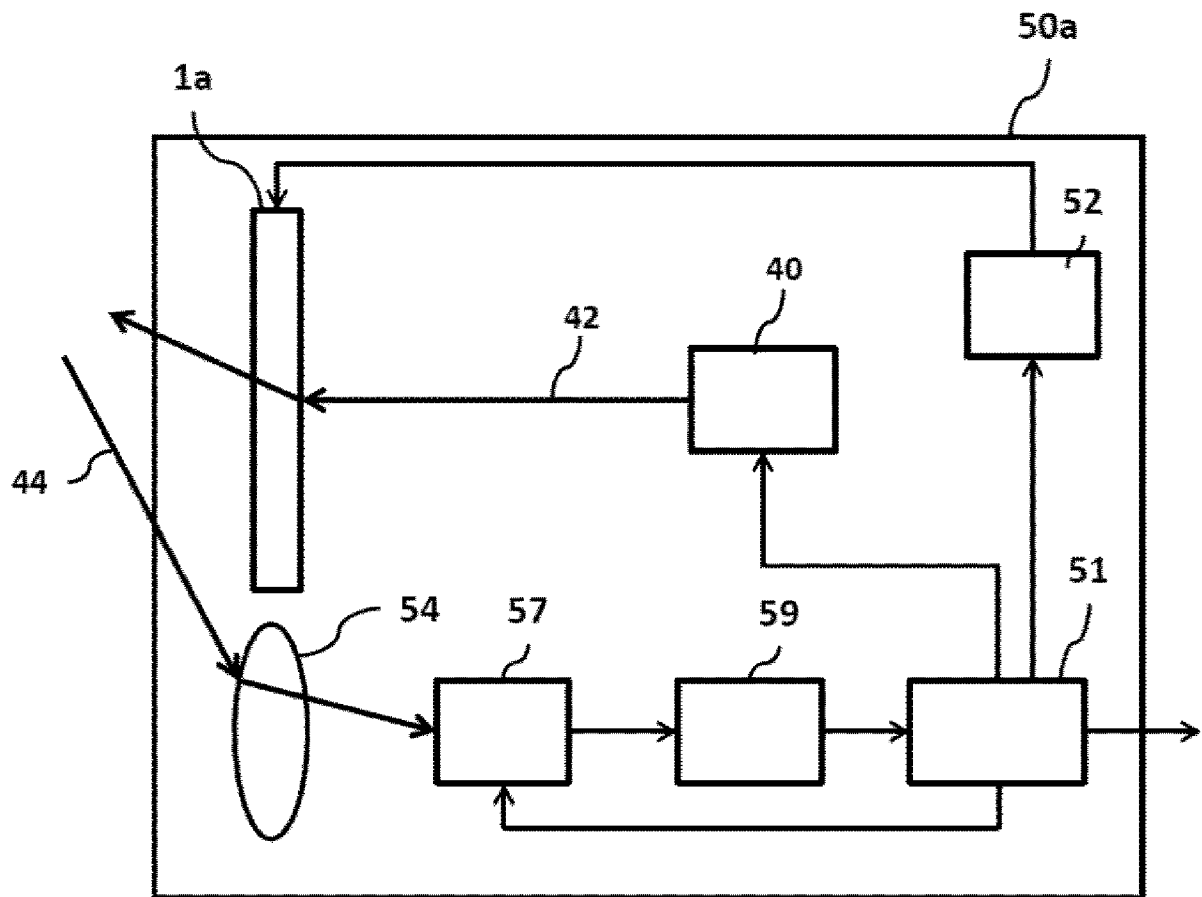
[図13]

図13



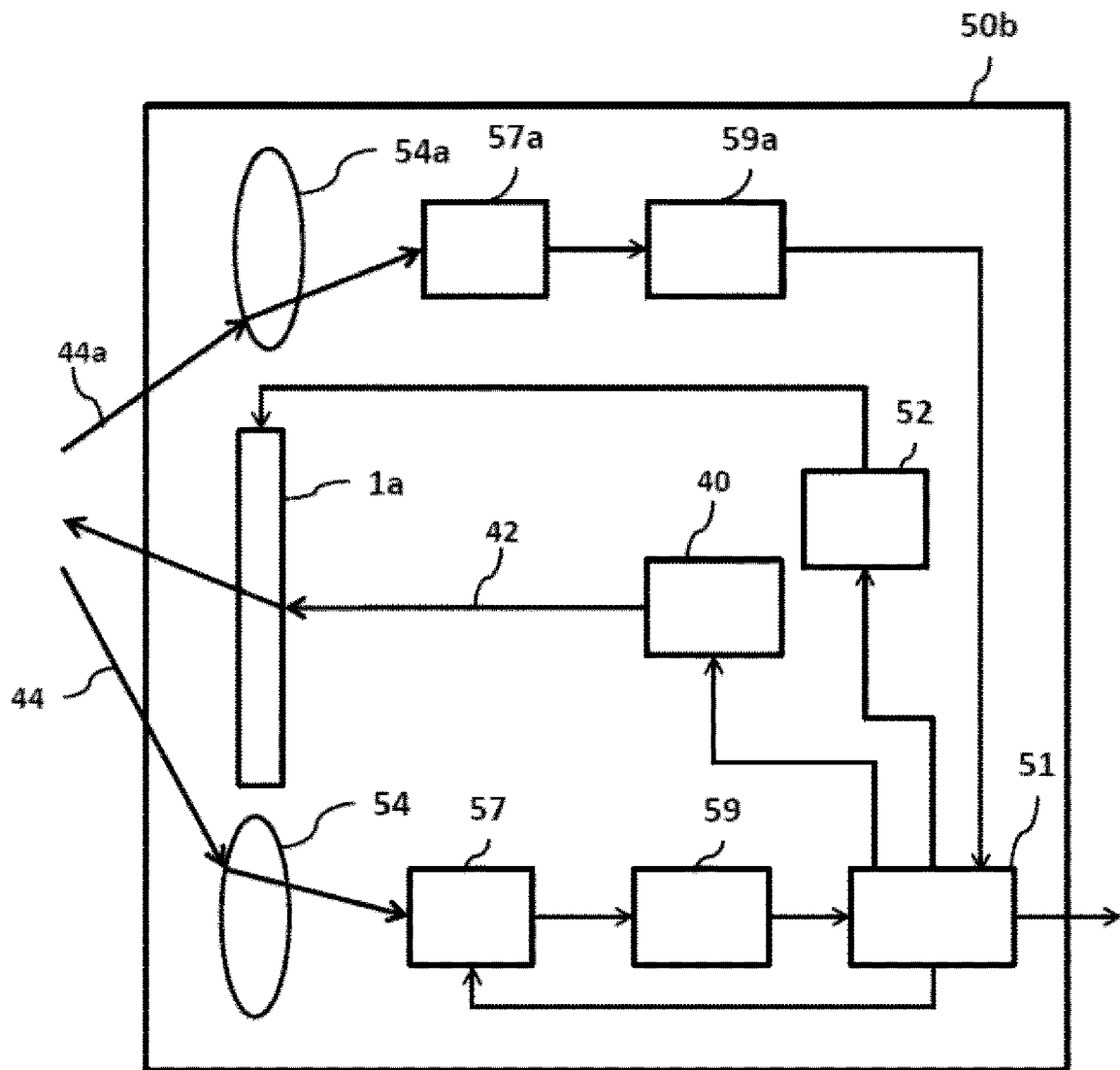
[図14]

図14



[図15]

図15



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2020/002527

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

Int. Cl. G01C3/06 (2006.01) i, G01S7/481 (2006.01) i, G02F1/13 (2006.01) i,
G02F1/1337 (2006.01) i, G02F1/29 (2006.01) i
FI: G02F1/29, G02F1/13 505, G02F1/1337 505, G01S7/481 A, G01C3/06 120Q
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)

Int. Cl. G01G3/06, G01S7/481, G02F1/13, G02F1/1337, G02F1/29

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Published examined utility model applications of Japan 1922-1996

Published unexamined utility model applications of Japan 1971-2020

Registered utility model specifications of Japan 1996-2020

Published registered utility model applications of Japan 1994-2020

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.
X	JP 2003-279924 A (RICOH CO., LTD.) 02 October	1, 6-7
Y	2003, paragraphs [0019]-[0038], fig. 1-5, 11	2-5
X	JP 2012-128276 A (ASAHI GLASS CO., LTD.) 05 July	1, 6-7
Y	2012, paragraphs [0028]-[0061], fig. 3, 4	2-5
X	US 2018/0129105 A1 (SAMSUNG ELECTRONICS CO., LTD.)	1, 6-7
Y	10 May 2018, paragraphs [0030]-[0048], fig. 1-3	2-5
Y	JP 2000-292791 A (SHARP CORP.) 20 October 2000, paragraphs [0045]-[0048], fig. 1, 2	2-5
Y	JP 2001-235748 A (FUJITSU LTD.) 31 August 2001, paragraphs [0012]-[0023], fig. 1	2-5

☐ 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
19.02.2020

Date of mailing of the international search report
03.03.2020

Name and mailing address of the ISA/
Japan Patent Office
3-4-3, Kasumigaseki, Chiyoda-ku,
Tokyo 100-8915, Japan

Authorized officer

Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Information on patent family members

International application No.

PCT/JP2020/002527

Patent Documents referred to in the Report	Publication Date	Patent Family	Publication Date
JP 2003-279924 A	02.10.2003	(Family: none)	
JP 2012-128276 A	05.07.2012	(Family: none)	
US 2018/0129105 A1	10.05.2018	KR 10-2018-0052356 A	
JP 2000-292791 A	20.10.2000	US 6437845 B1 column 9, lines 1-36, fig. 1, 2	
JP 2001-235748 A	31.08.2001	(Family: none)	

A. 発明の属する分野の分類（国際特許分類（IPC）） G01C 3/06(2006.01)i; G01S 7/481(2006.01)i; G02F 1/13(2006.01)i; G02F 1/1337(2006.01)i; G02F 1/29(2006.01)i FI: G02F1/29; G02F1/13 505; G02F1/1337 505; G01S7/481 A; G01C3/06 120Q		
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）） G01C3/06; G01S7/481; G02F1/13; G02F1/1337; G02F1/29		
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 1971-2020年 日本国実用新案登録公報 1996-2020年 日本国登録実用新案公報 1994-2020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
X	JP 2003-279924 A（株式会社リコー）02.10.2003（2003-10-02） 段落[0019]-[0038], 図1-5, 11	1, 6-7
Y		2-5
X	JP 2012-128276 A（旭硝子株式会社）05.07.2012（2012-07-05） 段落[0028]-[0061], 図3-4	1, 6-7
Y		2-5
X	US 2018/0129105 A1（SAMSUNG ELECTRONICS CO., LTD.）10.05.2018（2018-05-10） 段落[0030]-[0048], 図1-3	1, 6-7
Y		2-5
Y	JP 2000-292791 A（シャープ株式会社）20.10.2000（2000-10-20） 段落[0045]-[0048], 図1-2	2-5
Y	JP 2001-235748 A（富士通株式会社）31.08.2001（2001-08-31） 段落[0012]-[0023], 図1	2-5
☐ 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抵触するものではなく、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 19.02.2020		国際調査報告の発送日 03.03.2020
名称及びあて先 日本国特許庁(ISA/JP) 〒100-8915 日本国 東京都千代田区霞が関三丁目4番3号		権限のある職員（特許庁審査官） 岸 智史 2L 3603 電話番号 03-3581-1101 内線 3295

国際調査報告
 パテントファミリーに関する情報

国際出願番号

PCT/JP2020/002527

引用文献			公表日	パテントファミリー文献	公表日
JP	2003-279924	A	02.10.2003	(ファミリーなし)	
JP	2012-128276	A	05.07.2012	(ファミリーなし)	
US	2018/0129105	A1	10.05.2018	KR 10-2018-0052356	A
JP	2000-292791	A	20.10.2000	US 6437845	B1
				第9欄第1-36行，図1-2	
JP	2001-235748	A	31.08.2001	(ファミリーなし)	