(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
2024年3月7日(07.03.2024)

WIPO | PCT

(10) 国際公開番号
WO 2024/048166 A1

(51) 国際特許分類:
H05B 47/105 (2020.01) *G02F 1/1347* (2006.01)
F21S 2/00 (2016.01) *H05B 47/16* (2020.01)
F21V 9/40 (2018.01) *F21Y 115/10* (2016.01)
G02F 1/13 (2006.01)

(21) 国際出願番号： PCT/JP2023/028018

(22) 国際出願日： 2023年7月31日(31.07.2023)

(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 2022-139366 2022年9月1日(01.09.2022) 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).

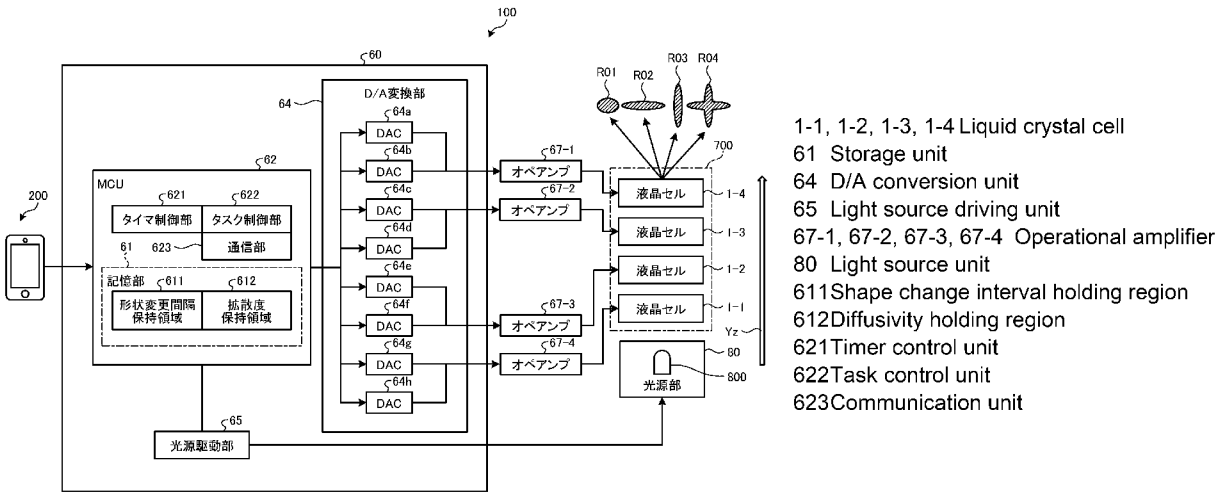
(72) 発明者:齋藤 等(**SAITO, Hitoshi**); 〒1050003 東京都港区西新橋三丁目７番１号 株式会社ジャパンディスプレイ内 Tokyo (JP). 邵剛(**SHAO, Gang**); 〒1050003 東京都港区西新橋三丁目７番１号 株式会社ジャパンディスプレイ内 Tokyo (JP).

(74) 代理人:弁理士法人酒井国際特許事務所(**SAKAI INTERNATIONAL PATENT OFFICE**); 〒1000013 東京都千代田区霞が関３丁目８番１号 虎の門三井ビルディング Tokyo (JP).

(81) 指定国(表示のない限り、全ての種類の国内保護が可能): AE, AG, AL, AM, AO, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BN, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CL, CN, CO, CR, CU, CV, CZ, DE, DJ, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IQ, IR, IS, IT, JM, JO, JP, KE, KG,

(54) **Title:** LIGHTING DEVICE

(54) 発明の名称： 照明装置



(57) **Abstract:** Provided is a lighting device capable of more appropriately controlling the change of the light distribution shape of light. This lighting device includes: a light source unit that emits light; a light distribution shape setting unit for setting the light distribution shape of light from the light source unit; a storage unit that stores light distribution shape data relating to the light distribution shape; and a control unit that controls the light distribution shape setting unit on the basis of the light distribution shape data. The light distribution shape setting unit sets the light distribution shape according to a signal level inputted from the control unit, and when changing the signal level inputted to the light distribution shape setting unit from a first level to a second level, the control unit changes the signal level from the first level to a third level between the first level and the second level, and after maintaining the third level for a predetermined time, changes the signal level from the third level to the second level.

WO 2024/048166 A1

［続葉有］

KH, KN, KP, KR, KW, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LU, LY, MA, MD, MG, MK, MN, MU, 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, CV, GH, GM, KE, LR, LS, MW, MZ, NA, RW, SC, 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, ME, 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：光の配光形状の変化をより適正に制御できる照明装置を提供する。照明装置は、光を出射する光源部と、前記光源部からの光の配光形状を設定するための配光形状設定部と、前記配光形状に関する配光形状データを記憶する記憶部と、前記配光形状データに基づいて前記配光形状設定部を制御する制御部と、を含み、前記配光形状設定部は、前記制御部から入力される信号レベルによって前記配光形状を設定し、前記制御部は、前記配光形状設定部に入力する前記信号レベルを、第１レベルから第２レベルに変化させる場合に、前記第１レベルから、前記第１レベルと前記第２レベルとの間のレベルである第３レベルにし、前記第３レベルを所定時間維持した後、前記第３レベルから前記第２レベルに変化させる。

明　細　書

発明の名称 ： 照明装置

技術分野

[0001]　本発明は、照明装置に関する。

背景技術

[0002]　従来、ＬＥＤ（Ｌｉｇｈｔ　Ｅｍｉｔｔｉｎｇ　Ｄｉｏｄｅ）などの光源にプリズムパターンが刻まれた薄型レンズを組み合わせ、光源と薄型レンズとの距離を変化させることにより、配光角を変化させる照明器具がある。例えば、透明電球の前面を液晶調光素子で覆い、液晶層の透過率を変えることで直達光と散乱光とを切り替える照明器具が開示されている（例えば、特許文献１参照）。

先行技術文献

特許文献

[0003] 特許文献1：特開平２－６５００１号公報

発明の概要

発明が解決しようとする課題

[0004]　液晶調光素子を用いると配光形状を瞬時に変化させることができる一方、当該瞬時の変化だけの制御では演出性に劣り、用途が限られてしまうことが考えられる。

[0005]　本発明は、上記に鑑みてなされたものであって、光の配光形状の変化にバリエーションを持たせることができる照明装置を提供することを目的とする。

課題を解決するための手段

[0006]　本開示の一態様に係る照明装置は、光を出射する光源部と、前記光源部からの光の配光形状を設定するための配光形状設定部と、前記配光形状に関する配光形状データを記憶する記憶部と、前記配光形状データに基づいて前記配光形状設定部を制御する制御部と、を含み、前記配光形状設定部は、前記

制御部から入力される信号レベルによって前記配光形状を設定し、前記制御部は、前記配光形状設定部に入力する前記信号レベルを、第１レベルから第２レベルに変化させる場合に、前記第１レベルから、前記第１レベルと前記第２レベルとの間のレベルである第３レベルにし、前記第３レベルを所定時間維持した後、前記第３レベルから前記第２レベルに変化させる。

図面の簡単な説明

[0007] [図1]図１は、第１実施形態の照明装置による光の配光形状の例を示す図である。

[図2]図２は、照明装置による光の配光形状の変化の比較例を示す図である。

[図3]図３は、第１実施形態の照明装置による光の配光形状の変化の例を示す図である。

[図4]図４は、時間の経過に対する、液晶セルに印加する電圧値の変化の例を示す図である。

[図5]図５は、本開示の第１実施形態による照明装置の機能構成を示すブロック図である。

[図6]図６は、第１実施形態の照明装置の各部における信号の授受を説明するタイムチャートである。

[図7]図７は、第１実施形態の照明装置の動作を示すフローチャートである。

[図8]図８は、第１実施形態の照明装置の動作を示すフローチャートである。

[図9]図９は、第１実施形態の照明装置の設定を行うための画面の例を示す図である。

[図10]図１０は、スマートフォンなどの端末によって、照明装置を制御するためのデータを保存する場合の動作を説明するフローチャートである。

[図11]図１１は、タスク制御部による配光形状の縦方向、横方向の変化の処理を説明する図である。

[図12]図１２は、本開示の第２実施形態による照明装置の機能構成を示すブロック図である。

[図13]図１３は、第２実施形態の照明装置の動作を示すフローチャートであ

る。

[図14]図１４は、第２実施形態の照明装置の動作を示すフローチャートである。

[図15]図１５は、第２実施形態の照明装置の設定を行うための画面の例を示す図である。

[図16]図１６は、スマートフォンなどの端末によって、照明装置を設定する場合の動作を説明するフローチャートである。

[図17]図１７は、時間の経過に対する、配光形状についての形状変化の例を示す図である。

[図18]図１８は、実施形態に係る光学素子部の一例を示す斜視図である。

[図19]図１９は、第１基板をＤｚ方向から見た概略平面図である。

[図20]図２０は、第２基板をＤｚ方向から見た概略平面図である。

[図21]図２１は、第１基板と第２基板とをＤｚ方向に重ねた液晶セルの透視図である。

[図22]図２２は、図２１に示すＡ－Ａ’線断面図である。

[図23]図２３は、第１基板の配向膜の配向方向を示す図である。

[図24]図２４は、第２基板の配向膜の配向方向を示す図である。

[図25]図２５は、実施形態に係る光学素子の積層構造図である。

[図26]図２６は、実施形態に係る光学素子による光の形状変化を説明するための概念図である。

[図27]図２７は、実施形態に係る光学素子による光の形状変化を説明するための概念図である。

[図28]図２８は、実施形態に係る光学素子による光の形状変化を説明するための概念図である。

[図29]図２９は、実施形態に係る光学素子による光の形状変化を説明するための概念図である。

[図30]図３０は、実施形態に係る照明装置による配光制御を概念的に説明する概念図である。

[図31]図３１は、配光制御領域による配光制御例を示す模式図である。

発明を実施するための形態

[0008] 本発明を実施するための形態（実施形態）につき、図面を参照しつつ詳細に説明する。以下の実施形態に記載した内容により本発明が限定されるものではない。また、以下に記載した構成要素には、当業者が容易に想定できるもの、実質的に同一のものが含まれる。更に、以下に記載した構成要素は適宜組み合わせることが可能である。なお、開示はあくまで一例にすぎず、当業者において、発明の主旨を保っ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。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。

[0009] （第１実施形態）

図１は、第１実施形態の照明装置による光の配光形状の例を示す図である。図１において、照明装置１００は、例えば、部屋の天井に設けられる。照明装置１００は、例えば、部屋の床に向かって光を射出する。照明装置１００は、後述するように、４つの液晶セルを有している。照明装置１００の４つの液晶セルの動作により、配光形状Ｒａを実現できる。配光形状ＲａおよびＲｂは、円形形状である。配光形状Ｒａの円形と配光形状Ｒｂの円形とは中心点Ｐを共通とする。配光形状Ｒａの円形は、配光形状Ｒｂの円形よりも大きい。配光形状ＲａおよびＲｂは、照明装置１００からほぼ真下に向かって光を照射することによって実現できる。

[0010] また、照明装置１００の４つの液晶セルの動作により、配光形状Ｒｃや、配光形状Ｒｄを実現できる。配光形状ＲｃおよびＲｄは、楕円形状である。配光形状Ｒｃの楕円形と配光形状Ｒｄの楕円形とは中心点Ｐを共通とする。配光形状Ｒｃの長手方向と配光形状Ｒｄの長手方向とは互いに直交する関係

になっている。このように、本実施形態においては、光学素子部の動作を制御することにより、照射装置からの配光形状を当初の配光形状に対して同心円状に大きくすることができることはもちろん、Ｄｘ方向に長い楕円形状やＤｙ方向に長い楕円形状とすることが可能となっている。Ｄｘ方向とＤｙ方向とは互いに直交する。Ｄｘ方向およびＤｙ方向に直交するＤｚ方向は、本連では、照明装置１００から中心点Ｐに向かう方向である。なお、以下では、Ｄｘ方向に配光形状を制御することを、横拡散を制御するとしてよい。また、Ｄｙ方向の配光形状を制御することを、縦拡散を制御するとしてよい。また、横拡散の大きさは、横拡散度として数値で示すことができ、本実施形態では横拡散度は０～２５５の範囲で設定されている。すなわち、横拡散度が０の場合、横方向の拡散はなく、光源から照射される光は光学素子部で拡散等されることなくそのまま照射される。一方、横拡散度が２５５の場合、光源から照射される光が光学素子部で最大限拡散される。縦拡散についても同様で、本実施形態では縦拡散度は０～２５５の範囲で数値として示される。

[0011] （配光形状の変化の比較例）

ここで、本開示の理解のため、光の配光形状の変化の比較例について説明する。

[0012] 図２は、照明装置による光の配光形状の変化の比較例を示す図である。図２は、照明装置から射出する光の配光形状Ｒ１が、配光形状Ｒｎに変更する例を示す。図２において、光の配光形状について、横方向の拡散度（以下、横拡散度と呼ぶ）をＨとし、縦方向の拡散度（以下、縦拡散度と呼ぶ）をＶとする。図２中の網掛け部分が光の配光形状である。横方向と縦方向とは互いに直交する。以後の説明においても同様である。

[0013] 図２に示す配光形状Ｒ１は縦方向に長い形状、すなわち縦長形状である。このため、配光形状Ｒ１の拡散度については、例えば、横拡散度Ｈが「０」、縦拡散度Ｖが「１７０」、である。一方、配光形状Ｒｎは横方向に長い形状、すなわち横長形状である。このため、配光形状Ｒｎの拡散度については

、例えば、横拡散度Ｈが「１７０」、縦拡散度Ｖが「０」、である。したがって、配光形状Ｒ１の長手方向と配光形状Ｒｎの長手方向とが互いに直交する関係になっている。

[0014] ここで、図２の矢印Ｙ１１に示すように、縦長形状の配光形状Ｒ１から、横長形状の配光形状Ｒｎへ変化する場合を考える。配光形状Ｒ１の時刻から８［ｍｓ］後に、配光形状Ｒｎへ変化する。このように、人の目には、配光形状が瞬時に変化したように見える。比較例の照明装置においてはこのように瞬時に配光形状が変化するものとなっているが、照明装置の用途としてはこのような瞬時の配光形状の変化のみならず、ある配光形状から別の配光形状に徐々に或いはゆっくり変化させることによって演出性を高めたい場合もある。

[0015] （実施形態による配光形状の変化）

図３は、第１実施形態の照明装置による光の配光形状の変化の例を示す図である。図３中の網掛け部分が光の配光形状である。図３において、図２の場合と同様に、配光形状Ｒ１については、横拡散度Ｈが「０」、縦拡散度Ｖが「１７０」、である。配光形状Ｒｎについては、横拡散度Ｈが「１７０」、縦拡散度Ｖが「０」である。比較例とは異なり、本例では、配光形状Ｒ１から、配光形状Ｒｎまでの変化の途中に、配光形状Ｒ２、Ｒ３、Ｒ４…が挿入される。例えば、変化の途中に挿入される配光形状Ｒ２については、横拡散度Ｈが「２５」、縦拡散度Ｖが「１４５」とする。同じく配光形状Ｒ３については、横拡散度Ｈが「５０」、縦拡散度Ｖが「１３０」とする。同じく配光形状Ｒ４については、横拡散度Ｈが「７５」、縦拡散度Ｖが「９５」とする。

[0016] 本例では、図３の矢印Ｙ１２に示すように配光形状Ｒ１から配光形状Ｒ２に変化させた後、矢印Ｙ２３に示すように配光形状Ｒ２から配光形状Ｒ３に変化させる。その後、矢印Ｙ３４に示すように配光形状Ｒ３から配光形状Ｒ４に変化させた後、以降も同様に、矢印Ｙ４５に示すように、配光形状Ｒ４から他の配光形状に変化させる。

[0017] ここで、配光形状Ｒ１から配光形状Ｒ２に変化させる時刻までの時間がＸ［ｍｓ］、配光形状Ｒ２から配光形状Ｒ３に変化させる時刻までの時間がＸ［ｍｓ］、配光形状Ｒ３から配光形状Ｒ４に変化させる時刻までの時間がＸ［ｍｓ］、以降も同様に、他の配光形状に変化させる時刻までの時間がＸ［ｍｓ］である。すなわち、一定時間Ｘ［ｍｓ］ごとに、他の配光形状に変化させる。

[0018] つまり、配光形状の形状を変更する時間間隔（以下、形状変更間隔と呼ぶ）が、Ｘ［ｍｓ］である。形状変更間隔は、例えば、１００［ｍｓ］である。配光形状Ｒ１から、配光形状Ｒｎまで変化させる場合、配光形状Ｒ１から配光形状Ｒｎに変化する時間Ｘtotal［ｍｓ］は、Ｘ［ｍｓ］の整数倍である。配光形状Ｒ１から配光形状Ｒｎまで、配光形状を６回変化させる場合、Ｘtotal［ｍｓ］はＸ［ｍｓ］の６倍になる。

[0019] 配光形状を変化させるには、後述するように、光学素子部の液晶セルに印加する信号レベル、具体的には電圧値を変化させる。図４は、時間の経過に対する、液晶セルに印加する電圧値の変化の例を示す図である。図４において、横軸は時刻、縦軸は電圧値［Ｖ］である。図４に示す破線Ｈ４０は、図２を参照して説明した比較例の場合の電圧の変化の例を示す。図４に示すように、破線Ｈ４０によると、時刻Ｔ１において、電圧値が０［Ｖ］から３０［Ｖ］に上昇する。以後、電圧値は上昇せずに３０［Ｖ］に維持される。この比較例の場合、人の目には、配光形状が瞬時に変化したように見える。

[0020] 一方、図４に示す実線Ｈ４１は、本開示の第１実施形態による照明装置１の場合の電圧値の変化の例を示す。図４に示すように、実線Ｈ４１によると、以下のように電圧値が変化する。すなわち、時刻Ｔ１において、電圧値が０［Ｖ］から５［Ｖ］に上昇し、その後、時刻Ｔ１から時刻Ｔ２の間の電圧値は上昇せずに５［Ｖ］に維持される。次に、時刻Ｔ２において、電圧値が５［Ｖ］から１０［Ｖ］に上昇し、その後、時刻Ｔ２から時刻Ｔ３の間の電圧値は上昇せずに１０［Ｖ］に維持される。このとき、電圧値を、第１レベル（０［Ｖ］）から第２レベル（１０［Ｖ］）に変化させる場合に、第１レ

ベルから、第１レベルと第２レベルとの間のレベルである第３レベル（５［Ｖ］）にし、第３レベルを所定時間（時刻Ｔ１から時刻Ｔ２まで）維持した後、第３レベルから第２レベルに変化させる。

[0021] 以降も同様に、第１レベルから第２レベルに変化させる場合に、第１レベルから、第１レベルと第２レベルとの間のレベルである第３レベルにし、第３レベルを所定時間維持した後、第３レベルから第２レベルに変化させる。時刻Ｔ３において、電圧値を１０［Ｖ］から１５［Ｖ］に上昇させ、その後、時刻Ｔ３から時刻Ｔ４の間の電圧値は上昇せずに１５［Ｖ］に維持される。時刻Ｔ４において、電圧値が１５［Ｖ］から２０［Ｖ］に上昇し、その後、時刻Ｔ４から時刻Ｔ５の間の電圧値は上昇せずに２０［Ｖ］に維持される。時刻Ｔ５において、電圧値が２０［Ｖ］から２５［Ｖ］に上昇し、その後、時刻Ｔ５から時刻Ｔ６の間の電圧値は上昇せずに２５［Ｖ］に維持される。時刻Ｔ６において、電圧値が２５［Ｖ］から３０［Ｖ］に上昇し、以後、電圧値は上昇せずに３０［Ｖ］に維持される。本開示の第１実施形態による照明装置１の場合の電圧値は、実線Ｈ４１のように階段状に６回上昇する。このように、第１レベルから第２レベルに変化させる場合に、第１レベルから、第１レベルと第２レベルとの間のレベルである第３レベルにし、第３レベルを所定時間維持した後、第３レベルから第２レベルに変化させる。このため、配光形状を徐々に変化させることができ、人の目には、配光形状が徐々に変化したように見える。したがって、配光形状が自然に変化したように感じられる。

[0022] ここで、本開示の照明装置においては、図４に示すように、光学素子部の液晶セルに入力する信号レベルすなわち電圧値を複数回変化させ、形状を複数回変化させる。１回の形状変化量については、後述する第１実施形態では固定値である。つまり、後述する第１実施形態においては、同じ量の形状変化を複数回行う。一方、後述する第２実施形態では、１回の形状変化量を変化させることができる。

[0023] なお、図４は、信号レベルすなわち電圧値を上昇させる場合について説明

した。信号レベルすなわち電圧値を下降させる場合については、図４とは異なり、電圧値を階段状に下降させる。

[0024] （第１実施形態による照明装置）

図５は、本開示の第１実施形態による照明装置１００の機能構成を示すブロック図である。図５において、第１実施形態による照明装置１００は、光源部８０と、光学素子部７００と、制御部６０と、を有する。光源部８０は、光源８００を含む。光源８００は、例えばＬＥＤである。光源部８０は、矢印Ｙｚの方向に光を射出する。光学素子部７００は、複数の液晶セル１－１から１－４を含む。

[0025] 照明装置１００は、光学素子部７００を用いて、光源部８０の光源８００からの光の配光形状の制御が可能となっている。光学素子部７００は、光源８００からの光の配光形状を設定するための配光形状設定部として機能する。光学素子部７００は、ｐ波偏光用の液晶セルと、ｓ波偏光用の液晶セルとを含む。光学素子部７００に含まれる液晶セルの詳細な構成については、後述する。

[0026] 制御部６０は、ＭＣＵ（Micro Controller Unit）６２と、Ｄ（Digital）／Ａ（Analog）変換部６４と、光源駆動部６５と、を有する。ＭＣＵ６２は、記憶部６１と、タイマ制御部６２１と、タスク制御部６２２と、通信部６２３と、を有する。

[0027] ＭＣＵ６２は、各種のデータを記憶部６１から読み出すことができる。記憶部６１は、各種のデータを記憶する。記憶部６１の記憶内容については、後述する。ＭＣＵ６２は、Ｄ／Ａ変換部６４および光源駆動部６５へ各種の信号を出力する。ＭＣＵ６２は、照明装置１００の各部を制御する。

[0028] タイマ制御部６２１は、照明装置１００の動作に関する時刻や時間の管理を行う。タスク制御部６２２は、照明装置１００による配光形状に関する計算や、配光および調光値の計算などを行う。通信部６２３は、照明装置１００内の各部と信号の授受を行う。また、通信部６２３は、スマートフォンなどの端末２００から送信される更新信号Ｓ１を受信する。後述するように、

照明装置１００の外部の装置である端末２００の操作によって設定内容が更新されると、端末２００から更新信号Ｓ１が送信され、これを通信部６２３が受信する。通信部６２３が受信する更新信号Ｓ１の内容は、記憶部６１に記憶される。

[0029] Ｄ／Ａ変換部６４は、ＭＣＵ６２からの信号であるデジタル信号に基づいて、光学素子部７００に含まれる複数の液晶セル１－１から１－４を動作させるためのアナログ信号を出力する。Ｄ／Ａ変換部６４は、複数のＤＡＣ（Digital-to-Analog Converter）回路を含む。以下、ＤＡＣ回路を、単に「ＤＡＣ」と呼ぶ。本例においては、Ｄ／Ａ変換部６４は、８個のＤＡＣ６４ａ～６４ｈを含む。複数のＤＡＣ６４ａ～６４ｈは、それぞれ、入力されるデジタル信号をアナログ信号に変換する。

[0030] ＤＡＣ６４ａおよびＤＡＣ６４ｂは、オペアンプ６７－１に対応している。ＤＡＣ６４ａおよびＤＡＣ６４ｂは、ＭＣＵ６２から出力されるデジタル信号をアナログ信号に変換する。ＤＡＣ６４ａおよびＤＡＣ６４ｂは、オペアンプ６７－１に入力するアナログ信号を出力する。本例のように、複数のＤＡＣ６４ａおよびＤＡＣ６４ｂによってデジタル信号をアナログ信号に変換してもよいし、１つのＤＡＣによってデジタル信号をアナログ信号に変換してもよい。

[0031] ＤＡＣ６４ｃおよびＤＡＣ６４ｄは、オペアンプ６７－２に対応している。ＤＡＣ６４ｃおよびＤＡＣ６４ｄは、ＭＣＵ６２から出力されるデジタル信号をアナログ信号に変換する。ＤＡＣ６４ｃおよびＤＡＣ６４ｄは、オペアンプ６７－２に入力するアナログ信号を出力する。本例のように、複数のＤＡＣ６４ｃおよびＤＡＣ６４ｄによってデジタル信号をアナログ信号に変換してもよいし、１つのＤＡＣによってデジタル信号をアナログ信号に変換してもよい。

[0032] ＤＡＣ６４ｅおよびＤＡＣ６４ｆは、オペアンプ６７－３に対応している。ＤＡＣ６４ｅおよびＤＡＣ６４ｆは、ＭＣＵ６２から出力されるデジタル信号をアナログ信号に変換する。ＤＡＣ６４ｅおよびＤＡＣ６４ｆは、オペ

アンプ６７－３に入力するアナログ信号を出力する。本例のように、複数のＤＡＣ６４ｅおよびＤＡＣ６４ｆによってデジタル信号をアナログ信号に変換してもよいし、１つのＤＡＣによってデジタル信号をアナログ信号に変換してもよい。

[0033] ＤＡＣ６４ｇおよびＤＡＣ６４ｈは、オペアンプ６７－４に対応している。ＤＡＣ６４ｇおよびＤＡＣ６４ｈは、ＭＣＵ６２から出力されるデジタル信号をアナログ信号に変換する。ＤＡＣ６４ｇおよびＤＡＣ６４ｈは、オペアンプ６７－４に入力するアナログ信号を出力する。本例のように、複数のＤＡＣ６４ｇおよびＤＡＣ６４ｈによってデジタル信号をアナログ信号に変換してもよいし、１つのＤＡＣによってデジタル信号をアナログ信号に変換してもよい。

[0034] 光源駆動部６５は、ＭＣＵ６２の制御下で、光源部８０に含まれる光源８００のＯＮ／ＯＦＦ制御およびＯＮ時の発光強度制御を行うコントローラである。当該コントローラは、１つの回路によってもよいし、複数の回路を含んでもよい。

[0035] オペアンプ６７－１、６７－２、６７－３、６７－４は、液晶セル１－１、１－２、１－３、１－４に対応している。オペアンプ６７－１、６７－２、６７－３、６７－４は、Ｄ／Ａ変換部６４から出力されるアナログ信号を入力する。オペアンプ６７－１、６７－２、６７－３、６７－４は、対応する液晶セル１－１、１－２、１－３、１－４にアナログ信号を印加する。オペアンプ６７－１、６７－２、６７－３、６７－４は、対応する液晶セル１－１、１－２、１－３、１－４に与えるアナログ信号の電圧レベルを維持する。

[0036] 第１実施形態の照明装置１００の記憶部６１は、形状変更間隔保持領域６１１と、拡散度保持領域６１２とを有する。形状変更間隔保持領域６１１は、形状変更間隔の値を記憶する。拡散度保持領域６１２は、拡散度の値を記憶する。

[0037] 図５に示す第１実施形態の照明装置１００によれば、光学素子部７００に

入力する信号レベルすなわち電圧値を制御することによって、光源部８０からの光の配光形状を設定できる。例えば、配光形状Ｒ０１、Ｒ０２、Ｒ０３、Ｒ０４を実現できる。配光形状Ｒ０１は、楕円形の配光形状である。配光形状Ｒ０２は、横長の配光形状である。配光形状Ｒ０３は、縦長の配光形状である。配光形状Ｒ０４は、横長の配光形状と縦長の配光形状とを組み合わせた十字形の配光形状である。

[0038] （第１実施形態の照明装置の動作）

図６は、第１実施形態の照明装置１００の各部における信号の授受を説明するタイムチャートである。図６は、スマートフォンなどの端末２００、ＭＣＵ６２、光源８００、Ｄ／Ａ変換部６４、および、光学素子部７００における信号の授受を示す。ＭＣＵ６２については、タイマ制御部６２１およびタスク制御部６２２の信号の授受を示す。なお、図６において、図５中のオペアンプについては、図示を省略している。

[0039] 図６において、端末２００の制御アプリ２０ＡＰの操作によって、設定内容すなわち目標値が更新信号（Ｓ１）として送信される。すると、照明装置１００のＭＣＵ６２のタスク制御部６２２が更新信号（Ｓ１）を受信すると、タスク制御部６２２はタイマ起動信号（Ｓ２）を出力する。タイマ制御部６２１がタイマ起動信号（Ｓ２）を受け取ると、タイマ制御部６２１は、タイマ値を設定する。初回のタイマ値は、例えば、１００［ｍｓ］である。タイマ制御部６２１は、設定したタイマ値が経過する毎に、タイマアウト信号を出力する。

[0040] タイマ制御部６２１は、設定したタイマ値が経過すると、タイマアウト信号（Ｓ３）を出力する。タイマアウト信号（Ｓ３）を受け取ったタスク制御部６２２は、配光値を計算する（Ｓ４）。タスク制御部６２２は、光源８００に調光信号（Ｓ５）を出力する。本例では、調光値と配光値とを独立して制御する。タスク制御部６２２は、端末２００において設定された調光値を、調光信号として出力する。以降も同様に、端末２００において設定された調光値が調光信号として出力される。

[0041] また、タスク制御部６２２は、デジタル信号である配光信号（Ｓ６）を出力する。配光信号（Ｓ６）はＤ／Ａ変換部６４によってアナログ信号の配光信号（Ｓ７）に変換される。配光信号（Ｓ７）は、光学素子部７００に入力され、光学素子部７００の液晶セルによる配光制御が行われる。

[0042] ここで、タスク制御部６２２による配光値の計算（Ｓ４）、調光信号（Ｓ５）の出力、配光信号（Ｓ６）の出力、および、Ｄ／Ａ変換部６４による配光信号（Ｓ７）への変換、という一連の処理を処理ＳＳ１とする。タスク制御部６２２は、タイマアウト信号を受け取るごとに、処理ＳＳ１と同様の処理を行う。

[0043] すなわち、タイマ制御部６２１は、設定したタイマ値が経過すると、タイマアウト信号（Ｓ８）を出力し、タスク制御部６２２による配光値の計算（Ｓ９）、調光信号（Ｓ１０）の出力、配光信号（Ｓ１１）の出力、および、Ｄ／Ａ変換部６４による配光信号（Ｓ１２）への変換、という一連の処理ＳＳ２が行われる。

[0044] 以後、同様に、タイマ制御部６２１がタイマアウト信号を出力すると、タスク制御部６２２による配光および調光値の計算、調光信号の出力、配光信号の出力、および、Ｄ／Ａ変換部６４による配光信号への変換、という一連の処理が行われる。

[0045] 本実施形態では、図４を参照して説明したように、電圧値が６回変化する。このため、配光値の計算（Ｓ２１）、調光信号（Ｓ２２）の出力、配光信号（Ｓ２３）の出力、および、Ｄ／Ａ変換部６４による配光信号（Ｓ２４）への変換、という処理ＳＳ６の後、タスク制御部６２２は、タイマ停止信号（Ｓ２５）を出力する。これにより、タイマ制御部６２１は、タイマアウト信号の出力を停止する。

[0046] 図７および図８は、第１実施形態の照明装置の動作を示すフローチャートである。図７および図８は、主に、ＭＣＵ６２の動作を示す。図７から図８への移行は丸数字（１）で示す。図８から図７への移行は丸数字（２）で示す。以下、ユーザの操作により、現状の横拡散度Ｈが０で、縦拡散度Ｖが１

７０である配光形状を、横拡散度Ｈが１７０、縦拡散度Ｖが０の配光形状に変化させる場合について説明する。なお、以下では横拡散度、縦拡散度を併せて拡散度［Ｈ：０、Ｖ：１７０］などとして示す場合がある。横方向目標値または縦方向目標値に近づけるため、現在値に形状変化量を加える場合について説明する。目標値が現在値より小さい場合、現在値から形状変化量を減じて横方向目標値または縦方向目標値に近づける。

[0047] 図７において、まず、ユーザが端末２００の画面上の操作で拡散度を現状の［Ｈ：０、Ｖ：１７０］から［Ｈ：１７０、Ｖ：０］に変化させると、端末２００は当該操作後の拡散度（形状データ）を照明装置１００ａに更新信号Ｓ１として送信する。このときのユーザの具体的な画面操作については後述する。また、当該操作後の拡散度の値は、目標値（横方向目標値、縦方向目標値）である。照明装置１００ａのＭＣＵ６２のタスク制御部６２２は、端末２００から、形状データ（横方向目標値（Ｈ：１７０）、縦方向目標値（Ｖ：０））を受信する（ステップＳ１０１）。また、タスク制御部６２２は、記憶部６１から、形状変更間隔（Ｘ）（本実施例では１００ｍｓ）、形状変化量（Ｈ、Ｖ）（本実施例では±２５）を取得する（ステップＳ１０２）。

[0048] 次に、タスク制御部６２２は、タイマ制御部６２１を起動する（ステップＳ１０３）。タイマ制御部６２１は、形状変更間隔（Ｘ）に基づいて、制御タイマを起動する。タスク制御部６２２は、横方向の変化、縦方向の変化について、処理の完了または未完了を示す、横方向変化完了フラグＦｈ、縦方向変化完了フラグＦｖを用いる。制御タイマが起動されたとき、タスク制御部６２２は、横方向変化完了フラグＦｈに、「０」（未完了）をセットし、縦方向変化完了フラグＦｖに、「０」（未完了）をセットする。

[0049] その後、タイマ制御部６２１がタイムアウトを検出するまで処理は待機状態になる（ステップＳ１０４においてＮｏ→ステップＳ１０４）。タイマ制御部６２１がタイムアウトを検出する（すなわち所定の形状変更間隔（例えば１００ｍｓ）が経過した）と、図８へ移行する（ステップＳ１０４におい

てＹｅｓ）。図８において、タスク制御部６２２は、横方向変化完了フラグＦｈが「０」（未完了）であるか否かを判定する（ステップＳ１０７）。

[0050] タスク制御部６２２は、ステップＳ１０７の判定の結果、横方向変化完了フラグＦｈが「０」であれば（ステップＳ１０７においてＹｅｓ）、横方向残差Δｈを計算する（ステップＳ１０８）。すなわち、タスク制御部６２２は、横方向目標値と横方向現在値との差を計算する。横方向現在値とは、現在の横方向の配光形状の値のことを言い、形状変更間隔の回数を経るごとに値が変化する。また、タスク制御部６２２は、ステップＳ１０８において計算した横方向残差Δｈの値が、０より大きいか否かを判定する（ステップＳ１０９）。タスク制御部６２２は、ステップＳ１０９の判定の結果、横方向残差Δｈの値が０より大きい場合、すなわち、横方向目標値に向けて配光形状を大きくさせていく場合（ステップＳ１０９においてＹｅｓ）、横方向残差Δｈの絶対値が、横方向の形状変化量である横拡散度Ｈより小さいか否かを判定する（ステップＳ１１０）。すなわち、横方向残差Δｈの絶対値が、横拡散度Ｈである「２５」よりも小さいか否かを判定する。横方向残差Δｈの絶対値が、横拡散度Ｈより小さくない（横拡散度Ｈ以上である）場合（ステップＳ１１０においてＮｏ）、横方向目標値に近づけるため、横方向現在値に横拡散度Ｈを加える（ステップＳ１１１）。

[0051] また、ステップＳ１１０において、横方向残差Δｈの絶対値が、横拡散度Ｈより小さい場合（ステップＳ１１０においてＹｅｓ）、横拡散度Ｈのみを用いて横方向目標値に至らしめることができない。このため、タスク制御部６２２は、横方向現在値に横方向残差Δｈのみを加えて横方向現在値が横方向目標値に一致させ、横方向変化完了フラグＦｈを「１」にする（ステップＳ１１５）。

[0052] ステップＳ１０９において、横方向残差Δｈの値が０より大きくない（０以下である）場合、すなわち、横方向目標値に向けて配光形状を小さくさせていく場合（ステップＳ１０９においてＮｏ）、タスク制御部６２２は、横方向残差Δｈの絶対値が横拡散度Ｈより大きいか否かを判定する（ステップ

Ｓ１１２）。ステップＳ１１２において、横方向残差Δｈの絶対値がＨより大きい場合（ステップＳ１１２においてＹｅｓ）、タスク制御部６２２は、横方向目標値に近づけるため、横方向現在値から横拡散度Ｈを減じる（ステップＳ１１３）。

[0053] ステップＳ１１２において、横方向残差Δｈの絶対値が横拡散度Ｈより大きくない（横拡散度Ｈ以下である）場合（ステップＳ１１２においてＮｏ）、横拡散度Ｈのみを用いて横方向目標値に至らしめることができない。このため、タスク制御部６２２は、横方向現在値から横方向残差Δｈのみを減じて横方向現在値が横方向目標値に一致させ、横方向変化完了フラグＦｈを「１」にする（ステップＳ１１４）。

[0054] ステップＳ１１１、Ｓ１１３、Ｓ１１４またはＳ１１５の後、ステップＳ１１６に移行する。また、ステップＳ１０７の判定の結果、横方向変化完了フラグＦｈが「１」である場合（ステップＳ１０７においてＮｏ）についても同様に、ステップＳ１１６に移行する。タスク制御部６２２は、縦方向変化完了フラグＦｖが「０」（未完了）であるか否か判定する（ステップＳ１１６）。タスク制御部６２２は、ステップＳ１１６の判定の結果、縦方向変化完了フラグＦｖが「０」であれば（ステップＳ１１６においてＹｅｓ）、タスク制御部６２２は、縦方向残差Δｖを計算する（ステップＳ１１７）。すなわち、タスク制御部６２２は、縦方向目標値と縦方向現在値との差を計算する。縦方向現在値とは、現在の縦方向の配光形状の値のことを言い、形状変更間隔の回数を経るごとに値が変化する。

[0055] タスク制御部６２２は、ステップＳ１１７において計算した縦方向残差Δｖの値が、０より大きいか否かを判定する（ステップＳ１１８）。タスク制御部６２２は、ステップＳ１１８の判定の結果、縦方向残差Δｖの値が０より大きい場合、すなわち、縦方向目標値に向けて配光形状を大きくさせていく場合（ステップＳ１１８においてＹｅｓ）、縦方向残差Δｖの絶対値が、縦方向の形状変化量である縦拡散度Ｖより小さいか否かを判定する（ステップＳ１１９）。すなわち、縦方向残差Δｖの絶対値が、縦拡散度Ｖである「

２５」よりも小さいか否かを判定する。縦方向残差Δｖの絶対値が、縦方向の縦拡散度Ｖより小さくない（縦拡散度Ｖ以上である）場合（ステップＳ１１９においてＮｏ）、縦方向目標値に近づけるため、縦方向現在値に縦拡散度Ｖを加える（ステップＳ１２０）。

[0056] また、ステップＳ１１９において、縦方向残差Δｖの絶対値が、縦拡散度Ｖより小さい場合（ステップＳ１１９においてＹｅｓ）、縦方向の縦拡散度Ｖのみを用いて縦方向目標値に至らしめることができない。このため、タスク制御部６２２は、縦方向現在値に縦方向残差Δｖのみを加えて縦方向現在値が縦方向目標値に一致させ、縦方向変化完了フラグＦｖを「１」にする（ステップＳ１２４）。

[0057] ステップＳ１１８において、縦方向残差Δｖの値が、０より大きくない（０以下である）場合、すなわち、縦方向目標値に向けて配光形状を小ささせていく場合（ステップＳ１１８においてＮｏ）、タスク制御部６２２は、縦方向残差Δｖの絶対値が縦拡散度Ｖより大きいか否かを判定する（ステップＳ１２１）。ステップＳ１２１において、縦方向残差Δｖの絶対値が縦拡散度Ｖより大きい場合（ステップＳ１２１においてＹｅｓ）、タスク制御部６２２は、縦方向目標値に近づけるため、縦方向現在値から縦拡散度Ｖを減じる（ステップＳ１２２）。

[0058] ステップＳ１２１において、縦方向残差Δｖの絶対値が縦拡散度Ｖより大きくない（縦拡散度Ｖ以下である）場合（ステップＳ１２１においてＮｏ）、縦拡散度Ｖのみを用いて縦方向目標値に至らしめることができない。このため、タスク制御部６２２は、縦方向現在値から縦方向残差Δｖのみを減じて縦方向現在値を縦方向目標値に一致させ、縦方向変化完了フラグＦｖを「１」にする（ステップＳ１２３）。ステップＳ１２０、ステップＳ１２２、ステップＳ１２３またはＳ１２４の後、図７へ戻り、ステップＳ１２５に移行する。また、ステップＳ１１６の判定の結果、縦方向変化完了フラグＦｖが「１」である場合（ステップＳ１１６においてＮｏ）についても同様に、図７へ戻り、ステップＳ１２５に移行する。

[0059] 図７において、タスク制御部６２２は、横方向現在値および縦方向現在値により、横方向および縦方向のデータを計算する（ステップＳ１２５）。タスク制御部６２２は、横方向および縦方向のデータに相当するデジタル信号をＤ／Ａ変換部６４に向けて出力する（ステップＳ１２６）。

[0060] 次に、タスク制御部６２２は、全部の制御が完了したか否か判定する（ステップＳ１２７）。すなわち、横方向変化完了フラグＦｈが「１」であり、かつ、縦方向変化完了フラグＦｖが「１」であるか否か判定する。

[0061] タスク制御部６２２は、ステップＳ１２７の判定の結果、横方向変化完了フラグＦｈが「１」でない場合、または、縦方向変化完了フラグＦｖが「１」でない場合（ステップＳ１２７においてＮｏ）、ステップＳ１０４に戻り、処理を継続する。

[0062] ステップＳ１２７の判定の結果、横方向変化完了フラグＦｈが「１」であり、かつ、縦方向変化完了フラグＦｖが「１」である場合（ステップＳ１２７においてＹｅｓ）、タスク制御部６２２は、タイマ制御部６２１の制御タイマの動作を終了させ、一連の処理は終了となる（ステップＳ１２８）。

[0063] （第１実施形態の照明装置の設定）

照明装置１００については、配光形状の形状変更間隔および拡散度を、装置の外部から指示することができる。例えば、スマートフォンなどの端末にアプリケーションソフトウェアを予めインストールしておき、端末においてアプリケーションソフトウェアを起動することによって、配光形状の形状変更間隔および拡散度を指示することができる。

[0064] （端末の設定画面の例）

図９は、第１実施形態の照明装置１００の設定を行うための画面の例を示す図である。図９は、スマートフォンなどの端末２００の画面の例を示す。図９は、端末２００を操作してアプリケーションソフトウェアを起動することによって表示される画面２００ｓの例を示す。図９に示すように、本例の画面２００ｓには、照明装置１００の配光可能な範囲を示す配光可能範囲領域２０ｓと、調光調整領域２１ｓと、配光調整領域２２ｓと、形状変更間隔

の設定領域２３ｓと、形状変化量の設定領域２４ｓと、が表示される。

[0065] 配光可能範囲領域２０ｓは、端末２００の操作によって設定される配光形状を示す領域である。配光可能範囲領域２０ｓには、その時の照明装置の設定によって実現されている配光形状に対応した配光形状オブジェクトＲ２０が表示されており、下記の配光調整領域２２に示される数値に連動している。

[0066] 調光調整領域２１ｓは、端末２００の操作によって設定される調光調整値を示す領域である。調光調整領域２１ｓには、調光調整値の現在の設定値が表示される。本例においては、調光調整値の現在の設定値は「２５５」である。

[0067] 配光調整領域２２ｓは、端末２００の操作によって設定される配光調整値を示す領域である。配光調整領域２２ｓには、現状の照明装置側での配光形状制御状態、すなわち、現在の横方向および縦方向の拡散度の値が表示される。本例において、配光調整値の横方向（Ｈｏｒｉｚｏｎｔａｌ）の設定値は「１２８」である。水平方向については、操作点２１ｈを図中の右方向または左方向にドラッグすることによって、設定値を変えることができる。また、本例において、配光調整値の縦方向（Ｖｅｒｔｉｃａｌ）の設定値は「０」である。垂直方向については、操作点２１ｖを図中の右方向または左方向にドラッグすることによって、設定値を変えることができる。端末２００において、操作点２１ｈおよび２１ｖをドラッグし、横方向の設定値および縦方向の設定値を入力すると、端末２００は縦方向の変更後の拡散度（目標値）と横方向の変更後の拡散度（目標値）とを同時に照明装置１００に送る。

[0068] 端末２００から照明装置１００へ、縦方向の変更後の拡散度（目標値）と横方向の変更後の拡散度（目標値）とを同時に送る方法は、例えば、以下のとおりである。すなわち、画面２００ｓに送信ボタン２４ｔを設けておき、設定値を入力した後、送信ボタンをタップしたときに、縦方向および横方向の変更後の拡散度（目標値）を同時に送信すればよい。また、送信ボタン２

４ｔは設けず、２つの操作点２１ｈ、２１ｖを２本の指で同時に操作し、指が画面２００ｓから離れたときに、縦方向および横方向の変更後の拡散度（目標値）を同時に送信すればよい。さらに、送信ボタン２４ｔは設けず、２本の指のスワイプ操作によって配光形状オブジェクトＲ２０の形状を変化させ、指が画面２００ｓから離れたときに、縦方向および横方向の変更後の拡散度（目標値）を同時に送信すればよい。配光形状オブジェクトＲ２０の形状の変化に連動して、操作点２１ｈおよび２１ｖが動くようにすることが好ましい。

[0069] 形状変更間隔の設定領域２３ｓは、端末２００の操作によって設定される形状変更間隔の値を示す領域である。形状変更間隔の設定領域２３ｓには、形状変更間隔の現在の設定値が表示される。形状変更間隔の現在の設定値は、「１００ｍｓ」である。形状変更間隔の設定値については、数値を入力することによって変更することができる。

[0070] 形状変化量の設定領域２４ｓは、端末２００の操作によって設定される形状変化量の値を示す領域である。形状変化量の設定領域２４ｓには、形状変化量の現在の設定値が表示される。形状変化量の現在の設定値は、「２５」である。すなわち、当該設定値は、横方向と縦方向の配光形状の変化量が共に２５であり、且つ、増加方向にも減少方向にも変化量が２５で有ることを示している。形状変化量の設定値については、数値を入力することによって変更することができる。

[0071] 端末２００を用いて上記の調光調整領域２１ｓ、配光調整領域２２ｓ、形状変更間隔の設定領域２３ｓ、および、形状変化量の設定領域２４ｓを操作することにより、照明装置の設定を変更し、送信することができる。ここで、形状変更間隔の設定領域２３ｓ、および、形状変化量の設定領域２４ｓは、形状変更時の変化量や偏光間隔時間の設定を変更するものであり、これらを変更しても配光形状そのものは変化しない。したがって、配光形状の変化させるタイミングとは異なる別のタイミングで、これらの数値を変更可能である。他方、配光調整領域２２ｓの変更は配光形状そのものを変化させる。

したがって、上記図７、図８に示される配光形状の変化は、当該配光調整領域２２ｓの数値を変化させることにより開始される。具体的には、端末２００は、上記の各領域の操作によって設定された内容に基づいて、形状変更間隔（Ｘ）、形状変化量（Ｈ、Ｖ）に関するデータを上記の更新信号（Ｓ１）として照明装置１００に送信する。したがって、照明装置１００のユーザは、端末２００を用いて、好みの配光形状を、照明装置１００によって実現できる。

[0072] （照明装置へのデータの保存）

ＭＣＵ６２の記憶部６１には、形状変更間隔に関するデータ（Ｘ）、形状変化量に関するデータ（Ｈ、Ｖ）を保存しておくことができる。図１０は、スマートフォンなどの端末によって、照明装置１００を制御するためのデータを保存する場合の動作を説明するフローチャートである。図１０に示すように、照明装置１００は、スマートフォンなどの端末２００から形状変更間隔に関するデータ（Ｘ）と、形状変化量に関するデータ（Ｈ、Ｖ）とを受信する（ステップＳ２０１）。次に、照明装置１００は、受信した形状変更間隔に関するデータ（Ｘ）と、形状変化量に関するデータ（Ｈ、Ｖ）とを記憶部６１に保存する（ステップＳ２０２）。照明装置１００は、記憶部６１に保存された、これらのデータに基づいて、上記のように動作する。

[0073] 図１１は、タスク制御部６２２による配光形状の縦方向、横方向の変化の処理を説明する図である。タスク制御部６２２は、縦方向（垂直方向）、横方向（水平方向）のそれぞれについて、形状変化量を加えることによって、縦方向目標値ＴＶ、横方向目標値ＴＨに近づける。以下、形状変化量を加える場合について説明するが、形状変化量を減じることによって、縦方向目標値ＴＶ、横方向目標値ＴＨに近づける場合もある。

[0074] 図１１において、配光形状の中心点Ｐを基準とし、横方向に着目すると、現在値が横方向現在値ＨＰ１である。現在値を横方向目標値ＴＨに近づけるため、タスク制御部６２２は、横方向現在値ＨＰ１に横方向形状変化量Ｈ１を加える。これにより、現在値が横方向現在値ＨＰ２に変化する。つまり、

横方向現在値ＨＰ２が新たな現在値になる。その後、同様に、現在値を横方向目標値ＴＨに近づけるため、タスク制御部６２２は、横方向現在値ＨＰ２に横方向形状変化量Ｈ２を加え、新たな現在値とする。タスク制御部６２２は、以上の処理を繰り返す。

[0075] また、配光形状の中心点Ｐを基準とし、縦方向に着目すると、現在値が縦方向現在値ＶＰ１である。現在値を縦方向目標値ＴＶに近づけるため、タスク制御部６２２は、縦方向現在値ＶＰ１に縦方向形状変化量Ｖ１を加える。これにより、現在値が縦方向現在値ＶＰ２に変化する。つまり、縦方向現在値ＶＰ２が新たな現在値になる。その後、同様に、現在値を縦方向目標値ＴＶに近づけるため、タスク制御部６２２は、縦方向現在値ＶＰ２に縦方向形状変化量Ｖ２を加え、新たな現在値とする。タスク制御部６２２は、以上の処理を繰り返す。

[0076] （第２実施形態）

図１２は、本開示の第２実施形態による照明装置１００ａの機能構成を示すブロック図である。図１２において、第２実施形態による照明装置１００ａは、記憶部６１に記憶する内容が第１実施形態による照明装置１００とは異なる。第２実施形態による照明装置１００ａは、形状変更間隔保持領域６１１、拡散度保持領域６１２の他に、拡散度調整値保持領域６１３と、形状切替時刻保持領域６１４とを有する。拡散度調整値保持領域６１３は、拡散度調整値を記憶する領域である。拡散度調整値は、拡散度を調整するための値である。ＭＣＵ６２は、端末２００から通信部６２３が受信した拡散度調整値を、拡散度調整値保持領域６１３に保存する。形状切替時刻保持領域６１４は、形状切替時刻の値を記憶する領域である。形状切替時刻は、配光形状の形状を切り替える時刻を示す。ＭＣＵ６２は、端末２００から通信部６２３が受信した形状切替時刻の値を形状切替時刻保持領域６１４に保存する。

[0077] 図１３および図１４は、第２実施形態の照明装置１００ａの動作を示すフローチャートである。図１３から図１４への移行は丸数字（３）で示す。図

１４から図１３への移行は丸数字（４）で示す。図１３および図１４において、第２実施形態の照明装置１００ａの処理のうち、図７を参照して説明した処理と異なるのは、ステップＳ１０２ａの処理と、ステップＳ１０５およびステップＳ１０６の処理が追加されたことである。

[0078] 図１３において、最初に、ＭＣＵ６２のタスク制御部６２２は、形状データ（横方向目標値、縦方向目標値）を受信する（ステップＳ１０１）。また、タスク制御部６２２は、記憶部６１から、形状変更間隔（Ｘ）、形状変化量（Ｈ、Ｖ）の他に、形状変更時刻に関するデータ（Ｔ１、Ｔ２…Ｔｎ）と、形状変化量調整値（（H_{T1}、V_{T1}）…（H_{Tn}、V_{Tn}））に関するデータとを取得する（ステップＳ１０２ａ）。

[0079] 次に、タスク制御部６２２は、タイマ制御部６２１を起動する（ステップＳ１０３）。タイマ制御部６２１は、形状変更間隔（Ｘ）に基づいて、制御タイマを起動する。このとき、横方向変化完了フラグＦｈに、「０」（未完了）をセットし、縦方向変化完了フラグＦｖに、「０」（未完了）をセットする。

[0080] その後、タイマ制御部６２１がタイムアウトを検出するまで処理は待機状態になる（ステップＳ１０４においてＮｏ→ステップＳ１０４）。タイマ制御部６２１がタイムアウトを検出すると、図１４へ移行する（ステップＳ１０４においてＹｅｓ）。図１４において、タスク制御部６２２は、次回の形状変更時刻に関するデータ（Ｔ１、Ｔ２…Ｔｎ）があるか否か判定する（ステップＳ１０５）。

[0081] ステップＳ１０５において、次回の形状変更時刻に関するデータがある場合（ステップＳ１０５においてＹｅｓ）、ステップＳ１０６に移行し、形状変化量を更新する（ステップＳ１０６）。すなわち、横方向の形状変化量調整値H_{Tn}を横方向の形状変化量である横拡散度Ｈとして更新し、縦方向の形状変化量調整値V_{Tn}を縦方向の形状変化量である縦拡散度Ｖとして更新する。その後、ステップＳ１０７に移行する。

[0082] ステップＳ１０５において、次回の形状変更時刻に関するデータがない場

合（ステップＳ１０５においてＮｏ）、ステップＳ１０７に移行する。ステップＳ１０７において、タスク制御部６２２は、横方向変化完了フラグＦｈが「０」（未完了）であるか否か判定する（ステップＳ１０７）。その後の処理は、図７および図８を参照して説明した処理と同様である。

[0083] （端末の設定画面の例）

図１５は、第２実施形態の照明装置１００ａの設定を行うための画面の例を示す図である。図１５は、スマートフォンなどの端末２００の画面の例を示す。図１５は、端末２００を操作してアプリケーションソフトウェアを起動することによって表示される画面２００ｓの例を示す。第２実施形態の照明装置１００ａにおいては、図９を参照して説明した第１実施形態の画面２００ｓに加えて、横方向の形状変化量調整値の設定領域２５ｓと、縦方向の形状変化量調整値の設定領域２６ｓと、形状変更期間の設定領域２７ｓと、が表示される。

[0084] 横方向の形状変化量調整値の設定領域２５ｓには、形状変化の順番を示す数字「１」、「２」、「３」および「４」に対応して、「０」、「１０」、「２５」および「５」が表示されている。１回目の設定値が「０」、２回目の設定値が「１０」、３回目の設定値が「２５」、４回目の設定値が「５」、である。スライダ２５ｈを図中の下方向にドラッグすると、隠れている、「４」より大きな数字「５」、「６」…を表示させることができる。これにより、５回目、６回目…についても設定値を入力することができる。例えば、５０回目まで設定値を入力できればよい。スライダ２５ｈを図中の上方向または下方向にドラッグすることによって、形状変化の回数を示す数字を選択することができ、選択した数字に対応する設定値を入力することができる。

[0085] 縦方向の形状変化量調整値の設定領域２６ｓには、形状変化の順番を示す数字「１」、「２」、「３」および「４」に対応して、「５」、「０」、「２５」および「１０」が表示されている。１回目の設定値が「５」、２回目の設定値が「０」、３回目の設定値が「２５」、４回目の設定値が「１０」

、である。スライダ２６ｖを図中の下方向にドラッグすると、隠れている、「４」より大きな数字「５」、「６」…を表示させることができる。これにより、５回目、６回目…についても設定値を入力することができる。例えば、５０回目まで設定値を入力できればよい。スライダ２６ｖを図中の上方向または下方向にドラッグすることによって、形状変化の回数を示す数字を選択することができ、選択した数字に対応する設定値を入力することができる。

[0086] 形状変更期間の設定領域２７ｓ形状変化の順番を示す数字「１」、「２」、「３」および「４」に対応して、「１００ｍｓ」、「２００ｍｓ」、「３００ｍｓ」および「４００ｍｓ」が表示されている。１回目の設定値が、２回目の設定値が「２００ｍｓ」、３回目の設定値が「３００ｍｓ」、４回目の設定値が「４００ｍｓ」、である。スライダ２７ｐを図中の下方向にドラッグすると、隠れている、「４」より大きな数字「５」、「６」…を表示させることができる。これにより、５回目、６回目…についても設定値を入力することができる。例えば、５０回目まで設定値を入力できればよい。スライダ２７ｐを図中の上方向または下方向にドラッグすることによって、形状変化の回数を示す数字を選択することができ、選択した数字に対応する設定値を入力することができる。

[0087] 本例の設定領域２５ｓ、２６ｓおよび２７ｓによると、本例では、１回目の形状変更については、横方向の変更値が「０」（H_{T1}＝０）、縦方向の変更値が「５」（V_{T1}＝５）であり、当該１回目の形状変更に要する期間は「１００ｍｓ」（Ｔ０（形状変化スタート時刻）－Ｔ１＝１００ｍｓ）であることを示す。また、２回目の形状変更については、横方向の変更値が「１０」（H_{T2}＝１０）、縦方向の変更値が「０」（V_{T2}＝０）であり、当該２回目の形状変更に要する期間は「２００ｍｓ」（Ｔ２－Ｔ１＝２００）であることを示す。３回目の形状変更については、横方向の変更値が「２５」（H_{T3}＝２５）、縦方向の変更値が「２５」（V_{T3}＝２５）であり、当該３回目の形状変更に要する期間は「３００ｍｓ」（Ｔ３－Ｔ２＝３００）であること

を示す。４回目の形状変更については、横方向の変更値が「５」（H_{T4}＝５）、縦方向の変更値が「１０」（V_{T4}＝１０）であり、その期間は「４００ｍｓ」（Ｔ４－Ｔ３＝４００）であることを示す。

[0088] 端末２００を用いて上記の調光調整領域２１ｓ、配光調整領域２２ｓ、形状変更間隔の設定領域２３ｓ、形状変化量の設定領域２４ｓ、横方向の形状変化量調整値の設定領域２５ｓ、縦方向の形状変化量調整値の設定領域２６ｓ、および、形状変更期間の設定領域２７ｓへの入力または操作を行うことにより、照明装置の設定を変更することができる。端末２００は、上記の各領域の操作によって設定された内容に基づいて、形状変更間隔（Ｘ）、形状変化量（Ｈ、Ｖ）、形状変更時刻に関するデータ（Ｔ１、Ｔ２…Ｔｎ）と、形状変化量調整値（（H_{T1}、V_{T1}）…（H_{Tn}、V_{Tn}））に関するデータを照明装置１００ａに送信する。したがって、照明装置１００ａのユーザは、端末２００を用いて、好みの配光形状を、照明装置１００ａによって実現できる。

[0089] （照明装置へのデータの保存）

ＭＣＵ６２の記憶部６１には、形状変更間隔に関するデータ（Ｘ）、形状変化量に関するデータ（Ｈ、Ｖ）、形状変更時刻に関するデータ（Ｔ１、Ｔ２…Ｔｎ）、形状変化量調整値（（H_{T1}、V_{T1}）…（H_{Tn}、V_{Tn}））に関するデータを保存しておくことができる。図１６は、スマートフォンなどの端末によって、照明装置１００ａを設定する場合の動作を説明するフローチャートである。図１６に示すように、照明装置１００は、スマートフォンなどの端末２００から形状変更間隔に関するデータ（Ｘ）と、形状変化量に関するデータ（Ｈ、Ｖ）と、形状変更時刻に関するデータ（Ｔ１、Ｔ２…Ｔｎ）と、形状変化量調整値（（H_{T1}、V_{T1}）…（H_{Tn}、V_{Tn}））に関するデータとを受信する（ステップＳ３０１）。次に、照明装置１００は、受信したこれらのデータを記憶部６１に保存する（ステップＳ３０２）。照明装置１００は、記憶部６１に保存された、これらのデータに基づいて、上記のように動作する。

[0090] （時間の経過に対する配光形状の形状変化の例）

図１７は、時間の経過に対する、配光形状についての形状変化の例を示す図である。図１７において、横軸は時間を示し、縦軸は形状の値を示す。本例では、横方向（水平方向）の形状変化に関して説明する。

[0091] 配光形状の変更前、時刻Ｔ１において、横方向の形状変化量調整値は「H_{T1}」である。この「H_{T1}」は、変更前の形状の値である。変更後の形状の値を「H_{TX}」とする。

[0092] 形状の変更を開始すると、時刻Ｔ２において、横方向の形状変化量調整値は「H_{T2}」である。また、時刻Ｔ３において、横方向の形状変化量調整値は「H_{T3}」である。同様に、各時刻において、形状が変化し、時刻Ｔｎにおいて、横方向の形状変化量調整値は「H_{Tn}」である。各時刻の形状の値をつなぐ線が、図１７中の実線ＪＨである。

[0093] 形状変化量調整値H_{T1}、H_{T2}、H_{T3}、…、H_{Tn}が同じ値であれば、時刻ごとの形状の変化は一定であるため、変更前の「H_{T1}」から変更後の「H_{TX}」まで、実線ＪＨの傾きは一定になる。一方、形状変化量調整値H_{T1}、H_{T2}、H_{T3}、…、H_{Tn}が同じ値でない場合、図１７に示すように、実線ＪＨの傾きは一定ではなく、傾きが変化しつつ、変更後の「H_{TX}」まで変化する。

[0094] 上記は横方向（水平方向）の形状変化に関して説明したが、縦方向（垂直方向）の形状変化に関しても上記と同様である。縦方向の形状変化においては、形状変化量調整値が「V_{T1}」、「V_{T2}」、「V_{T3}」、…、「V_{Tn}」の順に変化し、変更後の形状の値は「V_{TX}」である（図示せず）。

[0095] （液晶セル）

次に、光学素子部７００に含まれる液晶セル１－１から１－４について、図１８から図３０を参照して説明する。

[0096] 図１８は、実施形態に係る光学素子部７００の一例を示す斜視図である。図１８において、Ｄｚ方向は、光源８００および図示しないリフレクタからの光の射出方向を示している。光学素子部７００は、Ｄｚ方向に第１液晶セル１－１、第２液晶セル１－２、第３液晶セル１－３、および第４液晶セル

１－４が積層されて構成される。本開示において、光学素子部７００は、光源８００側（図１８の下側）から、第１液晶セル１－１、第２液晶セル１－２、第３液晶セル１－３、第４液晶セル１－４、の順に積層されて構成されている。図１８では、Ｄｚ方向に直交する第１液晶セル１－１、第２液晶セル１－２、第３液晶セル１－３、および第４液晶セル１－４の積層面に平行な平面の一方向がＤｘ方向（第１方向）とされ、Ｄｘ方向およびＤｚ方向の双方に直交する方向がＤｙ方向（第２方向）とされている。

[0097] 第１液晶セル１－１、第２液晶セル１－２、第３液晶セル１－３、および第４液晶セル１－４は、それぞれ同様の構成である。本開示において、第１液晶セル１－１および第４液晶セル１－４は、ｐ波偏光用の液晶セルとする。また、第２液晶セル１－２および第３液晶セル１－３は、ｓ波偏光用の液晶セルとする。以下、第１液晶セル１－１、第２液晶セル１－２、第３液晶セル１－３、および第４液晶セル１－４を総称して「液晶セル１」とも称する。

[0098] 液晶セル１は、第１基板５と、第２基板６と、を備える。図１９は、第１基板をＤｚ方向から見た概略平面図である。図２０は、第２基板をＤｚ方向から見た概略平面図である。なお、図２０においては、駆動電極は基板越しに見えるものであるが、分かり易さを優先して駆動電極および配線を実線にて示している。図２１は、第１基板と第２基板とをＤｚ方向に重ねた液晶セルの透視図である。図２１においても分かり易さを優先して第２基板側の駆動電極および配線を実線、第１基板側の駆動電極および配線を点線にて示している。図２２は、図２１に示すＡ－Ａ’線断面図である。なお、図１９、図２０、図２１、および図２２では、Ｄｘ方向に第１基板５の駆動電極１０ａ，１０ｂが延在し、Ｄｙ方向に第２基板６の駆動電極１３ａ，１３ｂが延在する第３液晶セル１－３および第４液晶セル１－４を例示している。

[0099] 図２２に示すように、液晶セル１は、第１基板５と第２基板６との間に、周囲が封止材７で封止された液晶層８を備えている。

[0100] 液晶層８は、電界の状態に応じて、液晶層８を通過する光を変調するもの

である。液晶分子としては、ポジ型のネマティック液晶が用いられるが、同様の作用を有する他の液晶が用いられていてもよい。

[0101] 図１９に示すように、第１基板５の基材９の液晶層８側には、複数の駆動電極１０ａ，１０ｂと、これらの駆動電極１０ａ，１０ｂに印加する駆動電圧を供給する複数の金属配線１１ａ，１１ｂと、後述する第２基板６に設けられる複数の駆動電極１３ａ，１３ｂ（図２０参照）に印加する駆動電圧を供給する複数の金属配線１１ｃ，１１ｄと、を備える。金属配線１１ａ，１１ｂ，１１ｃ，１１ｄは、第１基板５の配線層に設けられる。金属配線１１ａ，１１ｂ，１１ｃ，１１ｄは、第１基板５上の配線層において間隔を空けて設けられている。以下、複数の駆動電極１０ａ，１０ｂを単に「駆動電極１０」と称することがある。また、複数の金属配線１１ａ，１１ｂ，１１ｃ，１１ｄを「第１金属配線１１」と称することがある。図１９に示すように、第３液晶セル１－３および第４液晶セル１－４において、第１基板５上の駆動電極１０は、Ｄｘ方向に延在する。なお、第１液晶セル１－１および第２液晶セル１－２においては、第１基板５上の駆動電極１０は、Ｄｙ方向に延在する。

[0102] 図２０に示すように、図２２に示す第２基板６の基材１２の液晶層８側には、複数の駆動電極１３ａ，１３ｂと、これらの駆動電極１３に印加する駆動電圧を供給する複数の金属配線１４ａ，１４ｂと、を備える。金属配線１４ａ，１４ｂは、第２基板６の配線層に設けられる。金属配線１４ａ，１４ｂは、第２基板６上の配線層において間隔を空けて設けられている。以下、複数の駆動電極１３ａ，１３ｂを単に「駆動電極１３」と称することがある。また、複数の金属配線１４ａ，１４ｂを「第２金属配線１４」と称することがある。図２０に示すように、第３液晶セル１－３および第４液晶セル１－４において、第２基板６上の駆動電極１３は、Ｄｙ方向に延在する。なお、第１液晶セル１－１および第２液晶セル１－２においては、第２基板６上の駆動電極１３は、Ｄｘ方向に延在する。

[0103] 駆動電極１０および駆動電極１３は、ＩＴＯ（Indium Tin Oxide）等の

透光性導電材料（透光性導電酸化物）で形成される透光性電極である。第１基板５および第２基板６は、ガラスや樹脂などの透光性基板である。第１金属配線１１および第２金属配線１４は、アルミニウム（Ａｌ）、銅（Ｃｕ）、銀（Ａｇ）、モリブデン（Ｍｏ）またはこれらの合金の少なくとも１つの金属材料で形成される。また、第１金属配線１１および第２金属配線１４は、これらの金属材料を１以上用いて、複数積層した積層体としてもよい。アルミニウム（Ａｌ）、銅（Ｃｕ）、銀（Ａｇ）、モリブデン（Ｍｏ）またはこれらの合金の少なくとも１つの金属材料は、ＩＴＯ等の透光性導電酸化物よりも低抵抗である。

[0104] 第１基板５の金属配線１１ｃと第２基板６の金属配線１４ａとは、例えば導電ペースト等による導通部１５ａにより接続される。また、第１基板５の金属配線１１ｄと第２基板６の金属配線１４ｂとは、例えば導電ペースト等による導通部１５ｂにより接続される。

[0105] また、第１基板５上の第２基板６とＤｚ方向に重ならない領域には、不図示のフレキシブルプリント基板（ＦＰＣ：Flexible Printed Circuits）と接続される接続（Flex-on-Board）端子部１６ａ，１６ｂが設けられている。接続端子部１６ａ，１６ｂは、それぞれ、金属配線１１ａ，１１ｂ，１１ｃ，１１ｄに対応する４つの接続端子を備えている。

[0106] 接続端子部１６ａ，１６ｂは、第１基板５の配線層に設けられる。液晶セル１は、接続端子部１６ａまたは接続端子部１６ｂに接続されたＦＰＣから、第１基板５上の駆動電極１０ａ，１０ｂおよび第２基板６上の駆動電極１３ａ，１３ｂに印加する駆動電圧が供給される。以下、接続端子部１６ａ，１６ｂを単に「接続端子部１６」と称することがある。

[0107] 図２１に示すように、液晶セル１は、第１基板５と第２基板６とがＤｚ方向（光の照射方向）に重なり、Ｄｚ方向から見て、第１基板５上の複数の駆動電極１０と第２基板６上の複数の駆動電極１３とが交差する。このように構成された液晶セル１は、第１基板５上の複数の駆動電極１０および第２基板６上の複数の駆動電極１３にそれぞれ駆動電圧が供給されることにより、

液晶層８の液晶分子１７の配向方向の制御が可能となる。この液晶層８の液晶分子１７の配向方向の制御が可能となる領域を、「有効領域ＡＡ」と称する。この有効領域ＡＡにおいて、液晶層８の屈折率分布が変化することにより、液晶セル１の有効領域ＡＡを透過する光の拡散度制御が可能となる。この有効領域ＡＡの外側の領域において、液晶層８が封止材７で封止された領域を、「周辺領域ＧＡ」（図２２参照）と称する。

[0108] 図２２に示すように、第１基板５の有効領域ＡＡは、配向膜１８によって駆動電極１０（図２２では、駆動電極１０ａ）が覆われている。また、第２基板６の有効領域ＡＡは、配向膜１９によって駆動電極１３（図２２では、駆動電極１３ａ，１３ｂ）が覆われている。配向膜１８と配向膜１９とでは、液晶分子の配向方向が異なっている。

[0109] 図２３は、第１基板の配向膜の配向方向を示す図である。図２４は、第２基板の配向膜の配向方向を示す図である。

[0110] 図２３および図２４に示すように、第１基板５の配向膜１８の配向方向と、第２基板６の配向膜１９の配向方向とは、平面視で互いに交差する方向である。具体的に、図２３に実線矢示したように、第１基板５の配向膜１８の配向方向は、図２３に破線矢示した駆動電極１０ａ，１０ｂの延在方向に直交している。また、図２４に実線矢示したように、第２基板６の配向膜１９の配向方向は、図２４に破線矢示した駆動電極１３ａ，１３ｂの延在方向に直交している。以下では、これら各駆動電極１０，１３の延在方向とそれを覆う配向膜１８，１９の配向方向とが直交しているとして説明するが、これらは直交以外の角度、例えば８５°～９０°の角度範囲で交差していても構わない。また、第１基板５側の駆動電極１０と第２基板６側の駆動電極１３についても、互いに直交していることが好ましいが、例えば８５°～９０°の角度範囲で交差していても構わない。なお、配向膜１８，１９の配向方向は、ラビング処理または光配向処理によって形成される。

[0111] ここで、各液晶セル１（第１液晶セル１－１、第２液晶セル１－２、第３液晶セル１－３、および第４液晶セル１－４）によって光の形状を変化させ

る仕組みを説明する。図２５は、実施形態に係る光学素子の積層構造図である。図２６、図２７、図２８、図２９は、実施形態に係る光学素子による光の形状変化を説明するための概念図である。図２６、図２７、図２８、図２９では、各液晶セル１の網掛けした基板の各駆動電極間に電位差を生じさせた例を示している。

[0112] 図２５に示すように、光学素子部７００は、一点鎖線で示す光源８００の光軸上に設けられ、上述したように、光源８００側（図２５の下側）から、第１液晶セル１－１、第２液晶セル１－２、第３液晶セル１－３、第４液晶セル１－４の順に積層されている。第３液晶セル１－３および第４液晶セル１－４は、第１液晶セル１－１および第２液晶セル１－２に対して９０°回転させた状態で積層される。

[0113] 各液晶セル１においては、図２３および図２４に示す如く配向膜の配向方向が第１基板５側と第２基板６側とで交差している。これにより、液晶層８の液晶分子の向きが第１基板５側から第２基板６側に向かうにつれてＤｘ方向からＤｙ方向（もしくはＤｙ方向からＤｘ方向）に徐々に変化しており、当該変化に沿って透過光の偏光成分が回転する。すなわち、液晶セル１において、第１基板５側でｐ偏光成分だった偏光成分は、第２基板６側に向かうに伴いｓ偏光成分に変化し、第１基板５側でｓ偏光成分だった偏光成分は、第２基板６側に向かうに伴いｐ偏光成分に変化する。かかる偏光成分の回転のことを旋光と称してよい。

[0114] 図２６は、各液晶セル１の隣り合う電極間に電位を生じさせない状態を示している。この場合、各液晶セル１においては旋光のみ生じ、いずれの偏光成分も拡散されない。

[0115] ここで図２７に示す如く、例えば、第１液晶セル１－１の第１基板５側の駆動電極１０ａ，１０ｂ間に電位差を生じさせることにより、当該電極間で液晶分子が円弧状に配向され、これによってＤｘ方向に沿って液晶層８に屈折率分布が形成される。この状態で光源８００からの光が通過すると、当該Ｄｘ方向に平行な偏光成分（図２７ではｐ偏光成分）に対して上記屈折率分

布が作用し、これによって当該ｐ偏光成分がＤｘ方向に拡散する。

[0116] さらに、第１液晶セル１－１の第２基板６側でも駆動電極１３ａ，１３ｂ間に電位差が生じている場合、第２基板６側ではＤｙ方向に屈折率分布が形成されることになり、これによって第２基板６側ではｓ偏光成分がＤｙ方向に拡散する。すなわち、第１液晶セル１－１の液晶層８を通過中にｐ偏光成分からｓ偏光成分に変化した偏光成分が今度はＤｙ方向にも拡散することとなる。他方、第１液晶セル１－１入射時にｓ偏光成分であるものは、液晶層８の通過中に旋光するものの、いずれの屈折率分布とも交差する偏光成分となるので、拡散することなく旋光のみして第１液晶セル１－１を通過する。

[0117] 第１液晶セル１－１入射時にｓ偏光成分であるものは、第１液晶セル１－１通過後はｐ偏光成分に変化しており、当該ｐ偏光成分については第２液晶セル１－２が作用することとなる。すなわち、図２６および図２７に示すように、光学素子部７００に入射する光のうち、ｐ偏光成分については第１液晶セル１－１が作用し、ｓ偏光成分については第２液晶セル１－２が作用する。第３液晶セル１－３、第４液晶セル１－４は、第１液晶セル１－１、第２液晶セル１－２に対して９０°回転して設けられているので、作用する偏光成分も９０°入れ替わる。すなわち、第３液晶セル１－３が光学素子部７００入射時にｓ偏光成分であるものに作用し、第４液晶セル１－４が光学素子部７００入射時にｐ偏光成分であるものに作用する。

[0118] 図２８に示す如く、光学素子においては、各液晶セル１についてＤｙ方向に延在する駆動電極間（第１液晶セル１－１および第２液晶セル１－２では、第１基板５の駆動電極１０ａ，１０ｂ間、第３液晶セル１－３および第４液晶セル１－４では、第２基板６の駆動電極１３ａ，１３ｂ間）に電位差を与えることによりｐ偏光成分に作用し、主としてＤｘ方向に光の形状を大きくすることができる。かかる作用を横拡散と称して良い。

[0119] また、図２９に示す如く、各液晶セル１についてＤｘ方向に延在する駆動電極間（第１液晶セル１－１および第２液晶セル１－２では、第２基板６の駆動電極１３ａ，１３ｂ間、第３液晶セル１－３および第４液晶セル１－４

では、第１基板５の駆動電極１０ａ，１０ｂ間）に電位差を与えることによりｓ偏光成分に作用し、Ｄｙ方向に主として光の形状を大きくすることができる。かかる作用を縦拡散と称して良い。

[0120] 各方向への光の拡散度合いは隣り合う駆動電極１０ａ，１０ｂ間（または駆動電極１３ａ，１３ｂ間）の電位差に依存する。駆動電極１０ａ，１０ｂ間（または駆動電極１３ａ，１３ｂ間）の電位差をあらかじめ規定した最大の電位差（例えば３０［Ｖ］）とすると、当該方向への光の拡がりは最大（１００［％］）となり、電位差を全く生じさせないとすると、当該方向への光の拡がりは生じない（０［％］）。あるいはまた、駆動電極１０ａ，１０ｂ間（または駆動電極１３ａ，１３ｂ間）の電位差を上記最大電位差の５０［％］（例えば１５［Ｖ］）とすると、当該方向の光の拡がりは５０［％］となる。なお、電圧差と光の拡がりの関係はリニアではない場合、１５［Ｖ］ではなくて、他の電位差とすることも可能である。

[0121] なお、各液晶セル１は、その基板間（第１基板５と第２基板６との間）の間隔（セルギャップともいう）が広く、３０μｍ～５０μｍ程度設けられており、これにより、一方の基板に形成される電界の影響が他方の基板側に及ぶことが可及的抑制されている。また、隣り合う駆動電極１０ａ，１０ｂ間（または駆動電極１３ａ，１３ｂ間）に電位差を発生させる駆動電圧は所謂交流矩形波であって、これにより液晶分子の焼き付きが防止されていることは言うまでもない。

[0122] また、各配向膜の配向方向や各基板の駆動電極の延在方向やこれらの間のなす角は、採用される液晶の特性や作用させたい光学特定に応じて光学素子部７００全体あるいは液晶セル１ごとに適宜変更可能である。

[0123] なお、本実施形態では、光学素子部７００について４つの第１液晶セル１－１、第２液晶セル１－２、第３液晶セル１－３、および第４液晶セル１－４を積層した構成について説明しているが、この構成に限るものではなく、例えば、２つや３つの液晶セル１を積層した構成や、５つ以上の複数の液晶セル１を積層した構成も採用可能である。

[0124] 本開示では、上述した構成の照明装置１において、各液晶セル１の駆動電圧制御により、光源８００から光学素子に入射してくる光をＤｘ方向（横拡散の方向）とＤｙ方向（縦拡散の方向）の２方向で制御する。なお、上記縦拡散と横拡散を総称して光拡散と称して良い。そして、これによって光学素子から出射される光の形状を変化させる。当該光の形状とは、光学素子の出射面に平行な面に現れる光の形状のことであって、これを配光形状と称しても良い。以下、本開示における光拡散度の制御について、図３０を参照して説明する。

[0125] 図３０は、実施形態に係る照明装置による光拡散度の制御を概念的に説明する概念図である。図では、Ｄｚ方向に垂直な仮想平面ｘｙ上における光の照射範囲を示している。なお、光源８００との距離や光の回折現象等によって実際の照射範囲の輪郭は若干不明瞭となる。

[0126] 上述したように、光源８００の光軸上に設けられた光学素子部７００の各液晶セル１の各駆動電極１０，１３にそれぞれ駆動電圧が供給されることにより、液晶層８の液晶分子１７の配向方向が制御される。これにより、光学素子部７００から出射される光の配光形状が制御される。

[0127] 具体的には、例えば、上述の如く各液晶セル１にてＤｙ方向に延在する駆動電極１０または駆動電極１３に印加される駆動電圧に応じて、Ｄｘ方向の配光形状が変化する。かかるＤｘ方向への光の拡散を横拡散と称してよい。また、第１液晶セル～第４液晶セルにてＤｘ方向に延在する駆動電極１０または駆動電極１３に印加される駆動電圧に応じて、Ｄｙ方向の配光形状が変化する。かかるＤｙ方向への光の拡散を縦拡散と称して良い。

[0128] 上述の如く、本開示では、横拡散、縦拡散の最小拡散度を０とし、最大拡散度を２５５としている。より具体的には、横拡散度が０の場合、Ｄｘ方向に配光状態を広げるべく機能する駆動電極（例えば、第１液晶セル１－１の第１基板５においてＤｙ方向に延在する駆動電極１０）が液晶層８の屈折率分布に作用することはない。この場合、隣り合う駆動電極１０ａ，１０ｂ間での電位差がないか、電極に電位が供給されていない。他方、横拡散度が２

５５の場合、Ｄｘ方向に配光状態を広げるべく機能する駆動電極（例えば、第１液晶セル１－１の第１基板５においてＤｙ方向に延在する駆動電極１０）が液晶層８の屈折率分布に最大に作用する。この場合、隣り合う駆動電極１０ａ，１０ｂ間での電位差が当該光学素子部７００における最大電位差（例えば３０［Ｖ］）に設定される。また、横拡散度が０より大きく２５５より小さい場合、隣接する駆動電極１０ａ，１０ｂ間の電位差は０［Ｖ］より大きく最大電位差（例えば３０［Ｖ］）より小さくなるように調整された電位が当該電極に印加される。縦拡散についても同様である。

[0129] 図３０に示す輪郭ａは、横拡散度、縦拡散度が共に１００［％］である場合の照射範囲を例示している。また、図３０に示す輪郭ｂは、横拡散度が１００［％］であり、縦拡散度が０［％］である場合の照射範囲を例示している。図３０に示す輪郭ｃは、横拡散度が０［％］であり、縦拡散度が１００［％］である場合の照射範囲を例示している。また、図３０に示す輪郭ｄは、横拡散度、縦拡散度が共に０［％］である場合の照射範囲を例示している。すなわち輪郭ｄは、光源８００からの光が光学素子部７００によって何ら制御されることなく（いわば光学素子部７００をそのまま透過して）出射された場合の配光状態を示している。

[0130] このように、上述した構成の照明装置１において、各液晶セル１の駆動電圧制御をそれぞれ行うことにより、光学素子部７００からの出射光の横拡散度および縦拡散度を制御することができる。これにより、照明装置１からの出射光の配光形状を変化させることができる。以下、照明装置１からの出射光の配光形状を変化させる制御を、「配光制御」とも称する。

[0131] なお、本開示では、Ｄｘ方向およびＤｙ方向の２方向の配光制御が可能な照明装置１について例示するが、照明装置１において制御可能なパラメータは、配光（光の広がり）に限定されない。例えば、照明装置１は、調光制御が可能な態様であっても良い。この場合、照明装置１において制御可能なパラメータとしては、調光（明るさ）を含む態様であっても良い。

[0132] 図３１は、配光制御領域ＬＤＡによる配光制御例を示す模式図である。配

光制御領域ＬＤＡは、平面視点で、複数の駆動電極１０と、複数の駆動電極１３と、が配置された領域である。すなわち、配光制御領域ＬＤＡは、Ｄｘ方向に延出してＤｙ方向に並ぶ複数の電極と、Ｄｙ方向に延出してＤｘ方向に並ぶ複数の電極と、を含む。Ｄｘ方向に延出してＤｙ方向に並ぶ電極とは、例えば駆動電極１０である。Ｄｙ方向に延出してＤｘ方向に並ぶ電極とは、例えば駆動電極１３である。

[0133] 光学素子部７００は、Ｄｚ方向に重なる４個の液晶セル１－１から１－４を有するので、Ｄｘ方向に延出してＤｙ方向に並ぶ複数の電極およびＤｙ方向に延出してＤｘ方向に並ぶ複数の電極は、Ｄｙ方向に四重になっている。このような光学素子部７００が有する４個の液晶セル１－１から１－４のＤｘ方向に延出してＤｙ方向に並ぶ複数の電極およびＤｙ方向に延出してＤｘ方向に並ぶ複数の電極の各々の電位を制御することで、配光制御領域ＬＤＡは、例えば図３１に示す「配光形状の例」の例Ｅ１，Ｅ２，Ｅ３，Ｅ４のように、光学素子部７００の一面側から他面側に向かう光の透過範囲および透過の度合いを制御できる。

[0134] 図３１の例Ｅ１は、Ｄｘ方向に延出してＤｙ方向に並ぶ複数の電極およびＤｙ方向に延出してＤｘ方向に並ぶ複数の電極の隣接電極間の電位差が全て０ボルト（Ｖ）である場合に、光源（例えば、光源８００）の反対側から配光制御領域ＬＤＡを平面視点で見た状態を示す模式図である。例Ｅ１では、当該光源からの光がほとんどそのまま配光制御領域ＬＤＡを透過している。

[0135] 例Ｅ２は、Ｄｘ方向に延出してＤｙ方向に並ぶ複数の電極の隣接電極間の電位差が０ボルト（Ｖ）であり、Ｄｙ方向に延出してＤｘ方向に並ぶ複数の電極の隣接電極間の電位差が０ボルト（Ｖ）を超える電位である場合に、光源（例えば、光源８００）の反対側から配光制御領域ＬＤＡを平面視点で見た状態を示す模式図である。例Ｅ２では、Ｄｘ方向の光の広がりとＤｙ方向の光の広がりを比較した場合に、当該光源からの光がＤｘ方向に相対的に大きく広がる一方、Ｄｙ方向にはあまり広がらないように配光を制御している状態の配光制御領域ＬＤＡを示している。このように、Ｄｘ方向に延出して

Ｄｙ方向に並ぶ複数の電極の隣接電極間の電位差よりも、Ｄｙ方向に延出してＤｘ方向に並ぶ複数の電極の隣接電極間の電位差を大きくすることにより、Ｄｙ方向の拡散（縦拡散）よりもＤｘ方向の拡散（横拡散）を大きくすることができる。

[0136] 例Ｅ３は、Ｄｘ方向に延出してＤｙ方向に並ぶ複数の電極の隣接電極間の電位差が０ボルト（Ｖ）を超える電位であり、Ｄｙ方向に延出してＤｘ方向に並ぶ複数の隣接電極間の電位差がの電位が０ボルト（Ｖ）である場合に、光源（例えば、光源８００）の反対側から配光制御領域ＬＤＡを平面視点で見た状態を示す模式図である。例Ｅ３では、Ｄｘ方向の光の広がりとＤｙ方向の光の広がりを比較した場合に、当該光源からの光がＤｙ方向に相対的に大きく広がる一方、Ｄｘ方向にはあまり広がらないように配光を制御している状態の配光制御領域ＬＤＡを示している。このように、Ｄｘ方向に延出してＤｙ方向に並ぶ複数の電極の隣接電極間の電位差よりも、Ｄｙ方向に延出してＤｘ方向に並ぶ複数の電極の隣接電極間の電位差を小さくすることにより、Ｄｘ方向の拡散（横拡散）よりもＤｙ方向の拡散（縦拡散）を大きくすることができる。

[0137] 例Ｅ４は、Ｄｘ方向に延出してＤｙ方向に並ぶ複数の電極およびＤｙ方向に延出してＤｘ方向に並ぶ複数の電極の全ての電位が０ボルト（Ｖ）を超える電位である場合に、光源（例えば、光源８００）の反対側から配光制御領域ＬＤＡを平面視点で見た状態を示す模式図である。例Ｅ４では、実質的に横拡散と縦拡散が同時に発生し、その結果、配光制御領域ＬＤＡを挟んで当該光源の反対側から見た場合に全体的に薄暗くなっている状態の配光制御領域ＬＤＡを示している。

[0138] なお、配光制御領域ＬＤＡは、平面視点で、Ｄｘ方向に延出してＤｙ方向に並ぶ２個以上の電極と、Ｄｙ方向に延出してＤｘ方向に並ぶ２個以上の電極と、を有していればよい。ここで、１個の配光制御領域ＬＤＡが、Ｄｘ方向に延出してＤｙ方向に並ぶｍ個の電極と、Ｄｙ方向に延出してＤｘ方向に並ぶｎ個の電極と、を有していることを第１条件とする。また、１個の液晶

セル１－１から１－４において、Ｄｘ方向に延出してＤｙ方向に並ぶ電極（例えば、第１電極２５）の数がｍ×ｐであり、Ｄｙ方向に延出してＤｘ方向に並ぶ電極（例えば、第２電極３３）の数がｎ×ｑであることを第２条件とする。第１条件と第２条件を前提とすると、光学素子部７００は、Ｄｘ方向にｐ個、Ｄｙ方向にｑ個の配光制御領域ＬＤＡをマトリクス状に設定できる。ｍ，ｎ，ｐ，ｑは、２以上の自然数である。無論、平面視点で１個の液晶セルが有するアクティブ領域（液晶層が設けられる領域）全体を１個の配光制御領域ＬＤＡとしてもよい。

[0139] また、図３１に示す例Ｅ１，Ｅ２，Ｅ３，Ｅ４では、電位制御による配光形状の平面視点での形状の差を特に示している。図２１および図２２を参照して説明したように、第１電極２５に与えられる電位と第２電極３３に与えられる電位との関係で、光の透過範囲の形状および光の透過範囲の大きさをより柔軟に制御できる。この制御により、照射する光の形状および大きさを変えることができる。

符号の説明

[0140] １、１－１～１－４　液晶セル

６０　制御部

６１　記憶部

６２　ＭＣＵ

６４　Ｄ／Ａ変換部

６５　光源駆動部

８０　光源部

１００、１００ａ　照明装置

２００　端末

６２１　タイマ制御部

６２２　タスク制御部

６２３　通信部

７００　光学素子部

８００　光源

請求の範囲

[請求項1] 光を出射する光源部と、

前記光源部からの光の配光形状を設定するための配光形状設定部と、

前記配光形状に関する配光形状データを記憶する記憶部と、

前記配光形状データに基づいて前記配光形状設定部を制御する制御部と、

を含み、

前記配光形状設定部は、

前記制御部から入力される信号レベルによって前記配光形状を設定し、

前記制御部は、

前記配光形状設定部に入力する前記信号レベルを、第１レベルから第２レベルに変化させる場合に、前記第１レベルから、前記第１レベルと前記第２レベルとの間のレベルである第３レベルにし、前記第３レベルを所定時間維持した後、前記第３レベルから前記第２レベルに変化させる

照明装置。

[請求項2] 前記記憶部は、

前記配光形状の形状を変更する時間間隔である形状変更間隔と、

前記配光形状の形状を変化させる量である形状変化量と、

を記憶し、

前記制御部は、

前記記憶部に記憶されている、前記形状変更間隔および前記形状変化量に基づいて、前記配光形状設定部を制御する

請求項１に記載の照明装置。

[請求項3] 前記記憶部は、さらに、

前記形状変化量を調整するための値である形状変化量調整値と、

前記配光形状の形状を切り替える時刻を示す形状切替時刻と、

を記憶し、

前記制御部は、

前記記憶部に記憶されている前記形状変化量調整値に基づいて、前記形状変化量を調整し、

前記記憶部に記憶されている前記形状切替時刻に基づいて、前記配光形状の形状を変更する

請求項２に記載の照明装置。

[請求項4] 前記形状変化量は、前記配光形状について、互いに直交する横方向および縦方向のそれぞれについての変化量のデータを含み、

前記制御部は、

前記横方向および前記縦方向のそれぞれについて、前記配光形状設定部を制御する

請求項２または請求項３に記載の照明装置。

[請求項5] 前記制御部は、

現在の前記配光形状について、前記形状変化量を加えるまたは減じることによって新たな配光形状とし、

前記形状変化量を加えるまたは減じることを繰り返すことによって、前記配光形状を目標値の配光形状に近づける

請求項２または請求項３に記載の照明装置。

[請求項6] 前記制御部は、

現在の前記配光形状と前記目標値の配光形状との差が、前記形状変化量より小さい場合、現在の前記配光形状を前記目標値の配光形状とみなす

請求項５に記載の照明装置。

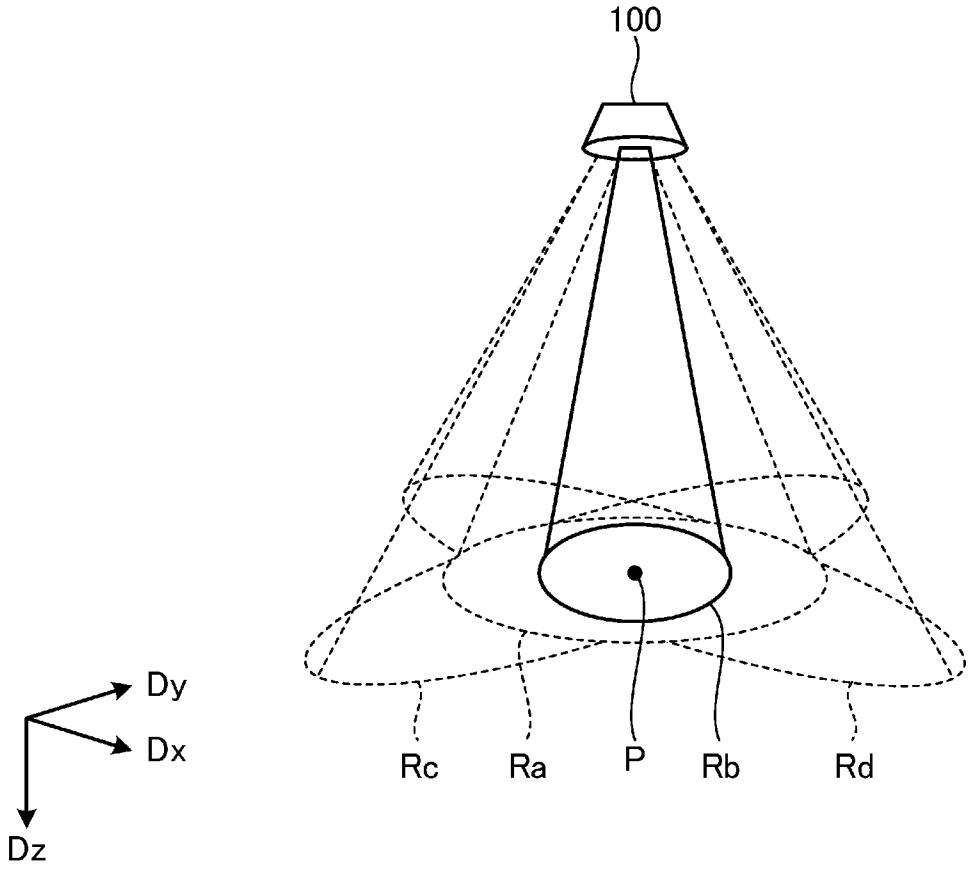
[請求項7] 外部の装置から送信される信号を受信する通信部をさらに含み、

前記通信部は、前記形状変化量調整値および前記形状切替時刻を受信し、

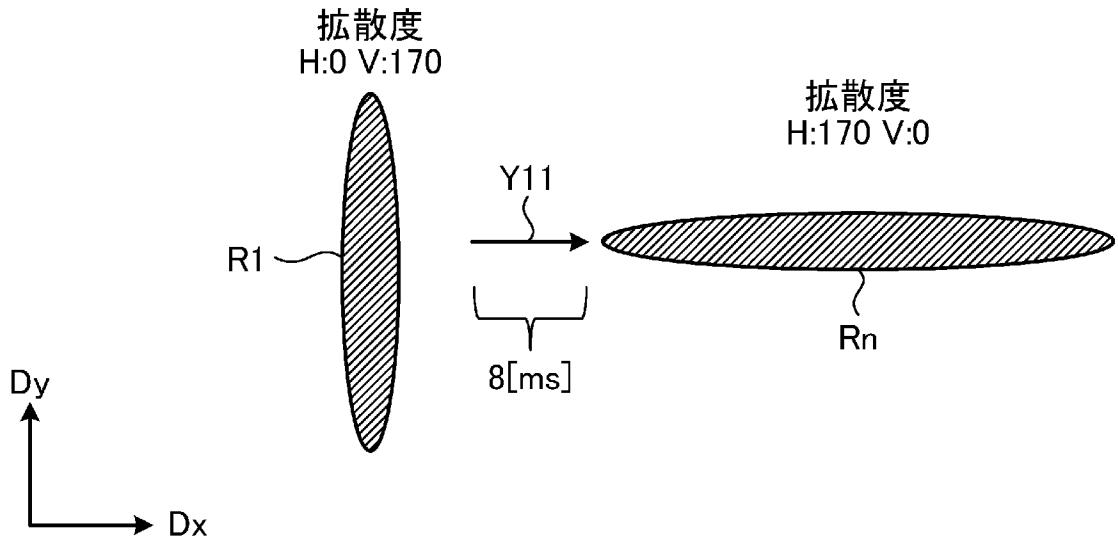
前記通信部が受信した前記形状変化量調整値および前記形状切替時刻は、前記記憶部に記憶される

請求項３に記載の照明装置。

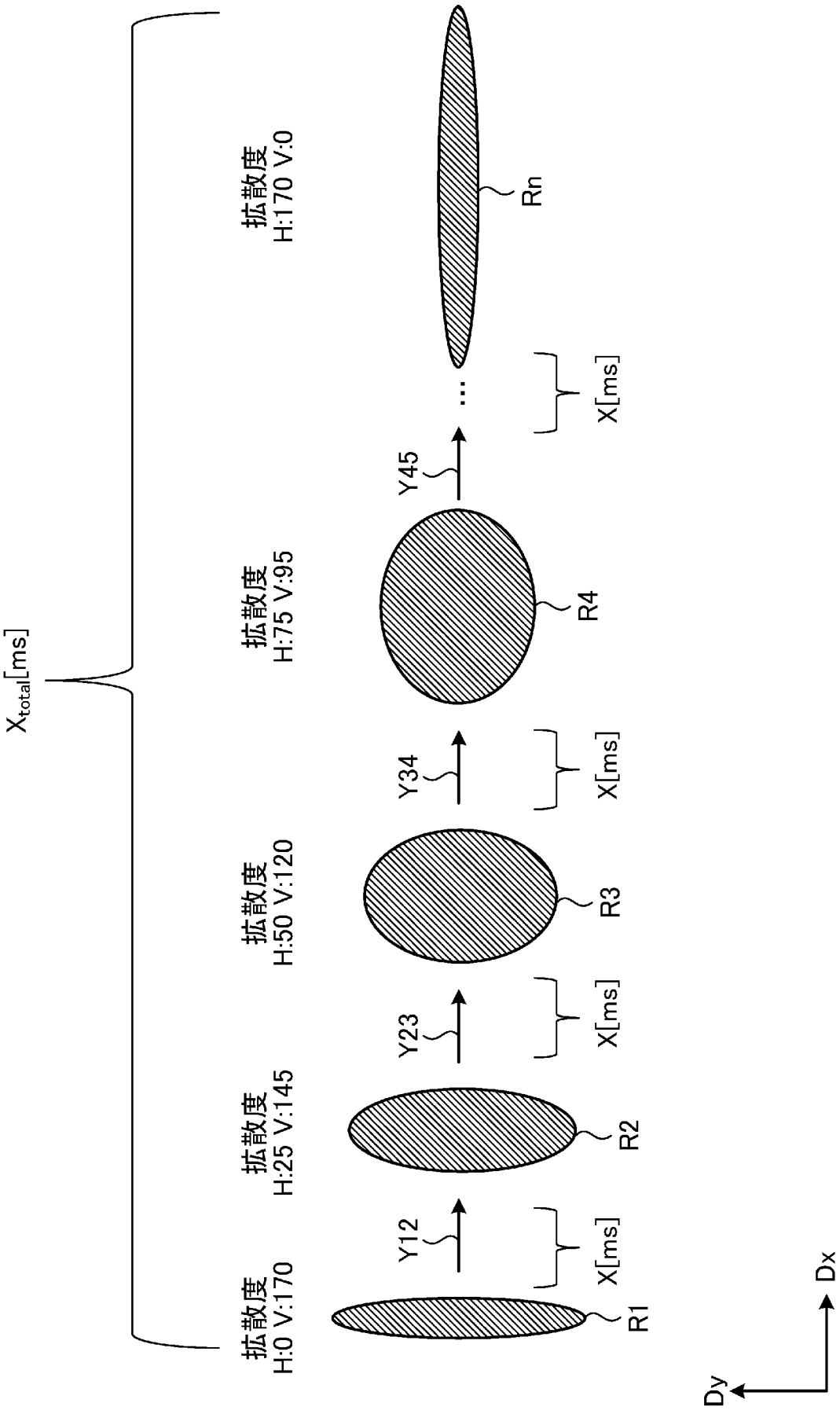
[図1]


100
Dy
Dx
Dz
Rc
Ra
P
Rb
Rd

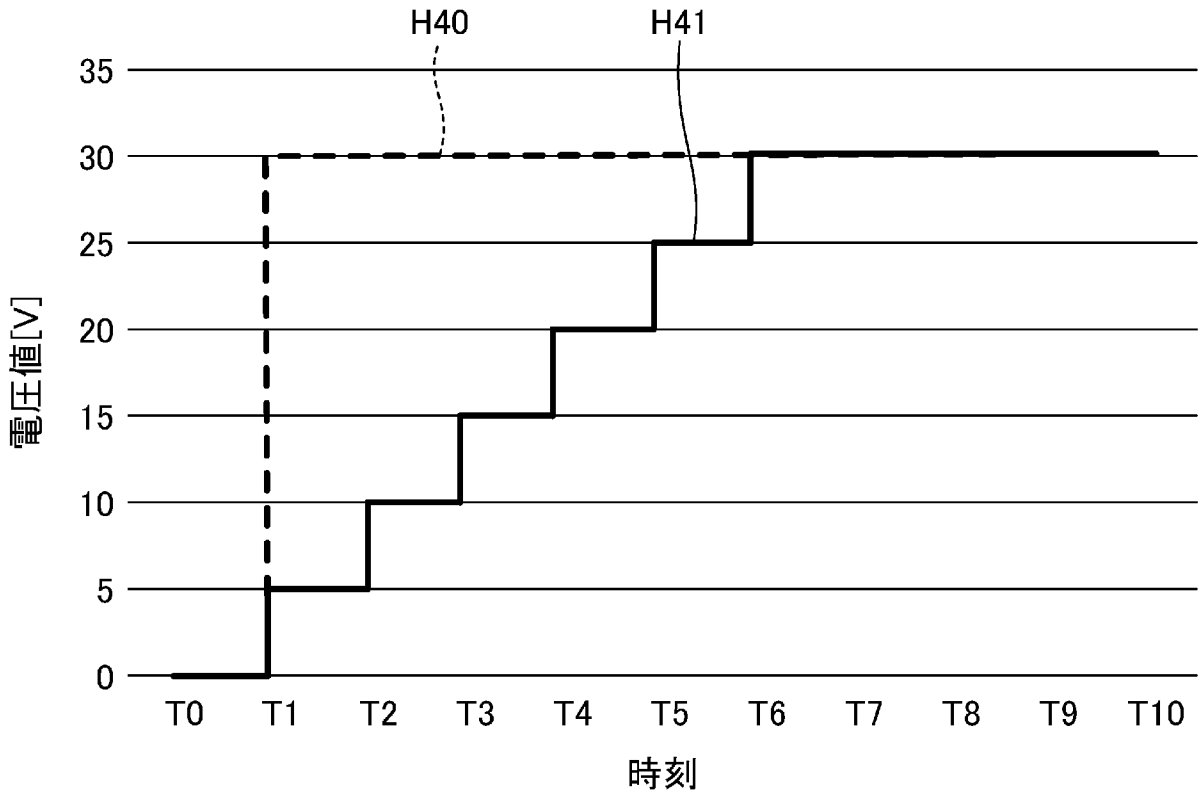
[図2]


拡散度
H:0 V:170
拡散度
H:170 V:0
R1
Y11
8[ms]
Rn
Dy
Dx

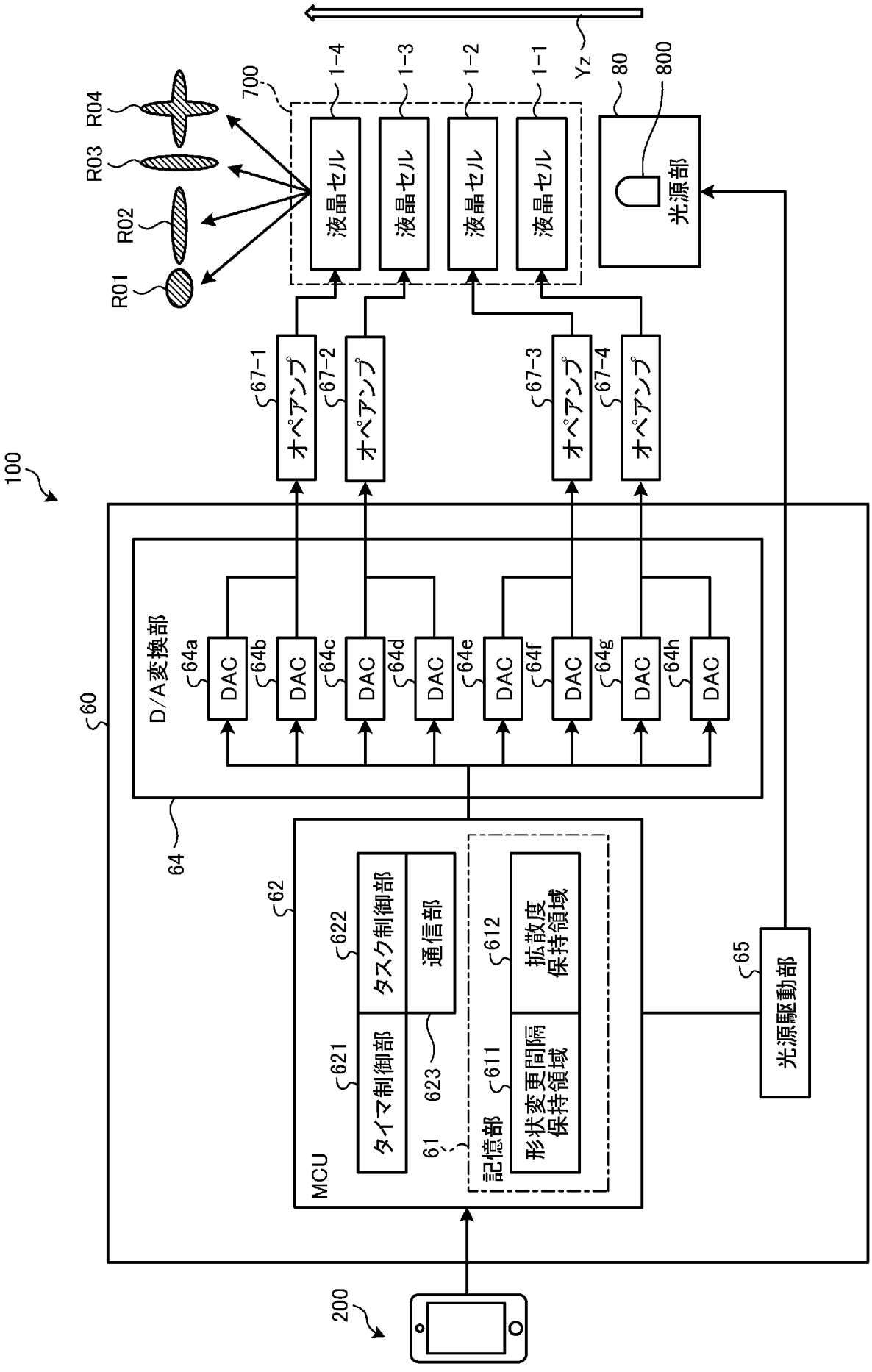
[図3]


X_{total}[ms]
拡散度
H:0 V:170
拡散度
H:25 V:145
拡散度
H:50 V:120
拡散度
H:75 V:95
拡散度
H:170 V:0
R1
R2
R3
R4
Rn
Y12
Y23
Y34
Y45
X[ms]
X[ms]
X[ms]
X[ms]
...
Dy
Dx

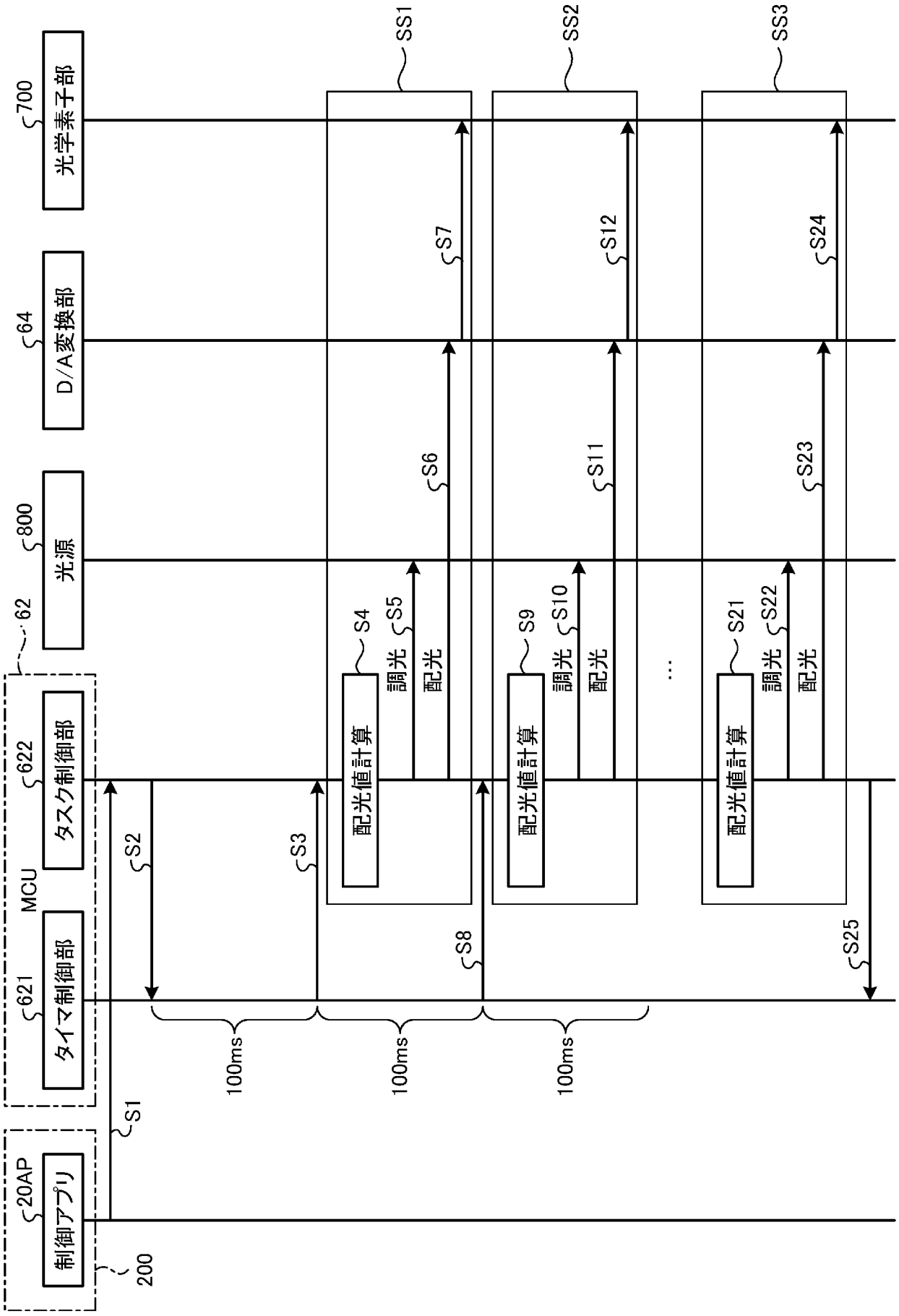
[図4]



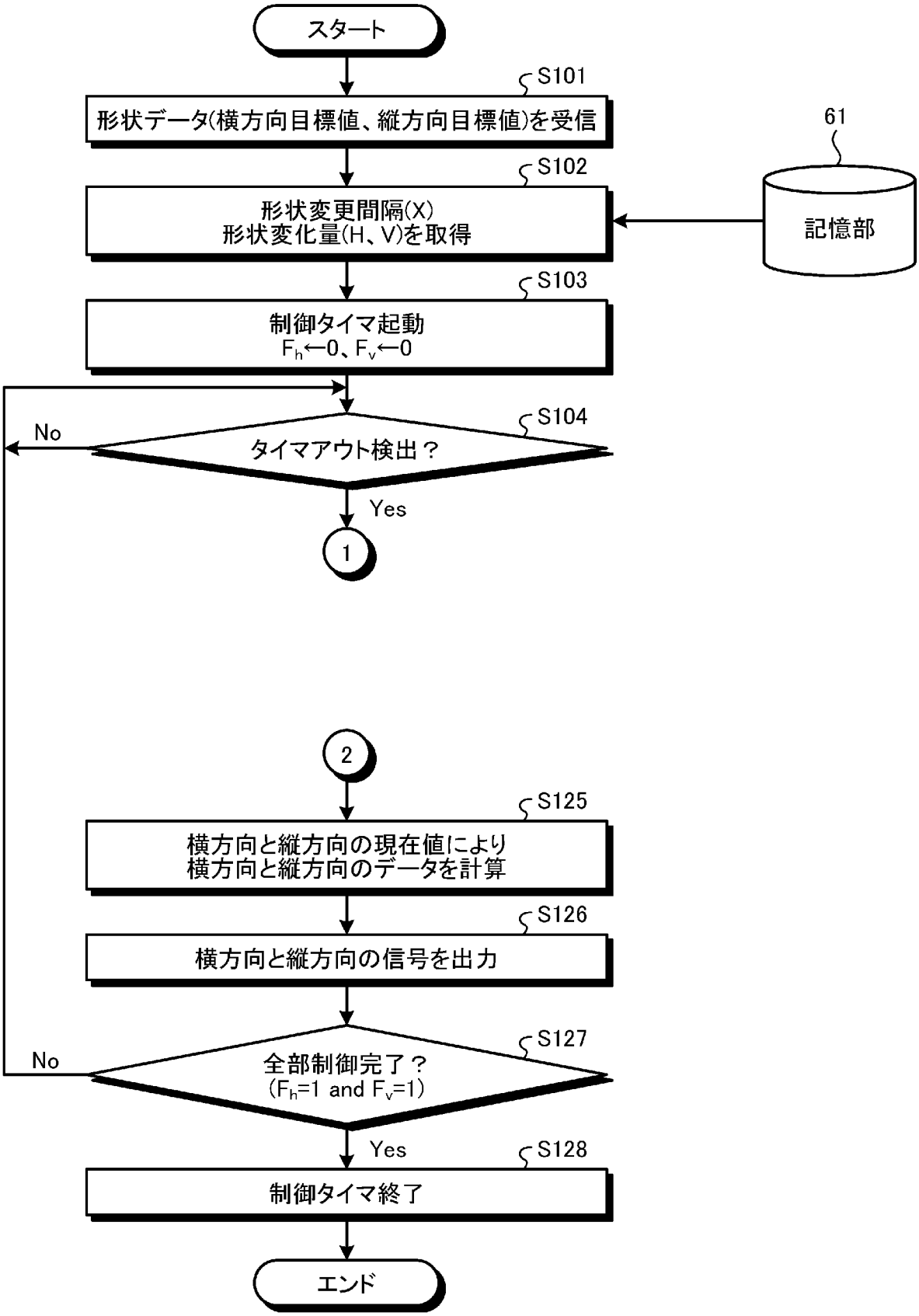
[図5]


100
200
60
64
62
MCU
61
記憶部
タイマ制御部
タスク制御部
通信部
形状変更間隔保持領域
拡散度保持領域
621
622
623
611
612
D/A変換部
DAC
64a
64b
64c
64d
64e
64f
64g
64h
オペアンプ
67-1
67-2
67-3
67-4
液晶セル
1-1
1-2
1-3
1-4
700
光源部
80
800
Yz
光源駆動部
65
R01
R02
R03
R04

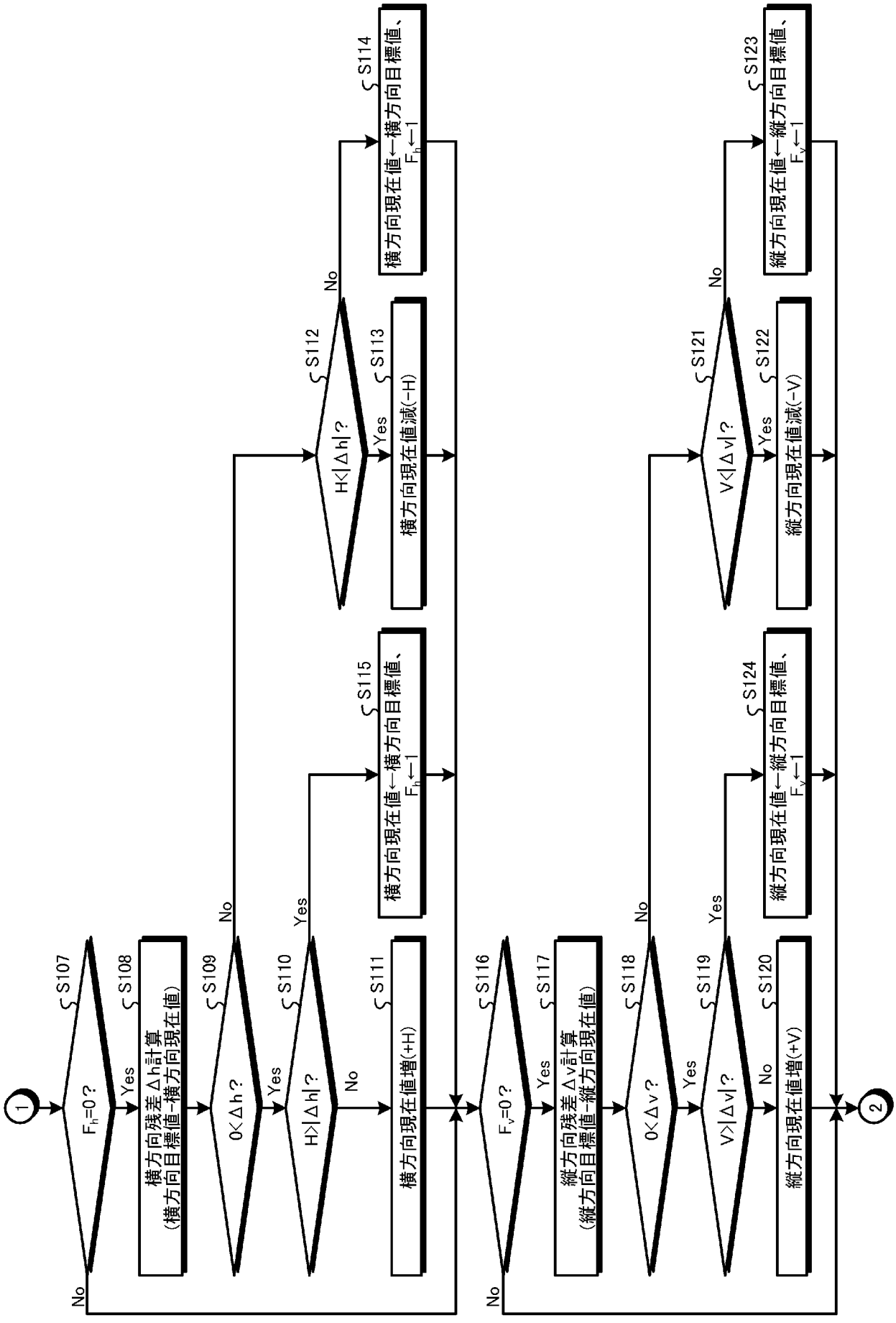
[図6]


200
制御アプリ
20AP
MCU
タイマ制御部
621
タスク制御部
622
62
光源
800
D/A変換部
64
光学素子部
700
S1
S2
S3
S4
S5
S6
S7
S8
S9
S10
S11
S12
S21
S22
S23
S24
S25
SS1
SS2
SS3
配光値計算
調光
配光
100ms
100ms
100ms
…

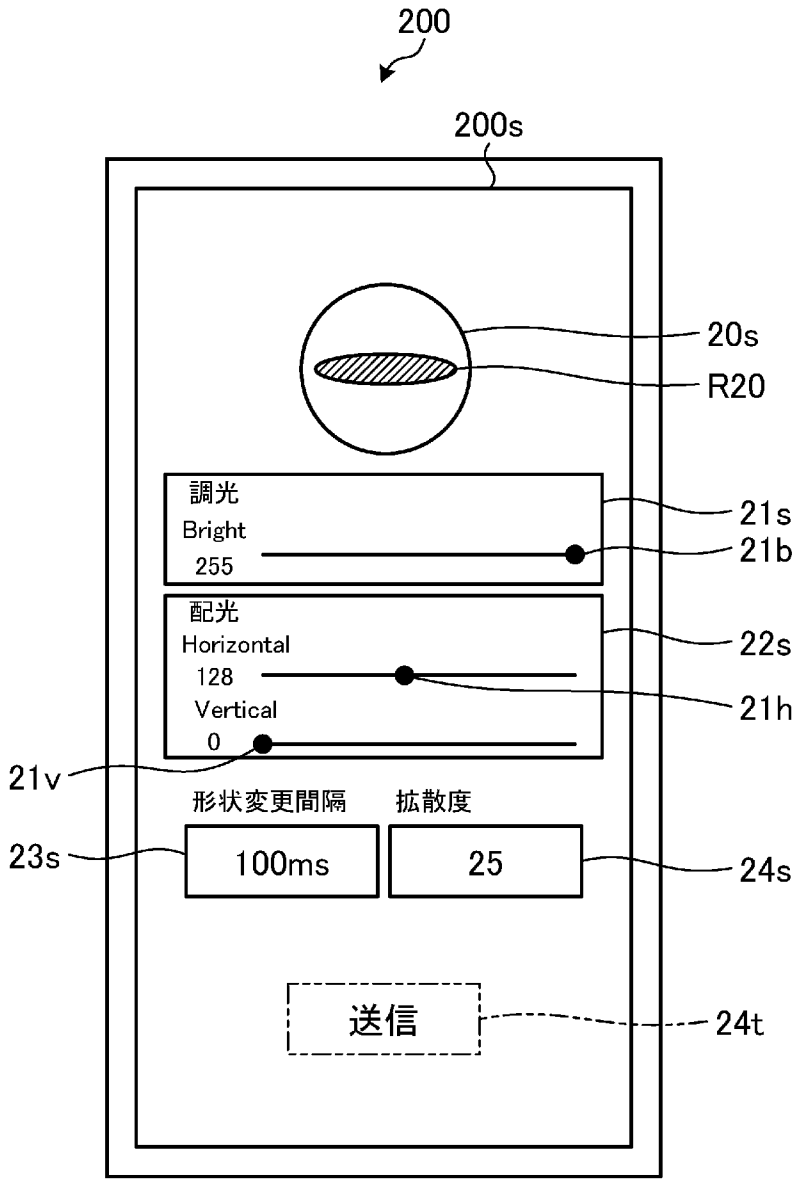
[図7]


スタート
S101
形状データ(横方向目標値、縦方向目標値)を受信
61
S102
形状変更間隔(X)
形状変化量(H、V)を取得
記憶部
S103
制御タイマ起動
F_h←0、F_v←0
S104
No
タイマアウト検出？
Yes
1
2
S125
横方向と縦方向の現在値により
横方向と縦方向のデータを計算
S126
横方向と縦方向の信号を出力
S127
No
全部制御完了？
(F_h=1 and F_v=1)
Yes
S128
制御タイマ終了
エンド

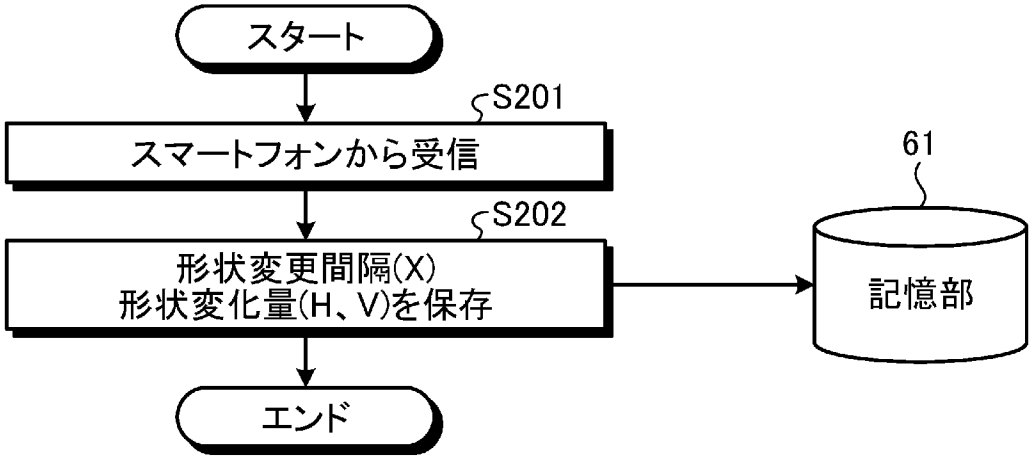
[図8]


1
S107
F_h=0？
Yes
No
S108
横方向残差Δh計算
(横方向目標値-横方向現在値)
S109
0<Δh？
Yes
No
S110
H>|Δh|？
Yes
No
S111
横方向現在値増(+H)
S112
H<|Δh|？
Yes
No
S113
横方向現在値減(-H)
S114
横方向現在値←横方向目標値、
F_h←1
S115
横方向現在値←横方向目標値、
F_h←1
S116
F_v=0？
Yes
No
S117
縦方向残差Δv計算
(縦方向目標値-縦方向現在値)
S118
0<Δv？
Yes
No
S119
V>|Δv|？
Yes
No
S120
縦方向現在値増(+V)
S121
V<|Δv|？
Yes
No
S122
縦方向現在値減(-V)
S123
縦方向現在値←縦方向目標値、
F_v←1
S124
縦方向現在値←縦方向目標値、
F_v←1
2

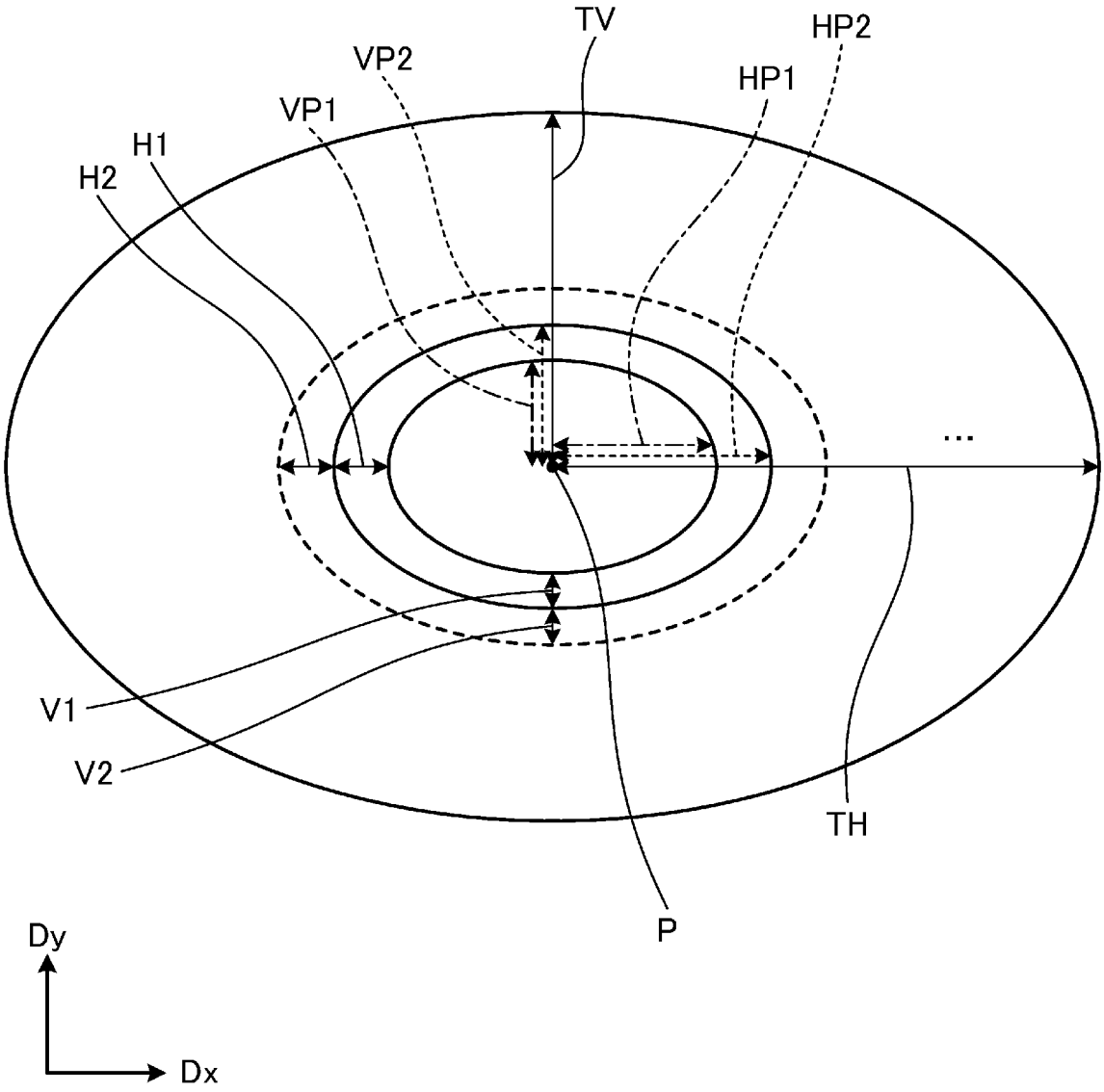
[図9]


200
200s
20s
R20
調光
Bright
255
21s
21b
配光
Horizontal
128
Vertical
0
22s
21h
21v
形状変更間隔
拡散度
23s
100ms
25
24s
送信
24t

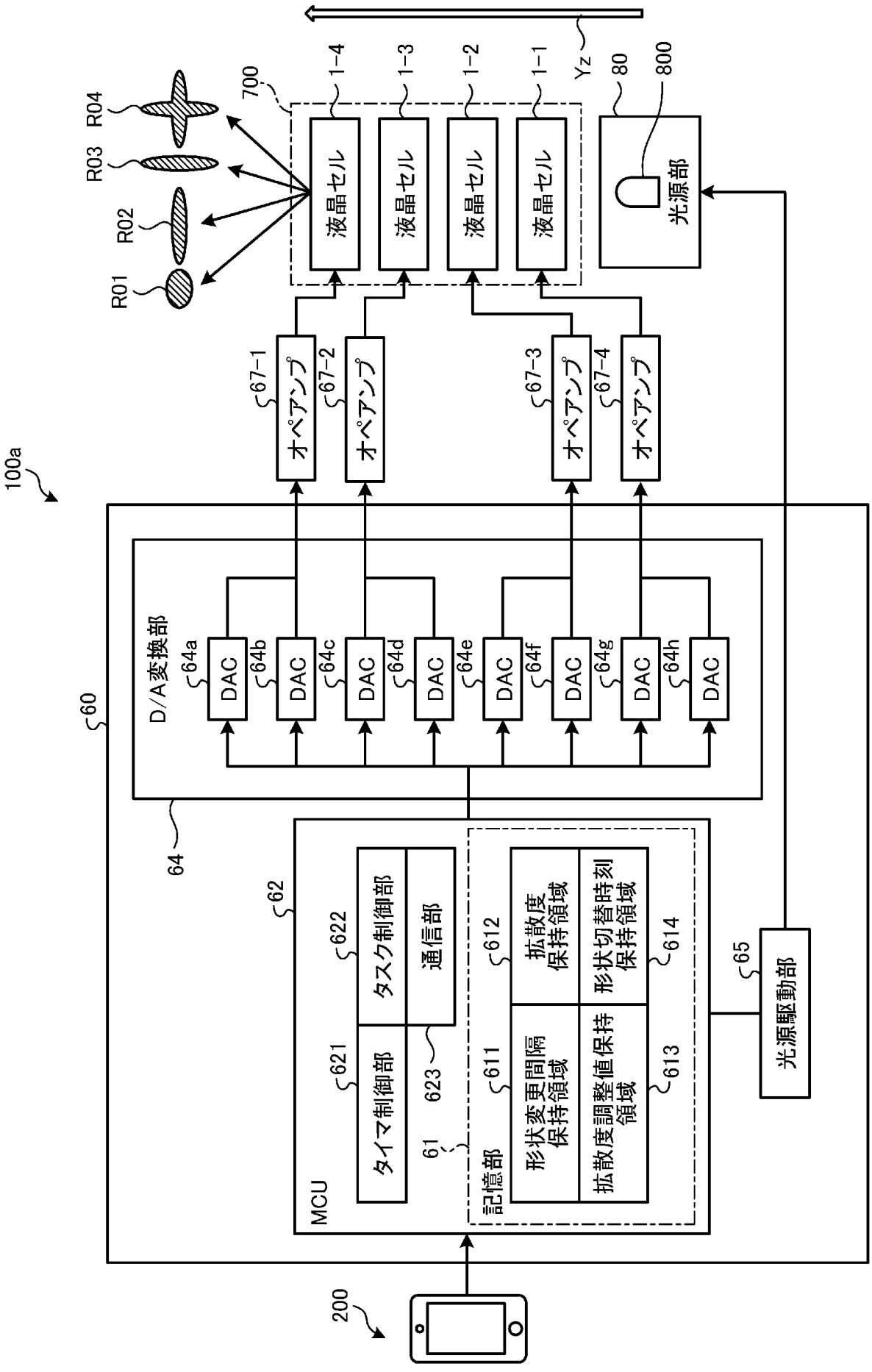
[図10]



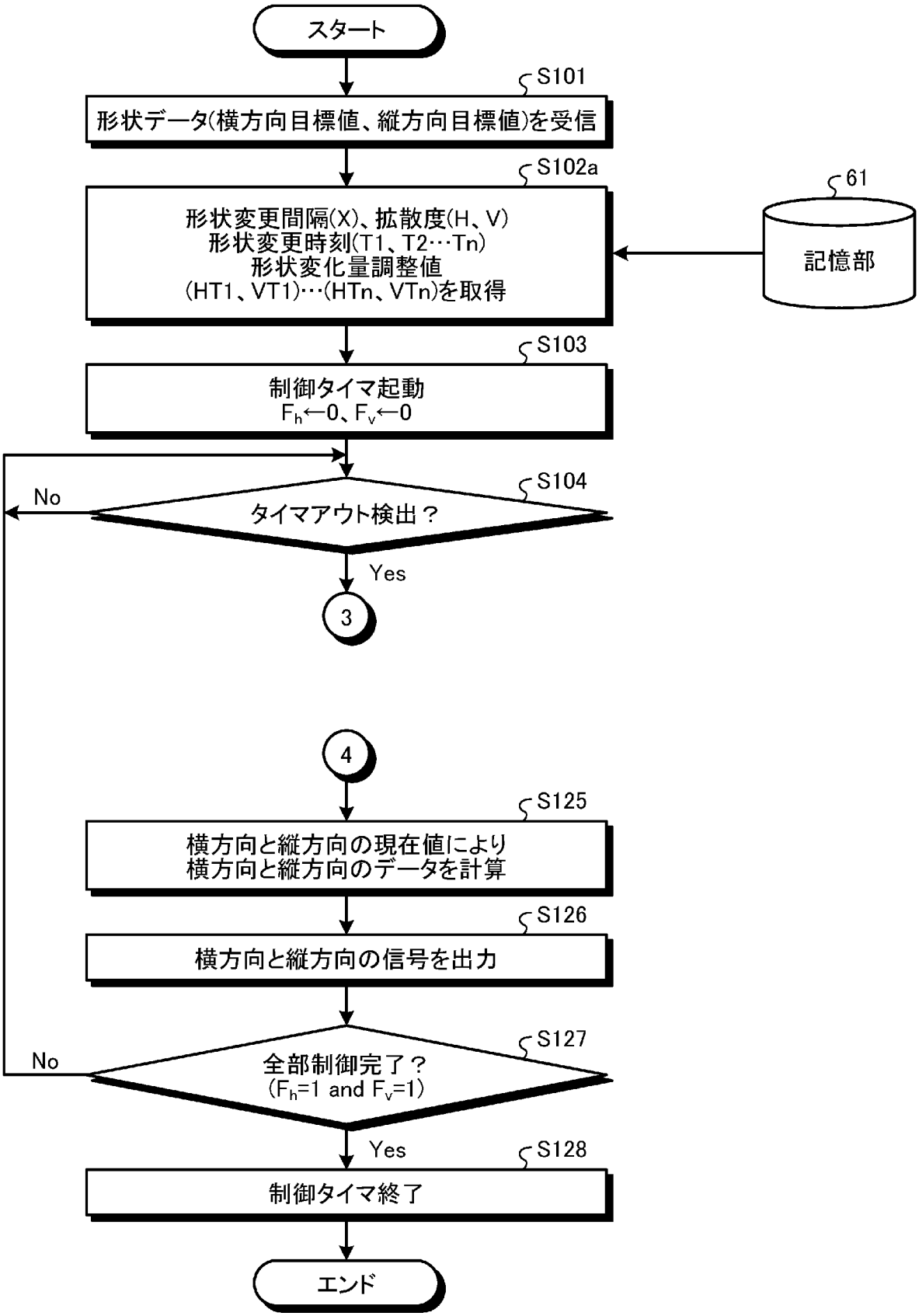
[図11]



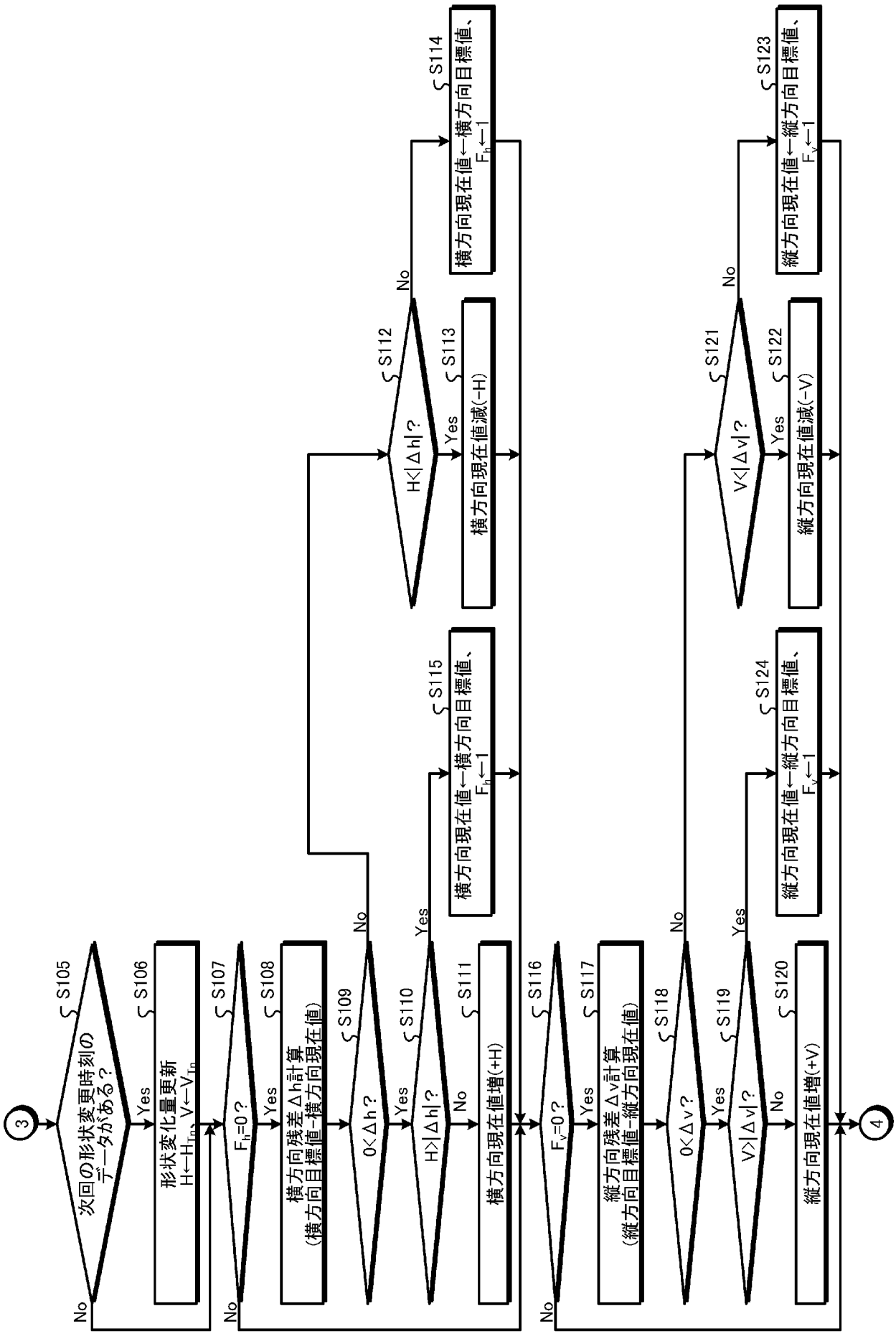
[図12]


100a
60
D/A変換部
64a
64b
64c
64d
64e
64f
64g
64h
DAC
64
62
MCU
タイマ制御部
621
タスク制御部
622
通信部
623
61
記憶部
611
形状変更間隔保持領域
612
拡散度保持領域
613
拡散度調整値保持領域
614
形状切替時刻保持領域
65
光源駆動部
200
67-1
67-2
67-3
67-4
オペアンプ
700
1-4
1-3
1-2
1-1
液晶セル
80
800
光源部
Yz
R01
R02
R03
R04

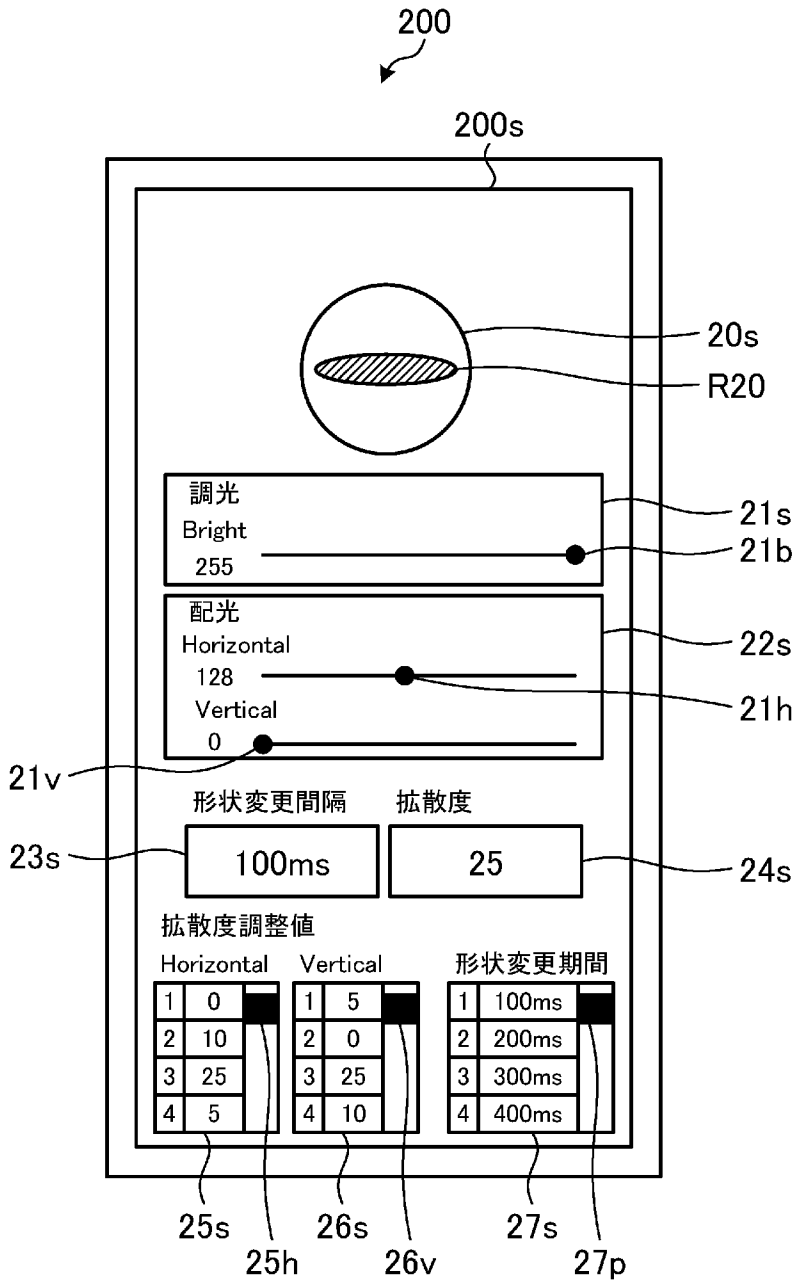
[図13]


スタート
S101
形状データ(横方向目標値、縦方向目標値)を受信
S102a
形状変更間隔(X)、拡散度(H、V)
形状変更時刻(T1、T2…Tn)
形状変化量調整値
(HT1、VT1)…(HTn、VTn)を取得
61
記憶部
S103
制御タイマ起動
F_h←0、F_v←0
S104
No
タイマアウト検出？
Yes
3
4
S125
横方向と縦方向の現在値により
横方向と縦方向のデータを計算
S126
横方向と縦方向の信号を出力
S127
No
全部制御完了？
(F_h=1 and F_v=1)
Yes
S128
制御タイマ終了
エンド

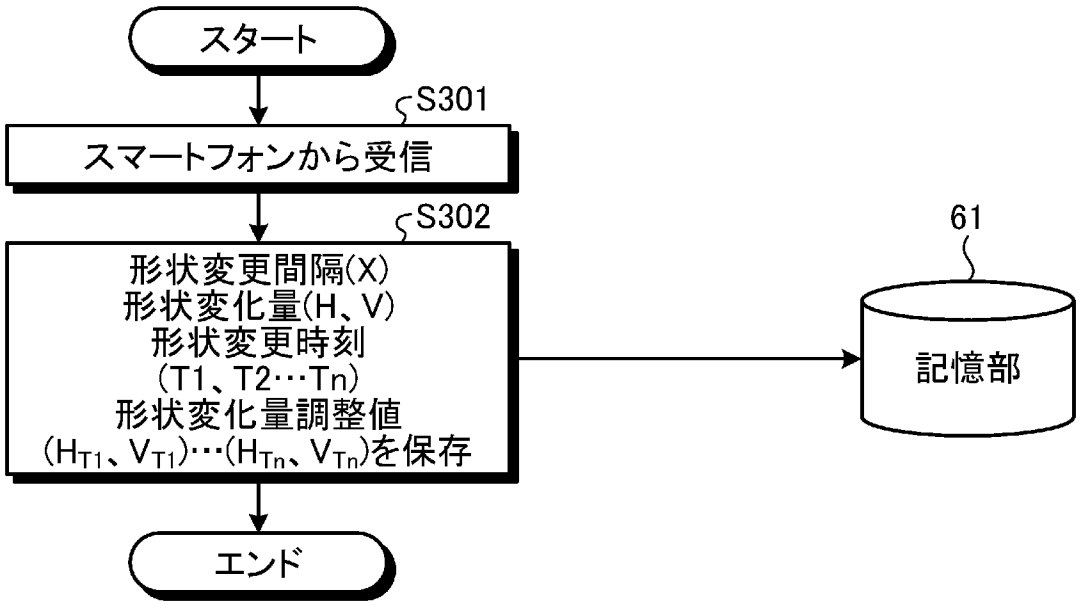
[図14]


3
S105
次回の形状変更時刻のデータがある？
No
Yes
S106
形状変化量更新
H←H_in、V←V_in
S107
F_h=0？
No
Yes
S108
横方向残差Δh計算
（横方向目標値−横方向現在値）
S109
0<Δh？
No
Yes
S110
H>|Δh|？
Yes
No
S111
横方向現在値増(+H)
S112
H<|Δh|？
No
Yes
S113
横方向現在値減(-H)
S114
横方向現在値←横方向目標値、
F_h←1
S115
横方向現在値←横方向目標値、
F_h←1
S116
F_v=0？
No
Yes
S117
縦方向残差Δv計算
（縦方向目標値−縦方向現在値）
S118
0<Δv？
No
Yes
S119
V>|Δv|？
Yes
No
S120
縦方向現在値増(+V)
S121
V<|Δv|？
No
Yes
S122
縦方向現在値減(-V)
S123
縦方向現在値←縦方向目標値、
F_v←1
S124
縦方向現在値←縦方向目標値、
F_v←1
4

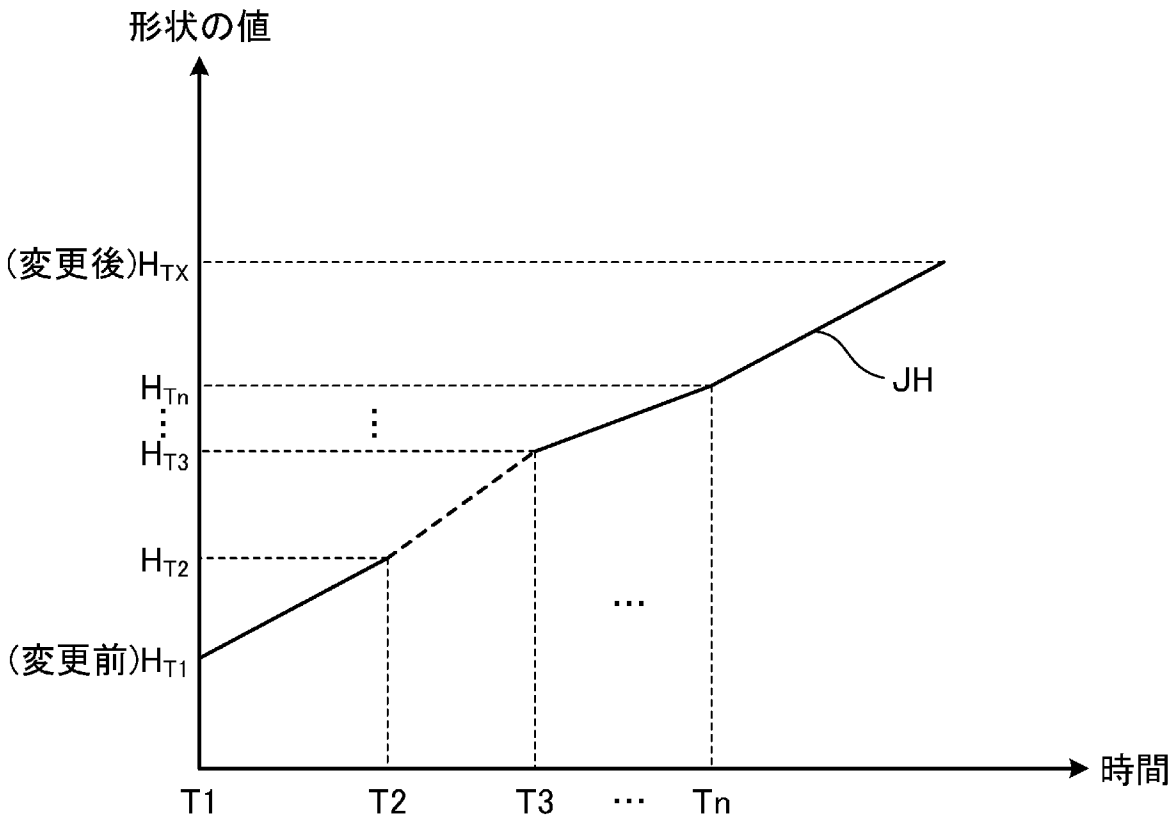
[図15]


200
200s
20s
R20
調光
Bright
255
21s
21b
配光
Horizontal
128
Vertical
0
22s
21h
21v
形状変更間隔
拡散度
23s
100ms
25
24s
拡散度調整値
Horizontal
Vertical
形状変更期間
1 0
2 10
3 25
4 5
1 5
2 0
3 25
4 10
1 100ms
2 200ms
3 300ms
4 400ms
25s
25h
26s
26v
27s
27p

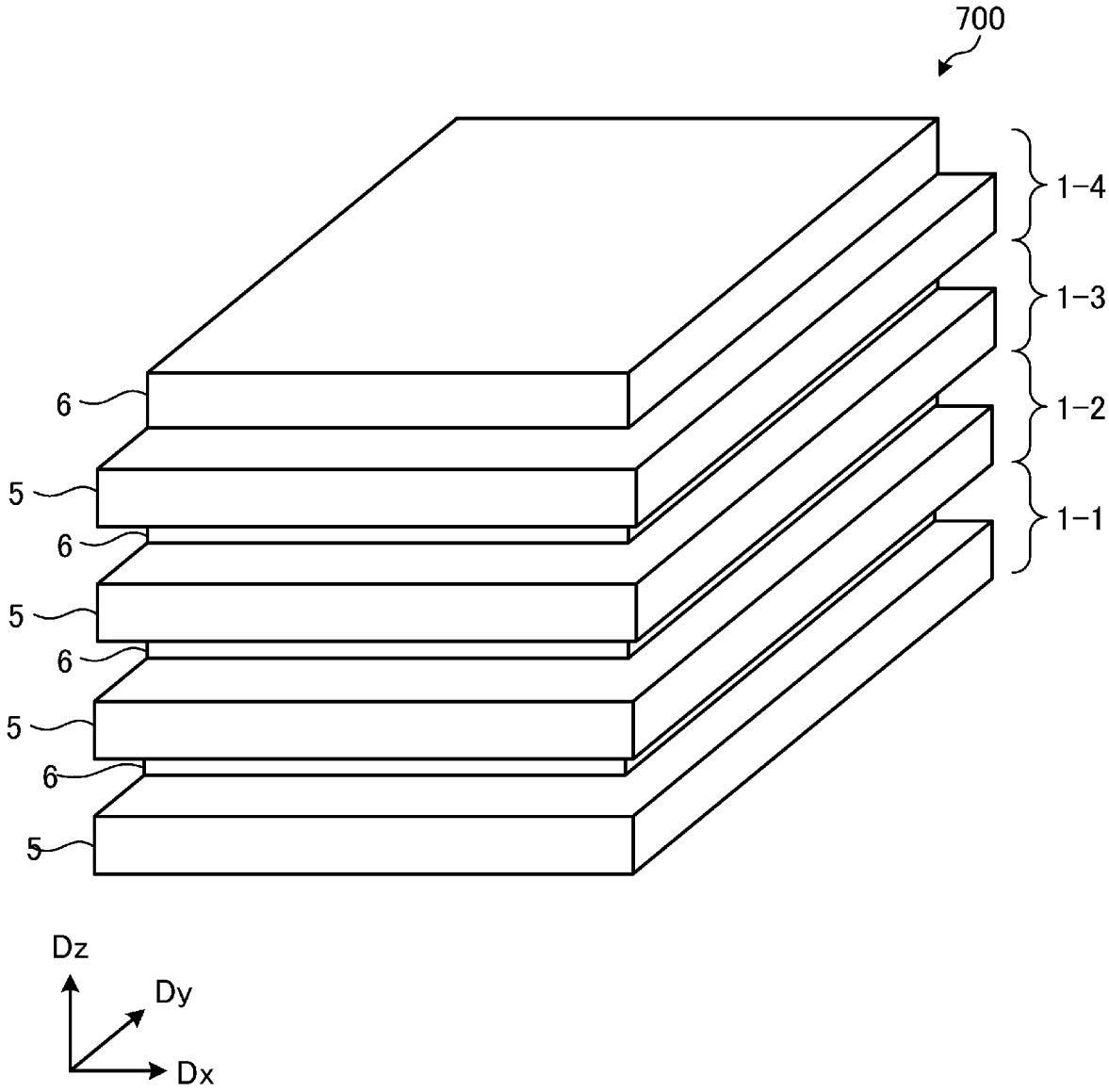
[図16]


スタート
S301
スマートフォンから受信
S302
形状変更間隔(X)
形状変化量(H、V)
形状変更時刻
(T1、T2…Tn)
形状変化量調整値
(HT1、VT1)…(HTn、VTn)を保存
エンド
61
記憶部

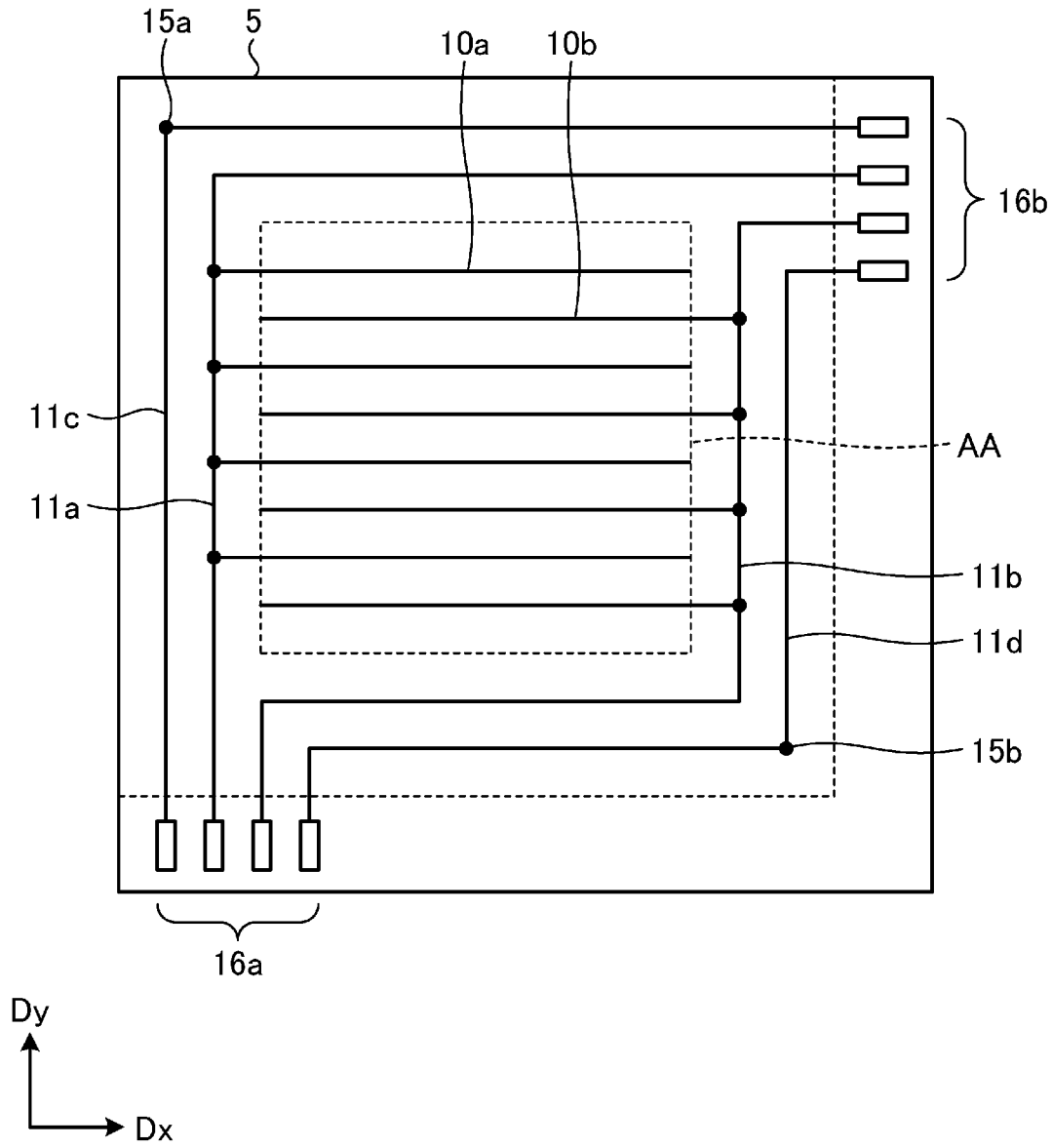
[図17]



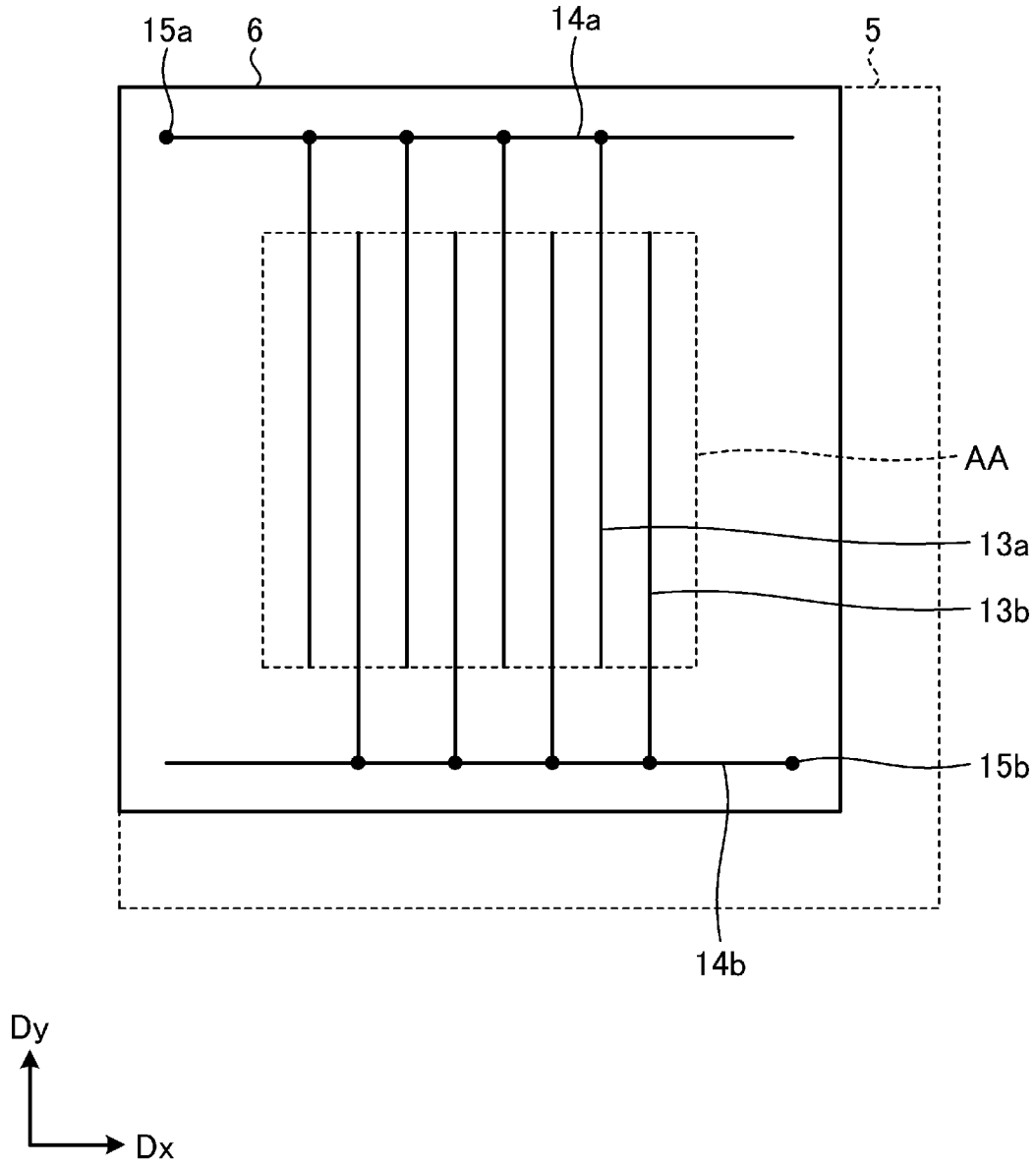
[図18]



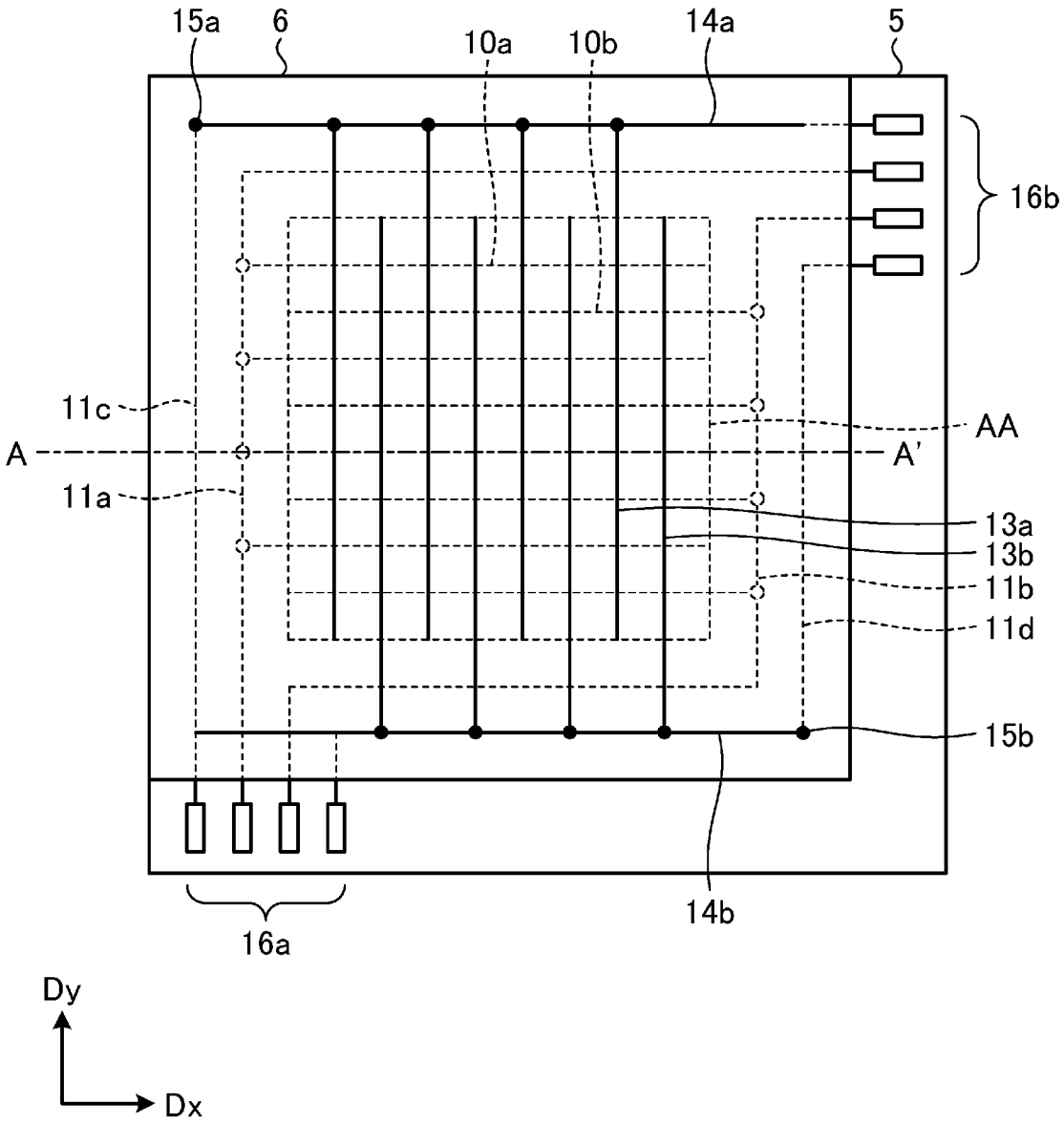
[図19]



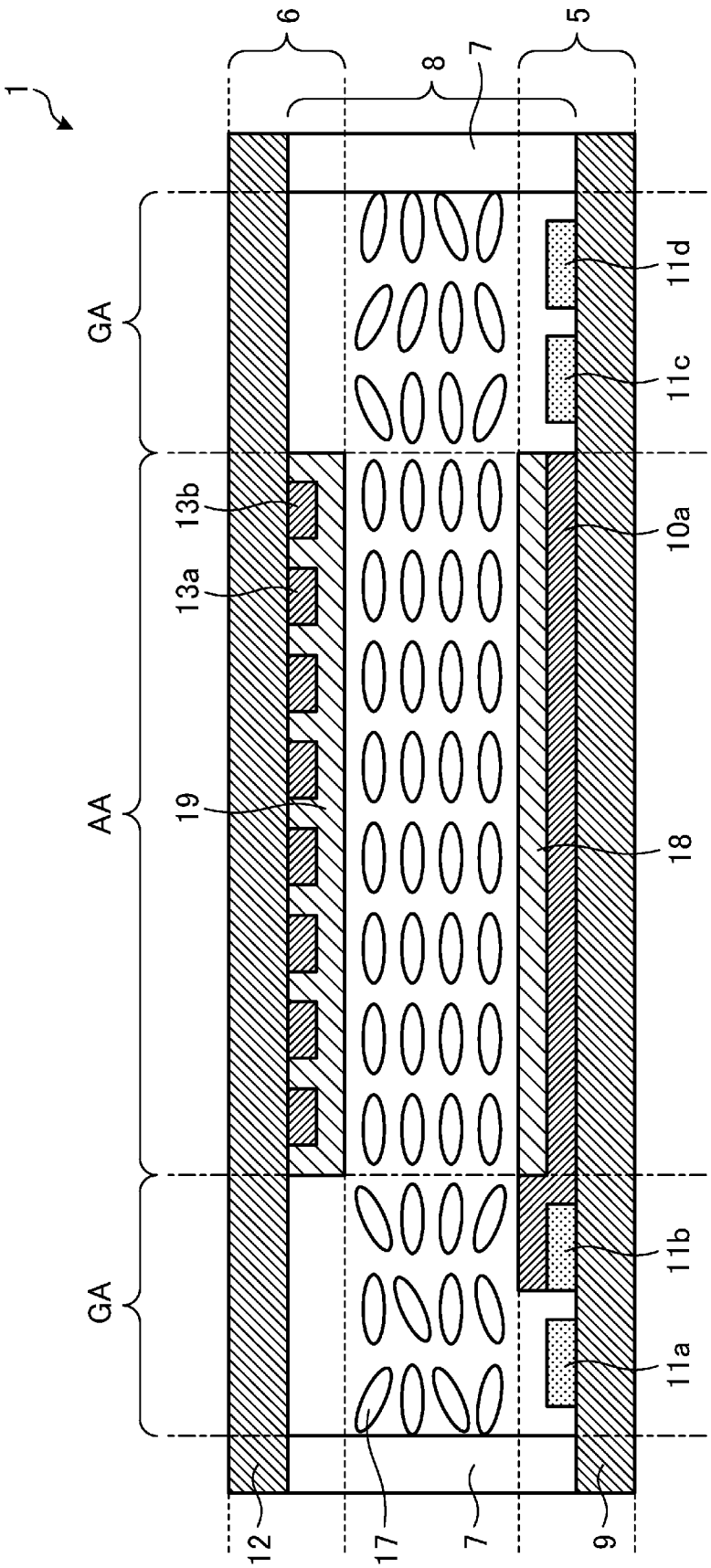
[図20]



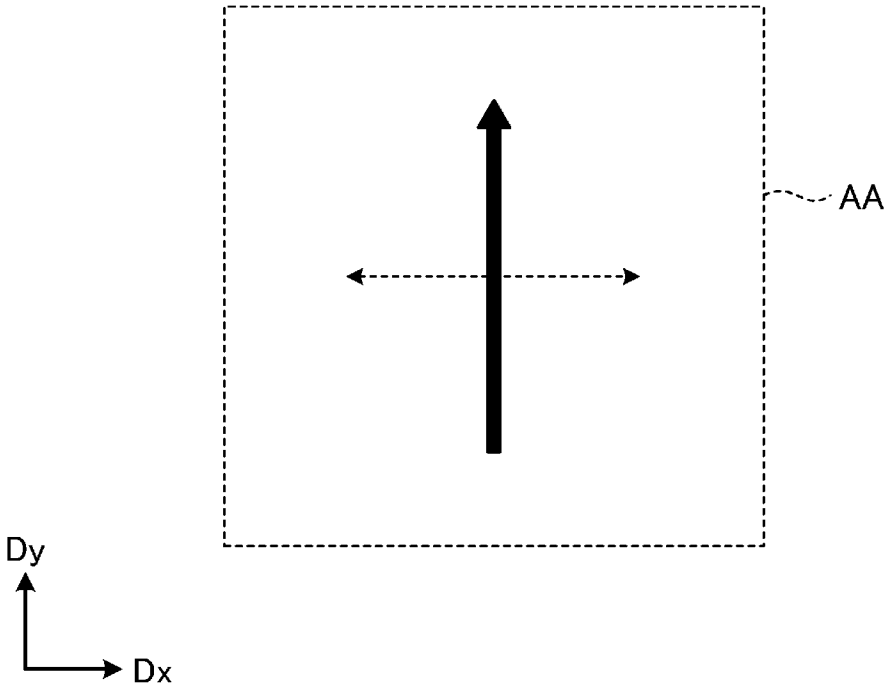
[図21]


15a
6
10a
10b
14a
5
16b
11c
A
11a
AA
A'
13a
13b
11b
11d
15b
14b
16a
Dy
Dx

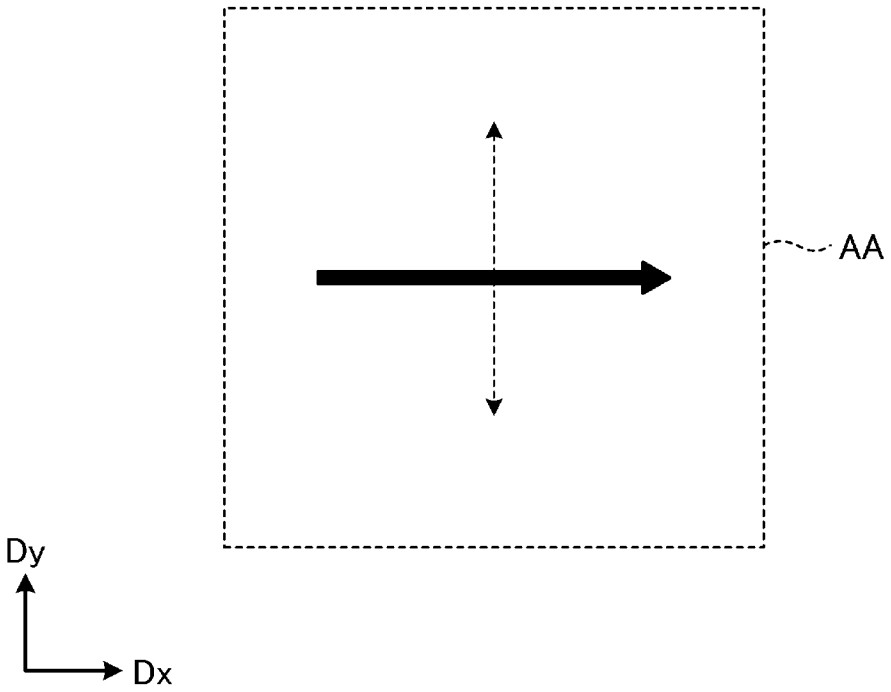
[図22]



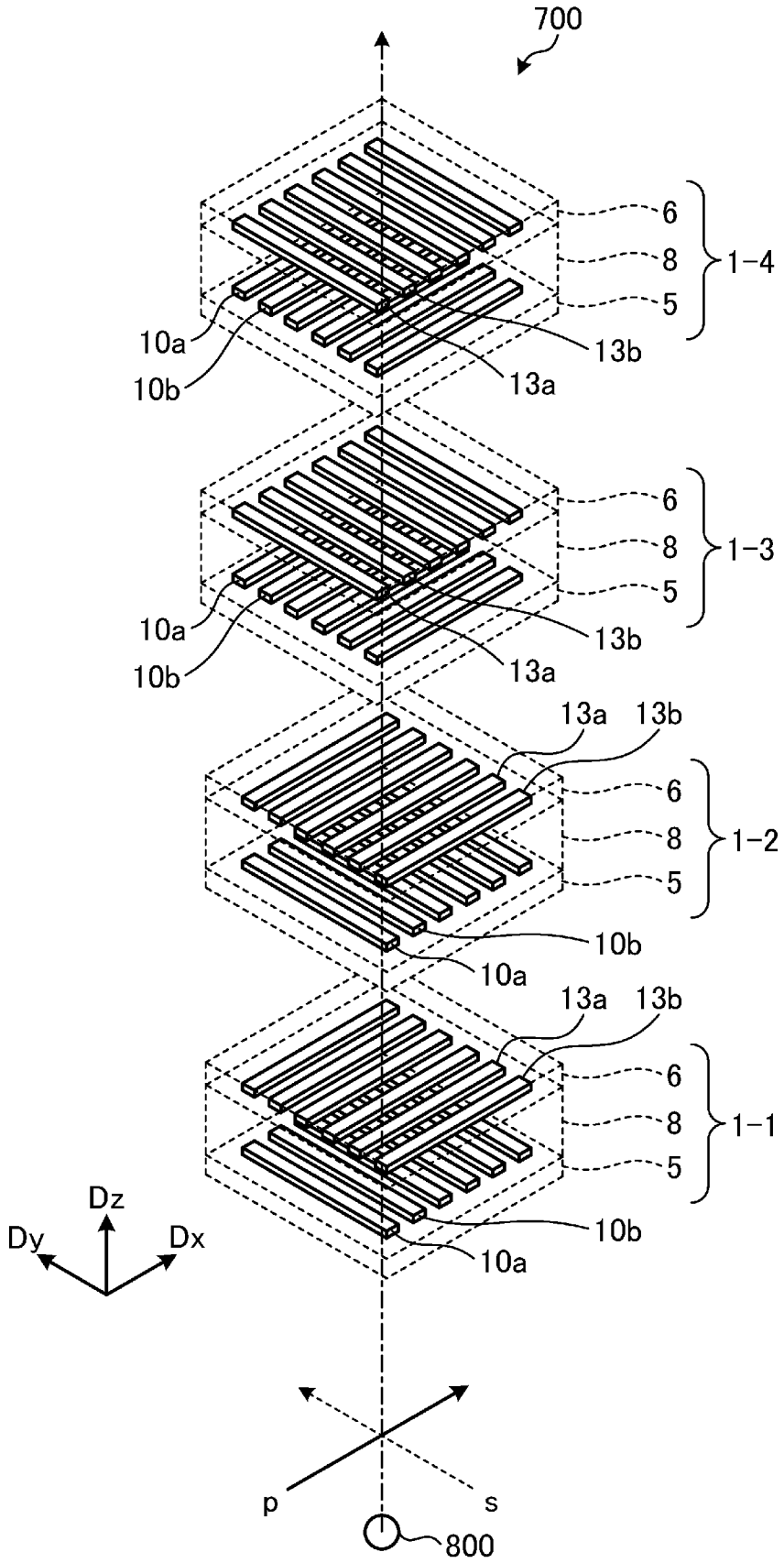
[図23]



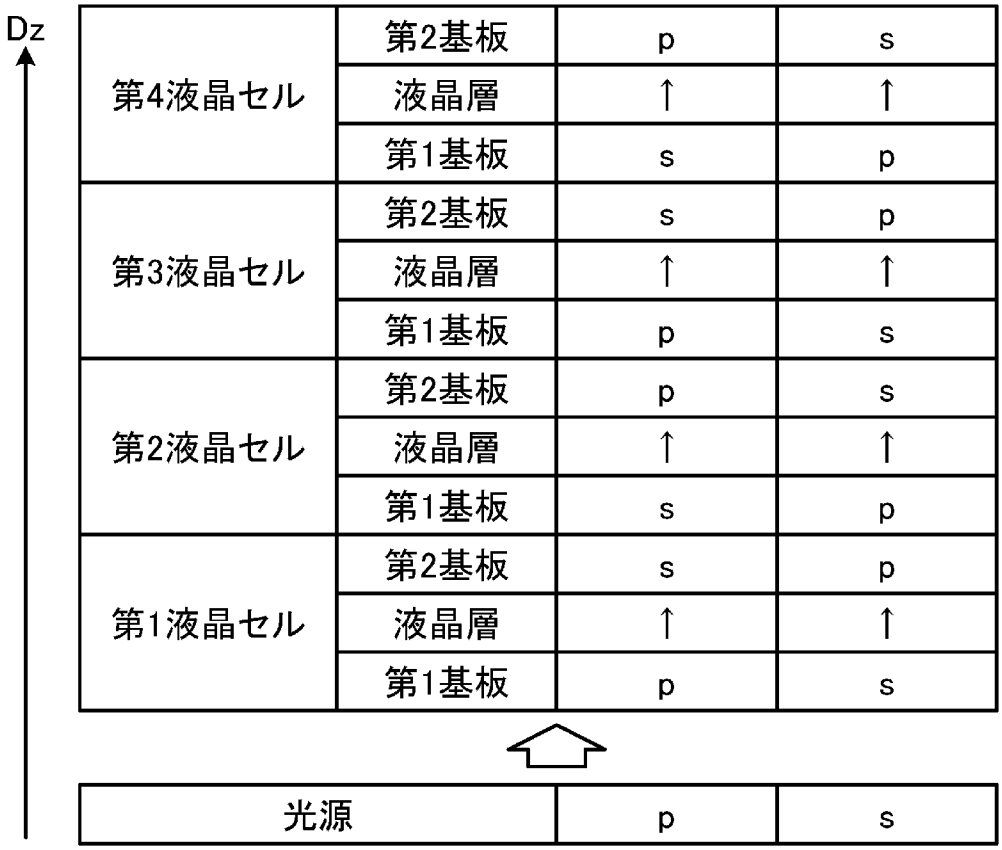
[図24]



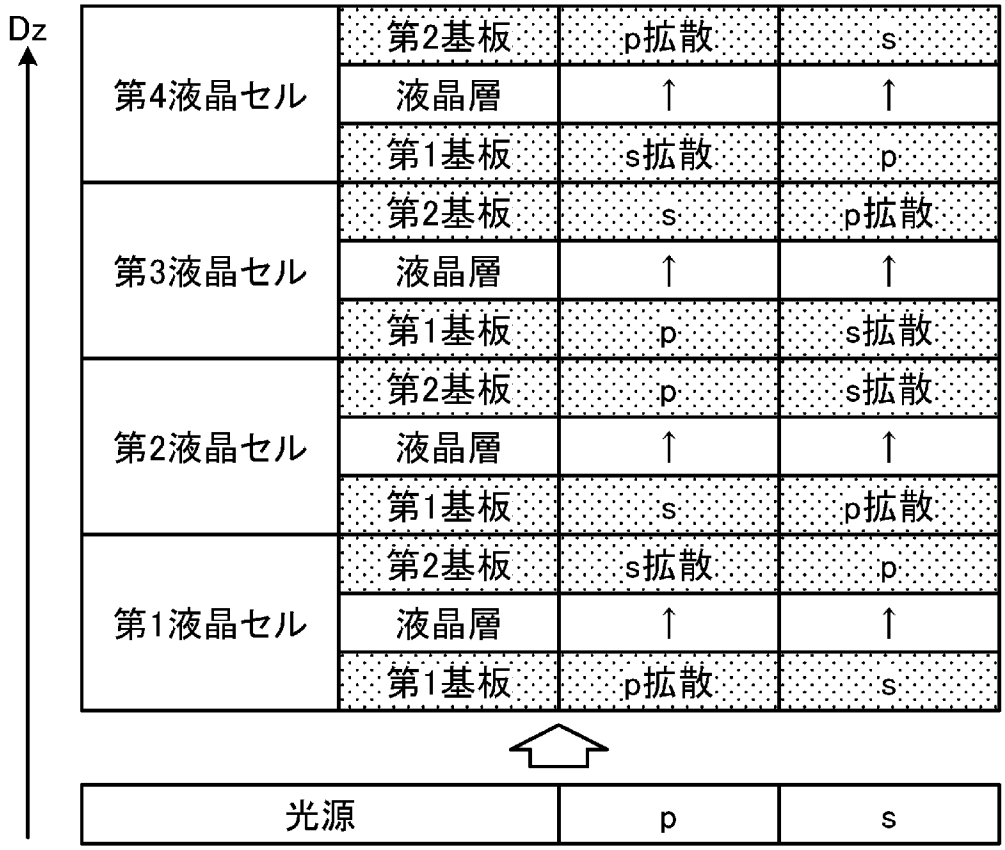
[図25]


700
6
8
5
1-4
10a
10b
13b
13a
6
8
5
1-3
10a
10b
13b
13a
13a
13b
6
8
5
1-2
10b
10a
13a
13b
6
8
5
1-1
10b
10a
Dz
Dy
Dx
p
s
800

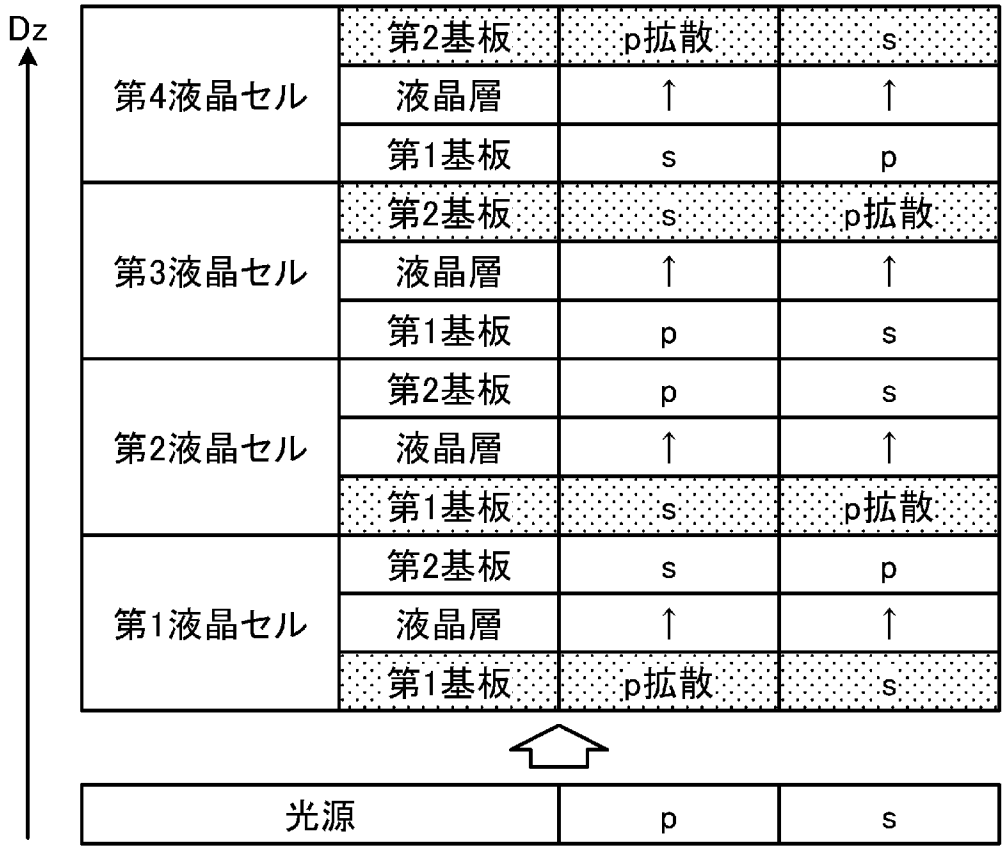
[図26]


Dz
第4液晶セル
第2基板
液晶層
第1基板
第3液晶セル
第2基板
液晶層
第1基板
第2液晶セル
第2基板
液晶層
第1基板
第1液晶セル
第2基板
液晶層
第1基板
光源
p
s
↑
s
p

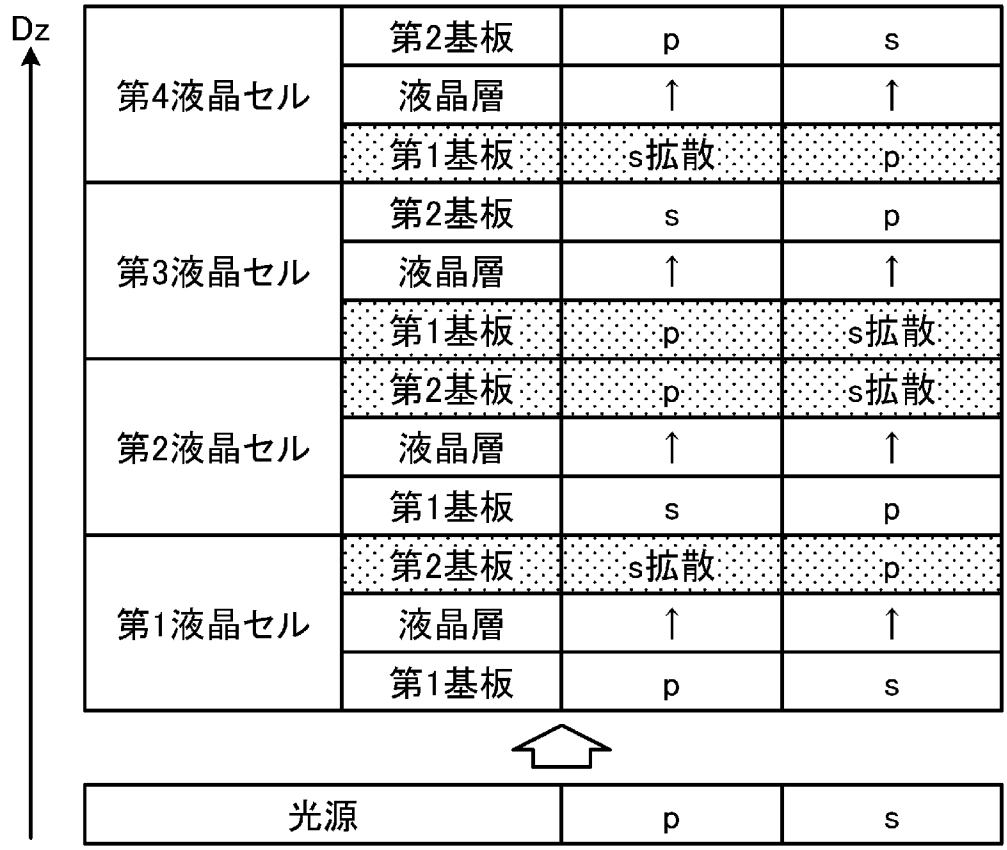
[図27]


Dz
第4液晶セル
第2基板
液晶層
第1基板
p拡散
↑
s拡散
s
↑
p
第3液晶セル
第2基板
液晶層
第1基板
s
↑
p
p拡散
↑
s拡散
第2液晶セル
第2基板
液晶層
第1基板
p
↑
s
s拡散
↑
p拡散
第1液晶セル
第2基板
液晶層
第1基板
s拡散
↑
p拡散
p
↑
s
光源
p
s

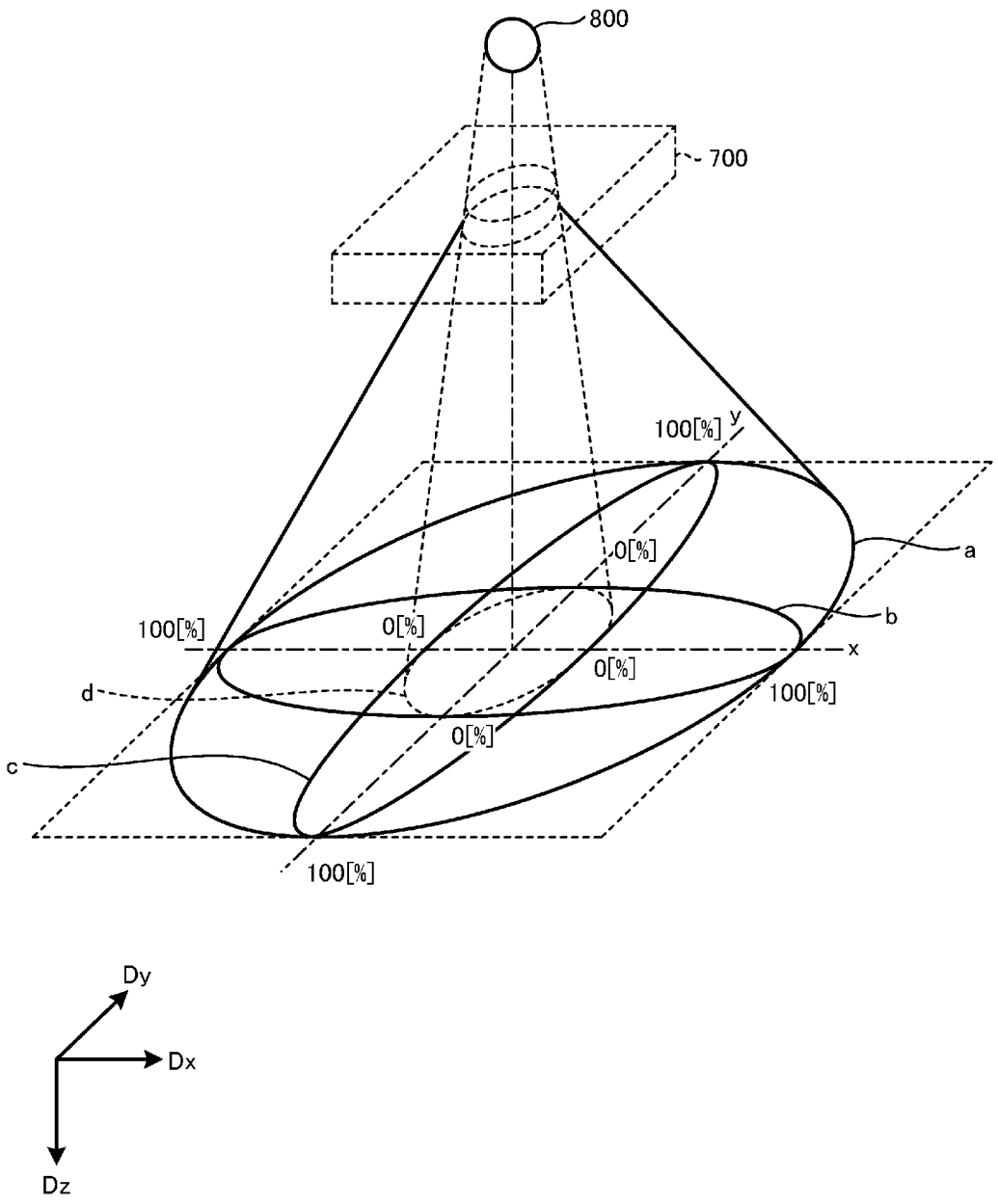
[図28]


Dz
第4液晶セル
第2基板
p拡散
s
液晶層
↑
↑
第1基板
s
p
第3液晶セル
第2基板
s
p拡散
液晶層
↑
↑
第1基板
p
s
第2液晶セル
第2基板
p
s
液晶層
↑
↑
第1基板
s
p拡散
第1液晶セル
第2基板
s
p
液晶層
↑
↑
第1基板
p拡散
s
光源
p
s

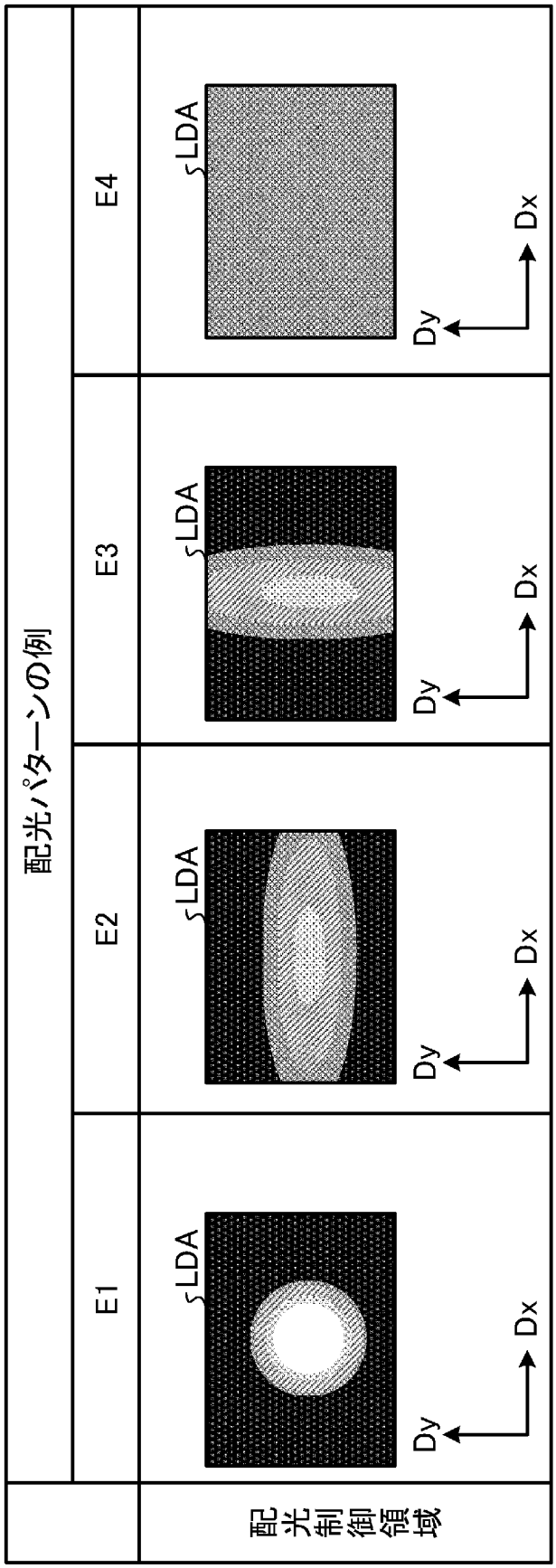
[図29]


Dz
第4液晶セル
第2基板
液晶層
第1基板
p
↑
s拡散
s
↑
p
第3液晶セル
第2基板
液晶層
第1基板
s
↑
p
p
↑
s拡散
第2液晶セル
第2基板
液晶層
第1基板
p
↑
s
s拡散
↑
p
第1液晶セル
第2基板
液晶層
第1基板
s拡散
↑
p
p
↑
s
光源
p
s

[図30]



[図31]



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.
PCT/JP2023/028018

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

H05B 47/105(2020.01)i; ***F21S 2/00***(2016.01)i; ***F21V 9/40***(2018.01)i; ***G02F 1/13***(2006.01)i; ***G02F 1/1347***(2006.01)i; ***H05B 47/16***(2020.01)i; *F21Y 115/10*(2016.01)n
FI: H05B47/105; H05B47/16; F21V9/40 400; F21S2/00 350; G02F1/1347; G02F1/13 505; F21Y115:10

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)

H05B47/105; F21S2/00; F21V9/40; G02F1/13; G02F1/1347; H05B47/16; F21Y115/10

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 1971-2023
Registered utility model specifications of Japan 1996-2023
Published registered utility model applications of Japan 1994-2023

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.
Y	JP 2008-270089 A (MATSUSHITA ELECTRIC WORKS LTD) 06 November 2008 (2008-11-06) paragraphs [0035]-[0043], fig. 4-8	1-2, 4-6
A		3, 7
Y	WO 2012/074056 A1 (OPTOELECTRONICS CO., LTD.) 07 June 2012 (2012-06-07) paragraphs [0041]-[0068], fig. 1-7B	1-2, 4-6
A		3, 7

☐ Further documents are listed in the continuation of Box C. ☑ See patent family annex.

* Special categories of cited documents:
"A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance
"E" earlier application or patent but published on or after the international filing date
"L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)
"O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means
"P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed
"T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention
"X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone
"Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art
"&" document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search	Date of mailing of the international search report
11 September 2023	**26 September 2023**
Name and mailing address of the ISA/JP **Japan Patent Office (ISA/JP)** **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/JP2023/028018

Patent document cited in search report	Publication date (day/month/year)	Patent family member(s)	Publication date (day/month/year)
JP 2008-270089 A	06 November 2008	(Family: none)	
WO 2012/074056 A1	07 June 2012	US 2013/0321385 A1 paragraphs [0056]-[0083], fig. 1-7B CN 103238176 A	

国際調査報告

国際出願番号
PCT/JP2023/028018

A. 発明の属する分野の分類（国際特許分類（ＩＰＣ））

H05B 47/105(2020.01)i; F21S 2/00(2016.01)i; F21V 9/40(2018.01)i; G02F 1/13(2006.01)i; G02F 1/1347(2006.01)i; H05B 47/16(2020.01)i; F21Y 115/10(2016.01)n
FI: H05B47/105; H05B47/16; F21V9/40 400; F21S2/00 350; G02F1/1347; G02F1/13 505; F21Y115:10

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））

H05B47/105; F21S2/00; F21V9/40; G02F1/13; G02F1/1347; H05B47/16; F21Y115/10

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	１９７１－２０２３年
日本国実用新案登録公報	１９９６－２０２３年
日本国登録実用新案公報	１９９４－２０２３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
Y	JP 2008-270089 A (松下電工株式会社) 06.11.2008 (2008-11-06) 段落0035-0043,図4-8	1-2,4-6
A		3,7
Y	WO 2012/074056 A1 (株式会社オプトエレクトロニクス) 07.06.2012 (2012-06-07) 段落0041-0068,図1-7B	1-2,4-6
A		3,7

☐ Ｃ欄の続きにも文献が列挙されている。

☑ パテントファミリーに関する別紙を参照。

* 引用文献のカテゴリー
“A” 特に関連のある文献ではなく、一般的技術水準を示すもの
“E” 国際出願日前の出願または特許であるが、国際出願日以後に公表されたもの
“L” 優先権主張に疑義を提起する文献又は他の文献の発行日若しくは他の特別な理由を確立するために引用する文献（理由を付す）
“O” 口頭による開示、使用、展示等に言及する文献
“P” 国際出願日前で、かつ優先権の主張の基礎となる出願の日の後に公表された文献
“T” 国際出願日又は優先日後に公表された文献であって出願と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	国際調査報告の発送日
11.09.2023	26.09.2023

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）
野木　新治 3X 8374

電話番号 03-3581-1101 内線 3371

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/JP2023/028018

引用文献	公表日	パテントファミリー文献	公表日
JP 2008-270089 A	06.11.2008	（ファミリーなし）	
WO 2012/074056 A1	07.06.2012	US 2013/0321385 A1 段落0056-0083,図1-7B CN 103238176 A	