

(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4月18日(18.04.2024)



(10) 国際公開番号

WO 2024/079997 A1

(51) 国際特許分類:

G02F 1/13 (2006.01) G03B 9/08 (2021.01)
G02F 1/1343 (2006.01) H04N 23/55 (2023.01)

木 良朗(AOKI, Yoshiro); 〒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).

(21) 国際出願番号: PCT/JP2023/030332

(22) 国際出願日: 2023年8月23日(23.08.2023)

(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 2022-164120 2022年10月12日(12.10.2022) 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).

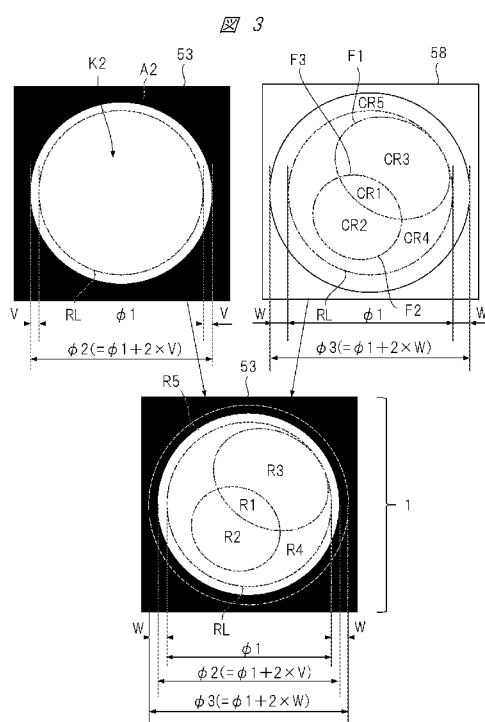
(72) 発明者:田中 仁(TANAKA, Hitoshi); 〒1050003 東京都港区西新橋三丁目7番1号 株式会社ジャパンディスプレイ内 Tokyo (JP). 仲戸川 博人(NAKATOGAWA, Hirondo); 〒1050003 東京都港区西新橋三丁目7番1号 株式会社ジャパンディスプレイ内 Tokyo (JP). 青

(74) 代理人: 弁理士法人筒井国際特許事務所(TSUTSUI & ASSOCIATES); 〒1600022 東京都新宿区新宿2丁目3番10号 新宿御苑ビル3階 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, 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.

(54) Title: LIQUID CRYSTAL OPTICAL SHUTTER AND IMAGING DEVICE

(54) 発明の名称: 液晶光シャッタおよび撮像装置



(57) Abstract: The present invention improves practicality in subject depth estimation through encoded image capturing. Provided is a liquid crystal optical shutter 1 comprising: a first transparent electrode layer; a second transparent electrode layer 58 which is disposed so as to face the first transparent electrode layer and which has a plurality of transparent segment electrodes; a liquid crystal layer which is disposed between the first transparent electrode layer and the second transparent electrode layer 58; and a light shielding layer 53 in which an opening K2 that includes a light entering region RL of an optical system used for encoded image capturing and that corresponds to a region wider than the light entering region RL is formed and which shields light in a region on the outside of the opening K2, wherein the plurality of segment electrodes include an outer circumferential segment electrode CR5 which corresponds to the outer circumferential region of the light entering region RL and which includes the contour of the opening K2, and a mask is formed by control of electric signals applied to the first transparent electrode layer and the plurality of segment electrodes.



(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:

— 国際調査報告 (条約第21条(3))

(57) 要約: 符号化撮像による被写体奥行き推定において、実用性を向上させる。第1の透明電極層と、第1の透明電極層に対向して配置され、複数の透明なセグメント電極を有する第2の透明電極層58と、第1の透明電極層と第2の透明電極層58との間に配置される液晶層と、符号化撮像に用いる光学系の光入射領域RLを含み光入射領域RLよりも広い領域に対応した開口K2が形成され、開口K2の外側領域において光を遮蔽する光遮蔽層53と、を備え、複数のセグメント電極は、開口K2の輪郭が含まれる光入射領域RLの外周領域に対応した外周セグメント電極CR5を含み、第1の透明電極層と複数のセグメント電極の各々とに印加される電気信号が制御されることによりマスクが形成される、液晶光シャッタ1を提供する。

明 細 書

発明の名称：液晶光シャッタおよび撮像装置

技術分野

[0001] 本発明は、液晶光シャッタおよび撮像装置に関する。

背景技術

[0002] 符号化撮像の分野において、D F D (Depth From Defocus) と呼ばれる技術が知られている。D F D 技術は、撮像により得られた画像に写り込んでい
るエッジのボケ具合を基に、撮像装置の光学系から被写体までの距離、すな
わち被写体の深度あるいは奥行きを推定する技術である。

[0003] D F D 技術は、例えば、非特許文献 1 に記載されている。非特許文献 1 に
記載の D F D 技術では、光が通過する開口の位置が互いに異なる 2 つのマ
スクが用意される。次に、2 つのマスクのそれぞれについて、マスクを光学系
の光入射領域に配置して同一の被写体を撮像する符号化撮像が行われる。次
いで、符号化撮像により得られた 2 つの撮像画像に、それぞれのマスクに固
有の点拡がり関数に基づく復号化処理が施され、被写体の奥行きが推定され
る。なお、点拡がり関数は、一般的に、P S F (Point Spread Function) と
呼ばれており、ボケ関数、ボケ広がり関数、点像分布関数などとも言われる
。

先行技術文献

非特許文献

[0004] 非特許文献1：“Coded Aperture Pairs for Depth from Defocus and Defocus
Deblurring” C. Zhou, S. Lin and S.K. Nayar, International Journal of
Computer Vision, Vol. 93, No. 1, pp. 53, May. 2011.

発明の概要

発明が解決しようとする課題

[0005] D F D 技術は、未だ発展途上にあり、D F D 技術には、実用性において向
上の余地が多く残されている。上記事情により、より実用性の高い D F D 技

術が望まれている。

課題を解決するための手段

[0006] 本願において開示される発明のうち、代表的なものの概要を説明すれば、次の通りである。

[0007] 本願発明の代表的な一実施形態は、符号化撮像に用いられるマスクを形成する液晶光シャッタであって、第1の透明電極層と、前記第1の透明電極層に対向して配置され、複数の透明なセグメント電極を有する第2の透明電極層と、前記第1の透明電極層と前記第2の透明電極層との間に配置される液晶層と、前記符号化撮像に用いる光学系の光入射領域を含み前記光入射領域よりも広い領域に対応した開口が形成され、前記開口の外側領域において光を遮蔽する光遮蔽層と、を備え、前記複数のセグメント電極は、前記開口の輪郭が含まれる前記光入射領域の外周領域に対応した外周セグメント電極を含み、前記第1の透明電極層と前記複数のセグメント電極の各々に印加される電気信号が制御されることにより前記マスクが形成される、液晶光シャッタである。

[0008] 本願発明の代表的な一実施形態は、前記液晶光シャッタを備える撮像装置である。

図面の簡単な説明

[0009] [図1]実施形態1に係る液晶光シャッタの構成例を概略的に示す図である。

[図2]実施形態1に係る液晶光シャッタを複数の部分に分解して示す図である。

[図3]光遮蔽層および第2の透明電極層の構成を示す図である。

[図4]光遮蔽層の位置ずれがない液晶光シャッタによるマスクの形成を説明するための図である。

[図5]光遮蔽層の位置ずれがある液晶光シャッタによるマスクの形成を説明するための図である。

[図6]実施形態2に係る撮像装置の構成例を示す図である。

[図7]実施形態2による演算制御部の構成の例を示す図である。

[図8]実施形態2に係る撮像装置の動作の流れの一例を示すフロー図である。

[図9]D F D技術に用いられる2つのマスクの例を示す図である。

[図10]一般的に考えられる液晶光シャッタの構成例を概略的に示す図である。

[図11]一般的に考えられる液晶光シャッタを複数の部分に分解して示す図である。

[図12]光遮蔽層および第2の透明電極層の構成を示す図である。

[図13]液晶光シャッタを用いたマスクの形成を説明するための図である。

[図14]光遮蔽層の位置ずれによりマスクの開孔パターンが変化する様子を示す図である。

[図15]液晶光シャッタの製造方法の一例を示す図である。

発明を実施するための形態

[0010] 本願発明の各実施形態を説明する前に、本願発明に関するD F D技術について説明する。

[0011] 撮像画像における被写体のボケの態様は、一般的に、撮像装置の光学系、光学系の光入射領域の形状などによって定まる点拡がり関数に依存する。光学系の光入射領域に、光を部分的に遮蔽するマスクが設置された場合、点拡がり関数は、マスク別に定まる。マスクが設置された撮像装置で被写体を撮像することは、符号化撮像と呼ばれる。被写体を符号化撮像すると、使用したマスクに固有の点拡がり関数に基づいてボケた画像が取得される。

[0012] このボケた画像に対して、使用したマスクに固有の点拡がり関数に基づく逆畳み込みをする復号化処理が施されると、ボケが改善された復号化画像と、復号化画像の各位置に対応する物体の奥行き情報とが得られる。

[0013] 図9は、D F D技術に用いられる2つのマスクの例を示す図である。非特許文献1には、2つのマスクを用いた符号化撮像によるD F D技術が記載されている。図9に示す2つのマスクM1、M2において、黒い領域は光学系に入射する光を遮蔽する領域であり、白い領域は光学系に入射する光を通過させる開口の領域である。このように、図9に示す2つのマスクM1、M2

は、光が通過し得る開口の幾何学的パターン（以下、開口パターンともいう。）が互いに異なっている。

[0014] マスクM1は、円形である光入射領域RLの右上に楕円形である光遮蔽領域F1が形成されたマスクである。また、マスクM2は、光入射領域RLの左下に楕円形である光遮蔽領域F2が形成されたマスクである。

[0015] なお、本明細書において、光入射領域RLは、被写体から撮像装置の光学系に光入射するすべての領域であってもよいし、当該領域より狭い領域であってもよい。光入射領域RLは、一般的には、光学系との関係でユーザにより規定されることが多いが、他の要素に基づいて決定されてもよい。また、光入射領域RLは、円領域が一般的であるが、これに限定されるものではない。

[0016] 開口パターンが異なる複数のマスクを用いた符号化撮像によるDFD技術において、複数のマスクを切り替えて形成する手法の一つとして、光学系へ光が入射する領域である光入射領域に液晶光シャッタを設置する手法が考えられる。

[0017] 図10は、一般的に考えられる液晶光シャッタの構成例を概略的に示す図である。また、図11は、一般的に考えられる液晶光シャッタ100を複数の部分に分解して示す図である。なお、図中のz方向は、撮像装置の光学系の主軸方向である。

[0018] 図10および図11に示すように、液晶光シャッタ100は、第1の偏光板111、第1のガラス基板112、光遮蔽層113、第1の透明電極層114、第1の配向膜115、液晶層116、第2の配向膜117、第2の透明電極層118、第2のガラス基板119、第2の偏光板120、スペーサ121、およびシール層122を有している。

[0019] ここで、液晶光シャッタ100は、図9に示すマスクM1、M2を形成するものとする。これらのマスクM1、M2を形成できるようにするために、光遮蔽層113には、光学系の光入射領域RLと同じ形状および大きさの開口K1が形成されており、第2の透明電極層118には、光入射領域RLを

分割した分割領域に対応する４つのセグメント電極ＣＲ１～ＣＲ４が形成されている。

[0020] 図１２は、光遮蔽層１１３および第２の透明電極層１１８の構成を示す図である。図１２に示すように、光遮蔽層１１３は、開口Ｋ１以外の領域Ａ１において光を遮蔽する。開口Ｋ１の領域は、例えば直径φ１の円領域である。光遮蔽層１１３は、例えば、金属あるいは樹脂で構成されており、光を吸収する黒色を有している。

[0021] 図１２に示すように、第２の透明電極層１１８のセグメント電極ＣＲ１～ＣＲ４は、液晶光シャッタ１００において形成されるセグメントＲ１～Ｒ４とそれぞれ対応している。セグメントとは、液晶層１１６において、第１の透明電極層１１４と第２の透明電極層１１８における各セグメント電極ＣＲ１～ＣＲ４とに印加する電気信号を制御することにより、光遮蔽状態と光透過状態のいずれかの状態を独立して取ることができる領域である。

[0022] セグメントＲ１は、マスクＭ１の右上の光遮蔽領域Ｆ１と、マスクＭ２の左下の光遮蔽領域Ｆ２との重複領域Ｆ３に対応したセグメントである。セグメントＲ２は、光遮蔽領域Ｆ２から重複領域Ｆ３を除いた領域に対応したセグメントである。セグメントＲ３は、光遮蔽領域Ｆ１から重複領域Ｆ３を除いた領域に対応したセグメントである。セグメントＲ４は、光入射領域ＲＬから光遮蔽領域Ｆ１，Ｆ２すなわちセグメントＲ１～Ｒ３の領域を除いた領域に対応したセグメントである。

[0023] 図１３は、液晶光シャッタ１００を用いたマスクＭ１，Ｍ２の形成を説明するための図である。マスクを形成しない場合、図１３の状態Ｔ１１に示すように、セグメントＲ１～Ｒ４が光透過状態となるように、第１の透明電極層１１４と各セグメント電極とに必要な電気信号を印加する処理が実行される。

[0024] マスクＭ１を形成する場合、図１３の状態Ｔ１２に示すように、セグメントＲ１，Ｒ３が光遮蔽状態となり、セグメントＲ２，Ｒ４が光透過状態となるように、第１の透明電極層１１４と各セグメント電極とに必要な電気信号

を印加する処理が実行される。また、マスクM2を形成する場合、図13の状態T13に示すように、セグメントR1, R2が光遮蔽状態となり、セグメントR3, R4が光透過状態となるように、第1の透明電極層114と各セグメント電極とに必要な電気信号を印加する処理が実行される。

[0025] 一方、本発明者らは、上記の如くマスクの形成に液晶光シャッタを用いた場合に、次に説明する課題があることを見出した。

[0026] 液晶光シャッタでは、現在の製造技術の特性上、セグメント電極の位置および形状の精度は比較的高くできるが、光遮蔽層の位置の精度は比較的低くなる傾向がある。すなわち、光遮蔽層と各セグメント電極との位置合わせ精度が低くなりやすい。光遮蔽層と各セグメント電極との位置合わせ精度が低いと、実際に形成されるマスクの開口パターンと意図した開口パターンとのずれが無視できなくなる。故に、符号化撮像により得られる撮像画像を復号化する際に、被写体の奥行き推定精度が低くなる。マスクの開口パターンが本来意図した開口パターンからずれる様子を、図を参照して説明する。

[0027] 図14は、光遮蔽層の位置ずれによりマスクの開口パターンが変化する様子を示す図である。

[0028] 図14の状態T14に示すように、光遮蔽層113が、破線で示す本来意図した位置からずれた場合、例えば、光遮蔽層113がセグメントの一部を侵食したり、セグメント以外の領域において常に光透過状態となる領域が形成されたりする。

[0029] そのため、例えば、図14の状態T15に示すように、マスクM1を形成しようとして、セグメントR1, R3が光遮蔽状態となり、セグメントR2, R4が光透過状態となるようにしても、マスクM1とは異なるマスクM1aが形成される。同様に、例えば、図14の状態T16に示すように、マスクM2を形成しようとして、セグメントR1, R2が光遮蔽状態となり、セグメントR3, R4が光透過状態となるようにしても、マスクM2とは異なるマスクM2aが形成される。

[0030] 上記課題が生じる原因は、液晶光シャッタすなわち液晶パネルの一般的な

製造方法を知ることで、より理解し易くなる。そこで、以下に、液晶光シャッタの製造方法として一般的に考えられる方法の一例について説明する。

[0031] 図15は、液晶光シャッタの製造方法の一例を示す図である。なお、想定では、液晶光シャッタの主要な製造工程は、専用のロボットあるいは装置をユーザが操作することにより実施されるが、製造工程の一部は、ユーザ自身により実施されてもよい。

[0032] 図15に示すように、まず、ステップH1において、第1のガラス基板112への光遮蔽層113の接着が行われる。具体的には、第1のガラス基板112に光遮蔽層113を接着剤等により接着する作業工程が実施される。

[0033] 次に、ステップH2において、第1のガラス基板112への透明電極層の形成が行われる。具体的には、光遮蔽層113が接着された第1のガラス基板112に透明導電膜を蒸着し、コモン電極となる第1の透明電極層114を形成する作業工程が実施される。

[0034] 次いで、ステップH3において、第2のガラス基板119への透明電極層の形成が行われる。具体的には、第2のガラス基板119に透明導電膜を蒸着する作業工程が実施される。

[0035] 次いで、ステップH4において、フォトリソグラフィによる電極パターンの加工が行われる。具体的には、第2のガラス基板119に蒸着された透明導電膜に対し、フォトリソグラフィによって、複数のセグメント電極のパターンを描く作業工程が実施される。なお、リソグラフィによる電極パターンの加工精度は、非常に高いことが知られており、1 μ m程度の誤差内で加工することが可能であると言われている。

[0036] 次いで、ステップH5において、配向膜の形成および表面処理が行われる。具体的には、第1の透明電極層114の上から第1の配向膜115を形成し、第2の透明電極層118の上から第2の配向膜117を形成する作業工程が実施される。また、第1の配向膜115および第2の配向膜117の表面には、液晶分子を一定方向に並べるための細かい溝を形成する作業工程が実施される。

- [0037] 次いで、ステップH6において、ガラス基板同士の貼合せが行われる。具体的には、第1のガラス基板112と第2のガラス基板119との間にスペーサ121を挟み込み、第1のガラス基板112の周縁部と第2のガラス基板119の周縁部とをシール層122で固定する作業工程が実施される。これらガラス基板同士は、 $1\mu\text{m}\sim 5\mu\text{m}$ 程度の誤差で貼り合わせることが可能である。
- [0038] 次いで、ステップH7において、液晶の注入および封止が行われる。具体的には、第1のガラス基板112と第2のガラス基板119との間に液晶を注入し、注入口を封止することにより、液晶層116を生成する作業工程が実施される。
- [0039] 次いで、ステップH8において、偏光板の貼付けが行われる。具体的には、第1のガラス基板112の外側すなわち液晶層116とは反対側の面に第1の偏光板111を貼り付ける作業工程が実施される。また、第2のガラス基板119の外側すなわち液晶層116とは反対側の面に第2の偏光板120を貼り付ける作業工程が実施される。
- [0040] 上述の通り、第2の透明電極層118は、第2のガラス基板119に透明導電膜を蒸着し、リソグラフィで電極のパターンを加工することにより形成される。各セグメントは、第2の透明電極層118における各セグメント電極の位置および形状に対応して形成されるため、ガラス基板における意図した位置からのずれを $1\mu\text{m}\sim 2\mu\text{m}$ 程度に抑えることができる。
- [0041] 一方、光遮蔽層113は、第1のガラス基板112に接着剤等を用いて接着される。この場合、光遮蔽層113は、第1のガラス基板112において、意図した位置からのずれが $5\mu\text{m}\sim 10\mu\text{m}$ 程度と比較的大きくなり得る。光遮蔽層113と第1のガラス基板112の位置関係がずれると、光遮蔽層113と第2のガラス基板119に形成されている第2の透明電極層118との位置関係にズレが生じる。
- [0042] 光遮蔽層113の位置ずれが大きいと、光入射領域RLの一部を侵食し、実際に形成されるマスクの開口パターンが、意図した開口パターンから無視

できない程度にずれる可能性がある。その結果、開口パターンが意図した位置からずれたマスクを用いて符号化撮像を行い、得られた撮像画像に対して、意図した開口パターンに対応した点拡がり関数に基づく復号化を行うと、被写体の奥行き精度が低下する。

[0043] 上記事情により、符号化撮像用のマスクを形成する液晶光シャッタにおいて、形成されるマスクの開口パターンと意図した開口パターンとのずれを低減することができる技術が望まれている。

[0044] 本発明者らは、上記事情に鑑み、鋭意検討の結果、本願発明を考案した。以下に、本願発明の各実施形態について説明する。なお、以下で説明する各実施形態は、本願発明を実施するための一例であり、本願発明の技術的範囲を限定するものではない。また、以下の各実施形態において、同一の機能を有する構成要素には同一の符号を付し、その繰り返しの説明は、特に必要な場合を除き省略する。

[0045] (実施形態1)

本願の実施形態1に係る液晶光シャッタについて説明する。本願の実施形態1に係る液晶光シャッタは、符号化撮像に用いられるマスクを形成する液晶光シャッタであって、第1の透明電極層と、第1の透明電極層に対向して配置され、複数の透明なセグメント電極を有する第2の透明電極層と、第1の透明電極層と第2の透明電極層との間に配置される液晶層と、符号化撮像に用いる光学系の光入射領域を含み光入射領域よりも広い領域に対応した開口が形成され、開口の外側領域において光を遮蔽する光遮蔽層と、を備え、複数のセグメント電極は、開口の輪郭が含まれる光入射領域の外周領域に対応した外周セグメント電極を含み、第1の透明電極層と複数のセグメント電極の各々とに印加される電気信号が制御されることによりマスクが形成される、液晶光シャッタである。本液晶光シャッタの詳細は、下記の通りである。

[0046] 図1は、実施形態1に係る液晶光シャッタの構成例を概略的に示す図である。また、図2は、実施形態1に係る液晶光シャッタを複数の部分に分解し

て示す図である。なお、図中の z 方向は、撮像装置の光学系の主軸方向である。

[0047] 図1および図2に示すように、液晶光シャッタ1は、第1の偏光板51、第1のガラス基板52、光遮蔽層53、第1の透明電極層54、第1の配向膜55、液晶層56、第2の配向膜57、第2の透明電極層58、第2のガラス基板59、第2の偏光板60、スペーサ61、およびシール層62を有している。

[0048] ここで、液晶光シャッタ1は、図9に示すマスクM1、M2を形成するものとする。これらのマスクM1、M2を形成できるようにするために、光遮蔽層53には、光学系の光入射領域RLを含み光入射領域RLより広い領域に対応した開口K2が形成されている。本実施例では、開口K2は、光入射領域RLと相似な形状を有し、光入射領域RLより幅Vだけ外側に広がった大きさを有している。また、第2の透明電極層58には、4つのセグメント電極CR1～CR4および外周セグメント電極CR5の計5つの電極が形成されている。

[0049] 図3は、光遮蔽層53および第2の透明電極層58の構成を示す図である。図3に示すように、光遮蔽層53は、開口K2の外側領域A2において光を遮蔽する。本実施例では、光入射領域RLは直径 $\phi 1$ の円領域であり、開口K2の領域は、例えば、直径 $\phi 2$ ($= \phi 1 + 2 \times V$) の円領域である。光遮蔽層53は、例えば、金属あるいは樹脂で構成されており、光を吸収する黒色を有している。

[0050] 図3に示すように、第2の透明電極層58におけるセグメント電極CR1～CR4および外周セグメント電極CR5は、液晶光シャッタ1において形成されるセグメントR1～R4および外周セグメントR5とそれぞれ対応している。

[0051] セグメントR1～R4は、先述した液晶光シャッタ100におけるセグメントR1～R4と同様である。すなわち、セグメントR1は、マスクM1の右上の光遮蔽領域F1と、マスクM2の左下の光遮蔽領域F2との重複領域

F 3 に対応したセグメントである。セグメント R 2 は、光遮蔽領域 F 2 から重複領域 F 3 を除いた領域に対応したセグメントである。セグメント R 3 は、光遮蔽領域 F 1 から重複領域 F 3 を除いた領域に対応したセグメントである。セグメント R 4 は、光入射領域 R L から光遮蔽領域 F 1, F 2 すなわちセグメント R 1 ~ R 3 の領域を除いた領域に対応したセグメントである。

[0052] 外周セグメント R 5 は、セグメント R 1 ~ R 4 を合わせた領域すなわち光入射領域 R L の外周領域に対応したセグメントである。本実施例では、外周セグメント R 5 は、光入射領域 R L の外側に隣接して配置される環形状のセグメントである。外周セグメント R 5 の帯の幅は W である。すなわち、外周セグメント R 5 の内側端部を形成する円の直径は $\phi 1$ であり、外周セグメント R 5 の外側端部を形成する円の直径は $\phi 3 (= \phi 1 + 2 \times W)$ である。

[0053] 幅 V および幅 W は、光遮蔽層 5 3 が意図した位置から、想定される最大ずれ量だけずれた場合であっても、光遮蔽層 5 3 が外周セグメント R 5 の内側端部からはみ出ないように設計される。外周セグメント R 5 の帯の幅 W は、例えば、光遮蔽層 5 3 の想定される最大ずれ量の数倍～十数倍程度に設計される。想定される最大ずれ量が、例えば $5 \mu\text{m}$ であれば、幅 W は、例えば $10 \mu\text{m} \sim 30 \mu\text{m}$ 、幅 V は例えば $W/2$ である。光遮蔽層 5 3 を配置する際の目標位置は、例えば、光遮蔽層 5 3 の内側端部が、外周セグメント R 5 の帯の中央に極力近づくような位置である。

[0054] なお、幅 V, W の具体的な値はあくまで一例であり、これに限定されるものではない。ただし、本実施例での具体的な値は、液晶光シャッタを製造する上で、現在の製造技術、光遮蔽層の位置ずれ見積もり量等に鑑みると、現実的な値の一例である。

[0055] ここで、液晶光シャッタ 1 によるマスクの形成について説明する。まず、光遮蔽層 5 3 が意図した位置に配置されている場合について考える。

[0056] 図 4 は、光遮蔽層の位置ずれがない液晶光シャッタ 1 によるマスクの形成を説明するための図である。

[0057] マスクを形成しない場合、セグメント R 1 ~ R 4 が光透過状態となり、外

周セグメントR 5が光遮蔽状態となるように、第1の透明電極層5 4と各セグメントに対応する電極とに必要な電気信号を印加する処理が実行される。

[0058] マスクM 1を形成する場合、図4の状態T 2に示すように、セグメントR 1, R 3, R 5が光遮蔽状態となり、セグメントR 2, R 4が光透過状態となるように、第1の透明電極層5 4と各セグメントに対応する電極とに必要な電気信号を印加する処理が実行される。

[0059] また、マスクM 2を形成する場合、図4の状態T 3に示すように、セグメントR 1, R 2, R 5が光遮蔽状態となり、セグメントR 3, R 4が光透過状態となるように、第1の透明電極層5 4と各セグメントに対応する電極とに必要な電気信号を印加する処理が実行される。

[0060] 次に、光遮蔽層5 3が意図した位置からずれた位置に配置されている場合について考える。

[0061] 図5は、光遮蔽層の位置ずれがある液晶光シャッタ 1によるマスクの形成を説明するための図である。

[0062] マスクを形成しない場合、光遮蔽層5 3の位置ずれがない場合と同様、図5の状態T 4に示すように、セグメントR 1～R 4が光透過状態となり、外周セグメントR 5が光遮蔽状態となるように、各電極に印加される電気信号が制御される。光遮蔽層5 3は破線で示す意図した位置からずれた位置に配置されているが、光遮蔽層5 3の開口K 2の端部は、光遮蔽状態である外周セグメントR 5に隠れ、光入射領域R LすなわちセグメントR 1～R 4の領域を侵食しない。したがって、意図した通りの開口が形成された、マスクを形成しない状態を得ることができる。

[0063] マスクM 1を形成する場合、光遮蔽層5 3の位置ずれがない場合と同様、図5の状態T 5に示すように、セグメントR 1, R 3, 外周セグメントR 5が光遮蔽状態となり、セグメントR 2, R 4が光透過状態となるように、各電極に印加される電気信号が制御される。この場合も、光遮蔽層5 3は意図した位置からずれた位置に配置されているが、光遮蔽層5 3の開口K 2の端部は、外周セグメントR 5に隠れ、光入射領域R LすなわちセグメントR 1

～R 4 の領域を侵食しない。したがって、意図した通りの開口が形成された、マスク M 1 を形成することができる。

[0064] また、マスク M 2 を形成する場合、光遮蔽層 5 3 の位置ずれがない場合と同様、図 5 の状態 T 6 に示すように、セグメント R 1, R 2, 外周セグメント R 5 が光遮蔽状態となり、セグメント R 3, R 4 が光透過状態となるように、各電極に印加される電気信号が制御される。この場合も、光遮蔽層 5 3 は意図した位置からずれた位置に配置されているが、光遮蔽層 5 3 の開口 K 2 の端部は、外周セグメント R 5 に隠れ、光入射領域 R L すなわちセグメント R 1 ～R 4 の領域を侵食しない。したがって、意図した通りの開口が形成された、マスク M 2 を形成することができる。

[0065] 上述の通り、第 2 の透明電極層 5 8 は、第 2 のガラス基板 5 9 に透明導電膜を蒸着することにより形成される。各セグメントは、第 2 の透明電極層 5 8 における各電極形状に対応して形成されるため、ガラス基板における意図した位置からのずれを $1\ \mu\text{m} \sim 2\ \mu\text{m}$ 程度に抑えることができる。

[0066] 一方、光遮蔽層 5 3 は、第 1 のガラス基板 5 2 に接着される。光遮蔽層 5 3 は接着される場合、ガラス基板に対して高い位置精度を持つことが困難であり、光遮蔽層 5 3 とセグメント R 1 ～R 4 との意図した合わせ位置から数 $\mu\text{m} \sim 10\ \mu\text{m}$ のずれが生じる可能性がある。

[0067] しかしながら、本実施形態では、複数のセグメントの中に、光入射領域 R L に対応したセグメント R 1 ～R 4 に加え、光入射領域 R L の外側に配置される環形状の外周セグメント R 5 が含まれている。すなわち、第 2 の透明電極層 5 8 の中に、当該環形状の外周セグメント R 5 に対応する環形状の外周セグメント電極 C R 5 が設けられている。マスクを形成する際に、外周セグメント R 5 の状態を光遮蔽状態にすれば、光遮蔽層 5 3 が意図した位置からずれていたとしても、外周セグメント R 5 の内側端部は、高い位置精度が担保される。

[0068] したがって、光遮蔽層 5 3 に比較的大きな位置ずれが生じたとしても、形成されるマスクの開口パターンは、その位置ずれの影響を受けず、意図した

開口パターンとの差異を小さくすることができる。

[0069] このような実施形態 1 によれば、より実用性の高い D F D 技術を提供することができる。より詳しくは、液晶光シャッタ 1 は、上記構成により、光遮蔽層 5 3 が意図した位置からずれて配置されても、その位置ずれは外周セグメント R 5 の存在により吸収される。すなわち、形成されるマスクの開口パターンは変化しない。マスクの開口パターンが変化しないのであれば、符号化撮像によって得られた撮像画像に対して本来意図したマスクの開口パターンに対応した点拡がり関数に基づく復号化を行っても、光遮蔽層 5 3 の位置ずれは復号化に影響しない。故に、符号化撮像により得られる撮像画像を復号化する際に、光遮蔽層 5 3 の位置ずれに基づく被写体の奥行き推定精度の低下を排除することができる。そして、当該効果は、D F D 技術において実用性を向上させることにつながる。

[0070] 〈変形例〉

液晶光シャッタ 1 は、複数のセグメント電極のうち、複数のマスクを形成する場合に共通して光遮蔽状態となるセグメントに対応する 2 以上のセグメント電極が、外周セグメント電極 C R 5 を含み、互いに接続される構成を有してもよい。

[0071] 被写体を撮像する際には、環形状の外周セグメント R 5 は常に光遮蔽状態となる。そこで、液晶光シャッタ 1 が、環形状の外周セグメント R 5 に対応する電極と、マスクの形成において常に光遮蔽状態となるセグメントに対応する電極とを接続した構成を有するようにする。例えば、本実施例では、液晶光シャッタ 1 が、外周セグメント R 5 に対応する外周セグメント電極 C R 5 とセグメント R 1 に対応するセグメント電極 C R 1 とが互いに接続された構成を有するようにする。

[0072] このような構成によれば、光遮蔽状態となる複数のセグメントの電極を 1 つの電極にまとめることができ、電極の配線が簡単になるだけでなく、透明度を減少させる要因となる配線の面積を低減することができる。

[0073] (実施形態 2)

実施形態 2 に係る撮像装置について説明する。実施形態 2 に係る撮像装置は、実施形態 1 に係る液晶光シャッタを備える撮像装置である。

[0074] 〈撮像装置の構成の例〉

図 6 は、実施形態 2 に係る撮像装置の構成例を示す図である。図 6 に示すように、実施形態 2 に係る撮像装置 2 は、光学系部 20、撮像素子 30、液晶マスク部 40 と、光学系制御部 21、撮像素子制御部 31、液晶マスク制御部 41、および演算制御部 10 を有している。なお、図中の z 方向は、光学系部 20 の主軸方向である。

[0075] 光学系部 20 は、被写体 4 からの発光または反射光である光 L を集光し、後述する撮像素子 30 の受光面 30a に結像させる。光学系部 20 は、レンズ 20a を含んでいる。レンズ 20a は、例えば、単焦点レンズ、あるいはズームレンズである。レンズ 20a は、複数のレンズが組み合わされた複合レンズが一般的であるが、単一のレンズであってもよい。光学系部 20 は、オートフォーカス方式であってもよいし、固定焦点方式であってもよい。

[0076] 撮像素子 30 は、光電変換を行う電子部品である。すなわち、撮像素子 30 は、レンズ 20a から距離 D（奥行き）だけ離れた被写体 4 からの発光または反射光である光 L を、光学系部 20 を通して撮像素子 30 の受光面 30a に結像させ、その像の光による明暗を電荷の量に光電変換し、それを読み出して電気信号に変換するデバイスである。

[0077] 撮像素子 30 は、一般的に 2 次元アレイ状に列配された複数の光電変換素子を有しており、これら複数の光電変換素子により受光面 30a が形成されている。撮像素子 30 は、被写体 4 から光学系部 20 に入射し、光学系部 20 を通過した光 L が受光面 30a で受光されるような位置に、配置される。撮像素子 30 は、受光面 30a で受光した光の強さすなわち明るさを電気信号に変換して画像信号を出力する。撮像素子 30 は、カラー画像を表すカラー画像信号を出力するものであってもよいし、モノクロ画像を表すモノクロ画像信号を出力するものであってもよい。

[0078] 撮像素子 30 は、例えば、CCD（Charge Coupled Devices；電荷結合素

子) イメージセンサ、あるいはC O M S (Complementary Metal Oxide Semiconductor ; 相補性金属酸化膜半導体) イメージセンサなどである。

- [0079] 液晶マスク部40は、光学系部20の被写体4側の前に設けられている。液晶マスク部40は、予め定められた複数のマスクのうち、いずれかを出現させたり、いずれのマスクも出現させなかったりする機能を有する。なお、液晶マスク部40は、光学系部20の内部に設けられてもよい。
- [0080] 本実施形態では、液晶マスク部40は、光学系部20の被写体4側において、上記マスクM1, M2のいずれかが設置された状態にしたり、マスクなしの状態にしたりすることができるように構成されている。液晶マスク部40は、上述の液晶光シャッタ1を有している。
- [0081] 光学系制御部21は、演算制御部10から受信する制御信号に基づいて、光学系部20に含まれる可動部分の位置を調整するものである。光学系制御部21は、例えば駆動モータを有しており、当該駆動モータを動作させることにより、レンズの少なくとも一部を移動させる。
- [0082] 光学系部20が、ズームレンズを含んでいる場合には、光学系制御部21は、ズームレンズを構成するレンズ群の一部を移動させることにより、ズーム倍率を変化させたり、ズームレンズ全体を移動させることにより、フォーカスを調整したりしてもよい。光学系部20が、単焦点レンズを含んでいる場合には、レンズ全体を移動させることにより、フォーカスを調整してもよい。光学系部20が絞り機構を含んでいる場合には、絞り機構を操作することにより、絞りの開口径を調整してもよい。
- [0083] 撮像素子制御部31は、演算制御部10から受信する制御信号に基づいて、撮像素子30から出力される画像信号を読み込むことにより、撮像を実行する。撮像素子制御部31は、読み込んだ画像信号を演算制御部10に送信する。なお、撮像素子30を制御して被写体4を撮像する際のシャッタ方式は、例えば、グローバルシャッタ方式、あるいは、ローリングシャッタ方式であってよい。
- [0084] 液晶マスク制御部41は、演算制御部10から受信する制御信号に基づい

て、液晶マスク部40を制御し、液晶マスク部40に意図したマスクMが設置された状態、あるいは、マスクMが設置されていない状態を実現させる。

[0085] 〈演算制御部の構成例〉

図7は、実施形態2による演算制御部10の構成の例を示す図である。図7に示すように、演算制御部10は、例えば、コンピュータであり、プロセッサ11、メモリ12、およびインタフェース13を有している。

[0086] メモリ12は、プロセッサ11が各種の演算処理あるいは画像処理などを実行したり、各種の制御処理を実行したりするのに使用されるプログラムPを格納する。また、メモリ12は、プロセッサ11が処理するデータを一時的または長期的に格納する。

[0087] プロセッサ11は、メモリ12に格納されたプログラムPを読み出して実行することにより、演算処理、画像処理、および制御処理を含む各種の処理を実行する。プロセッサ11は、各種の処理を実行する際に、メモリ12内にデータを格納したり、メモリ12内に格納されているデータにアクセスしたりして、処理を実行する。

[0088] また、プロセッサ11は、各種処理の一部として、マスクなし撮像処理、代表エッジ方向決定処理、マスク選択処理、第1マスク撮像処理、第2マスク撮像処理、復号化処理、被写体奥行き推定処理、およびデプスマップ生成処理、データ出力処理、および撮像継続判定処理を実行する。これら各種の処理の詳細については後述する。

[0089] プロセッサ11は、上記のマスクなし撮像処理、代表エッジ方向決定処理、マスク選択処理、第1マスク撮像処理、第2マスク撮像処理を実行するために、光学系制御部21、撮像素子制御部31、および液晶マスク制御部41に、制御信号を送信する。

[0090] インタフェース13は、外部装置3と接続され、演算制御部10内で生成された復号化画像あるいはデプスマップDMを外部装置3に送信する。

[0091] なお、上記コンピュータの全部または一部は、DSP (Digital Signal Processor)、ASIC (Application Specific Integrated Circuit)、FP

G A (Field Programmable Gate Array)、C P L D (Complex Programmable Logic Device) などの半導体回路により構成されてもよい。

[0092] 外部装置 3 は、例えば、画像処理装置、車両運転支援装置などである。画像処理装置は、例えば、撮像画像に対して、光学系からの距離が遠い背景をぼかして注目される被写体を強調するような加工を施す。車両運転支援装置は、例えば、車両周辺の物体の位置あるいは相対的な移動速度などを検出し、危険を回避するために警告を発したり車両を制御したりする。

[0093] なお、演算制御部 10 には、操作部 17 および表示部 18 が接続されている。操作部 17 は、ユーザからの入力操作を受け付けるためのものであり、表示部 18 は、ユーザに向けた情報を視覚的に出力するためのものである。操作部 17 は、例えば、キーボード、マウス、ボタン、ダイヤルなどである。表示部 18 は、例えば、液晶パネル、有機 E L パネルなどである。操作部 17 および表示部 18 は、一体化されたタッチパネルであってもよい。操作部 17 および表示部 18 は、外部装置 3 側に設けられていてもよい。

[0094] 〈撮像装置における動作の流れ〉

実施形態 2 に係る撮像装置における動作の流れについて説明する。

図 8 は、実施形態 2 に係る撮像装置 2 の動作の流れの一例を示すフロー図である。

[0095] 図 8 に示すように、ステップ S 1 では、1 つ目のマスク M 1 の形成が行われる。具体的には、演算制御部 10 が、液晶光シャッタ 1 にマスク M 1 が形成されるように、液晶マスク制御部 41 に制御信号を送信する。液晶マスク制御部 41 は、受信した制御信号に基づいて、液晶光シャッタ 1 の各電極に必要な電気信号を印加し、各セグメントの状態を光透過状態または光遮蔽状態に制御することにより、マスク M 1 が形成された状態を作り出す。

[0096] ステップ S 2 では、1 つ目のマスクによる被写体の符号化撮像が行われる。具体的には、演算制御部 10 が、形成されたマスク M 1 を用いて被写体 4 が符号化撮像されるように、撮像素子制御部 31 に、制御信号を送信する。撮像素子制御部 31 は、受信した制御信号に基づいて、被写体 4 が撮像され

るように、すなわち、撮像素子30の出力信号により表される被写体4の撮像画像P1が演算制御部10に送信されるように、撮像素子30を制御する。

[0097] ステップS3では、2つ目のマスクM2の形成が行われる。具体的には、演算制御部10が、液晶光シャッタ1にマスクM2が形成されるように、液晶マスク制御部41に制御信号を送信する。液晶マスク制御部41は、受信した制御信号に基づいて、液晶光シャッタ1の各電極に必要な電気信号を印加し、各セグメントの状態を光透過状態または光遮蔽状態に制御することにより、マスクM2が形成された状態を作り出す。

[0098] ステップS4では、2つ目のマスクによる被写体の符号化撮像が行われる。具体的には、演算制御部10が、形成されたマスクM2を用いて被写体4が符号化撮像されるように、撮像素子制御部31に、制御信号を送信する。撮像素子制御部31は、受信した制御信号に基づいて、被写体4が撮像されるように、すなわち、撮像素子30の出力信号により表される被写体4の撮像画像P2が演算制御部10に送信されるように、撮像素子30を制御する。

[0099] ステップS5では、撮像画像の復号化が行われる。具体的には、演算制御部10が、得られた撮像画像P1、P2に対して、マスクM1に対応する点拡がり関数およびマスクM2に対応する点拡がり関数に基づく復号化を行う。

[0100] ステップS6では、復号化画像および被写体奥行き情報の取得が行われる。具体的には、演算制御部10が、上記復号化によって得られた情報を基に、被写体4の復号化画像と当該復号化画像の各位置に対応する物体の奥行き推定情報とを得る。

[0101] ステップS7では、デプスマップの生成が行われる。具体的には、演算制御部10が、得られた復号化画像と奥行き推定情報とに基づいて、被写体4のデプスマップDMを生成する。

[0102] ステップS8では、デプスマップの出力が行われる。具体的には、演算制

御部 10 が、生成されたデプスマップ DM を、外部装置 3 に出力する。

[0103] このような実施形態 2 によれば、より実用性の高い DFD 技術を提供することができる。より詳しくは、撮像装置 2 によれば、符号化撮像に用いるマスクの形成を、液晶光シャッタ 1 により実現している。液晶光シャッタ 1 は、セグメントの設計次第で、任意のマスクを実現させることができるとともに、マスクの状態の切替えに、ハードウェアを物理的に切り替える必要がない。したがって、マスクの位置を精度良く制御することができ、またマスクを切り替えるための機構も簡単にすることが可能である。

[0104] 以上、本発明の各種実施形態について説明したが、本発明は上記した実施形態に限定されるものではなく、様々な変形例が含まれる。また、上記した実施形態は本発明を分かりやすく説明するために詳細に説明したものであり、必ずしも説明した全ての構成を備えるものに限定されるものではない。また、ある実施形態の構成の一部を他の実施形態の構成に置き換えることが可能であり、また、ある実施形態の構成に他の実施形態の構成を加えることも可能である。これらは全て本発明の範疇に属するものである。さらに文中や図中に含まれる数値等もあくまで一例であり、異なるものを用いても本発明の効果を損なうものではない。

符号の説明

[0105] 1…液晶光シャッタ、2…撮像装置、3…外部装置、4…被写体、10…演算制御部、11…プロセッサ、12…メモリ、13…インタフェース、17…操作部、18…表示部、20…光学系部、21…光学系制御部、30…撮像素子、31…撮像素子制御部、40…液晶マスク部、41…液晶マスク制御部、51…第1の偏光板、52…第1のガラス基板、53…光遮蔽層、54…第1の透明電極層、55…第1の配向膜、56…液晶層、57…第2の配向膜、58…第2の透明電極層、59…第2のガラス基板、60…第2の偏光板、61…スペーサ、62…シール層、A2…外側領域、CR1～CR4…セグメント電極、CR5…外周セグメント電極、D…奥行き、K2…開口、L…光、M1、M2、M1a、M2a…マスク、P…プログラム、P1

， P 2 … 撮像画像、 D M … デプスマップ、 R 1 ～ R 4 … セグメント、 R 5 …
外周セグメント、 R L … 光入射領域、 T 1 ～ T 6 … 状態、 V， W … 幅、 ϕ 1
～ ϕ 3 … 直径

請求の範囲

- [請求項1] 符号化撮像に用いられるマスクを形成する液晶光シャッタであって、
- 第1の透明電極層と、
- 前記第1の透明電極層に対向して配置され、複数の透明なセグメント電極を有する第2の透明電極層と、
- 前記第1の透明電極層と前記第2の透明電極層との間に配置される液晶層と、
- 前記符号化撮像に用いる光学系の光入射領域を含み前記光入射領域よりも広い領域に対応した開口が形成され、前記開口の外側領域において光を遮蔽する光遮蔽層と、を備え、
- 前記複数のセグメント電極は、前記開口の輪郭が含まれる前記光入射領域の外周領域に対応した外周セグメント電極を含み、
- 前記第1の透明電極層と前記複数のセグメント電極の各々に印加される電気信号が制御されることにより前記マスクが形成される、
- 液晶光シャッタ。
- [請求項2] 請求項1に記載の液晶光シャッタにおいて、
- 前記光入射領域は、円領域であり、
- 前記外周セグメント電極は、環形状を有する、
- 液晶光シャッタ。
- [請求項3] 請求項1に記載の液晶光シャッタにおいて、
- 前記第1の透明電極層と前記複数のセグメント電極の各々に印加される電気信号が制御されることにより、互いに異なる複数の前記マスクが形成される、
- 液晶光シャッタ。
- [請求項4] 請求項1に記載の液晶光シャッタにおいて、
- 前記外周セグメント電極に対応するセグメントは、前記マスクが形成される場合に、光遮蔽状態となる、

液晶光シャッタ。

[請求項5]

請求項2に記載の液晶光シャッタにおいて、

前記外周セグメント電極の幅は、 $10\mu\text{m}$ 以上、 $30\mu\text{m}$ 以下である、

液晶光シャッタ。

[請求項6]

請求項3に記載の液晶光シャッタにおいて、

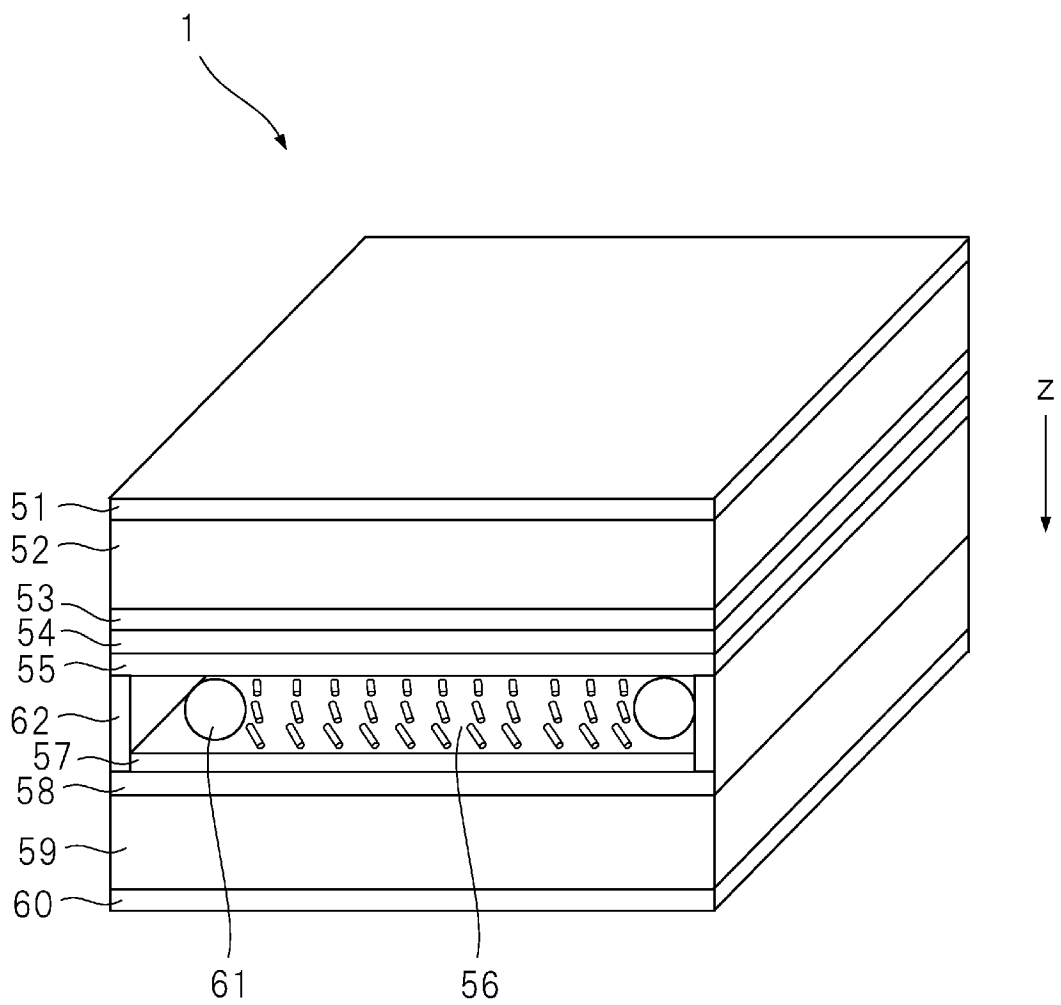
前記複数のセグメント電極のうち、複数の前記マスクを形成する場合に共通して光遮蔽状態となるセグメントに対応する2以上のセグメント電極は、前記外周セグメント電極を含み、互いに接続される、

液晶光シャッタ。

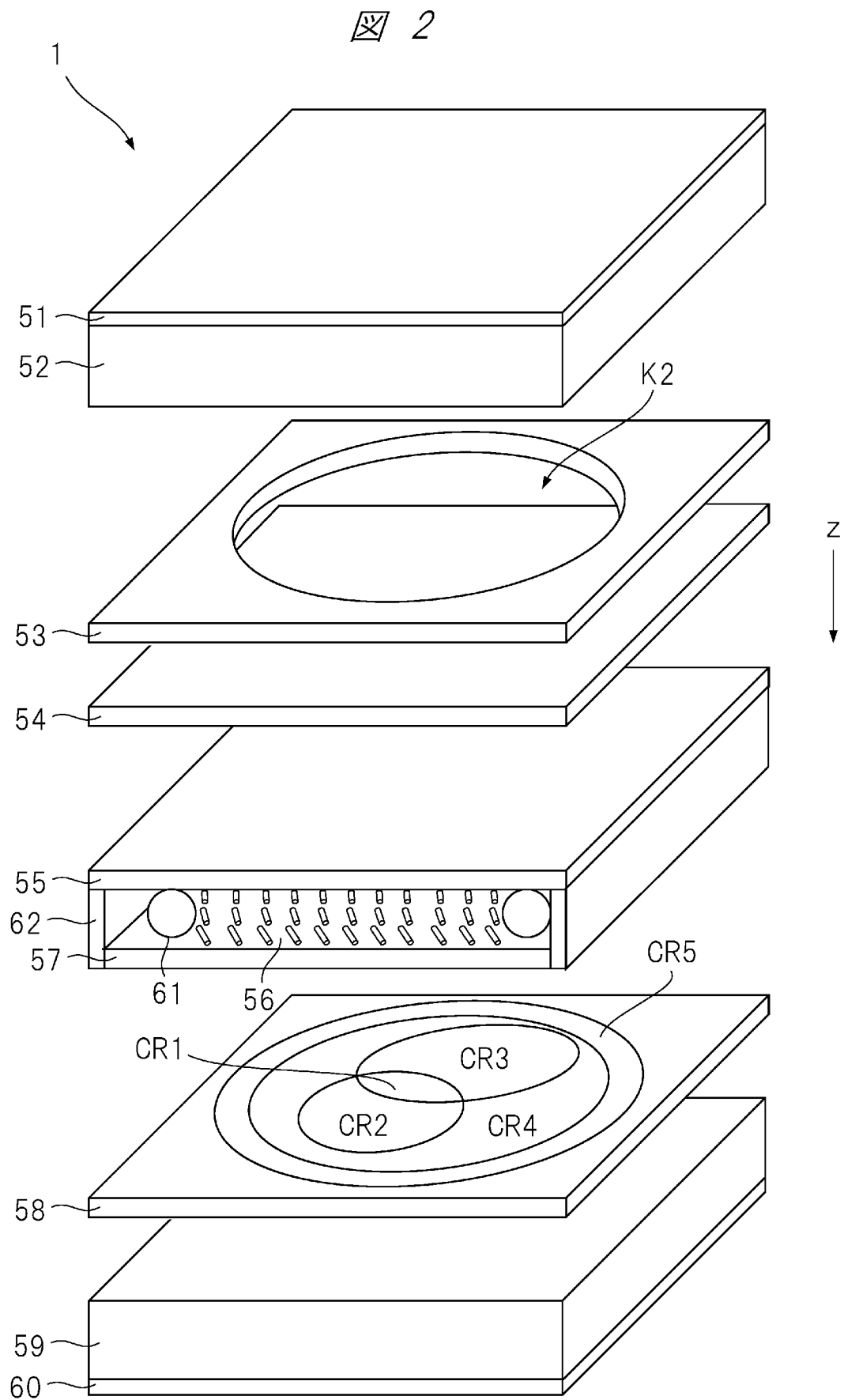
[請求項7]

請求項1から請求項6のいずれか一項に記載の液晶光シャッタを備える撮像装置。

[図1]

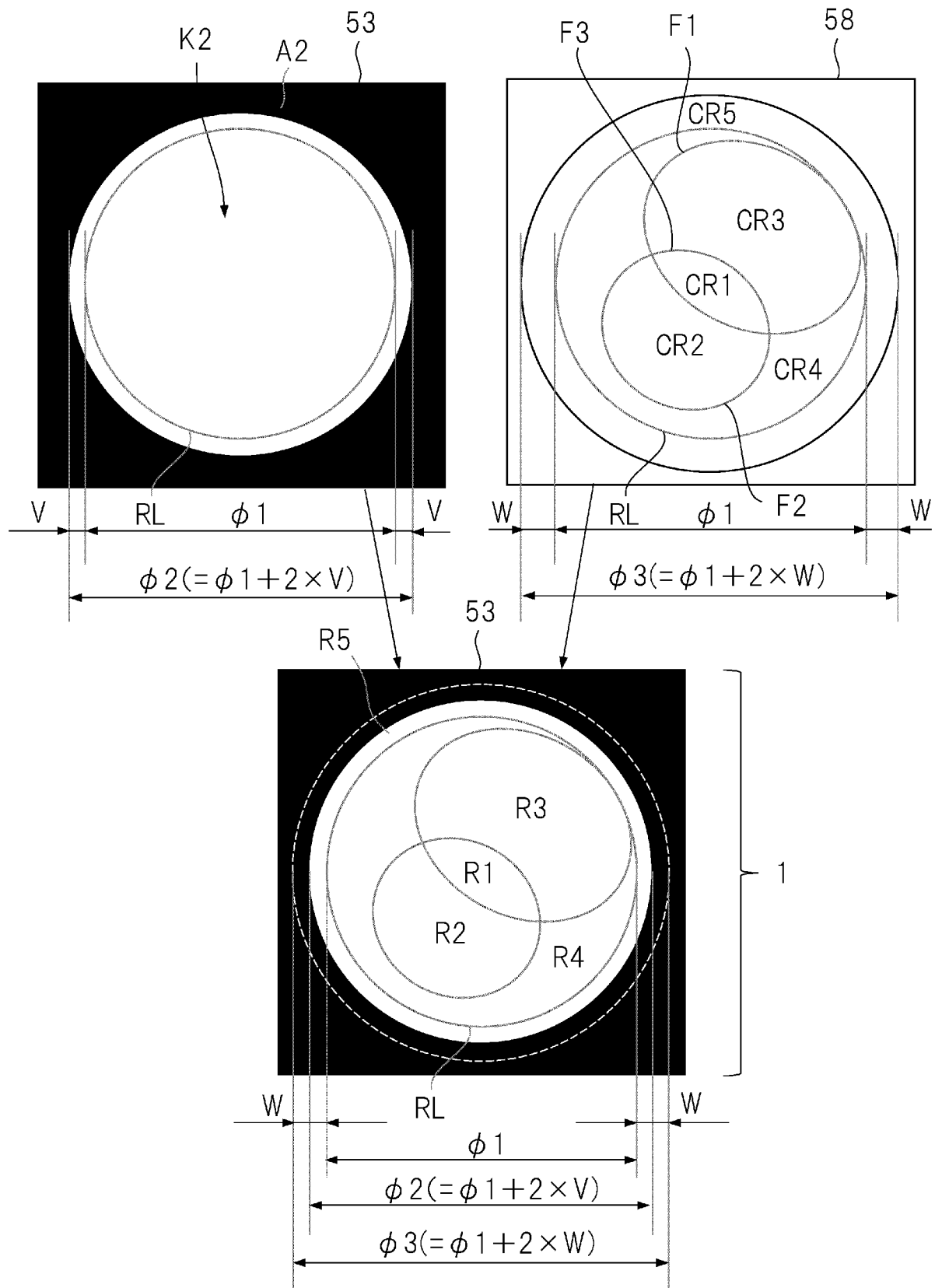
 1

[図2]

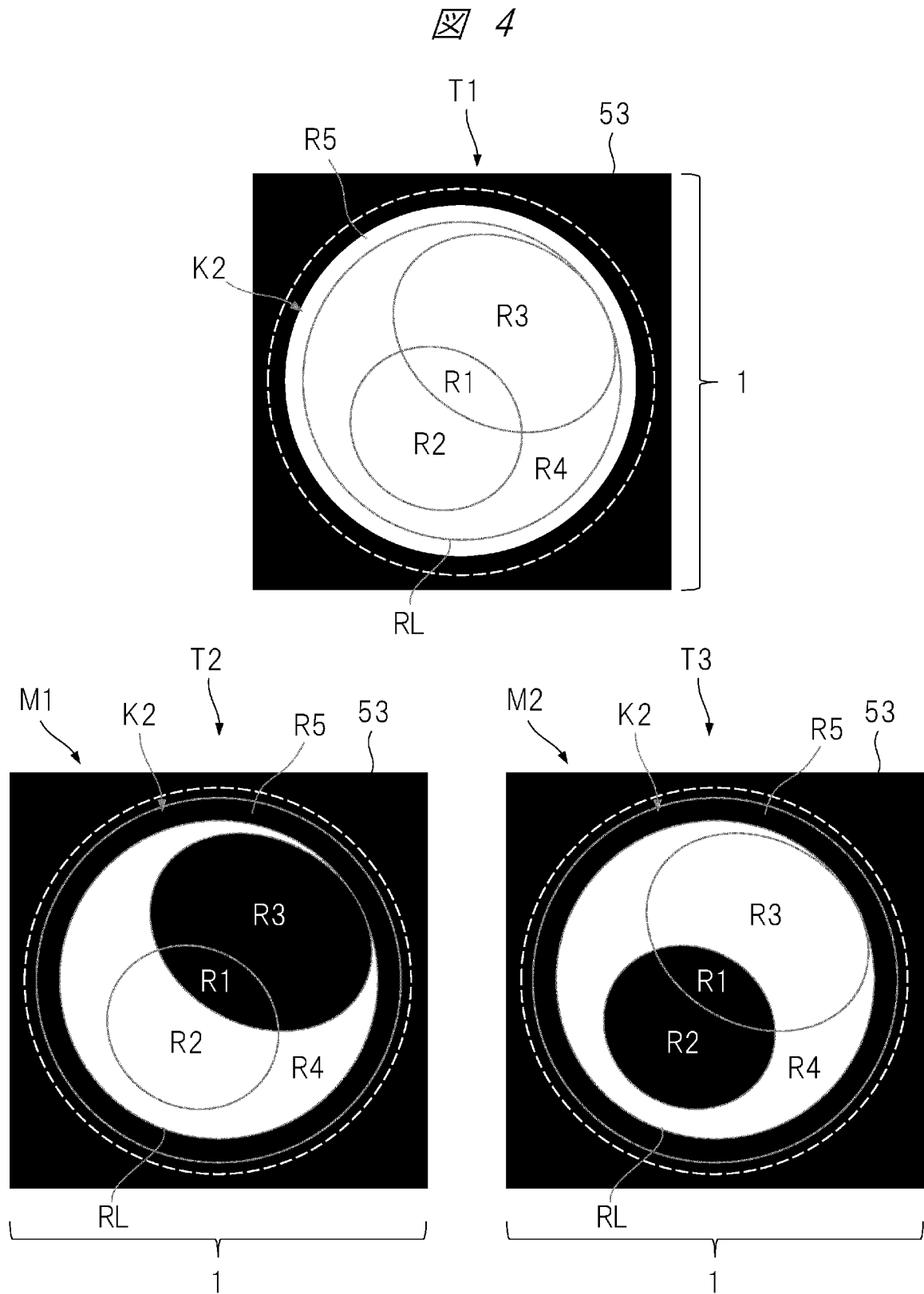


[図3]

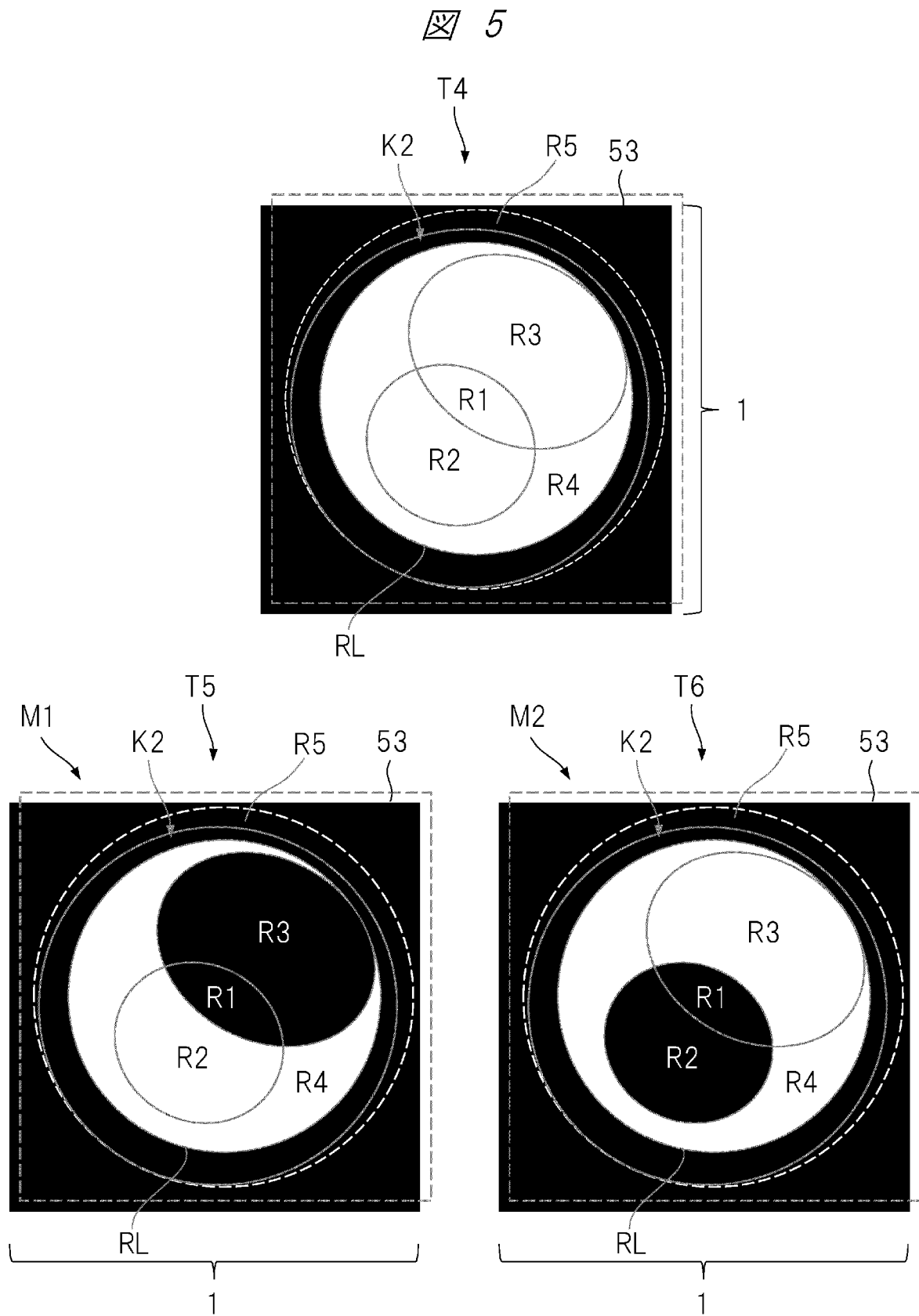
図 3



[図4]

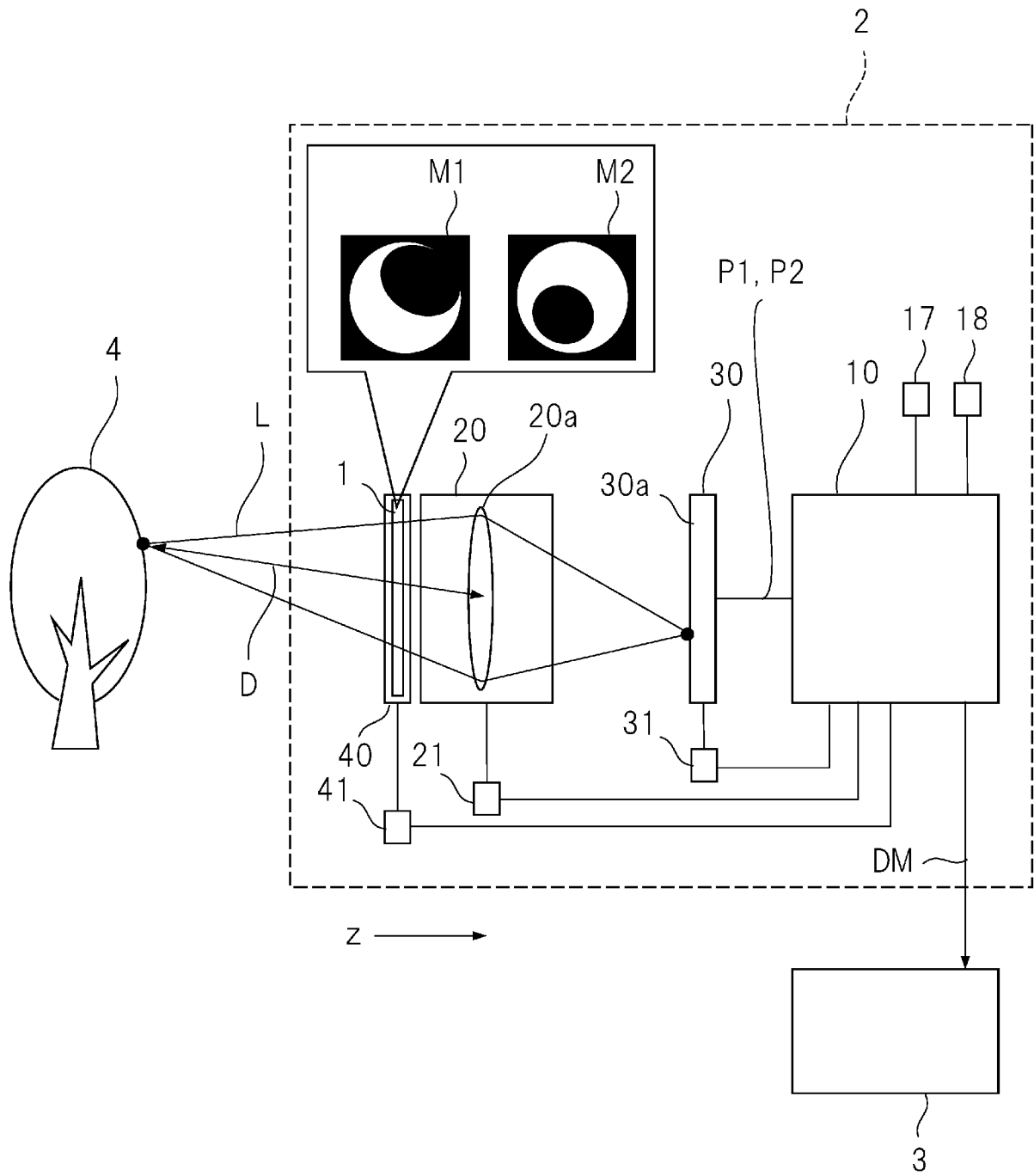


[図5]



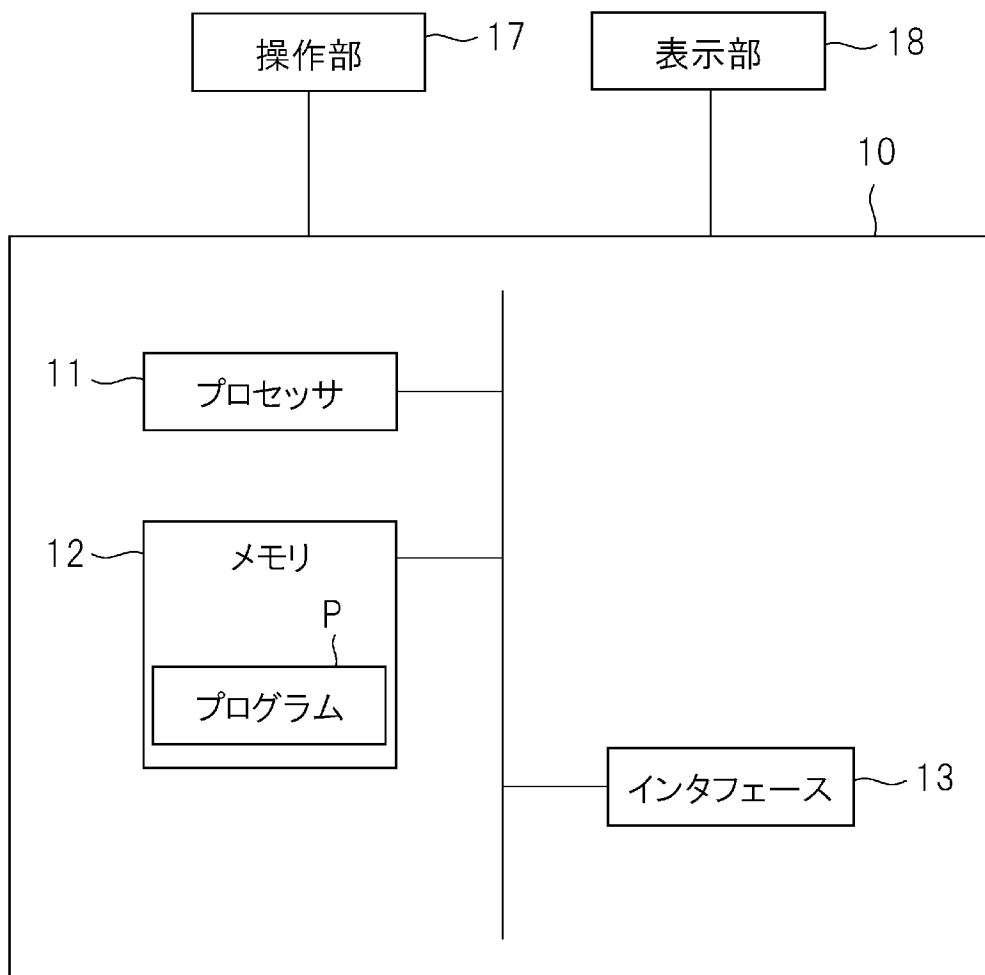
[図6]

図 6



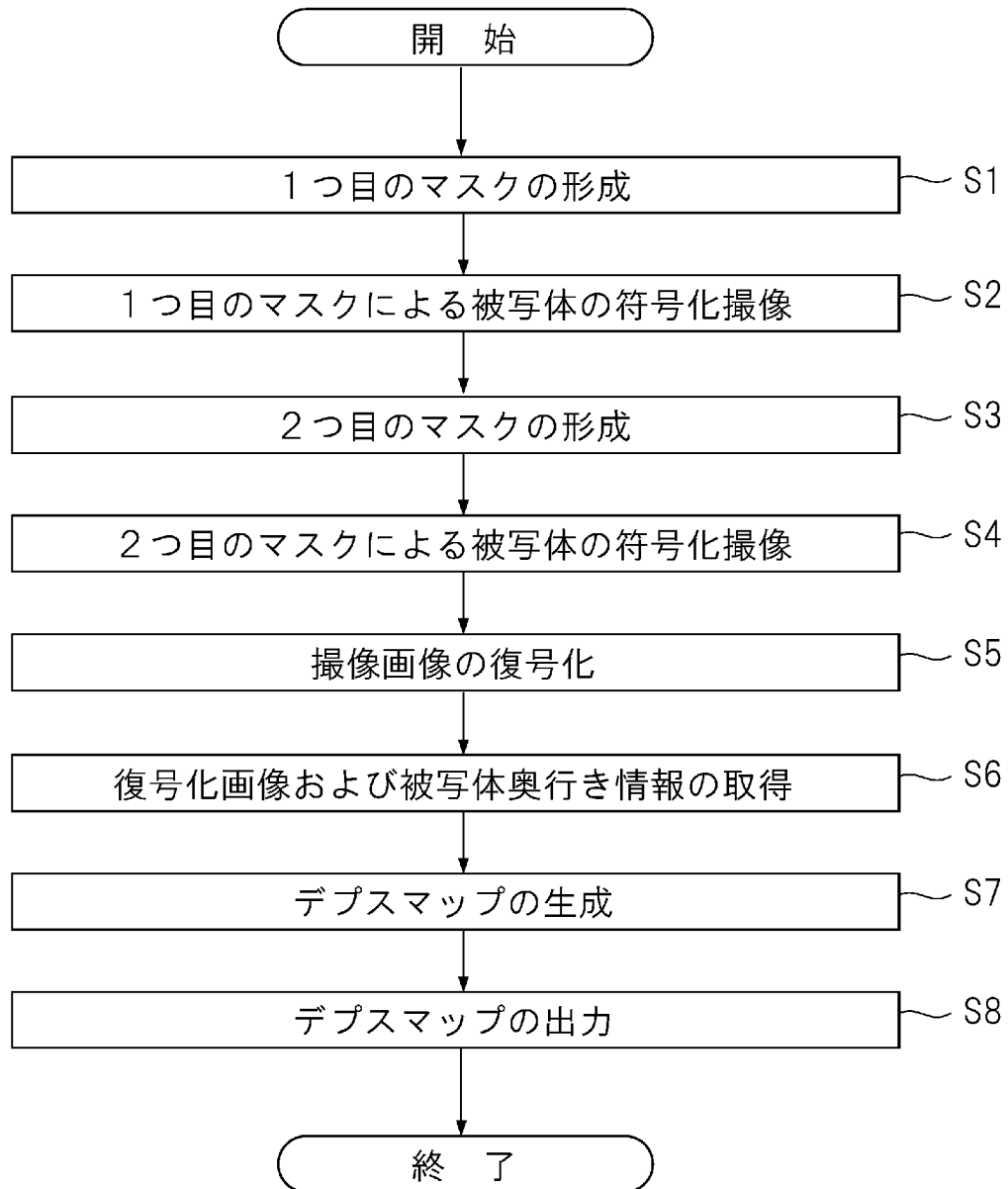
[図7]

図 7



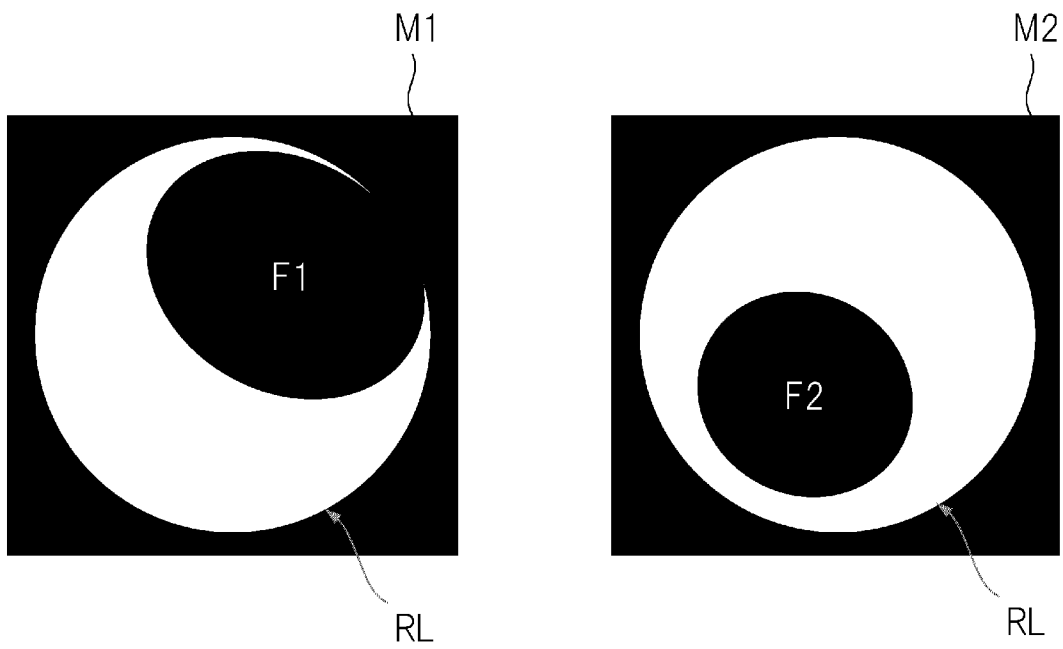
[図8]

図 8



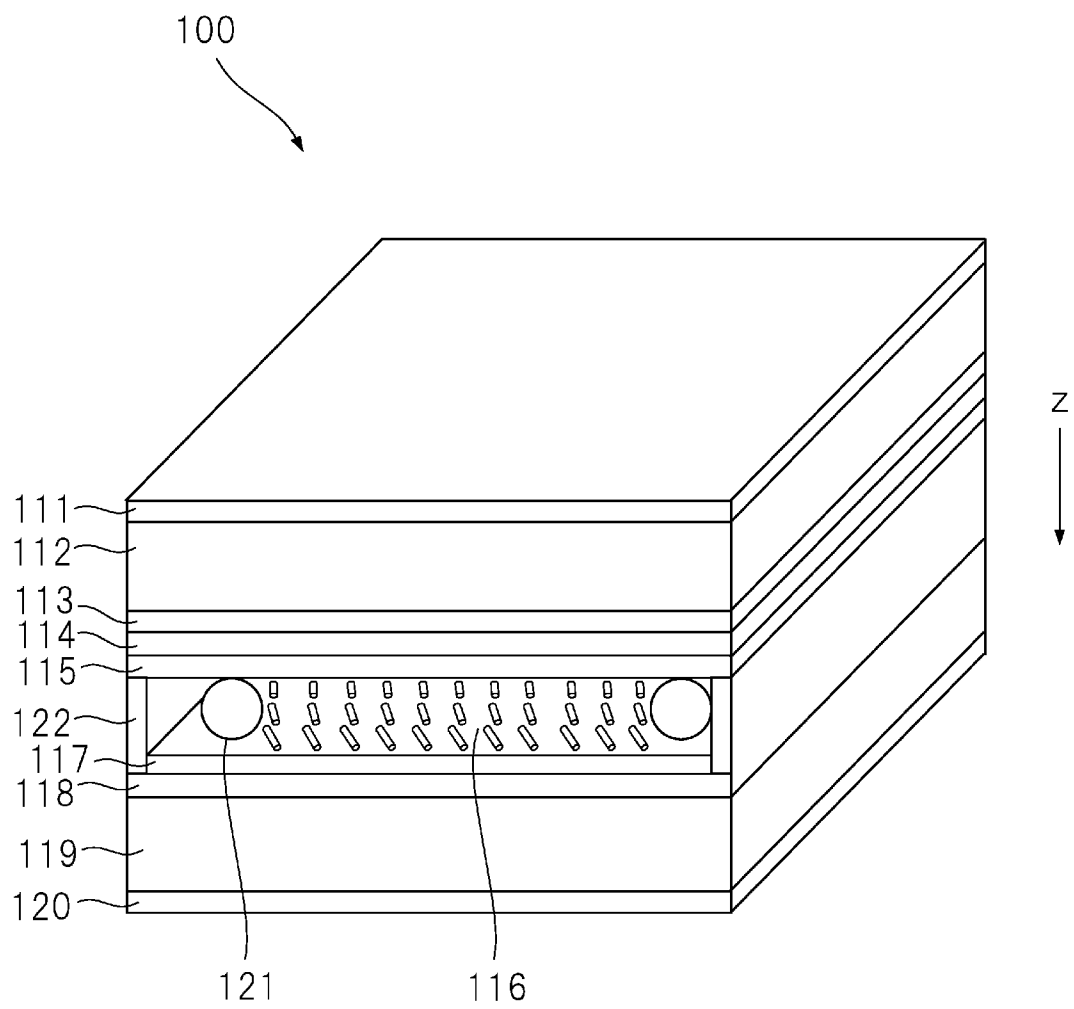
[図9]

図 9

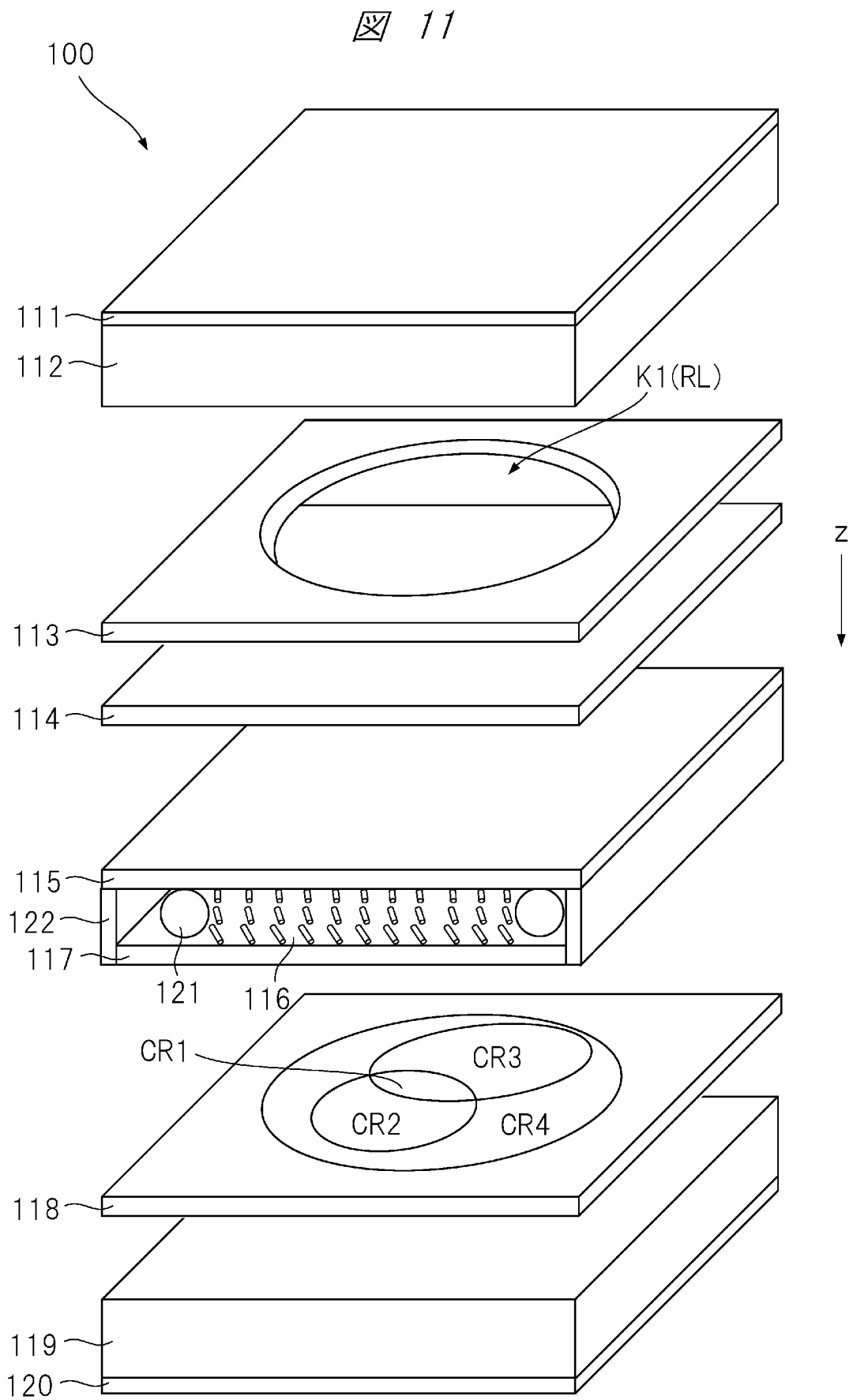


[図10]

図 10

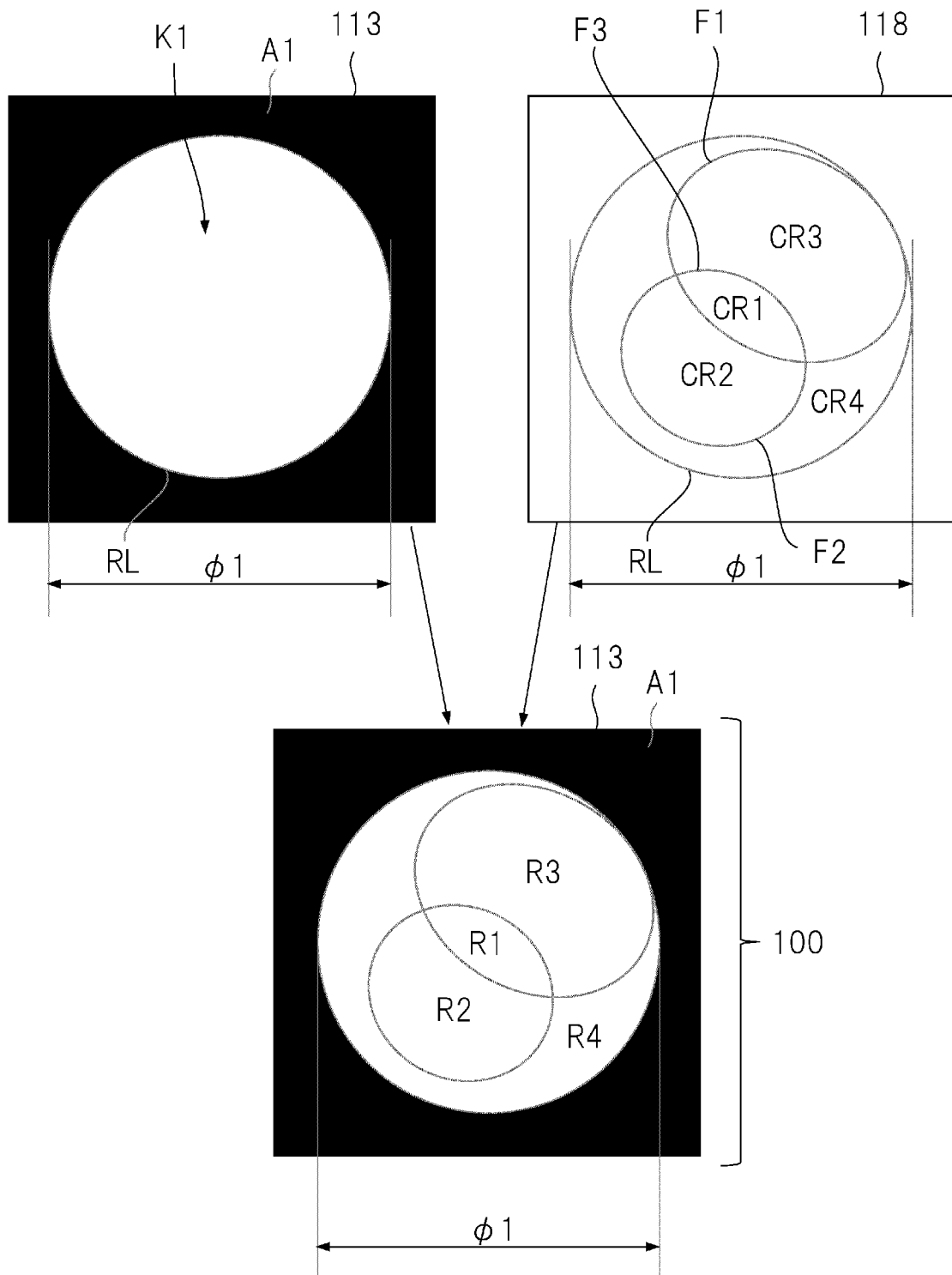


[図11]



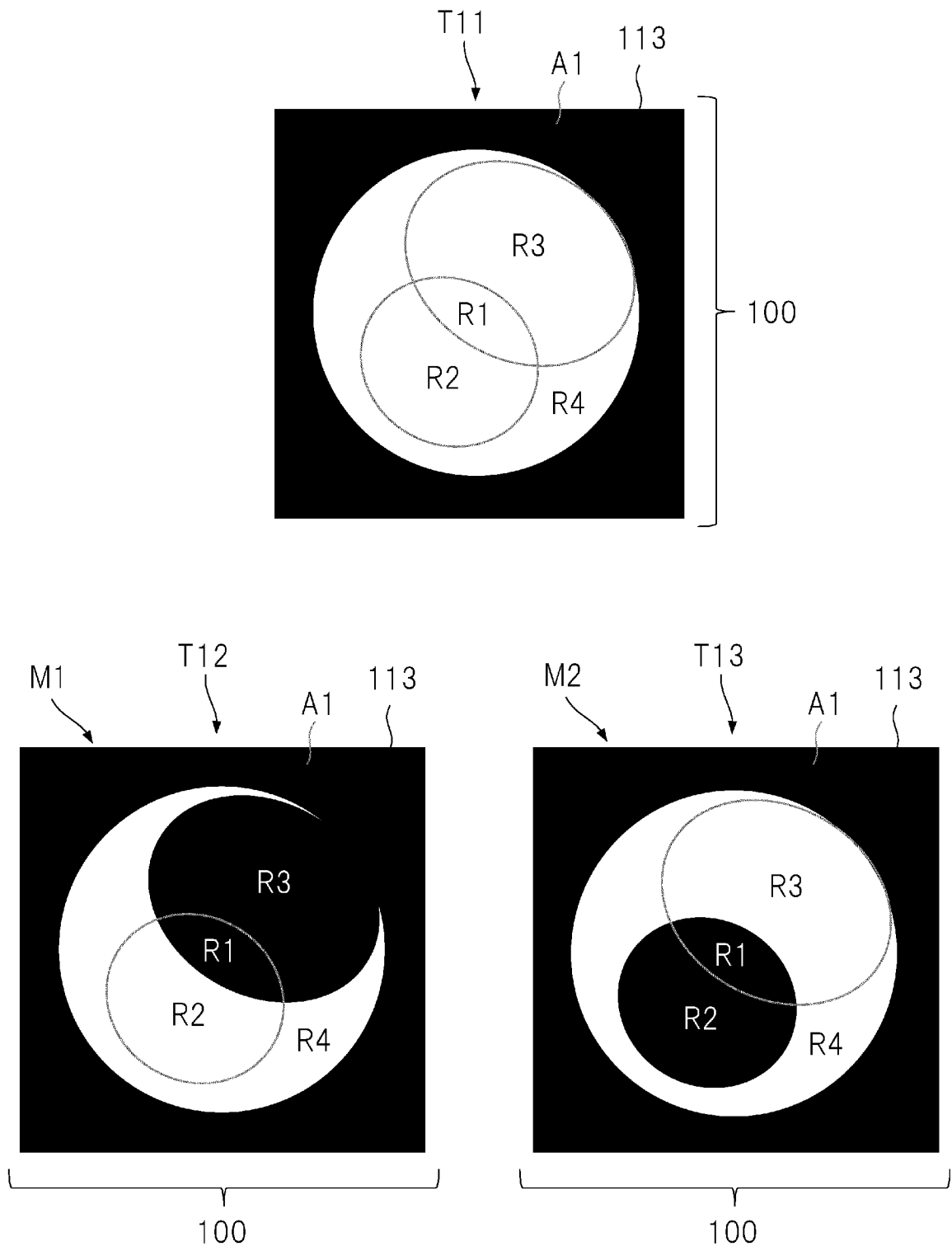
[図12]

図 12



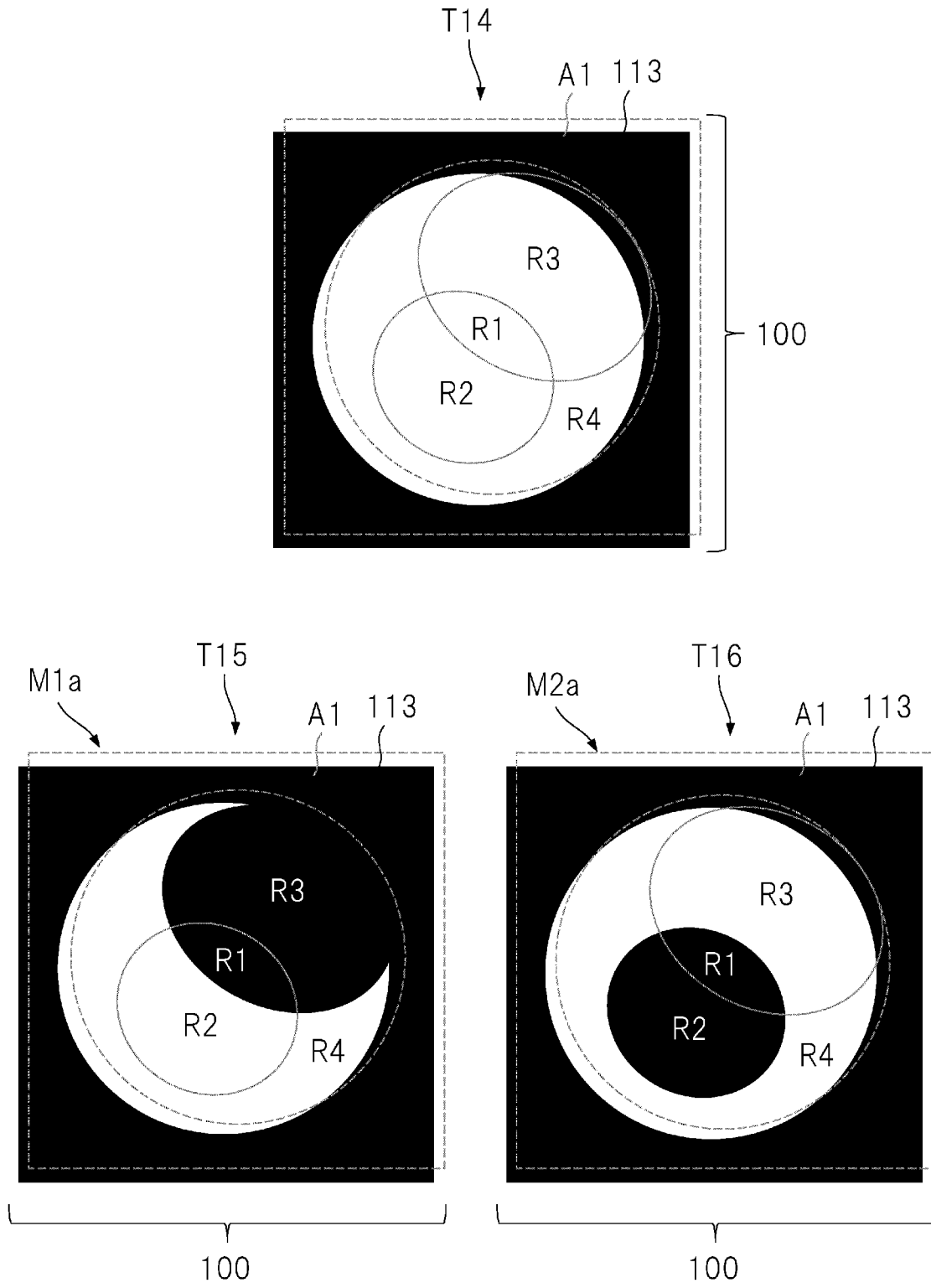
[図13]

図 13



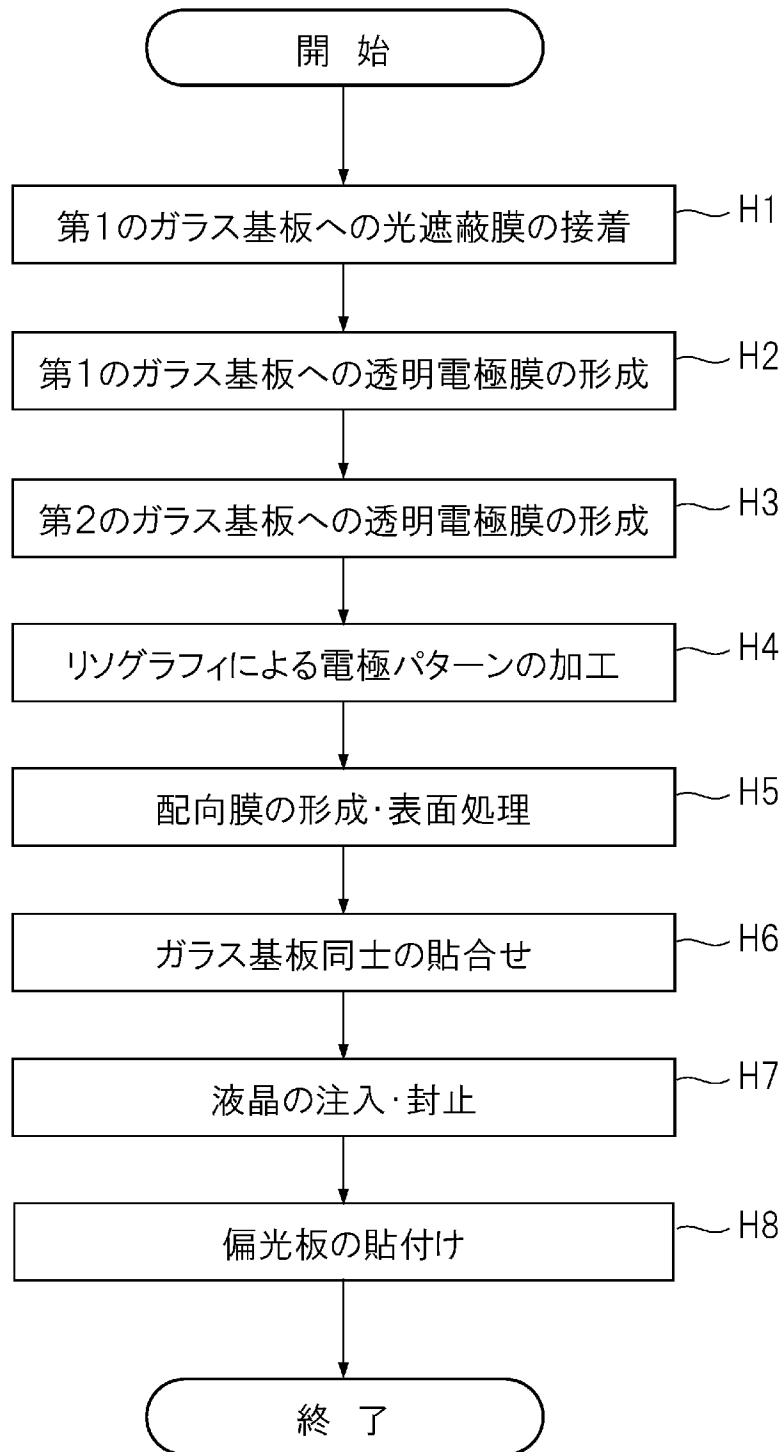
[図14]

図 14



[図15]

図 15



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2023/030332

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER**G02F 1/13**(2006.01)i; **G02F 1/1343**(2006.01)i; **G03B 9/08**(2021.01)i; **H04N 23/55**(2023.01)i

FI: G02F1/13 505; G02F1/1343; G03B9/08 G; H04N23/55

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)

G02F1/13; G02F1/1343; G03B9/08; H04N23/55

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.
X	WO 2022/059279 A1 (JAPAN DISPLAY INC.) 24 March 2022 (2022-03-24) paragraphs [0341]-[0461], fig. 41-96	1-7
A	WO 2012/008337 A1 (OLYMPUS CORP.) 19 January 2012 (2012-01-19) entire text, all drawings	1-7
A	WO 2011/129055 A1 (PANASONIC CORP.) 20 October 2011 (2011-10-20) entire text, all drawings	1-7



Further documents are listed in the continuation of Box C.



See patent family annex.

* Special categories of cited documents:

“A” document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance

“E” earlier application or patent but published on or after the international filing date

“L” document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)

“O” document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means

“P” document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

“T” later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention

“X” document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone

“Y” document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art

“&” document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search

02 October 2023

Date of mailing of the international search report

17 October 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/JP2023/030332

Patent document cited in search report			Publication date (day/month/year)	Patent family member(s)			Publication date (day/month/year)
WO	2022/059279	A1	24 March 2022	JP	2022-51426	A	
WO	2012/008337	A1	19 January 2012	US	2013/0107063	A1	
				entire text, all drawings			
				JP	2012-23650	A	
WO	2011/129055	A1	20 October 2011	US	2012/0086822	A1	
				entire text, all drawings			
				JP	2011-223477	A	
				EP	2560368	A1	
				CN	102474572	A	

A. 発明の属する分野の分類（国際特許分類（IPC）） G02F 1/13(2006.01)i; G02F 1/1343(2006.01)i; G03B 9/08(2021.01)i; H04N 23/55(2023.01)i FI: G02F1/13 505; G02F1/1343; G03B9/08 G; H04N23/55										
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）） G02F1/13; G02F1/1343; G03B9/08; H04N23/55										
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										
<table border="0"> <tr> <td>日本国実用新案公報</td> <td>1922 - 1996年</td> </tr> <tr> <td>日本国公開実用新案公報</td> <td>1971 - 2023年</td> </tr> <tr> <td>日本国実用新案登録公報</td> <td>1996 - 2023年</td> </tr> <tr> <td>日本国登録実用新案公報</td> <td>1994 - 2023年</td> </tr> </table>			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
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								
X	WO 2022/059279 A1（株式会社ジャパンディスプレイ）24.03.2022（2022 - 03 - 24） 段落 [0341] - [0461]、[図41] - [図96]	1-7								
A	WO 2012/008337 A1（オリンパス株式会社）19.01.2012（2012 - 01 - 19） 全文、全図	1-7								
A	WO 2011/129055 A1（パナソニック株式会社）20.10.2011（2011 - 10 - 20） 全文、全図	1-7								
☐ C欄の続きにも文献が列挙されている。 ☒ パテントファミリーに関する別紙を参照。										
<table border="0"> <tr> <td> * 引用文献のカテゴリー “A” 特に関連のある文献ではなく、一般的技术水準を示すもの “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 </td> <td> “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 </td> </tr> </table>			* 引用文献のカテゴリー “A” 特に関連のある文献ではなく、一般的技术水準を示すもの “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						
* 引用文献のカテゴリー “A” 特に関連のある文献ではなく、一般的技术水準を示すもの “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 02.10.2023		国際調査報告の発送日 17.10.2023								
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） 磯崎 忠昭 2L 5709 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/JP2023/030332

引用文献			公表日	パテントファミリー文献			公表日
WO	2022/059279	A1	24.03.2022	JP	2022-51426	A	
WO	2012/008337	A1	19.01.2012	US	2013/0107063	A1	
				全文、全図			
				JP	2012-23650	A	
WO	2011/129055	A1	20.10.2011	US	2012/0086822	A1	
				全文、全図			
				JP	2011-223477	A	
				EP	2560368	A1	
				CN	102474572	A	