

(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
2016年7月21日(21.07.2016)



(10) 国際公開番号
WO 2016/114102 A1

- (51) 国際特許分類:
G02B 27/22 (2006.01) *G02B 6/122* (2006.01)
F21V 8/00 (2006.01) *G06F 3/041* (2006.01)
F21V 23/00 (2015.01) *G06F 3/042* (2006.01)
G02B 3/00 (2006.01)
- (21) 国際出願番号: PCT/JP2015/086572
- (22) 国際出願日: 2015年12月28日(28.12.2015)
- (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 2015-004535 2015年1月13日(13.01.2015) JP
特願 2015-180912 2015年9月14日(14.09.2015) JP
- (71) 出願人: オムロン株式会社(OMRON CORPORATION) [JP/JP]; 〒6008530 京都府京都市下京区塩小路通堀川東入南不動堂町801番地 Kyoto (JP).
- (72) 発明者: 篠原 正幸(SHINOHARA Masayuki); 〒6008530 京都府京都市下京区塩小路通堀川東入南不動堂町801番地 オムロン株式会社内 Kyoto (JP). 北村 智和(KITAMURA Norikazu); 〒6008530 京都府京都市下京区塩小路通堀川東入南不動堂町801番地 オムロン株式会社内

Kyoto (JP). 広瀬 勇司(HIROSE Yuji); 〒6008530 京都府京都市下京区塩小路通堀川東入南不動堂町801番地 オムロン株式会社内 Kyoto (JP). 田上 靖宏(TANOUE Yasuhiro); 〒6008530 京都府京都市下京区塩小路通堀川東入南不動堂町801番地 オムロン株式会社内 Kyoto (JP). 奥田 満(OKUDA Mitsuru); 〒6008530 京都府京都市下京区塩小路通堀川東入南不動堂町801番地 オムロン株式会社内 Kyoto (JP). 岡田 和幸(OKADA Kazuyuki); 〒6008530 京都府京都市下京区塩小路通堀川東入南不動堂町801番地 オムロン株式会社内 Kyoto (JP).

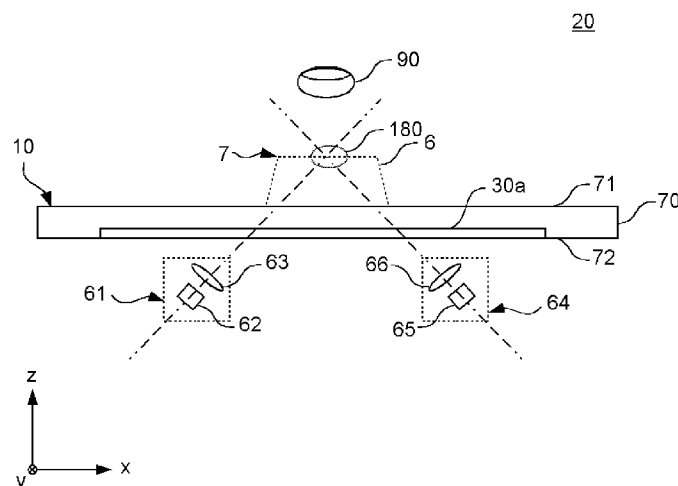
(74) 代理人: 龍華国際特許業務法人(RYUKA IP LAW FIRM); 〒1631522 東京都新宿区西新宿1-6-1 新宿エルタワー22階 Tokyo (JP).

(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, CZ, DE, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IR, IS, KE, KG, KN, KP, KR, 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, SM,

[続葉有]

(54) Title: OPTICAL DEVICE AND OPERATION INPUT APPARATUS

(54) 発明の名称: 光デバイス及び操作入力装置



(57) Abstract: An optical device that is provided with: a light-guiding plate that guides light within a plane that is parallel to an emission surface of the light; and a sensor that is provided on a side that is opposite the emission surface with respect to the light-guiding plate, and that is for detecting an object that is located on the emission-surface side by means of light that passes through a rear surface, which is on the side opposite the emission surface, and through the emission surface. The light-guiding plate has a plurality of light-convergence parts that have respective optical surfaces that receive light that is guided by the light-guiding plate and cause emission light to be emitted from the emission surface in directions that substantially converge at a convergence point in space or in a convergence line or that substantially diverge from a convergence point in space or from a convergence line. The plurality of light-convergence parts has different convergence points or convergence lines, and an image is formed in space on the emission-surface side from the aggregation of the plurality of convergence points or convergence lines.

(57) 要約:

[続葉有]

WO 2016/114102 A1



ST, SV, SY, TH, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, ZA, ZM, ZW.

- (84) 指定国 (表示のない限り、全ての種類の広域保護が可能): ARIPO (BW, GH, GM, KE, 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:

— 国際調査報告 (条約第 21 条(3))

光デバイスは、光の出射面に平行な面内で光を導く導光板と、導光板に対して出射面とは反対側に設けられ、出射面とは反対側の背面及び出射面を通過する光によって、出射面側に位置する物体を検出するためのセンサとを備え、導光板は、導光板によって導かれている光が入射し、空間上の 1 つの収束点又は収束線に実質的に収束する又は空間上の 1 つの収束点又は収束線から実質的に発散する方向の出射光を出射面から出射させる光学面をそれぞれ有する複数の光収束部を有し、収束点又は収束線は複数の光収束部の間で互いに異なり、複数の収束点又は収束線の集まりによって、出射面側の空間上に像が形成される。

明 細 書

発明の名称：光デバイス及び操作入力装置

技術分野

[0001] 本発明は、光デバイス及び操作入力装置に関する。

背景技術

[0002] 導光板と、光源と、導光板の表面側に配置した、パララックスバリア方式又はレンズアレイ方式におけるマスク又はレンズアレイとを備えた、立体視可能な表示装置が知られている（例えば、特許文献1参照。）。また、立体像を含む2次元画像を表示する平面状の画像表示面を有する表示部と、画像表示面に平行に離間して配置され、複数のレンズからなりかつ2次元画像の中の立体像よりも広い有効面積を有するマイクロレンズアレイ及びマイクロレンズアレイの有効領域を囲むレンズ枠領域からなり、マイクロレンズアレイの表示部とは反対側に位置する空間に2次元画像の実像を表示する結像面を生成する画像伝達パネルと、からなる立体的2次元画像表示装置が知られている（例えば、特許文献2参照。）。

特許文献1 特開2012-008464号公報

特許文献2 特開2001-255493号公報

発明の概要

発明が解決しようとする課題

[0003] マスク又はレンズアレイを用いると、物体を検出する光学センサを導光板の出射面の反対側の背面に設けることが困難な場合がある。例えばマスクを用いる場合、物体を検出するための検出光がマスクによって実質的に遮られてしまう場合がある。また、例えばレンズアレイを用いる場合、レンズアレイによって検出光が大きく拡散してしまう場合がある。

課題を解決するための手段

[0004] 第1の形態においては、光デバイスは、光の出射面に平行な面内で光を導く導光板と、導光板に対して出射面とは反対側に設けられ、出射面とは反対

側の背面及び出射面を通過する光によって、出射面側に位置する物体を検出するためのセンサとを備え、導光板は、導光板によって導かれている光が入射し、空間上の1つの収束点又は収束線に実質的に収束する又は空間上の1つの収束点又は収束線から実質的に発散する方向の出射光を出射面から出射させる光学面をそれぞれ有する複数の光収束部を有し、収束点又は収束線は複数の光収束部の間で互いに異なり、複数の収束点又は収束線の集まりによって、出射面側の空間上に像が形成される。

[0005] 複数の光収束部は、出射面に平行な面内でそれぞれ予め定められた線に沿って形成されていてよい。

[0006] 複数の光収束部は、出射面側の空間上においてセンサが物体を検出可能な検出範囲内及び検出範囲の近傍の少なくとも一方に、ユーザ操作を受け付ける位置を示す像を形成してよい。

[0007] センサは、出射面側の空間上の位置からの光を、出射面及び背面を通じて受光する受光部を有してよい。

[0008] センサは、出射面側の空間に、出射面及び背面を通じて光を投射する投光部を更に備えてよい。投光部から出射面側の空間に投射された光の光路内の予め定められた範囲内に物体が存在する場合に、受光部は、投光部から投射されて物体で反射した反射光を受光してよい。

[0009] 複数の光収束部は、出射面側の空間上の予め定められた範囲内及び予め定められた範囲の近傍の少なくとも一方に、ユーザ操作を受け付ける位置を示す像を形成してよい。

[0010] 導光板の出射面側に複数の光収束部に対応する位置に設けられ、導光板に導かれて出射面から出射した、対応する光収束部からの光の広がりをそれぞれ制限する複数のシリンドリカルレンズを更に備えてよい。

[0011] センサは、出射面に直交し、かつ、複数のシリンドリカルレンズの延伸方向に平行な面に沿う光によって、物体を検出してよい。

[0012] 複数のシリンドリカルレンズは、導光板が光を導く方向に直交する方向に沿って延伸してよい。

[0013] 複数のシリンドリカルレンズは、導光板が光を導く方向に沿って延伸してよい。

[0014] 第2の形態において、操作入力装置は、上記の光デバイスと、センサによって出射面側に位置する物体が検出された場合に、物体がユーザ操作を受け付ける位置にあると判断する判断部とを備える。

[0015] なお、上記の発明の概要は、本発明の特徴の全てを列挙したものではない。また、これらの特徴群のサブコンビネーションもまた、発明となりうる。

図面の簡単な説明

[0016] [図1]一実施形態における操作入力装置20を、空間上に投影される立体像と共に概略的に示す。

[図2]操作入力装置20のy-z平面の断面を概略的に示す。

[図3]操作入力装置20のx-z平面の断面を概略的に示す。

[図4]操作入力装置20の変形例としての操作入力装置320を概略的に示す。

[図5]操作入力装置20の変形例としての操作入力装置420を概略的に示す。

[図6]操作入力装置20の変形例としての操作入力装置620を概略的に示す。

[図7]操作入力装置20の変形例としての操作入力装置720を概略的に示す。

[図8]光収束部30の変形例としての光収束部130及び光収束部132を概略的に示す。

発明を実施するための形態

[0017] 以下、発明の実施の形態を通じて本発明を説明するが、以下の実施形態は請求の範囲にかかる発明を限定するものではない。また、実施形態の中で説明されている特徴の組み合わせの全てが発明の解決手段に必須であるとは限らない。

[0018] 図1は、一実施形態における操作入力装置20を、空間上に投影される立

体像と共に概略的に示す。操作入力装置 20 は、表示装置 10 と、センサ 60 と、制御部 80 とを有する。操作入力装置 20 は、バーチャルスイッチとして機能する。なお、分かり易く説明することを目的として、実施形態の説明に用いる図は概略的又は模式的なものとする。実施形態の説明に用いる図は、実際のスケールで描かれていない場合がある。

[0019] 表示装置 10 は、バーチャルスイッチの像 6 を形成する光を出射する。像 6 は、ユーザによって空間上に認識される立体像である。像 6 は、空間上に認識される操作面を表す部分像 7 を含む。センサ 60 は、部分像 7 の近傍に位置する物体の存在を検出する。一例として、物体とはユーザの指 90 である。センサ 60 によって部分像 7 の近傍に物体が存在することが検出されると、表示装置 10 は、バーチャルスイッチが押されたことを示す信号を外部に出力する。

[0020] 表示装置 10 は、光を出射する出射面 71 を有する。表示装置 10 は、出射面 71 から出射する光によって、立体像としての像 6 を形成する。なお、立体像とは、表示装置 10 の出射面 71 とは異なる位置にあるように認識される像をいう。立体像とは、例えば、表示装置 10 の出射面 71 から離れた位置に認識される 2 次元像も含む。つまり、立体像とは、立体的な形状として認識される像だけでなく、表示装置 10 の出射面 71 上とは異なる位置に認識される 2 次元的な形状の像も含む概念である。

[0021] 表示装置 10 は、導光板 70 と、光源 21 とを備える。光源 21 は例えば LED 光源である。導光板 70 は、透明で屈折率が比較的に高い樹脂材料で成形される。導光板 70 を形成する材料は、例えばポリカーボネート樹脂（PC）、ポリメチルメタクリレート樹脂（PMMA）、ガラス等であってよい。

[0022] 導光板 70 は、出射面 71 とは反対側の背面 72 とを有する。また、導光板 70 は、導光板 70 の四方の端面である端面 73、端面 74、端面 75 及び端面 76 を有する。端面 73 は、導光板 70 の入光端面である。端面 73 には光源 21 が設けられ、光源 21 からの光は、端面 73 から導光板 70 に

入射する。端面 7 4 は、端面 7 3 とは反対側の面である。端面 7 6 は、端面 7 5 とは反対側の面である。導光板 7 0 は、光源 2 1 からの光を出射面 7 1 に平行な面内で面状に広げて導く。

[0023] 実施形態の説明において、 x 軸、 y 軸及び z 軸の右手系の直交座標系を用いる場合がある。 z 軸方向を、出射面 7 1 に垂直な方向で定める。背面 7 2 から出射面 7 1 への向きを z 軸プラス方向と定める。また、 y 軸方向を、端面 7 3 に垂直な方向で定める。端面 7 3 から端面 7 4 への向きを y 軸プラス方向と定める。 x 軸は、端面 7 5 及び端面 7 6 に垂直な方向であり、端面 7 5 から端面 7 6 への向きを x 軸プラス方向と定める。なお、記載が冗長にならないよう、 x y 平面に平行な面のことを x y 面、 y z 平面に平行な面のことを y z 面、 x z 平面に平行な面のことを x z 面と呼ぶ場合がある。

[0024] 図 2 は、操作入力装置 2 0 の y z 平面の断面を概略的に示す。図 3 は、操作入力装置 2 0 の x z 平面の断面を概略的に示す。

[0025] 導光板 7 0 の背面 7 2 には、光収束部 3 0 a、光収束部 3 0 b 及び光収束部 3 0 c を含む複数の光収束部 3 0 が形成されている。光収束部 3 0 は x 軸方向に実質的に連続して形成されている。光収束部 3 0 の x 軸方向の各位置には、導光板 7 0 によって導かれている光が入射する。光収束部 3 0 は、光収束部 3 0 の各位置に入射した光を、光収束部 3 0 にそれぞれ対応する定点に実質的に収束させる。図 1 には、光収束部 3 0 の一部として、光収束部 3 0 a、光収束部 3 0 b 及び光収束部 3 0 c が特に示され、光収束部 3 0 a、光収束部 3 0 b 及び光収束部 3 0 c のそれぞれにおいて、光収束部 3 0 a、光収束部 3 0 b 及び光収束部 3 0 c のそれぞれから出射された複数の光線が収束する様子が示されている。

[0026] 具体的には、光収束部 3 0 a は、像 6 上の定点 P A に対応する。光収束部 3 0 a の各位置からの光線は、定点 P A に収束する。したがって、光収束部 3 0 a からの光の波面は、定点 P A から発するような光の波面となる。光収束部 3 0 b は、像 6 上の定点 P B に対応する。光収束部 3 0 b からの各位置からの光線は、定点 P B に収束する。このように、任意の光収束部 3 0 の各

位置からの光線は、光収束部 30 に対応する定点に実質的に収束する。これにより、任意の光収束部 30 によって、対応する定点から光が発するような光の波面を提供できる。各光収束部 30 が対応する定点は互いに異なり、光収束部 30 にそれぞれ対応する複数の定点の集まりによって、空間上に認識される像 6 が形成される。このようにして、表示装置 10 は空間上に立体像を投影する。

[0027] 本実施形態において、光収束部 30 のそれぞれは、 x 軸方向に実質的に連続して形成された多数の反射面を含む。背面 72 における反射面の面密度は 30 % 以下であることが好ましい。任意の光収束部 30 がそれぞれの有する反射面の反射光は、光収束部 30 に対応する定点に収束する。例えば、光収束部 30 a が有する複数の反射面のそれぞれによる複数の反射光の光線は、定点 P A に収束する。また、光収束部 30 b が有する複数の反射面のそれぞれによる複数の反射光の光線は、定点 P B に収束する。また、光収束部 30 c が有する複数の反射面のそれぞれによる複数の反射光の光線は、定点 P C に収束する。

[0028] x y 面内において、導光板 70 によって導かれて導光板 70 内の各位置を通過する光束は、導光板 70 内の各位置と光源 21 とを結ぶ方向を中心として、所定値より小さい広がり角を持つ。光収束部 30 が光源 21 から離れた位置に設けられている場合、導光板 70 によって導かれて光収束部 30 に入射する光は、概ね y 軸方向を中心とする広がり角の小さな光になる。したがって、例えば、定点 P A を含み x z 平面に平行な面では、光収束部 30 a からの光は実質的に 1 つの定点に収束する。なお、本明細書において、導光板内外の点を通過する光束の広がりとは、当該光束がその点から発散する光とみなした場合の光の広がり角のことをいう。また、導光板内外の点を通過する光束の広がり角のことを、単に光の広がりと呼ぶ場合がある。

[0029] なお、光収束部 30 に入射する光に z 方向に広がりがある場合、光収束部 30 からの光は、空間上の定点を含む、 y 軸に沿う線上に収束する。しかし、実施形態を分かり易く説明することを目的として、 x z 面内における光の

収束に注目し、光収束部 30 からの光が定点に収束するとして説明する場合がある。

[0030] 図 1 に示されるように、光収束部 30 a は、線 190 a に沿って形成されている。光収束部 30 b は、線 190 b に沿って形成されている。光収束部 30 c は、線 190 c に沿って形成されている。ここで、線 190 a、線 190 b 及び線 190 c は、x 軸に略平行な直線である。任意の光収束部 30 は、x 軸に略平行な直線に沿って実質的に連続的に形成される。

[0031] このように、光収束部 30 は、出射面 71 に平行な面内でそれぞれ予め定められた線に沿って形成されている。そして、光収束部 30 のそれぞれは、導光板 70 によって導かれている光が入射し、空間上の 1 つの収束点に実質的に収束する方向の出射光を出射面 71 から出射させる。なお、定点が導光板 70 の背面 72 側の場合は、出射光は、定点から発散する方向の光となる。したがって、定点が導光板 70 の背面 72 側の場合、光収束部 30 が有する反射面は、空間上の 1 つの収束点から実質的に発散する方向の出射光を出射面 71 から出射させる。なお、後述するように、光収束部 30 は、それぞれフレネルレンズの一部により形成されてよい。

[0032] センサ 60 は、限定反射型の光センサである。センサ 60 が物体を検出可能な検出範囲は、出射面 71 側の空間上の範囲 180 内に実質的に限定されている。具体的には、センサ 60 は、投光部 61 と、受光部 64 とを有する。範囲 180 は、投光部 61 の投光光芒と受光部 64 の受光光芒とが交差する領域である。

[0033] より具体的には、投光部 61 は、出射面 71 側の空間に光を投射する。投光部 61 が投射する光は、物体を検出するための検出光である。投光部 61 からの検出光は、出射面 71 及び背面 72 を通じて出射面 71 側の空間に投射される。

[0034] 受光部 64 は、出射面 71 側の空間上の位置からの光を、出射面 71 及び背面 72 を通じて受光する。投光部 61 から出射面 71 側の空間に投射された光の光路内の予め定められた範囲 180 内に物体が存在する場合に、受光

部 6 4 は、投光部 6 1 から投射されて物体で反射した反射光を受光する。

[0035] 具体的には、投光部 6 1 は、発光部 6 2 及び投光側レンズ 6 3 を有する。受光部 6 4 は、フォトセンサ 6 5 及び受光側レンズ 6 6 を有する。発光部 6 2 は、検出光となる光を発光する。投光側レンズ 6 3 は、入射した発光部 6 2 からの光の広がり、範囲 1 8 0 に向けて小さくする。投光側レンズ 6 3 から出た光は、導光板 7 0 を通過して、出射面 7 1 側の空間に向けて検出光として出射する。なお、投光部 6 1 が投射する光は、赤外光等の不可視光であってよい。例えば、発光部 6 2 は赤外 LED であってよい。投光部 6 1 が不可視光を投射することによって、ユーザに検出光が認識されることを抑制でき、バーチャルスイッチの像 6 のみをユーザに認識させることができる。

[0036] 範囲 1 8 0 内に物体が存在する場合、検出光は物体で反射して、反射光が受光部 6 4 に向かう。反射光は、導光板 7 0 を通過して、受光側レンズ 6 6 に入射する。受光側レンズ 6 6 に入射した反射光は、フォトセンサ 6 5 に向けて集光されて、フォトセンサ 6 5 に入射する。範囲 1 8 0 内に物体が存在しない場合、検出光は物体で反射しない、又は、反射光は受光部 6 4 に入射しない。制御部 8 0 は、フォトセンサ 6 5 が受光した受光量を示す信号を取得する。制御部 8 0 は、受光量が予め定められた閾値を超える場合に、バーチャルスイッチが押されたと判断して、バーチャルスイッチが押されたことを示す信号を外部の装置に出力する。このように、制御部 8 0 は、センサ 6 0 によって出射面側に位置する物体が検出された場合に、物体がユーザ操作を受け付ける位置にあると判断する。

[0037] ここで、像 6 のうちの部分像 7 は、バーチャルスイッチの操作面を表す。部分像 7 は、ユーザ操作を受け付ける位置を示す像の一例である。部分像 7 は、範囲 1 8 0 内に形成される。このため、物体が部分像 7 の近傍に位置した場合に、物体の存在が検出される。なお、部分像 7 は、範囲 1 8 0 内に必ずしも形成される必要はなく、範囲 1 8 0 の近傍の位置に形成されればよい。このように、光収束部 3 0 は、出射面 7 1 側の空間上においてセンサ 6 0 が物体を検出できる範囲 1 8 0 内及びセンサ 6 0 が物体を検出できる範囲 1

80の近傍の少なくとも一方に、部分像7を形成する。これにより、バーチャルスイッチが押されたと判断することができる。

[0038] 表示装置10によれば、導光板70が透明なので、背面72側に光学的に検出するセンサ60を設けることができる。なお、光収束部30が有する反射面の面密度は30%以下であってよい。そのため、背面72にセンサ60を設けても、導光板70を透過する検出光によって物体を検出できる。

[0039] 図4は、操作入力装置20の変形例としての操作入力装置320を概略的に示す。操作入力装置320は、操作入力装置20が備える構成要素に加えて、ハーフミラー300を備える。

[0040] ハーフミラー300は、センサ60と導光板70との間に設けられる。具体的には、ハーフミラー300は、投光部61及び受光部64と、導光板70の背面72との間に設けられる。投光部61から投射された光は、ハーフミラー300を透過して出射面71側の空間に投射される。範囲180内又は範囲180の近傍の物体で反射した反射光は、ハーフミラー300を透過して受光部64に入射する。操作入力装置320によれば、ハーフミラー300が設けられているので、センサ60がユーザから視認されにくくなる。

[0041] 図5は、操作入力装置20の変形例としての操作入力装置420を概略的に示す。操作入力装置420は、操作入力装置20が備える構成要素に加えて、遮光板400を備える。

[0042] 遮光板400は、開口401及び開口402を有する。開口401は、投光部61から投射される光の光軸に対応して設けられる。開口402は、受光部64が受光する光の光軸に対応して設けられる。投光部61から投射された光は、開口401を通過して出射面71側の空間に投射される。物体で反射した反射光は、開口402を通過して受光部64に入射する。操作入力装置320によれば、遮光板400が設けられているので、センサ60がユーザから視認されにくくなる。

[0043] 図6は、操作入力装置20の変形例としての操作入力装置620を概略的に示す。図6(a)は、操作入力装置620を概略的に示す斜視図である。

図6（b）は、操作入力装置620のx-z面内の断面図である。

[0044] 操作入力装置620は、操作入力装置620が備える構成要素に加えて、シリンドリカルレンズ600を備える。シリンドリカルレンズ600は、導光板70の出射面71側に、光収束部30に対応する位置に設けられる。複数のシリンドリカルレンズ600のそれぞれは、x軸方向に沿って延伸する。このように、複数のシリンドリカルレンズ600のそれぞれは、導光板70が光を導く方向に直交する方向に沿って延伸する。複数のシリンドリカルレンズ600は、y軸方向に沿って並べて設けられる。

[0045] 1つの光収束部30の各反射面による反射光は、当該反射面によってx軸方向の広がり小さい状態で出射面71から出射されて、当該光収束部30に対応する1つのシリンドリカルレンズ600に入射する。すなわち、各光収束部30の各反射面による反射光は、反射面によってx軸方向の広がりが小さい状態で出射面71から出射されて、各光収束部30にそれぞれ対応するシリンドリカルレンズ600にそれぞれ入射する。シリンドリカルレンズ600は、対応する光収束部30からの入射した反射光をy軸方向の広がりを小さくして出射する。このように、反射光は、シリンドリカルレンズ600によって、広がりがより小さくなった状態で出射される。特に、シリンドリカルレンズ600は、出射光のy軸方向の広がりを小さくする。これにより、ユーザがどの方向から見ても、ユーザには実質的に空間上の一点から光が発しているように認識される。そのため、シリンドリカルレンズ600を設けることで、立体像のぼけ、ゆがみ等の影響をより抑制できる。

[0046] このように、シリンドリカルレンズ600を設けることによって、出射光の広がりをより小さくすることができる。なお、シリンドリカルレンズ600は、導光板70に導かれて出射面71から出射した光の広がりを制限する出射制限部の一例である。

[0047] 図6（b）に示されるように、センサ60は、x-z平面に沿う光によって、物体を検出する。すなわち、センサ60は、出射面71に直交し、かつ、複数のシリンドリカルレンズ600の延伸方向に平行な面に沿う光によって

、物体を検出する。例えば、投光部 6 1 の投光光軸及び受光部 6 4 の受光光軸は、出射面 7 1 に直交し、かつ、複数のシリンドリカルレンズ 6 0 0 の延伸方向に平行な面内に、実質的に存在する。投光部 6 1 及び受光部 6 4 は、1 つのシリンドリカルレンズ 6 0 0 に対応して設けられる。例えば、投光部 6 1 及び受光部 6 4 は、投光部 6 1、受光部 6 4、対応する 1 つのシリンドリカルレンズ 6 0 0 の頂部及び物体の検出範囲 1 8 0 が、シリンドリカルレンズ 6 0 0 の延伸方向に平行な面内に実質的に位置するように設けられる。そのため、シリンドリカルレンズ 6 0 0 がセンサ 6 0 の検出性能に大きな影響を与えることがない。

[0048] なお、操作入力装置 6 2 0 において、複数のシリンドリカルレンズ 6 0 0 は、実質的に出射面 7 1 の全体を覆っている。他の実施形態として、シリンドリカルレンズ 6 0 0 は出射面 7 1 の一部の領域に設けられ、出射面 7 1 の一部の面がシリンドリカルレンズ 6 0 0 で覆われていなくてよい。

[0049] 図 7 は、操作入力装置 2 0 の変形例としての操作入力装置 7 2 0 を概略的に示す。図 7 (a) は、操作入力装置 7 2 0 を概略的に示す斜視図である。図 7 (b) は、操作入力装置 7 2 0 の x z 面内の断面図である。

[0050] 操作入力装置 7 2 0 は、操作入力装置 2 0 が備える構成要素に加えて、シリンドリカルレンズ 7 0 0 を備える。シリンドリカルレンズ 7 0 0 は、光収束部 3 0 の 1 つの反射面に対応する位置に出射面 7 1 に設けられる。シリンドリカルレンズ 7 0 0 は、光収束部 3 0 が有する複数の反射面に対応する位置にそれぞれ設けられる。複数のシリンドリカルレンズ 7 0 0 のそれぞれは、y 軸方向に沿って延伸する。このように、複数のシリンドリカルレンズ 6 0 0 のそれぞれは、導光板 7 0 が光を導く方向に沿って延伸する。複数のシリンドリカルレンズ 7 0 0 は、x 軸方向に沿って並べて設けられる。

[0051] 光収束部 3 0 が有する各反射面による反射光は、対応するシリンドリカルレンズ 7 0 0 によって光の広がりより小さくされて出射される。特に、シリンドリカルレンズ 7 0 0 は、出射光の x 軸方向の広がりを小さくする。そのため、シリンドリカルレンズ 7 0 0 を設けることで、立体像のぼけ等の影

響をより抑制できる。

[0052] このように、シリンドリカルレンズ700を設けることによって、出射光の広がりをより小さくすることができる。なお、シリンドリカルレンズ700は、出射光のx軸方向の広がりを制限する出射制限部の一例である。表示ユニットが透光性を有しなくてよい場合は、パララックスバリアによって、出射光のx軸方向の広がりを制限してもよい。

[0053] 図7(b)に示されるように、センサ60は、yz平面に沿う光によって、物体を検出する。すなわち、センサ60は、出射面71に直交し、かつ、複数のシリンドリカルレンズ700の延伸方向に平行な面に沿う光によって、物体を検出する。具体的には、投光部61の投光光軸及び受光部64の受光光軸は、出射面71に直交し、かつ、複数のシリンドリカルレンズ700の延伸方向に平行な面内に、実質的に存在する。投光部61及び受光部64は、1つのシリンドリカルレンズ700に対応して設けられる。例えば、投光部61及び受光部64は、投光部61、受光部64、対応する1つのシリンドリカルレンズ600の頂部及び物体の検出範囲180が、シリンドリカルレンズ700の延伸方向に平行な面内に実質的に位置するように設けられる。そのため、シリンドリカルレンズ700がセンサ60の検出性能に大きな影響を与えることがない。

[0054] なお、操作入力装置720において、複数のシリンドリカルレンズ700は、実質的に出射面71の全体を覆っている。他の実施形態として、シリンドリカルレンズ700は出射面71の一部の領域に設けられ、出射面71の一部の面がシリンドリカルレンズ700で覆われていなくてよい。

[0055] 図8は、光収束部30の変形例としての光収束部130及び光収束部132を概略的に示す。図8(a)は、フレネルレンズの一部により形成された1つの光収束部130を概略的に示す。なお、フレネルレンズとして機能する光収束部130の複数の屈折面（プリズム面）の間には、隙間が設けられてよい。

[0056] 図8(b)に示す光収束部132は、光収束部130を、x軸方向に沿っ

て複数の部分 1 4 0 a、部分 1 4 0 b、部分 1 4 0 c、部分 1 4 0 d、部分 1 4 0 e、部分 1 4 0 f、部分 1 4 0 g 及び部分 1 4 0 h に分割したものに
対応する。光収束部 1 3 2 の各部分 1 4 0 のそれぞれからの光は、同一の定
点に収束する。このように、光収束部を複数の部分に分割することで、いわ
ゆるブラックマトリックス効果が生じて、像のコントラストが高まる場合が
ある。なお、反射面やフレネルレンズの他に、光収束部 3 0 として回折格子
を用いてもよい。

[0057] 以上、本発明を実施の形態を用いて説明したが、本発明の技術的範囲は上
記実施の形態に記載の範囲には限定されない。上記実施の形態に、多様な変
更又は改良を加えることが可能であることが当業者に明らかである。その様
な変更又は改良を加えた形態も本発明の技術的範囲に含まれ得ることが、請
求の範囲の記載から明らかである。

[0058] 請求の範囲、明細書、及び図面中において示した装置、システム、プログ
ラム、及び方法における動作、手順、ステップ、及び段階等の各処理の実行
順序は、特段「より前に」、「先立って」等と明示しておらず、また、前の
処理の出力を後の処理で用いるのでない限り、任意の順序で実現しうること
に留意すべきである。請求の範囲、明細書、及び図面中の動作フローに関し
て、便宜上「まず、」、「次に、」等を用いて説明したとしても、この順で
実施することが必須であることを意味するものではない。

符号の説明

- [0059] 6 像
7 部分像
1 0 表示装置
2 0 操作入力装置
2 1 光源
3 0 光収束部
6 0 センサ
6 1 投光部

6 2 発光部
6 3 投光側レンズ
6 4 受光部
6 5 フォトセンサ
6 6 受光側レンズ
7 0 導光板
7 1 出射面
7 2 背面
7 3、7 4、7 5、7 6 端面
8 0 制御部
9 0 指
1 3 0 光収束部
1 3 2 光収束部
1 4 0 部分
1 8 0 範囲
1 9 0 線
3 0 0 ハーフミラー
3 2 0 操作入力装置
4 0 0 遮光板
4 0 1、4 0 2 開口
4 2 0 操作入力装置
6 0 0 シリンドリカルレンズ
6 2 0 操作入力装置
7 0 0 シリンドリカルレンズ
7 2 0 操作入力装置

請求の範囲

- [請求項1] 光の出射面に平行な面内で光を導く導光板と、
前記導光板に対して前記出射面とは反対側に設けられ、前記出射面とは反対側の背面及び前記出射面を通過する光によって、前記出射面側に位置する物体を検出するためのセンサと
を備え、
前記導光板は、
前記導光板によって導かれている光が入射し、空間上の1つの収束点又は収束線に実質的に収束する又は空間上の1つの収束点又は収束線から実質的に発散する方向の出射光を前記出射面から出射させる光学面をそれぞれ有する複数の光収束部
を有し、
前記収束点又は収束線は前記複数の光収束部の間で互いに異なり、複数の前記収束点又は収束線の集まりによって、前記出射面側の空間上に像が形成される
光デバイス。
- [請求項2] 前記複数の光収束部は、前記出射面に平行な面内でそれぞれ予め定められた線に沿って形成されている
請求項1に記載の光デバイス。
- [請求項3] 前記複数の光収束部は、前記出射面側の空間上において前記センサが物体を検出可能な検出範囲内及び前記検出範囲の近傍の少なくとも一方に、ユーザ操作を受け付ける位置を示す前記像を形成する
請求項1又は2に記載の光デバイス。
- [請求項4] 前記センサは、
前記出射面側の空間上の位置からの光を、前記出射面及び前記背面を通じて受光する受光部
を有する請求項1から3のいずれか1項に記載の光デバイス。
- [請求項5] 前記センサは、

前記出射面側の空間に、前記出射面及び前記背面を通じて光を投射する投光部

を更に備え、

前記投光部から前記出射面側の空間に投射された光の光路内の予め定められた範囲内に前記物体が存在する場合に、前記受光部は、前記投光部から投射されて前記物体で反射した反射光を受光する請求項 4 に記載の光デバイス。

[請求項6] 前記複数の光収束部は、前記出射面側の空間上の前記予め定められた範囲内及び前記予め定められた範囲の近傍の少なくとも一方に、ユーザ操作を受け付ける位置を示す前記像を形成する請求項 5 に記載の光デバイス。

[請求項7] 前記導光板の前記出射面側に前記複数の光収束部に対応する位置に設けられ、前記導光板に導かれて前記出射面から出射した、対応する光収束部からの光の広がりをそれぞれ制限する複数のシリンドリカルレンズを更に備える請求項 1 から 6 のいずれか 1 項に記載の光デバイス。

[請求項8] 前記センサは、前記出射面に直交し、かつ、前記複数のシリンドリカルレンズの延伸方向に平行な面に沿う光によって、前記物体を検出する請求項 7 に記載の光デバイス。

[請求項9] 前記複数のシリンドリカルレンズは、前記導光板が光を導く方向に直交する方向に沿って延伸する請求項 7 又は 8 に記載の光デバイス。

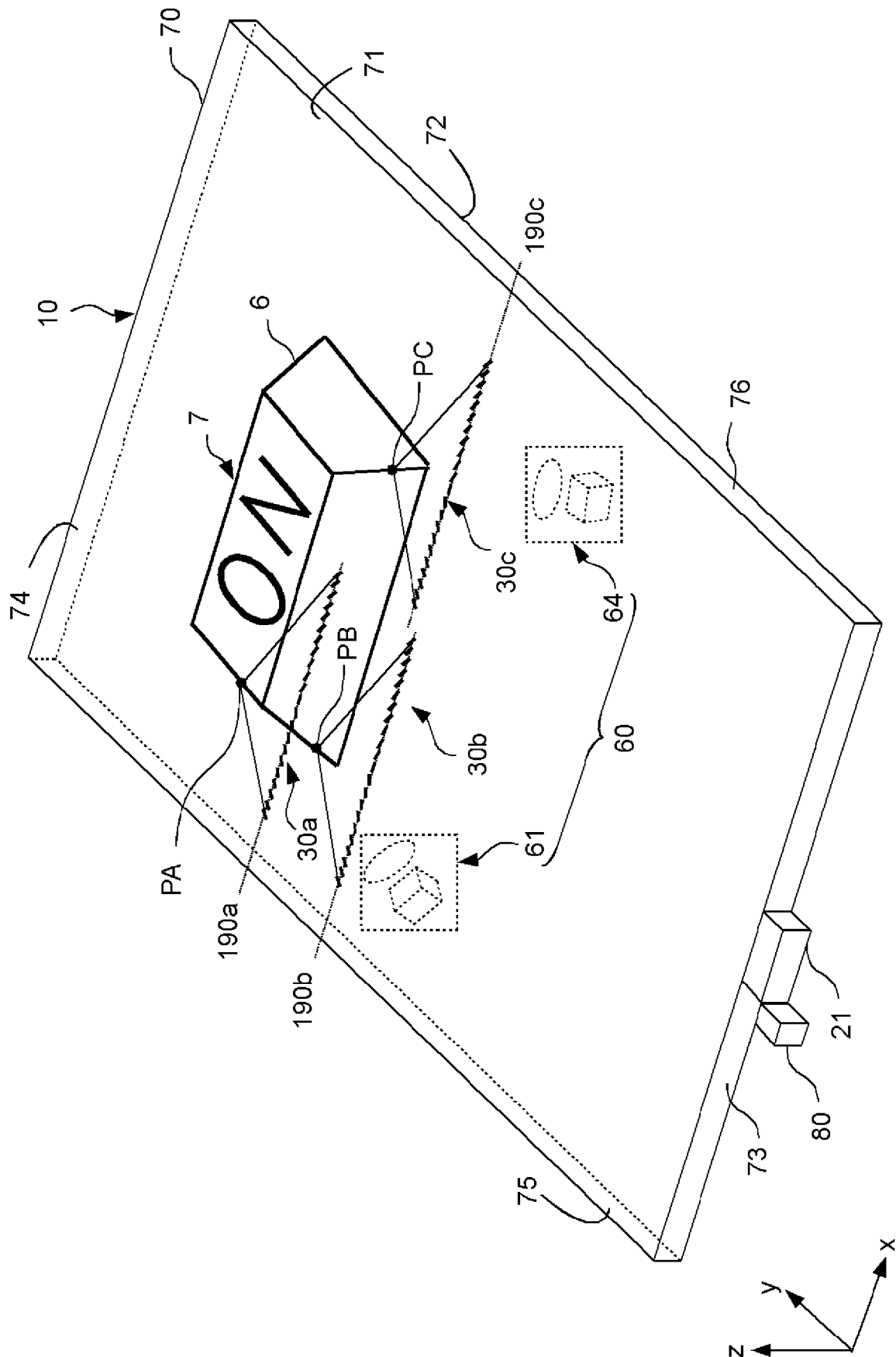
[請求項10] 前記複数のシリンドリカルレンズは、前記導光板が光を導く方向に沿って延伸する請求項 7 又は 8 に記載の光デバイス。

[請求項11] 請求項 3 又は 6 に記載の光デバイスと、前記センサによって前記出射面側に位置する物体が検出された場合

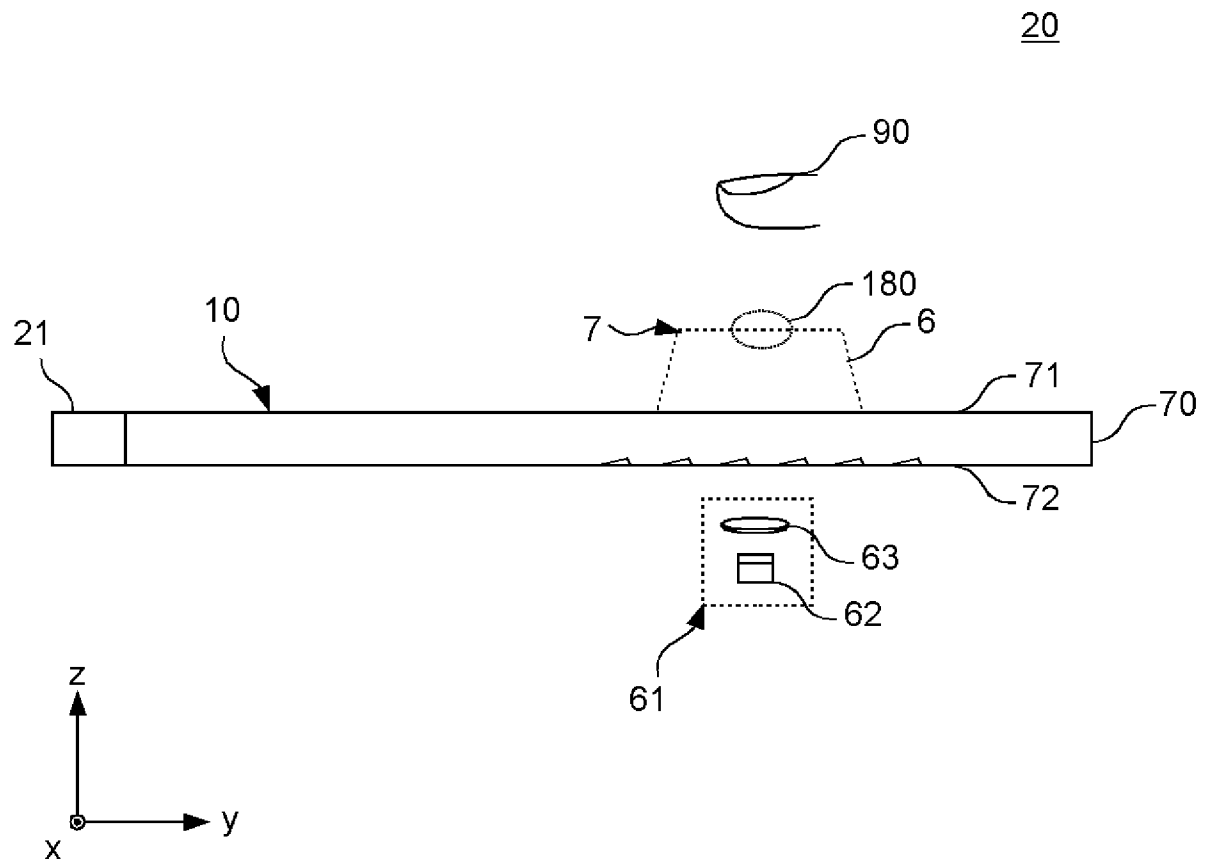
に、前記物体が前記ユーザ操作を受け付ける位置にあると判断する判断部と
を備える操作入力装置。

[図1]

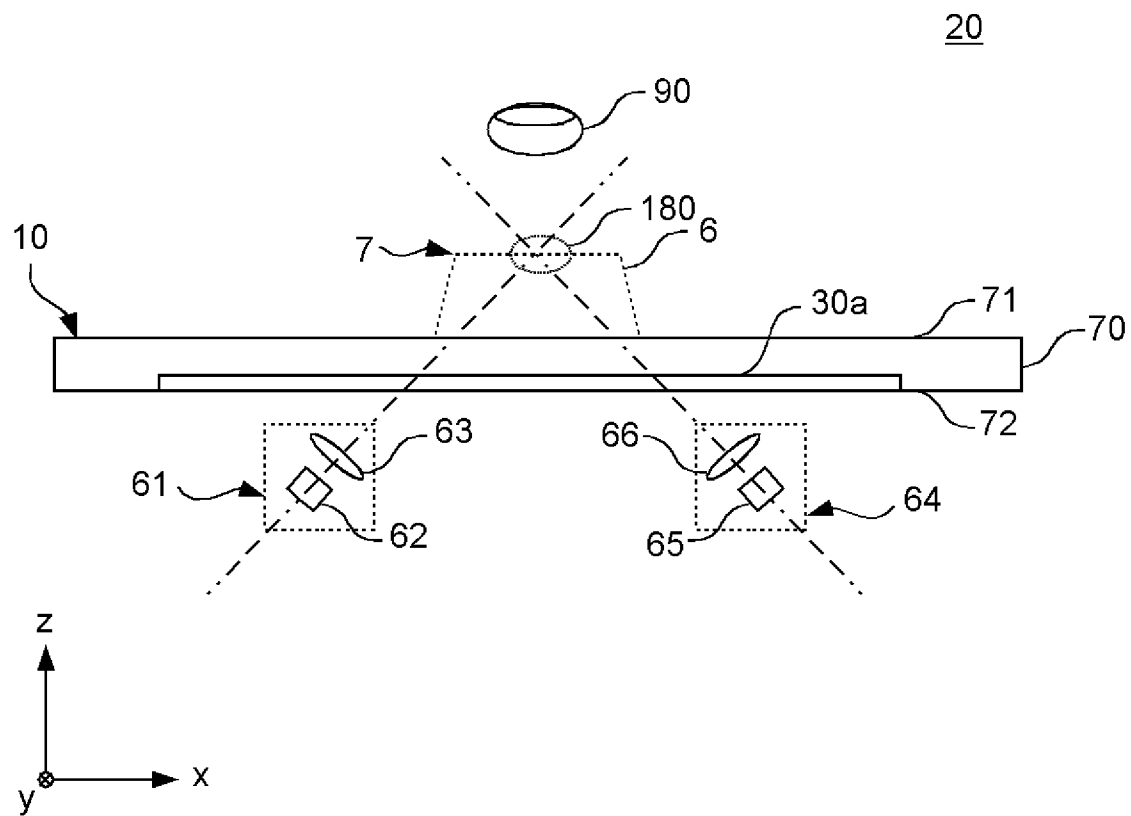
20



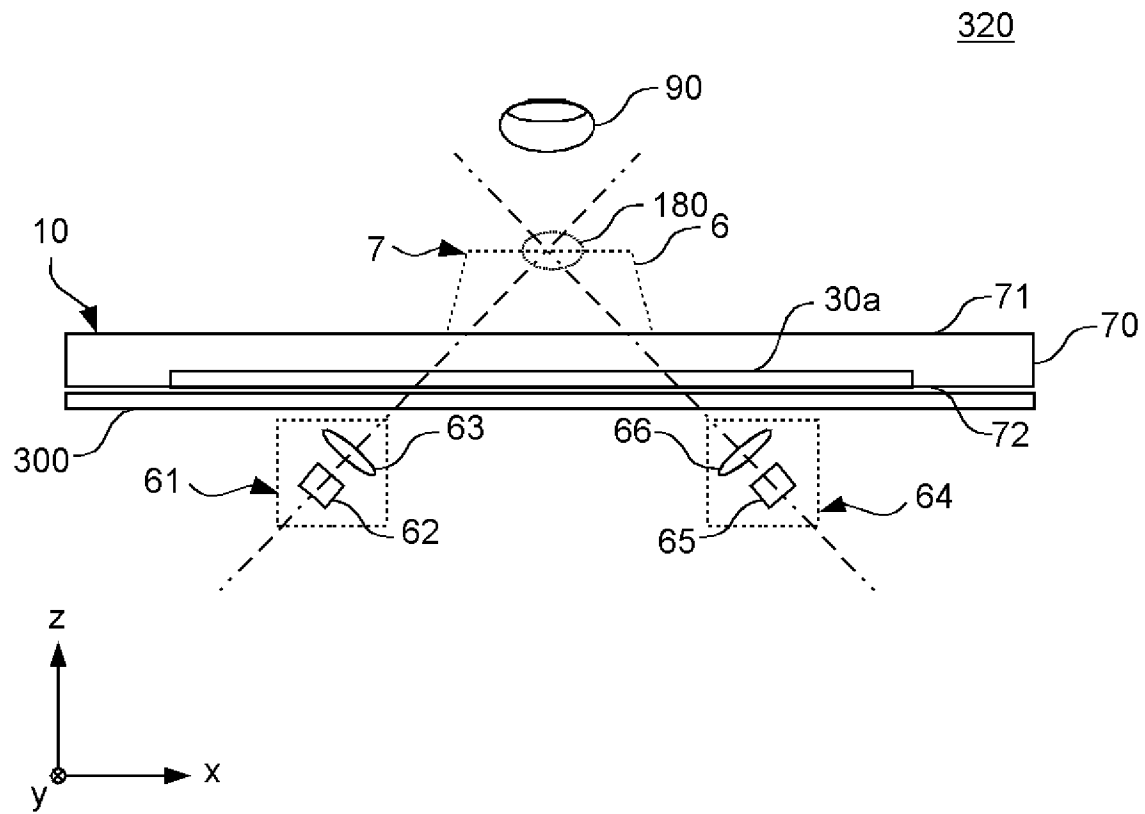
[図2]



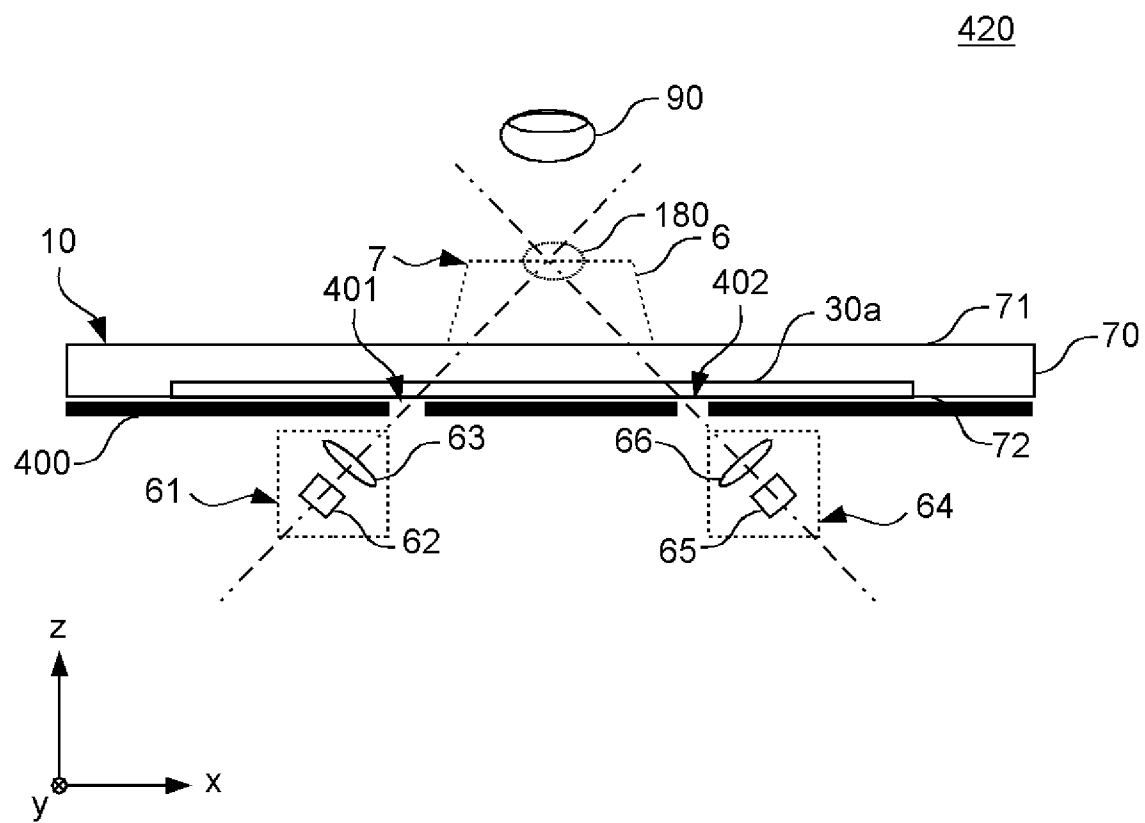
[図3]



[図4]

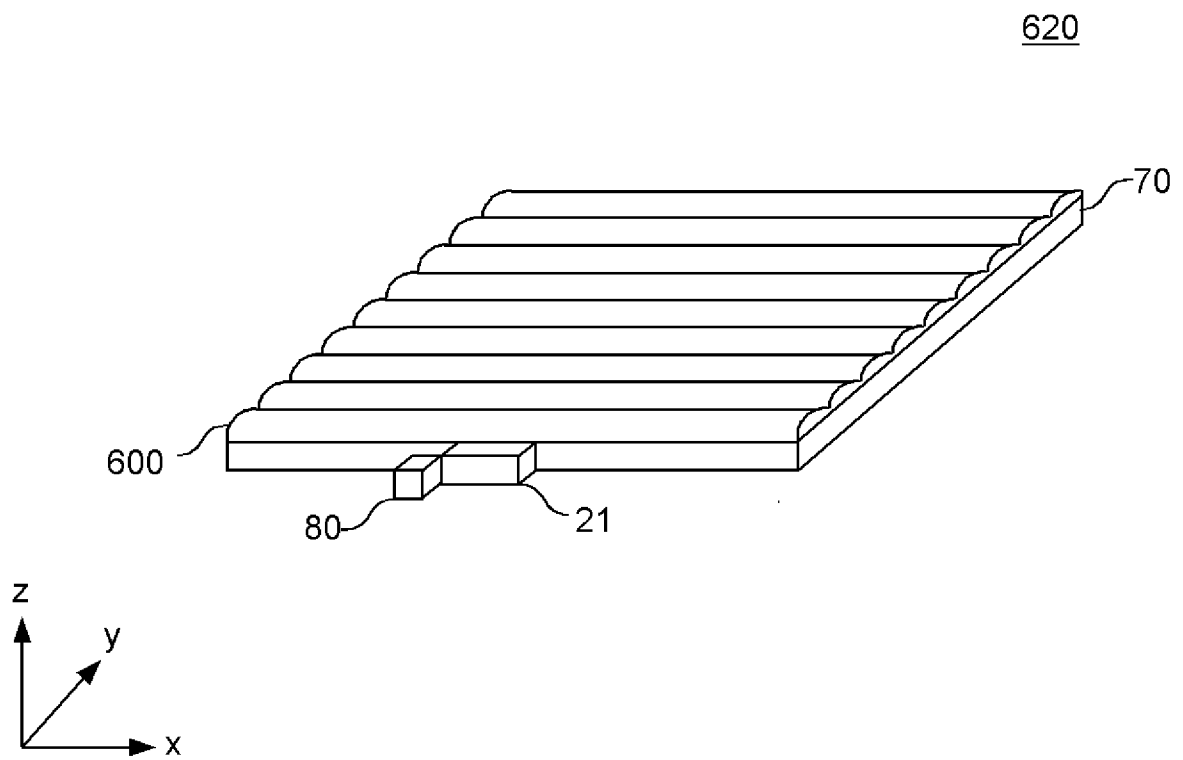


[図5]

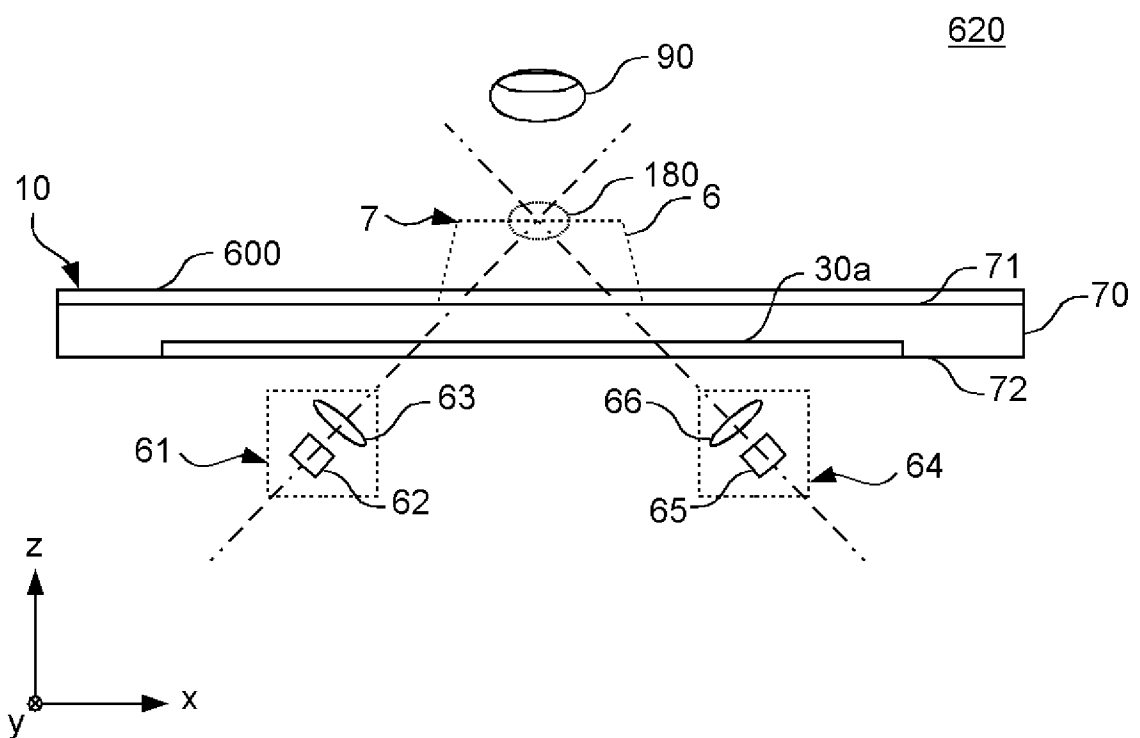


[図6]

(a)

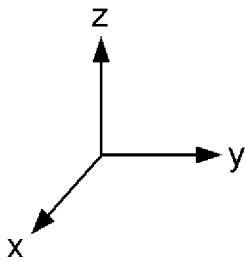
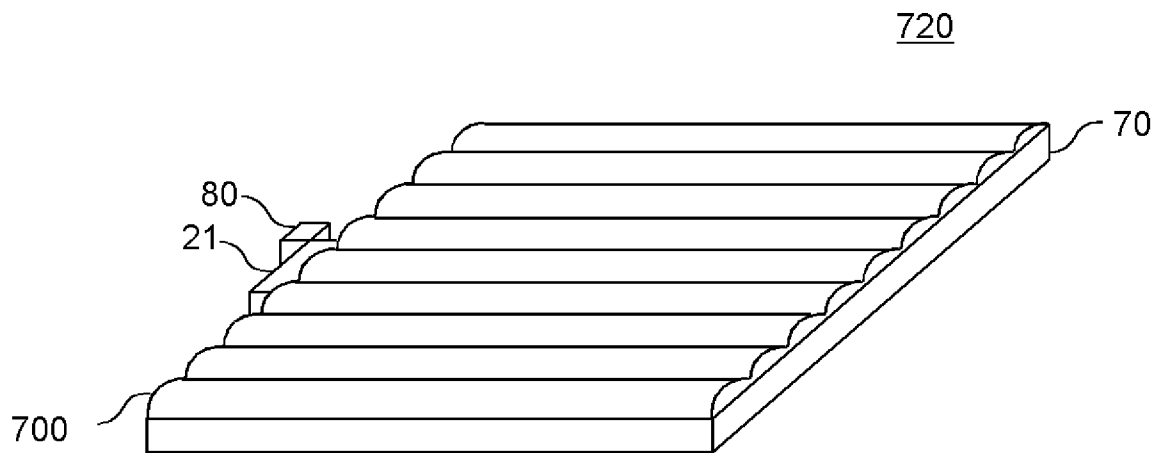


(b)

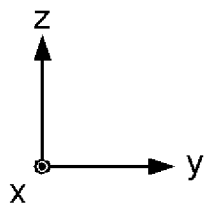
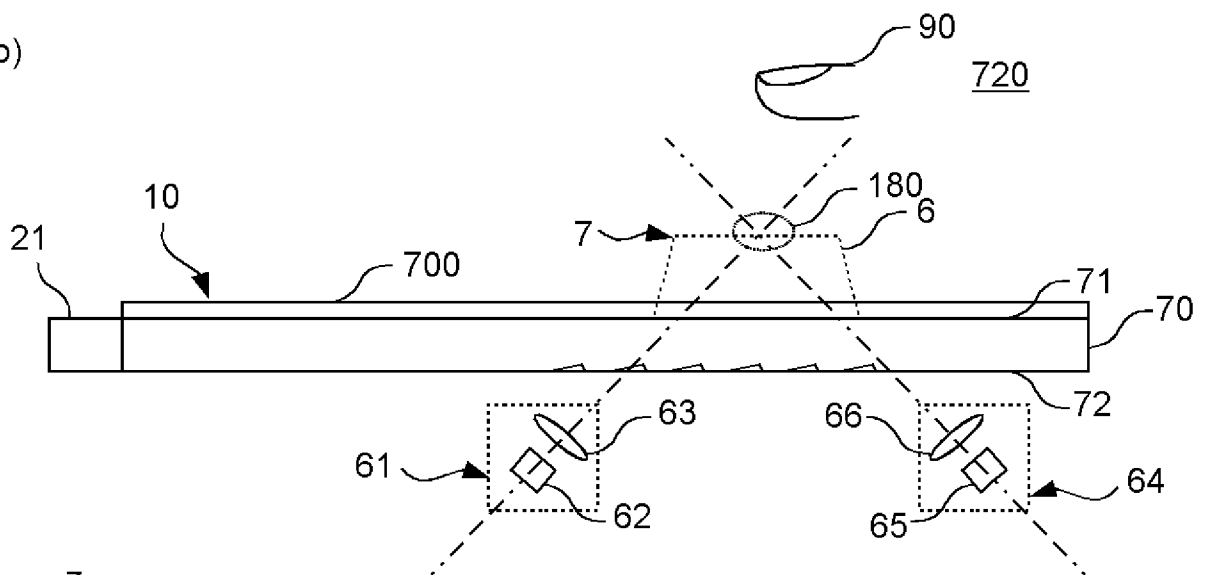


[図7]

(a)



(b)

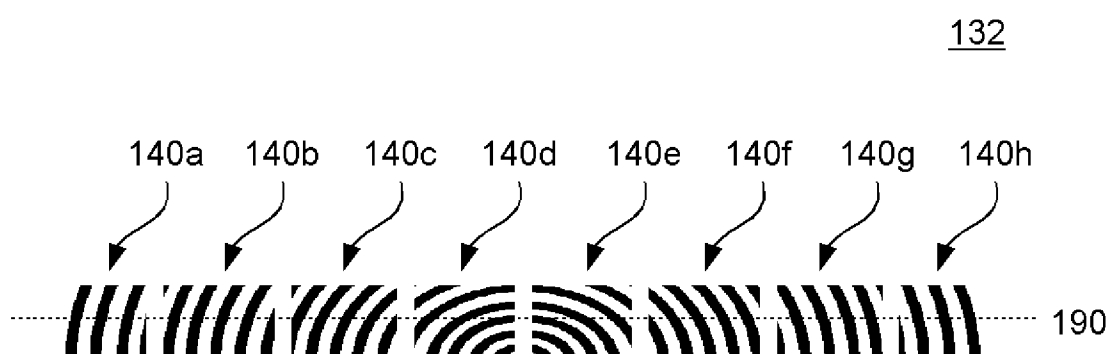


[図8]

(a)



(b)



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2015/086572

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

G02B27/22(2006.01)i, F21V8/00(2006.01)i, F21V23/00(2015.01)i, G02B3/00(2006.01)i, G02B6/122(2006.01)i, G06F3/041(2006.01)i, G06F3/042(2006.01)i

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

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)

G02B27/22, F21V8/00, F21V23/00, G02B3/00, G02B6/122, G06F3/041, G06F3/042

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

Jitsuyo Shinan Koho	1922-1996	Jitsuyo Shinan Toroku Koho	1996-2016
Kokai Jitsuyo Shinan Koho	1971-2016	Toroku Jitsuyo Shinan Koho	1994-2016

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	JP 2009-540440 A (3M Innovative Properties Co.), 19 November 2009 (19.11.2009), paragraphs [0026] to [0029]; fig. 10 & US 2007/0279391 A1 paragraphs [0040] to [0043]; fig. 10 & WO 2007/146634 A2 & KR 10-2009-0018094 A & CN 101460914 A	1-11
A	JP 2008-275922 A (Fujikura Ltd.), 13 November 2008 (13.11.2008), claim 1; paragraphs [0019] to [0027], [0053] to [0055]; fig. 1 to 4 (Family: none)	1-11

☒ 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
26 February 2016 (26.02.16)

Date of mailing of the international search report
08 March 2016 (08.03.16)

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

International application No.

PCT/JP2015/086572

C (Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	US 2014/0268327 A1 (OPSEC SECURITY GROUP, INC.), 18 September 2014 (18.09.2014), paragraphs [0024] to [0033], [0056]; fig. 1 to 2 & WO 2014/152119 A1	1-11
A	JP 2000-510603 A (LI Ming), 15 August 2000 (15.08.2000), entire text; all drawings & US 6144480 A & WO 1997/032243 A1 & SE 9600758 A	1-11
A	JP 5509391 B1 (Asukanet Co., Ltd.), 04 June 2014 (04.06.2014), entire text; all drawings & WO 2014/196088 A	1-11

A. 発明の属する分野の分類 (国際特許分類 (IPC))

Int.Cl. G02B27/22(2006.01)i, F21V8/00(2006.01)i, F21V23/00(2015.01)i, G02B3/00(2006.01)i, G02B6/122(2006.01)i, G06F3/041(2006.01)i, G06F3/042(2006.01)i

B. 調査を行った分野

調査を行った最小限資料 (国際特許分類 (IPC))

Int.Cl. G02B27/22, F21V8/00, F21V23/00, G02B3/00, G02B6/122, G06F3/041, G06F3/042

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	1971-2016年
日本国実用新案登録公報	1996-2016年
日本国登録実用新案公報	1994-2016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
A	JP 2009-540440 A (スリーエム イノベイティブ プロパティズ カンパニー) 2009.11.19, 段落[0026]-[0029], 図 10 & US 2007/0279391 A1, 段落[0040]-[0043], 図 10 & WO 2007/146634 A2 & KR 10-2009-0018094 A & CN 101460914 A	1-11
A	JP 2008-275922 A (株式会社フジクラ) 2008.11.13, 請求項 1, 段落[0019]-[0027], [0053]-[0055], 図 1-4 (ファミリーなし)	1-11

☑ C欄の続きにも文献が列挙されている。

☐ パテントファミリーに関する別紙を参照。

* 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矛盾するものではなく、発明の原理又は理論の理解のために引用するもの
「X」 特に関連のある文献であって、当該文献のみで発明の新規性又は進歩性がないと考えられるもの
「Y」 特に関連のある文献であって、当該文献と他の1以上の文献との、当業者にとって自明である組合せによって進歩性がないと考えられるもの
「&」 同一パテントファミリー文献

国際調査を完了した日

26.02.2016

国際調査報告の発送日

08.03.2016

国際調査機関の名称及びあて先

日本国特許庁 (ISA/J P)

郵便番号 100-8915

東京都千代田区霞が関三丁目4番3号

特許庁審査官 (権限のある職員)

右田 昌士

電話番号 03-3581-1101 内線 3255

2 L

9513

C (続き) . 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
A	US 2014/0268327 A1 (OPSEC SECURITY GROUP, INC.,) 2014. 09. 18, 段落[0024]-[0033], [0056], 図 1-2 & WO 2014/152119 A1	1 — 1 1
A	JP 2000-510603 A (リ ミン) 2000. 08. 15, 全文, 全図 & US 6144480 A & WO 1997/032243 A1 & SE 9600758 A	1 — 1 1
A	JP 5509391 B1 (株式会社アスカネット) 2014. 06. 04, 全文, 全図 & WO 2014/196088 A	1 — 1 1