

(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
2015年2月26日(26.02.2015)



(10) 国際公開番号

WO 2015/025591 A1

- (51) 国際特許分類:
H01H 35/00 (2006.01) H01L 31/12 (2006.01)
- (21) 国際出願番号: PCT/JP2014/065365
- (22) 国際出願日: 2014年6月10日(10.06.2014)
- (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 2013-171414 2013年8月21日(21.08.2013) JP
- (71) 出願人: シャープ株式会社 (SHARP KABUSHIKI KAISHA) [JP/JP]; 〒5458522 大阪府大阪市阿倍野区長池町2番2号 Osaka (JP).
- (72) 発明者: 重光 学道 (SHIGEMITSU, Norimichi). 花戸 宏之 (HANATO, Hiroyuki).
- (74) 代理人: 特許業務法人 H A R A K E N Z O W O R L D P A T E N T & T R A D E M A R K (HARAKENZO WORLD PATENT & TRADE-MARK); 〒5300041 大阪府大阪市北区天神橋2丁目北2番6号 大和南森町ビル Osaka (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, JP, KE, KG, KN, KP, KR, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LT, 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, 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, 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).

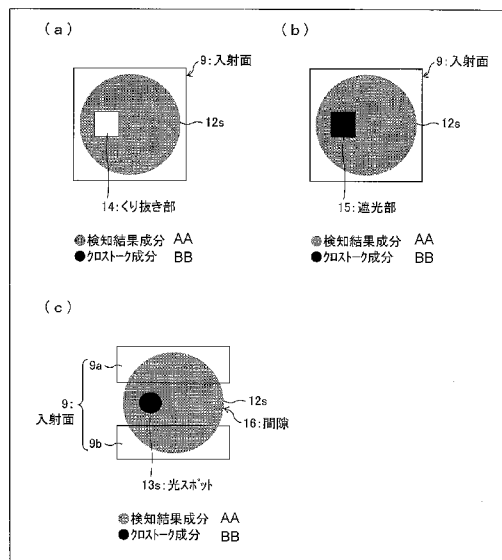
[続葉有]

(54) Title: PROXIMITY SENSOR

(54) 発明の名称: 近接センサ

[図1]

図 1



9 Incident surface
13s Light spot
14 Hollowed-out section
15 Shaded section
16 Space
AA Detection results component
BB Crosstalk component

(57) Abstract: Provided is a proximity sensor capable of improving detection accuracy. A light spot (13s) obtained by a lens (7) condensing a crosstalk component (13) is not formed on an incident surface (9).

(57) 要約: 検知精度の向上を可能とする近接センサを提供する。クロストーク成分 (13) をレンズ (7) が集光して得られた光スポット (13s) が、入射面 (9) に形成されない。

WO 2015/025591 A1



添付公開書類:

— 国際調査報告 (条約第 21 条(3))

明 細 書

発明の名称：近接センサ

技術分野

[0001] 本発明は、近接センサに関するものである。特に、本発明は、赤外反射光によって物体の近接の有無を検知する、赤外近接センサに関するものである。

背景技術

[0002] 近年その市場が拡大しているスマートフォンにおいて、近接センサは、低消費電力化および各種デバイスの機能の制御に利用される。このため、スマートフォンに近接センサを搭載することが必須となっている。

[0003] 上記近接センサの基本的な構造の一例が、特許文献１に開示されている。特許文献１に開示されている近接センサは、基板上に発光素子および受光素子が搭載されており、被検物により反射した光の有無に基づいて、被検物の有無を検知するものである。スマートフォンに搭載される近接センサは、特許文献１に開示されている近接センサのように、比較的コンパクトなものが多い。

[0004] ところで、近接センサをスマートフォンに搭載するとき、近接センサはスマートフォンの筐体に組み込まれるため、いわゆるクロストークの問題が発生する。本願明細書においてクロストークとは、近接センサの発光素子から発せられた光が、スマートフォン等の筐体カバー（フィルタ）にて反射し、この反射した光を受光素子が受光する現象である。特に、特許文献１に開示されている近接センサ等の簡素な構造を有する近接センサを用いる場合、クロストークの問題が顕著となる。

[0005] クロストークへの対策が施された近接センサが、特許文献２および３に開示されている。

[0006] 特許文献２には、パーティショニング・デバイダおよび上側シールドにより、クロストーク成分を減衰または吸収する技術が開示されている。なお、

本願明細書においてクロストーク成分とは、クロストークにより生じる光またはその光量を意味する。

[0007] 特許文献3には、筒型の遮光体および可視光カット樹脂により、近接センサ内部におけるノイズ光を少なくする技術が開示されている。

[0008] また、特許文献4には、フレネルレンズとして機能する樹脂製の凸部により、発光素子および受光素子を覆う技術が開示されている。

先行技術文献

特許文献

[0009] 特許文献1：日本国公開特許公報「特開平11-354832号公報（1999年12月24日公開）」

特許文献2：日本国公開特許公報「特開2011-113975号公報（2011年6月9日公開）」

特許文献3：日本国公開特許公報「特開2007-52928号公報（2007年3月1日公開）」

特許文献4：日本国公開特許公報「特開2010-34189号公報（2010年2月12日公開）」

発明の概要

発明が解決しようとする課題

[0010] 一般に、被検物に当たった光は被検物にて乱反射する。この乱反射した光は、受光素子の受光面に平行な方向に広がるため、単位面積当たりの光量が乱反射前の光に比べて小さくなる。

[0011] 特許文献2および3に開示されている技術では、受光素子に光が入射する範囲を制限しているため、受光素子が受光できる光量が小さくなってしまう。受光素子のディテクタ（検出器）のサイズを大きくすれば、受光素子が受光できる光量を増やすことができるが、クロストークの影響も大きくなる。

[0012] また、特許文献4に開示されている技術では、クロストーク成分が、円弧状の強く分布する光となる場合がある。この円弧状の光が発生する位置は、

近接センサと筐体カバーとの間隔に応じて変化する。

[0013] ここで、受光素子が受光した光量を所定の閾値と比較することで、クロストーク成分を検知するケースを考える。この場合、特許文献4に開示されている技術では、検知範囲を広くする必要がある。検知範囲を広くすると、フレネルレンズの増加による検知精度の低下に起因して、種々の筐体カバーに対する汎用性が低くなる。また、近接センサを実装する際の公差によっても、上記円弧状の光が発生する位置が変化する。以上のことから、特許文献4に開示されている技術では、高い検知精度を確保することが非常に難しい。

[0014] 本発明は、上記の問題に鑑みて為されたものであり、その目的は、検知精度の向上を可能とする近接センサを提供することにある。

課題を解決するための手段

[0015] 本発明の近接センサは、上記の問題を解決するために、被検物の有無を検知するための光である検知光を発する発光部と、上記検知光が上記被検物および該被検物以外の物体にて反射された光である反射光を受光する受光部とを備えている近接センサであって、上記受光部は、上記反射光を集光するレンズと、上記レンズが集光した光が入射される入射面とを有しており、上記被検物以外の物体にて反射された光を上記レンズが集光して得られた光スポットが、上記入射面に形成されないことを特徴としている。

[0016] 本発明の近接センサは、上記の問題を解決するために、被検物の有無を検知するための光である検知光を発する発光部と、上記検知光が上記被検物および該被検物以外の物体にて反射された光である反射光を受光する受光部とを備えている近接センサであって、上記受光部は、上記反射光を集光するレンズと、上記レンズが集光した光が入射される入射面とを有しており、上記被検物以外の物体にて反射された光を上記レンズが集光して得られた光スポットが、上記入射面に形成され、上記光スポットが形成される位置にある上記入射面の部分への光の入射が、上記受光部による上記反射光の受光とみなされないことを特徴としている。

発明の効果

[0017] 本発明の一態様によれば、検知精度の向上が可能であるという効果を奏する。

図面の簡単な説明

[0018] [図1]図1の(a)～(c)は、光スポットが入射面に形成されない構成を示す平面図である。

[図2]本発明の実施の形態に係る近接センサの概略構成を示す断面図であり、受光部が検知結果成分を受光する様子を示す図である。

[図3]本発明の実施の形態に係る近接センサの概略構成を示す断面図であり、受光部がクロストーク成分を受光する様子を示す図である。

[図4]集光した反射光の、入射面における分布の一例を示す平面図である。

[図5]図5の(a)および(b)は、光スポットが形成される位置にある入射面の部分への光の入射が、受光部による反射光の受光とみなされない構成を示す平面図であり、入射面が複数の領域に分割されている構成を示す平面図である。

[図6]レンズと発光部とを結ぶ直線と平行な方向に、入射面が分割されている構成を示す平面図である。

[図7]図7の(a)および(b)は、光スポットが入射面に形成されない構成の変形例を示す平面図である。

[図8]レンズの具体例を示す断面図である。

[図9]検知光の光軸に対する傾斜角度が0degの光から得られる光スポットと、同傾斜角度が18degの光から得られる光スポットとのスポットダイアグラムである。

[図10]図2に示す近接センサのモデルを、一部透過させた状態で示す斜視図である。

[図11]図11の(a)は、近接センサの天面と筐体カバーの底面との間隔が2mmである場合に入射面にて呈する受光分布であり、図11の(b)は、同間隔が4mmである場合に入射面にて呈する受光分布である。

発明を実施するための形態

[0019] 〔近接センサの概略構成〕

図 2 は、実施の形態に係る近接センサの概略構成を示す断面図であり、受光部が検知結果成分を受光する様子を示す図である。

[0020] 図 3 は、上記近接センサの概略構成を示す断面図であり、受光部がクロストーク成分を受光する様子を示す図である。

[0021] 図 2 および図 3 に示す近接センサ 1 は、基板 2、発光部 3、受光部 6、および第 2 モールド部 100 を備えている。

[0022] 基板 2 は、発光部 3 および受光部 6 が搭載されている基板である。

[0023] 第 2 モールド部 100 は、基板 2 に搭載されている発光部 3 および受光部 6 を覆っているが、発光部 3 の上方および受光部 6 の上方に、それぞれ、開口部 101 および開口部 102 が設けられている。

[0024] 発光部 3 は、被検物（図示しない）の有無を検知するための光である検知光 11 を発する。発光部 3 は、例えば赤外線を発する光源である発光素子 4 と、発光素子 4 を封止する第 1 モールド部 5 とを有している。

[0025] 受光部 6 は、検知光 11 が被検物にて反射された光である検知結果成分（反射光の一部）12 を受光する。なお、本願明細書では「クロストーク成分」という文言と同様に、検知結果成分 12 の光量についても、検知結果成分 12 と称する。近接センサ 1 は、検知結果成分 12 が例えば所定の閾値を超えていれば、被検物が有ることを検知する。被検物が有ることの検知が、近接センサ 1 に対する被検物の近接を意味する。

[0026] ここで、受光部 6 が、検知結果成分 12 のみを受光して検知を行うのが理想である。しかしながら、受光部 6 は通常、検知結果成分 12 と共に、検知光 11 が例えば筐体カバー（被検物以外の物体）10 にて反射された光、すなわちクロストーク成分（反射光の一部）13 を受光する。具体的に、検知光 11 は、筐体カバー 10 を通過して、被検物に当たり、被検物にて乱反射し、筐体カバー 10 を通過して、検知結果成分 12 として受光部 6 に導かれる。一方、筐体カバー 10 を通過できなかった検知光 11 は、筐体カバー 10 にて反射し、クロストーク成分 13 として受光部 6 に導かれる。結果、受

光部 6 は、検知結果成分 1 2 およびクロストーク成分 1 3 を反射光として受光することになり、この反射光が例えば所定の閾値を超えていれば、被検物が有ることを検知することになる。

[0027] 受光部 6 は、レンズ 7 およびディテクタ部 8 を有している。

[0028] レンズ 7 は、検知結果成分 1 2 およびクロストーク成分 1 3 を集光するものである。レンズ 7 は、検知光 1 1 の光軸と平行な光が入射したときに、後述する光スポット 1 3 s の径が最小となるように構成されているのが好ましい。

[0029] ディテクタ部 8 は、1 または複数のディテクタによって構成されており、全ディテクタの受光面に相当する入射面 9 を有している。レンズ 7 が集光した光は、入射面 9 に入射される。

[0030] 筐体カバー 1 0 は、近接センサ 1 が搭載されている電子機器（スマートフォン等）の筐体カバーである。

[0031] 図 4 は、集光した反射光の、入射面における分布の一例を示す平面図である。

[0032] 検知結果成分 1 2 は、筐体カバー 1 0 よりも近接センサ 1 から十分遠い被検物にて生じ、かつ乱反射から得られる。このため、レンズ 7 が検知結果成分 1 2 を集光すると、入射面 9 上の広い範囲に照射領域 1 2 s が現れる。なお、照射領域 1 2 s の面積は、受光部 6 の上方にある（検知結果成分 1 2 およびクロストーク成分 1 3 の経路を確保するための）開口部 1 0 2 の大きさと概ね等しい。

[0033] 一方、クロストーク成分 1 3 は、検知光 1 1 の主光線（すなわち、検知光の光軸と平行な光）に対してほぼ平行な光が主であり、比較的指向性が良い。このため、検知光 1 1 の光軸と平行な光が入射したときに、光スポット 1 3 s の径が最小となるようにレンズ 7 が構成されていれば、レンズ 7 がクロストーク成分 1 3 を集光すると入射面 9 上に局所的に光スポット 1 3 s が現れる。光スポット 1 3 s の面積は、照射領域 1 2 s の面積に比べて十分小さくなっている。

[0034] 〔実施の形態１〕

図１の（ａ）～（ｃ）は、光スポットが入射面に形成されない構成を示す平面図である。

[0035] クロストーク成分１３をレンズ７が集光して得られた光スポット１３ｓが、入射面９に形成されないように、近接センサ１を構成する。

[0036] 〔実施の形態２〕

図１の（ａ）に示す例では、レンズ７によりクロストーク成分１３が集光される位置にくり抜き部１４を設けることにより、光スポット１３ｓが入射面９に形成されないようにしている。つまり、図１の（ａ）に示す例では、レンズ７が、くり抜き部１４に向けて、クロストーク成分１３を集光する。

[0037] 〔実施の形態３〕

図１の（ｂ）に示す例では、レンズ７によりクロストーク成分１３が集光される位置に、レンズ７が集光した光を遮る遮光部１５を設けることにより、光スポット１３ｓが入射面９に形成されないようにしている。つまり、図１の（ｂ）に示す例では、レンズ７が、遮光部１５に向けて、クロストーク成分１３を集光する。

[0038] なお、遮光部１５は、遮光機能を有するメタル等により構成することができる。

[0039] 〔実施の形態４〕

図１の（ｃ）に示す例では、入射面９を入射面片９ａと入射面片９ｂとに分割し、レンズ７によりクロストーク成分１３が集光される位置に、入射面片９ａと入射面片９ｂとの間隙１６を設けることにより、光スポット１３ｓが入射面９に形成されないようにしている。つまり、図１の（ｃ）に示す例では、レンズ７が、間隙１６に向けて、クロストーク成分１３を集光する。

[0040] 〔実施の形態１～４の効果〕

図１の（ａ）～（ｃ）に示す構成によれば、受光部６に光が入射する範囲を制限する必要が無いので、受光部６が受光できる光量の低下を抑制することができる。また、ディテクタ部８のサイズを従来から据え置きとすること

が可能であるため、クロストークの影響が大きくなることを抑制することができる。

[0041] また、図1の(a)～(c)に示す構成によれば、クロストーク成分13を集光して、照射領域12sより十分小さな面積の光スポット13sを形成している。このため、クロストーク成分13の分布は小さく、光スポット13sの部分を近接センサ1による検知に用いない構成を採用することが容易である。従って、高い検知精度を確保することが比較的容易である。

[0042] 〔実施の形態5〕

光スポット13sが入射面9に形成される場合であっても、この光スポット13sが形成される位置にある入射面9の部分への光の入射が、受光部6による受光とみなされないように、近接センサ1を構成してもよい。これにより、光スポット13sが入射面9に形成されない場合と同様の効果が得られる。

[0043] 図5の(a)および(b)は、光スポットが形成される位置にある入射面の部分への光の入射が、受光部による反射光の受光とみなされない構成を示す平面図であり、入射面が複数の領域に分割されている構成を示す平面図である。

[0044] 近接センサ1を電子機器に搭載した後、光スポット13sの位置に応じて、光スポット13sが形成される位置にある入射面9の部分（後述する、光スポット13sが形成される位置にある入射面片91）への照射を、受光部6による受光とみなさないように、近接センサ1を構成すれば良い。

[0045] 〔実施の形態6〕

図5の(a)および(b)に示す例では、入射面9が複数の入射面片（領域）91に分割されている。

[0046] また、図5の(a)に示す例では、上から3行目、左から2列目の入射面片91の周辺に光スポット13sが形成されている。一方、図5の(b)に示す例では、上から3行目、一番左の入射面片91の周辺に光スポット13sが形成されている。

[0047] このような光スポット 13s の位置の違いは、主に近接センサ 1 と筐体カバー 10 との相対的な位置関係に起因して生じる。該位置関係は、近接センサ 1 を電子機器に搭載した時点で分かる。

[0048] よって、近接センサ 1 を電子機器に搭載した後、光スポット 13s の位置に応じて、光スポット 13s が形成される位置にある入射面片 91 への照射を、受光部 6 による受光とみなさないように、近接センサ 1 を構成すれば良い。

[0049] このように、入射面 9 は、複数の入射面片 91 から光スポット 13s が形成されない入射面片 91 を選択して、近接センサ 1 による検知が可能であるように構成されているのが好ましい。

[0050] 図 5 の (a) および (b) に示す構成によれば、クロストークの多様性に対応でき、種々の筐体カバー 10 に対する汎用性が高くなる。

[0051] なお、ディテクタ部 8 にディテクタを複数設け、該ディテクタ単位で入射面片 91 を設定することにより、図 5 の (a) および (b) に示す入射面 9 の構成は比較的容易に実現することができる。そして、ある入射面片 91 に入射される光量が所定の閾値より大きくなったときに該入射面片 91 を構成するディテクタを使用しない、または飽和状態にあるディテクタを使用しない、等を予め設定しておく。これにより、筐体カバー 10 の個体差および／または近接センサ 1 を実装する際の公差等によってばらつくクロストーク成分 13 の分布に合わせた、近接センサ 1 の設定が不要となる。

[0052] [実施の形態 7]

図 6 は、レンズと発光部とを結ぶ直線と平行な方向に、入射面が分割されている構成を示す平面図である。

[0053] 筐体カバー 10 と近接センサ 1 との間隔が変動すると、光スポット 13s は、レンズ 7 と発光部 3 とを結ぶ直線 103 に略沿って移動する（直線 103 に対して垂直な方向への移動量は小さくなる）。

[0054] こうした直線 103 に略沿った光スポット 13s の移動に対応すべく、直線 103 と平行な方向に、入射面 9 を分割することが考えられる。図 6 に示

す例において、近接センサ１は、レンズ７と発光部３とを結ぶ直線１０３と平行な方向に、入射面９が分割されている。

[0055] 図６に示す例では、入射面９を、入射面片９１と、入射面片（大）９２ａおよび９２ｂとに分割している。各入射面片９１は、直線１０３と平行な方向に分割されている。光スポット１３ｓが左から２番目の入射面片９１に形成されているが、この光スポット１３ｓは、筐体カバー１０と近接センサ１との間隔が変動しても、直線１０３に略沿って移動するため、１または隣接する複数の入射面片９１に形成される。

[0056] 一方、入射面片（大）９２ａおよび９２ｂは、直線１０３と平行な方向への分割が見られず、サイズも入射面片９１より大きい。

[0057] 図６に示す例によれば、入射面９の分割数を削減することが可能となる。入射面９の分割数を削減すると、ディテクタ部８を構成する集積回路の簡素化を図ることができるため、低コスト化が可能となる。

[0058] 〔変形例〕

図７の（ａ）および（ｂ）は、光スポットが入射面に形成されない構成の変形例を示す平面図である。

[0059] 図７の（ａ）に示す例は、開口部１０２の開口形状が矩形である場合に、図１の（ａ）と同様の構成を採用した例である。開口部１０２の開口形状が矩形であれば、照射領域１２ｓは、矩形に近い形状となる。

[0060] 図７の（ｂ）に示す例は、図１の（ｃ）と同様の構成であって、入射面９の入射面片９ａおよび９ｂ、ならびに入射面片９ａと入射面片９ｂとの間隙１６が六角形となっている例である。

[0061] 開口部１０２の開口形状が円形である場合に、入射面片９ａおよび９ｂ、ならびに間隙１６を六角形状に構成すると、照射領域１２ｓに該当しない入射面９の部分を削減することができる。このため、受光部６による受光をより効率的に行うことが可能となる。

[0062] 〔レンズの構成例〕

図８は、レンズの具体例を示す断面図である。

[0063] 図8において「0deg照射（光軸平行光）」とは、発光部3が発する検知光11の光軸に対する傾斜が0degの光、すなわち、該光軸と平行な光であり、太い実線で示している。一方、図8において「18deg照射」とは、発光部3が発する検知光11の光軸に対する傾斜が18degの光であり、細い実線で示している。

[0064] また、図8において、光スポット13s(0)は、0deg照射（光軸平行光）をレンズ7により集光して得られる光スポット13sであり、光スポット13s(18)は、18deg照射をレンズ7により集光して得られる光スポット13sである。

[0065] なお、以下の説明では、レンズ7に入射する光の波長 $\lambda = 935\text{ nm}$ とし、屈折率 $n = 1.547$ 、曲率半径 $R = 0.3\text{ mm}$ 、レンズ厚（レンズ頂点からレンズ底面までの距離） $t = 0.67\text{ mm}$ のレンズ7を用いている。

[0066] 〔スポットダイアグラム〕

図9は、検知光の光軸に対する傾斜角度が0degの光から得られる光スポットと、同傾斜角度が18degの光から得られる光スポットとのスポットダイアグラムである。

[0067] なお、入射面9は1辺 $400\text{ }\mu\text{m}$ の矩形であり、図9のスポットダイアグラムの全マス目の合計が該矩形に対応するものとする。

[0068] 光スポット13s(0)および光スポット13s(18)はいずれも、入射面9の大きさに対して十分小さくなっていることが分かる。

[0069] 〔近接センサのモデルを用いた検証〕

近接センサ1のモデル（図10参照）を用いた検証を実施した。

[0070] なお、筐体カバー10は、屈折率 $n = 1.51$ 、厚み $t = 0.7\text{ mm}$ とした。そして、上記検証は、近接センサ1の天面と筐体カバー10の底面との間隔が 2 mm である場合と 4 mm である場合との2パターンにて、光学シミュレーションにより実施した。

[0071] 発光素子4として、赤外線を発するLED（Light Emitting Diode：発光ダイオード）を用いた。第1モールド部5として、屈折率 1.547 の樹脂

を用いた。第2モールド部100として、赤外線吸収特性を有する樹脂を用いた。

[0072] 上記赤外線の配光特性を、 $I(\theta) = I_0 \cdot (\cos \theta)^{2.0}$ とした。

[0073] 図11の(a)は、近接センサの天面と筐体カバーの底面との間隔が2mmである場合に入射面にて呈する受光分布であり、図11の(b)は、同間隔が4mmである場合に入射面にて呈する受光分布である。

[0074] 図11の(a)および(b)から、検知結果成分12は照射領域12sとして広い範囲に分布する一方、クロストーク成分13は光スポット13sとして狭い範囲に強く分布することが明らかになった。

[0075] また、近接センサ1の天面と筐体カバー10の底面との間隔に応じて、光スポット13sが直線103に略沿って移動することが分かった。

[0076] 以上のことから、入射面9を分割し、光スポット13sが形成される位置にある入射面9の部分、近接センサ1による検知に用いないことが有効であるということが分かった。そして、光スポット13sが形成されない入射面片91(図5の(a)および(b)参照)を選択することが有効であるということが分かった。

[0077] [まとめ]

本発明の態様1に係る近接センサは、被検物の有無を検知するための光である検知光を発する発光部と、上記検知光が上記被検物および該被検物以外の物体(筐体カバー10)にて反射された光である反射光(検知結果成分12およびクロストーク成分13)を受光する受光部とを備えている近接センサであって、上記受光部は、上記反射光を集光するレンズと、上記レンズが集光した光が入射される入射面とを有しており、上記被検物以外の物体にて反射された光を上記レンズが集光して得られた光スポットが、上記入射面に形成されない。

[0078] 上記の構成によれば、受光部に光が入射する範囲を制限する必要が無いので、受光部が受光できる光量の低下を抑制することができる。また、ディテクタのサイズを従来から据え置きとすることが可能であるため、クロストーク

クの影響が大きくなることを抑制することができる。

[0079] また、上記の構成によれば、クロストーク成分を集光して、光スポットを形成している。このため、クロストーク成分の分布は小さく、光スポットの部分を近接センサによる検知に用いない構成を採用することが容易である。従って、高い検知精度を確保することが比較的容易である。

[0080] 本発明の態様2に係る近接センサは、上記態様1において、上記入射面をくり抜いた部分であるくり抜き部があり、上記レンズが、上記くり抜き部に向けて、上記被検物以外の物体にて反射された光を集光する。

[0081] 本発明の態様3に係る近接センサは、上記態様1において、上記受光部は、上記レンズが集光した光を遮る遮光部を有しており、上記レンズが、上記遮光部に向けて、上記被検物以外の物体にて反射された光を集光する。

[0082] 本発明の態様4に係る近接センサは、上記態様1において、上記入射面が2つの入射面片に分割されており、上記レンズが、2つの上記入射面片の間隙に向けて、上記被検物以外の物体にて反射された光を集光する。

[0083] 本発明の態様5に係る近接センサは、被検物の有無を検知するための光である検知光を発する発光部と、上記検知光が上記被検物および該被検物以外の物体にて反射された光である反射光を受光する受光部とを備えている近接センサであって、上記受光部は、上記反射光を集光するレンズと、上記レンズが集光した光が入射される入射面とを有しており、上記被検物以外の物体にて反射された光を上記レンズが集光して得られた光スポットが、上記入射面に形成され、上記光スポットが形成される位置にある上記入射面の部分への光の入射が、上記受光部による上記反射光の受光とみなされない。

[0084] 上記の構成によれば、受光部に光が入射する範囲を制限する必要が無いので、受光部が受光できる光量の低下を抑制することができる。また、ディテクタのサイズを従来から据え置きとすることが可能であるため、クロストークの影響が大きくなることを抑制することができる。

[0085] また、上記の構成によれば、クロストーク成分を集光して、光スポットを形成している。このため、クロストーク成分の分布は小さく、光スポットの

部分を近接センサによる検知に用いない構成を採用することが容易である。
従って、高い検知精度を確保することが比較的容易である。

[0086] 本発明の態様6に係る近接センサは、上記態様5において、上記入射面が複数の領域（入射面片91）に分割されており、上記入射面は、上記複数の領域から上記光スポットが形成されない領域を選択して上記検知が可能であるように構成されている。

[0087] 上記の構成によれば、クロストークの多様性に対応でき、種々の筐体カバーに対する汎用性が高くなる。

[0088] 本発明の態様7に係る近接センサは、上記態様6において、上記レンズと上記発光部とを結ぶ直線と平行な方向に、上記入射面が分割されている。

[0089] 上記の構成によれば、入射面の分割数を削減することが可能となる。入射面の分割数を削減すると、ディテクタを構成する集積回路の簡素化を図ることができるため、低コスト化が可能となる。

[0090] 本発明の態様8に係る近接センサは、上記態様1から7において、上記レンズは、上記検知光の光軸と平行な光が入射したときに、上記光スポットの径が最小となるように構成されている。

[0091] クロストーク成分は、検知光の主光線（すなわち、検知光の光軸と平行な光）に対してほぼ平行な光が主であり、比較的指向性が良い。このため、上記の構成によれば、レンズがクロストーク成分を集光すると入射面上に局所的に光スポットが現れる。こうして、クロストーク成分を、径の小さな光スポットとすることができる。

[0092] 本発明は上述した各実施形態に限定されるものではなく、請求項に示した範囲で種々の変更が可能であり、異なる実施形態にそれぞれ開示された技術的手段を適宜組み合わせて得られる実施形態についても本発明の技術的範囲に含まれる。さらに、各実施形態にそれぞれ開示された技術的手段を組み合わせることにより、新しい技術的特徴を形成することができる。

産業上の利用可能性

[0093] 本発明は、近接センサに利用することができる。特に、本発明は、赤外反

射光によって物体の近接の有無を検知する、赤外近接センサに利用することができる。

符号の説明

- [0094] 1 近接センサ
- 3 発光部
- 6 受光部
- 7 レンズ
- 9 入射面
- 10 筐体カバー（被検物以外の物体）
- 11 検知光
- 12 検知結果成分（反射光の一部）
- 13 クロストーク成分（反射光の一部）
- 13s 光スポット
- 14 くり抜き部
- 15 遮光部
- 16 間隙
- 91 入射面片（領域）
- 102 開口部
- 103 直線

請求の範囲

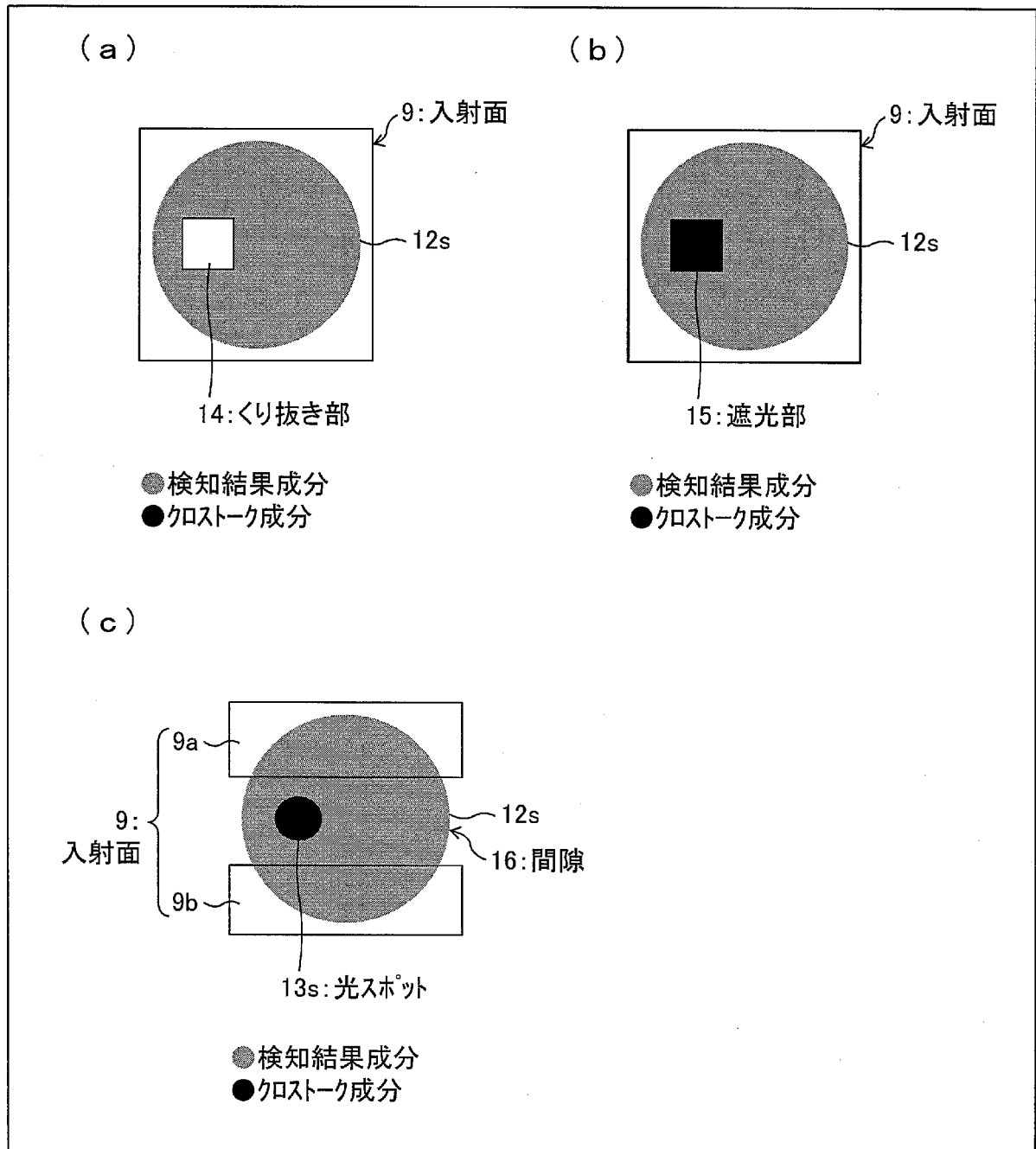
- [請求項1] 被検物の有無を検知するための光である検知光を発する発光部と、
上記検知光が上記被検物および該被検物以外の物体にて反射された光である反射光を受光する受光部とを備えている近接センサであって、
上記受光部は、
上記反射光を集光するレンズと、
上記レンズが集光した光が入射される入射面とを有しており、
上記被検物以外の物体にて反射された光を上記レンズが集光して得られた光スポットが、上記入射面に形成されないことを特徴とする近接センサ。
- [請求項2] 被検物の有無を検知するための光である検知光を発する発光部と、
上記検知光が上記被検物および該被検物以外の物体にて反射された光である反射光を受光する受光部とを備えている近接センサであって、
上記受光部は、
上記反射光を集光するレンズと、
上記レンズが集光した光が入射される入射面とを有しており、
上記被検物以外の物体にて反射された光を上記レンズが集光して得られた光スポットが、上記入射面に形成され、
上記光スポットが形成される位置にある上記入射面の部分への光の入射が、上記受光部による上記反射光の受光とみなされないことを特徴とする近接センサ。
- [請求項3] 上記入射面が複数の領域に分割されており、
上記入射面は、上記複数の領域から上記光スポットが形成されない領域を選択して上記検知が可能であるように構成されていることを特徴とする請求項2に記載の近接センサ。
- [請求項4] 上記レンズと上記発光部とを結ぶ直線と平行な方向に、上記入射面

が分割されていることを特徴とする請求項 3 に記載の近接センサ。

[請求項 5] 上記レンズは、上記検知光の光軸と平行な光が入射したときに、上記光スポットの径が最小となるように構成されていることを特徴とする請求項 1 から 4 のいずれか 1 項に記載の近接センサ。

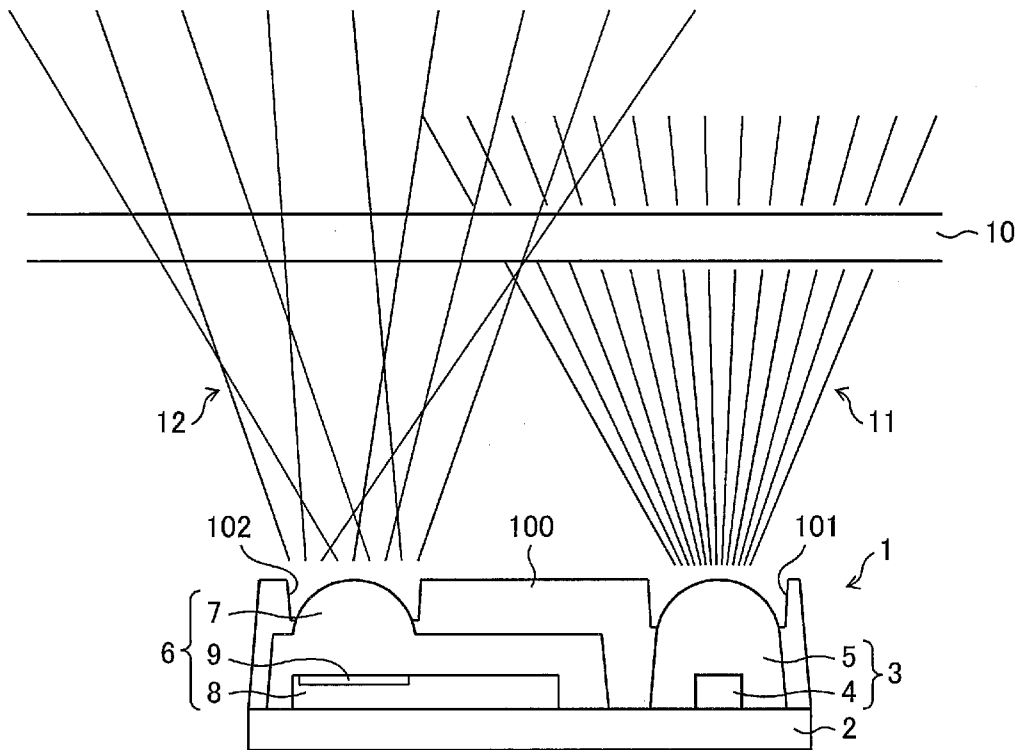
[図1]

図 1



[図2]

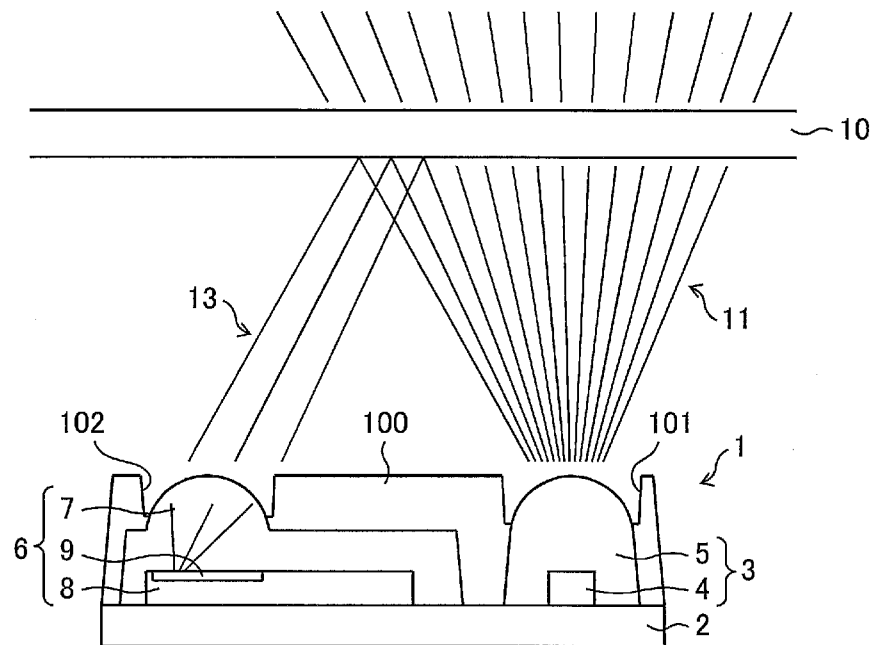
図 2



- 1:近接センサ
- 3:発光部
- 7:レンズ
- 9:入射面
- 6:受光部
- 10:筐体カバー
- 11:検知光
- 12:検知結果成分
- 102:開口部

[図3]

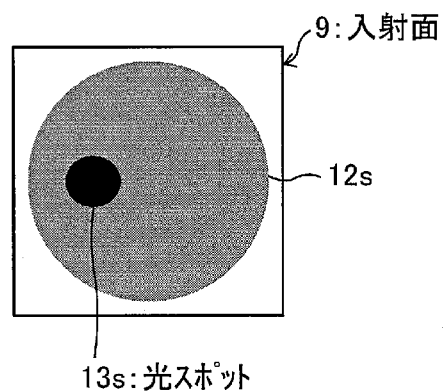
図 3



1:近接センサ
 3:発光部
 7:レンズ
 9:入射面
 6:受光部
 10:筐体カバー
 11:検知光
 13:クロストーク成分
 102:開口部

[図4]

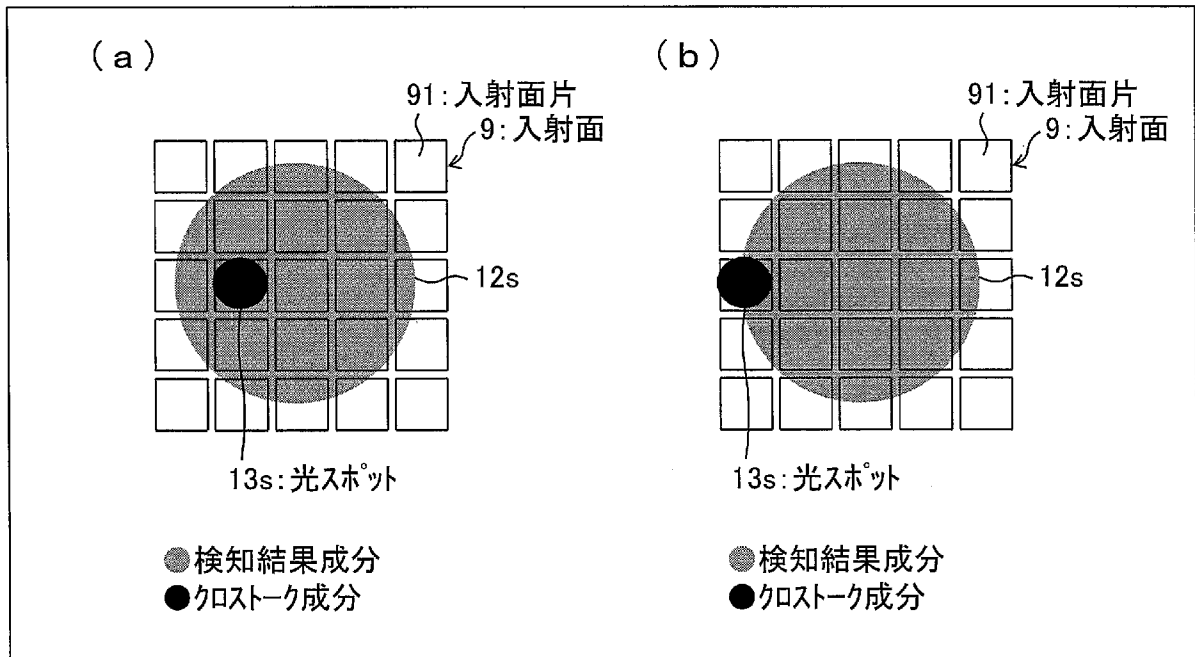
図 4



● 検知結果成分
 ● クロストーク成分

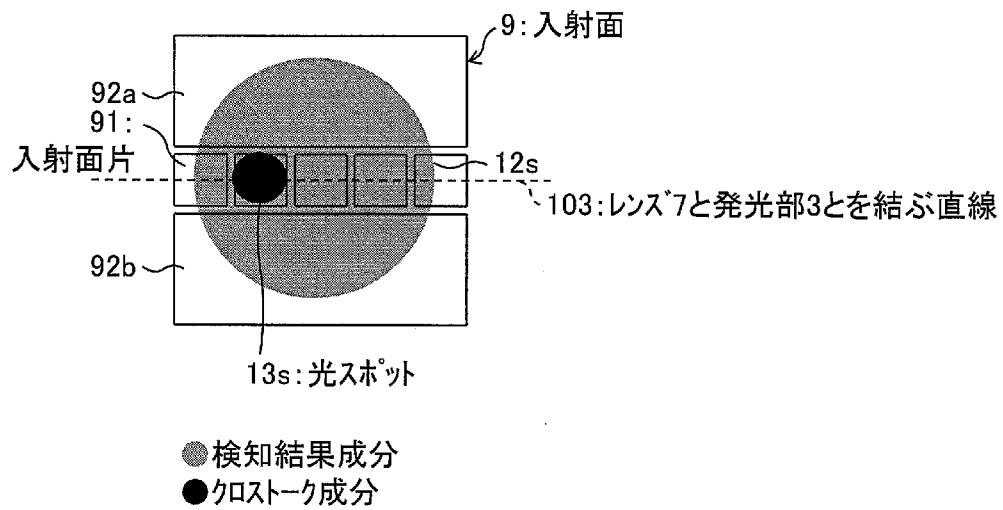
[図5]

図 5



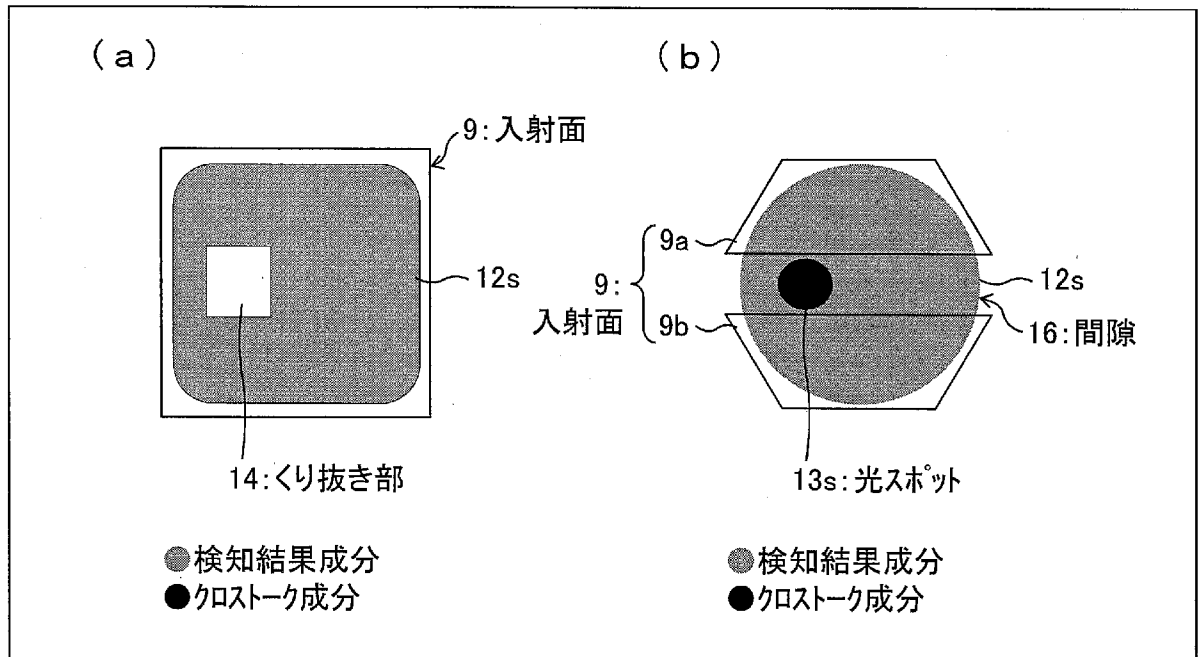
[図6]

図 6



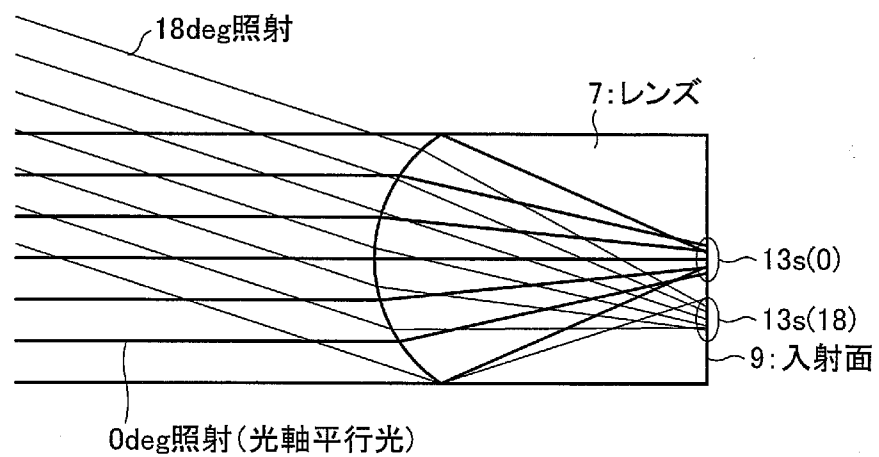
[図7]

図 7



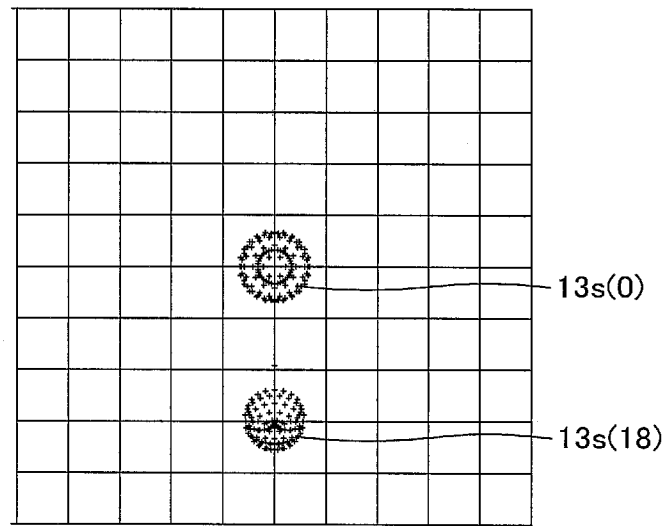
[図8]

図 8



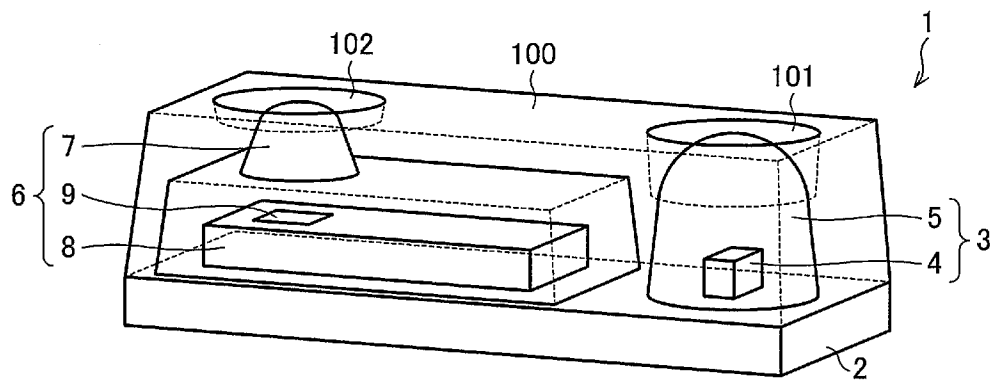
[図9]

図 9



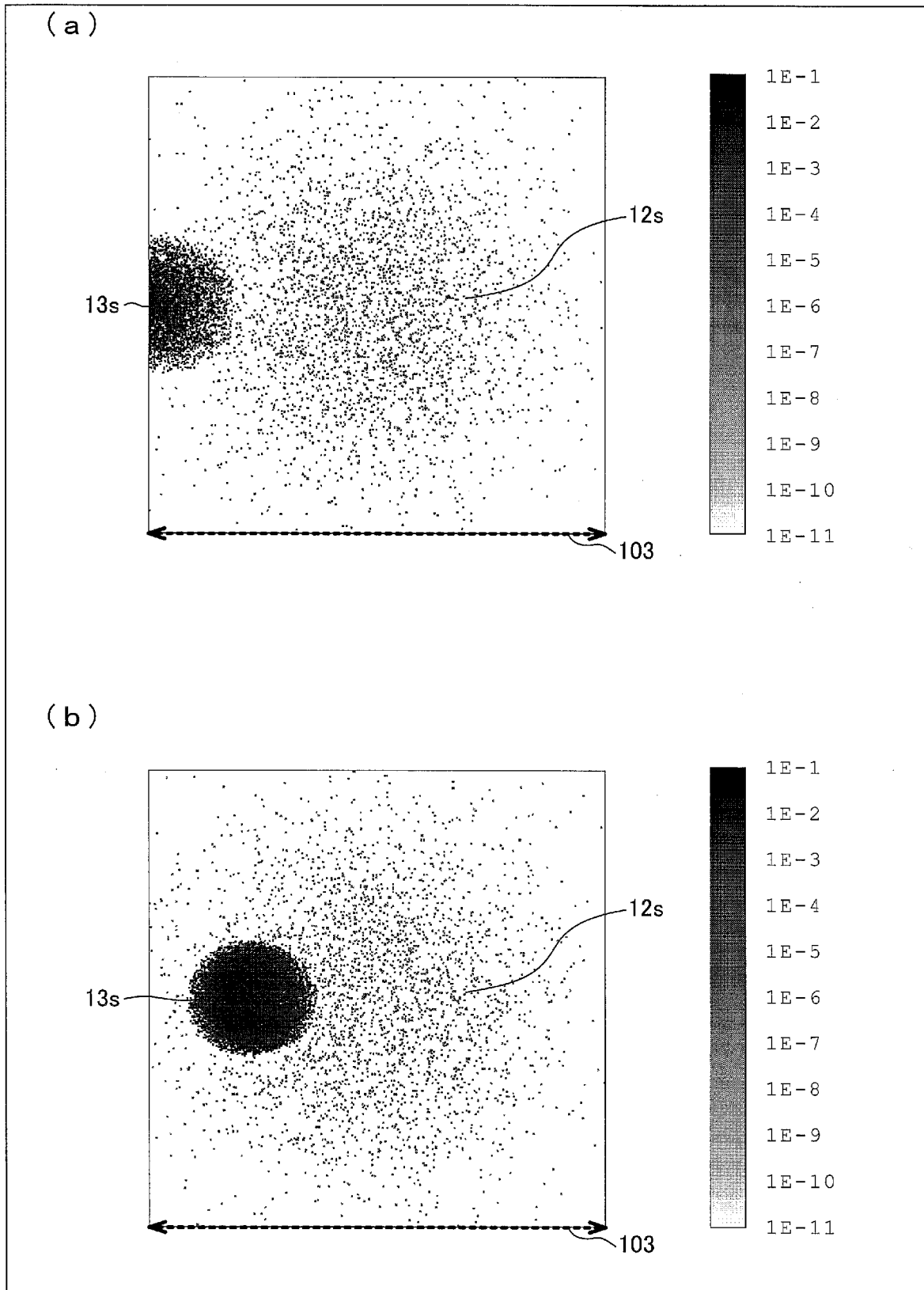
[図10]

図 10



[図11]

図 11



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2014/065365

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

H01H35/00(2006.01) i, H01L31/12(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)

H01H35/00, H01L31/12

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	1996-2014
Kokai Jitsuyo Shinan Koho	1971-2014	Toroku Jitsuyo Shinan Koho	1994-2014

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 Y	JP 5-67418 A (Omron Corp.), 19 March 1993 (19.03.1993), entire text; all drawings (Family: none)	1 2-5
Y	JP 2007-206059 A (Sick AG.), 16 August 2007 (16.08.2007), paragraph [0046] & US 2007/0145272 A1 & EP 1798577 A2 & DE 102005060399 A1	2-5
Y	JP 2011-208480 A (Kyokko Ins.), 20 October 2011 (20.10.2011), paragraph [0037] (Family: none)	3-5

☒ Further documents are listed in the continuation of Box C.

☐ See patent family annex.

* Special categories of cited documents:

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

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

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

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

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

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

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

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

"&" document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search
28 July, 2014 (28.07.14)

Date of mailing of the international search report
05 August, 2014 (05.08.14)

Name and mailing address of the ISA/
Japanese Patent Office

Authorized officer

Facsimile No.

Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2014/065365

C (Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
Y	JP 11-166979 A (Nabco Ltd.), 22 June 1996 (22.06.1996), paragraph [0019] (Family: none)	3-5

A. 発明の属する分野の分類（国際特許分類（I P C））

Int.Cl. H01H35/00(2006.01)i, H01L31/12(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（I P C））

Int.Cl. H01H35/00, H01L31/12

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	1 9 2 2 - 1 9 9 6 年
日本国公開実用新案公報	1 9 7 1 - 2 0 1 4 年
日本国実用新案登録公報	1 9 9 6 - 2 0 1 4 年
日本国登録実用新案公報	1 9 9 4 - 2 0 1 4 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 Y	JP 5-67418 A（オムロン株式会社）1993. 03. 19, 全文，全図 （ファミリーなし）	1 2 - 5
Y	JP 2007-206059 A（ジック アーゲー）2007. 08. 16, 段落【0046】 & US 2007/0145272 A1 & EP 1798577 A2 & DE 102005060399 A1	2 - 5

☒ C 欄の続きにも文献が列挙されている。☐ パテントファミリーに関する別紙を参照。

* 引用文献のカテゴリー

「A」特に関連のある文献ではなく、一般的技術水準を示すもの

「E」国際出願日前の出願または特許であるが、国際出願日以後に公表されたもの

「L」優先権主張に疑義を提起する文献又は他の文献の発行日若しくは他の特別な理由を確立するために引用する文献（理由を付す）

「O」口頭による開示、使用、展示等に言及する文献

「P」国際出願日前で、かつ優先権の主張の基礎となる出願

の日の後に公表された文献

「T」国際出願日又は優先日後に公表された文献であって出願と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

2 8 . 0 7 . 2 0 1 4

国際調査報告の発送日

0 5 . 0 8 . 2 0 1 4

国際調査機関の名称及びあて先

日本国特許庁（I S A / 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）

塚本 英隆

3 T

3 3 3 1

電話番号 0 3 - 3 5 8 1 - 1 1 0 1 内線 3 3 6 8

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
Y	JP 2011-208480 A (旭光電機株式会社) 2011. 10. 20, 段落【0037】 (ファミリーなし)	3 - 5
Y	JP 11-166979 A (株式会社ナブコ) 1996. 06. 22, 段落【0019】 (ファミリーなし)	3 - 5