

(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
2017年7月20日(20.07.2017)



(10) 国際公開番号

WO 2017/122440 A1

- (51) 国際特許分類:
G01S 7/481 (2006.01) G02B 26/10 (2006.01)
- (21) 国際出願番号: PCT/JP2016/085180
- (22) 国際出願日: 2016年11月28日(28.11.2016)
- (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 2016-005235 2016年1月14日(14.01.2016) JP
- (71) 出願人: 株式会社デンソー(DENSO CORPORATION) [JP/JP]; 〒4488661 愛知県刈谷市昭和町1丁目1番地 Aichi (JP).
- (72) 発明者: 帆足 善明(HOASHI, Yoshiaki); 〒4488661 愛知県刈谷市昭和町1丁目1番地 株式会社デンソー内 Aichi (JP).
- (74) 代理人: 特許業務法人 サトー国際特許事務所 (SATO INTERNATIONAL PATENT FIRM); 〒4600008 愛知県名古屋市中区栄四丁目6番15

号 フォーティーンヒルズセンタービル Aichi (JP).

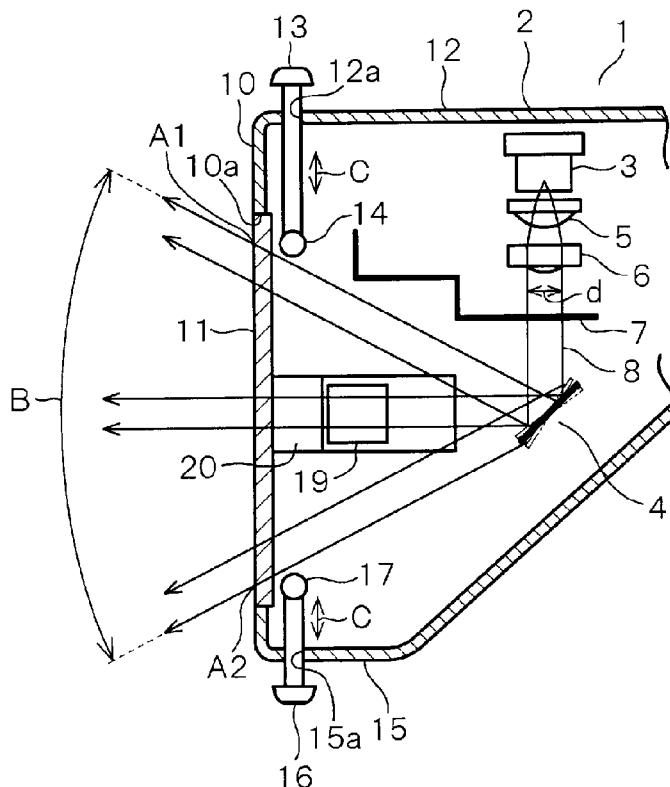
(81) 指定国 (表示のない限り、全ての種類の国内保護が可能): AE, AG, AL, AM, AO, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BN, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CL, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DJ, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IR, IS, KE, KG, KN, KP, KR, KW, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LU, LY, MA, MD, ME, MG, MK, MN, MW, MX, MY, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PA, PE, PG, PH, PL, PT, QA, RO, RS, RU, RW, SA, SC, SD, SE, SG, SK, SL, 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, 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),

[続葉有]

(54) Title: OPTICAL SCANNING DEVICE

(54) 発明の名称: 光走査装置



(57) Abstract: Provided is an optical scanning device (1) that is provided in a pulse ranging optical radar device, wherein the optical scanning device comprises: reflectors (14, 17) that are disposed on the immediate outer side of the scanning angle of an optical beam; an optical detector (19) disposed at a position where reflected light reflected by the reflectors (14, 17) can arrive; and a scanning angle detection unit (9) that detects the scanning angle of the optical beam on the basis of the detection result by the optical detector (19).

(57) 要約: 光走査装置 (1) は、パルス測距光レーダー装置に設けられるものであって、光ビームの走査角度の直ぐ外側に配設された反射体 (14、17) と、反射体 (14、17) で反射された反射光が届く位置に配設された光検出器 (19) と、光検出器 (19) による検出結果に基づいて光ビームの走査角度を検出する走査角度検出部 (9) とを備えたものである。

WO 2017/122440 A1

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))

明 細 書

発明の名称：光走査装置

関連出願の相互参照

[0001] 本出願は、2016年1月14日に提出された日本出願番号2016-5235号に基づくもので、ここにその記載内容を援用する。

技術分野

[0002] 本開示は、光ビームの走査角度を検出する走査角度検出機能を備えた光走査装置に関する。

背景技術

[0003] 走査角度を検出する場合、光ビームの走査範囲の一端部または両端部にフォトダイオード等からなる光検出器を配設し、この光検出器により走査された光ビームを検出するように構成している。

先行技術文献

特許文献

[0004] 特許文献1：特開2011-242725号公報

発明の概要

[0005] 光検出器例えばフォトダイオードは、光検出器の端部から有効検出部までの間に少なくとも数mmの距離が存在する。このため、光ビームを走査させる場合、光ビームが光検出器の有効検出部に届くように走査する必要があるため、光ビームの走査範囲は、本来の機器の機能として必要な有効走査範囲よりも広がる。例えば、光走査部から光検出器までの距離を20mm、光検出器の端部から有効検出部までの距離を2mmとすると、光ビームを約5.7度も広く走査しなければならない。そして、光ビームの走査範囲の両端に光検出器を配設する構成の場合には、約11度も広く走査する必要がある。

[0006] 光走査部として、例えばMEMS (Micro Electro Mechanical System) で構成された揺動ミラーを使用する場合、最大走査角度には上限があるので、

上記光検出器のために広くする角度 11 度は、できるだけ小さくしたいという要請がある。また、光検出器の検出位置を微調整するために、光検出器の位置微調整機構を設ける場合、光検出器からは配線等が導出されているため、位置調整機構の構成が複雑になるという問題もあった。

[0007] 本開示の目的は、光ビームの走査角度を極力小さくすることができ、また、走査角度の検出位置を微調整するための機構の構成を簡単化することができる光走査装置を提供することにある。

[0008] 本開示の第 1 の態様は、パルス測距光レーダー装置に設けられる光走査装置であって、前記光ビームの走査角度の直ぐ外側に配設された反射体と、前記反射体で反射された反射光が届く位置に配設された光検出器と、前記光検出器による検出結果に基づいて前記光ビームの走査角度を検出する走査角度検出部とを備えたものである。

図面の簡単な説明

[0009] 本開示についての上記目的およびその他の目的、特徴や利点は、添付の図面を参照しながら下記の詳細な記述により、より明確になる。その図面は、
[図1]図 1 は、第 1 実施形態を示す光走査装置の横断面図であり、
[図2]図 2 は、光走査装置の縦断面図であり、
[図3]図 3 は、光走査装置の機能ブロック図であり、
[図4]図 4 は、走査角度の検出動作を説明する図であり、
[図5]図 5 は、走査角度の補正制御のフローチャートであり、
[図6]図 6 は、第 2 実施形態を示すもので、走査角度の検出動作を説明する図であり、
[図7]図 7 は、走査角度の補正制御の内容を表にして示す図であり、
[図8]図 8 は、第 3 実施形態を示すもので、反射体周辺を示す部分斜視図であり、
[図9]図 9 は、第 4 実施形態を示すもので、反射体周辺を示す部分斜視図である。

発明を実施するための形態

[0010] (第1実施形態)

以下、パルス測距光レーダー装置に適用した第1実施形態について、図1ないし図5を参照して説明する。まず、図1及び図2は、本実施形態のパルス測距光レーダー装置の光走査装置1の全体概略構成を示す横断面図及び縦断面図である。尚、パルス測距光レーダー装置の他の構成（例えば受光装置等）については、図示することを省略した。

[0011] 光走査装置1のケース2内には、パルス状の光ビームを照射する光源3と、光源3からの光ビームを反射して走査する光走査部4とが配設されている。光源3は、例えば発光ダイオードやレーザーダイオード等で構成されている。光源3から照射されたパルス状の光ビームは、レンズ5、6及びスリット7を通ることにより、ビーム幅 d のほぼ四角柱状の光ビーム8となって光走査部4に照射される。尚、ビーム幅 d は、例えば2.1mm程度に設定されている。

[0012] 光走査部4は、例えばMEMSからなる揺動ミラーで構成されており、光源3から照射された光ビーム8を反射することにより、位置A1から位置A2の範囲で光ビーム8を走査するように構成されている。尚、光ビーム8の走査範囲、即ち、走査角度 B は、光走査部4を制御する後述する制御部9によって可変制御可能な構成となっている。尚、本実施形態の場合、位置A1と位置A2との間の距離は、例えば20mm程度に設定されている。そして、光走査部4によってパルス状の光ビーム8を走査する場合、パルス状の光ビーム8を走査変位 Δd だけ位置A1（または位置A2）に近づく方向へずらしながら走査するように構成されている。尚、本実施形態の場合、走査変位 Δd は、角度で表現すると、例えば0.23度程度に設定されている。

[0013] また、ケース2の前側の側壁10における光ビーム8の走査範囲に対応する部分には、矩形状の開口部10aが形成されている。開口部10aには、カバーガラス11が開口部10aを閉塞するように取り付けられている。カバーガラス11は、光ビーム8を透過させる機能を有する。尚、本実施形態の場合、カバーガラス11の内面と光走査部4との間の距離は、例えば20

mm程度に設定されている。

[0014] また、ケース2の位置A1側の側壁12における側壁10に近接する部位には、ねじ穴12aが形成されており、このねじ穴12aに第1のねじ13が挿入されている。第1のねじ13の先端部には、光ビーム8を反射する例えば球状の反射体14が設けられている。この場合、第1のねじ13を右回り方向または左回り方向にねじることにより、反射体14の位置を矢印C方向に微小距離ずつ往復移動させることが可能な構成となっている。第1のねじ13と側壁12のねじ穴12aが反射体14の位置を調節する調節機構を構成している。

[0015] また、ケース2の位置A2側の側壁15における側壁10に近接する部位には、ねじ穴15aが形成されており、このねじ穴15aに第2のねじ16が挿入されている。第2のねじ16の先端部には、光ビーム8を反射する例えば球状の反射体17が取り付けられている。この場合、第2のねじ16を右回り方向または左回り方向にねじることにより、反射体17の位置を矢印C方向に微小距離ずつ往復移動させることが可能な構成となっている。第2のねじ16と側壁15のねじ穴15aが反射体17の位置を調節する調節機構を構成している。

[0016] また、図2にも示すように、ケース2の底壁18の上面における側壁10に近接する部位であって2つの反射体14、17の中間に対応する部位には、光検出器19が配設されている。光検出器19は、例えばフォトダイオードで構成されており、反射体14、17で反射された光ビーム8の反射光8aを受光して検出する。

[0017] また、前側の側壁10の内面における光検出器19の上方部位には、遮蔽構造としての遮蔽体20が内方へ向けて例えば光検出器19に近接する位置まで突出するように形成されている。この遮蔽体20は、カバーガラス11を透過して外部へ照射された光ビーム8が測距対象の物体等に当たり、物体等で反射された反射光21がカバーガラス11を透過して内部に入ってきたときに、図2に示すように、この入ってきた反射光21が光検出器19に受

光されないように遮蔽する機能を有する。この構成の場合、遮蔽体 20 は、少なくともカバーガラス 11 からの散乱光を遮蔽するように、カバーガラス 11 と光検出器 19 を直線で結ぶ光路を遮るように配設される構成となっている。尚、物体等で反射された反射光は、パルス測距光レーダー装置の図示しない受光装置によって受光されるように構成されている。

[0018] 次に、図 3 は、上記した構成の光走査装置 1 の電氣的構成を示すブロック図である。図 3 に示すように、光走査装置 1 は、制御部 9 と、発光トリガ発生部 22 と、光源 3 と、駆動部 23 と、光走査部 4 と、光検出器 19 とを備えている。

[0019] 制御部 9 は、光源 3 をオンオフ制御する機能と、光走査部 4 をオンオフ制御すると共に光走査部 4 の走査角度（即ち、走査範囲）を制御する機能と、光検出器 19 からの検出信号を受信して走査角度を検出する機能とを有する。制御部 9 は、走査角度検出部としての機能を有する。制御部 9 は、光源 3 をオンまたはオフする制御信号を発光トリガ発生部 22 に送信し、光走査部 4 をオンまたはオフする制御信号と光走査部 4 の走査角度を設定する制御信号とを駆動部 23 に送信する。

[0020] 発光トリガ発生部 22 は、制御部 9 から光源 3 をオンする制御信号を受信すると、パルス状の発光トリガ信号を設定周期で発生させて光源 3 に送信する。発光トリガ発生部 22 は、制御部 9 から光源 3 をオフする制御信号を受信すると、発光トリガ信号の発生及び送信を止める。光源 3 は、発光トリガ発生部 22 から発光トリガ信号を受信すると、パルス状の光ビーム 8 を出力する。

[0021] 光走査部 4 は、制御部 9 から駆動部 23 を介してオンする制御信号と走査角度を設定する制御信号とを受信すると、光ビーム 8 の走査を開始すると共に、設定された走査角度で光ビーム 8 の走査を続ける。

[0022] 尚、本実施形態の光走査装置 1 においては、光走査部 4 によってパルス状の光ビーム 8 を走査させる場合、パルス状の光ビーム 8 を走査変位 Δd 、例えば 0.23 度程度だけずらしながら走査するように構成されているが、こ

の走査変位 Δd は0.23度以外の任意の角度に設定することが可能である。また、本実施形態の光走査装置1では、光ビーム8の走査の位置を、例えば0.025度、0.05度または0.07度単位で微調整することが可能なように構成されている。尚、光ビーム8の走査の位置を、0.025度よりも小さい任意の角度、または、0.025度から0.05度の間の任意の角度、または、0.07度よりも大きい任意の角度で微調整することが可能なように構成しても良い。

[0023] 次に、上記構成の動作について、図4、図5も参照して説明する。本実施形態においては、本来の測距機能に必要な光ビーム8の走査角度Dが例えば55度であると設定する。この測距用走査角度D例えば55度を、図4に示す。図4において、測距用走査角度の中央の光ビーム8を位置A0で示し、この位置A0を0度の位置とする。そして、測距用走査角度Dの一方の端（例えば右端）の光ビーム8を位置A11で示し、この位置A11を+27.5度の位置とする。また、測距用走査角度Dの他方の端（例えば左端）の光ビーム8を位置A21で示し、この位置A21を-27.5度の位置とする。

[0024] 次に、本実施形態では、位置A11の測距用走査角度Dの一方の端の光ビーム8で走査した後、その外側に、例えば+28度の位置A12（即ち、+27.5度に0.5度を加算した位置）に、走査角度検出用の一方の光ビーム8aを設ける。同様にして、位置A21の測距用走査角度の他方の端の光ビーム8で走査した後、その外側に、例えば-28度の位置A22（即ち、-27.5度から0.5度を減算した位置）に、走査角度検出用の他方の光ビーム8bを設ける。

[0025] そして、本実施形態では、第1のねじ13をねじることにより、反射体14の位置を調整し、制御部9によって走査角度を制御した+28度の位置A12の光ビーム8aが反射体14に当たって反射し、且つ、制御部9によって走査角度を制御した（+28度-0.07度）の位置の光ビームが反射体14に当たらないように、即ち、反射しないように調整する。同様にして、

第2のねじ16をねじることにより、反射体17の位置を調整し、制御部9によって走査角度を制御した -28 度の位置A22の光ビーム8bが反射体14に当たって反射し、且つ、制御部9によって走査角度を制御した(-28 度 $+0.07$ 度)の位置の光ビームが反射体14に当たらないように、即ち、反射しないように調整する。

[0026] そして、光ビーム8を位置A12から位置A22（または位置A22から位置A12）まで1回分走査する毎に、図5のフローチャートに示す走査角度の補正制御が実行されるようになっている。尚、図5のフローチャートは、制御部9による走査角度の補正制御の内容を示す。

[0027] 図5のステップS10では、走査角度の振幅の+側の最も端が 28 度よりも大きいのか否か、即ち、 $+28$ 度の位置A12の光ビーム8の反射体14による反射光を光検出器19が検出したか否かを判断する。ここで、振幅の+側の最も端が 28 度よりも大きいときには、ステップS20へ進み、振幅の-側の最も端が -28 度よりも小さいのか否か、即ち、 -28 度の位置A22の光ビーム8の反射体17による反射光を光検出器19が検出したか否かを判断する。ここで、振幅の-側の最も端が -28 度よりも小さいときには、ステップS30へ進み、測距用走査角度Dの振幅を片側 0.05 度分ずつ減らす、即ち、測距用走査角度の一方の端の光ビーム8の位置A11（即ち、 $+27.5$ 度）を例えば 0.05 度減算すると共に、他方の端の光ビーム8の位置A21（即ち、 -27.5 度）を例えば 0.05 度加算する補正を実行する。これにより、図5の制御を終了する。

[0028] また、上記ステップS20において、振幅の-側の最も端が -28 度よりも大きいときには、ステップS40へ進み、走査角度Dを左シフト 0.05 度分を実行する、即ち、測距用走査角度Dの他方の端の光ビーム8の位置A21（即ち、 -27.5 度）を例えば 0.05 度減算すると共に、一方の端の光ビーム8の位置A11（即ち、 $+27.5$ 度）を例えば 0.05 度減算する補正を実行する。これにより、図5の制御を終了する。

[0029] また、ステップS10において、振幅の+側の最も端が 28 度よりも小さ

いときには、ステップS50へ進み、振幅の側の最も端が -28 度よりも小さいか否か、即ち、 -28 度の位置A22の光ビーム8の反射体17による反射光を光検出器19が検出したか否かを判断する。ここで、振幅の側の最も端が -28 度よりも小さいときには、ステップS60へ進み、走査角度Dを右シフト 0.05 度分を実行する、即ち、測距用走査角度の一方の端の光ビーム8の位置A11（即ち、 $+27.5$ 度）を例えば 0.05 度加算すると共に、他方の端の光ビーム8の位置A21（即ち、 -27.5 度）を例えば 0.05 度加算する補正を実行する。これにより、図5の制御を終了する。

[0030] また、上記ステップS50において、振幅の側の最も端が -28 度よりも大きいときには、ステップS70へ進み、振幅を片側 0.05 度分ずつ増やす、即ち、測距用走査角度の一方の端の光ビーム8の位置A11（即ち、 $+27.5$ 度）を例えば 0.05 度加算すると共に、他方の端の光ビーム8の位置A21（即ち、 -27.5 度）を例えば 0.05 度減算する補正を実行する。これにより、図5の制御を終了する。

[0031] そして、上記した図5のフローチャートに示す走査角度の補正制御を繰り返し実行することにより、測距用走査角度Dの一方の端の光ビーム8の位置が $(+27.5 \text{度} \pm 0.05 \text{度})$ の位置に保持されると共に、測距用走査角度の他方の端の光ビーム8の位置が $(-27.5 \text{度} \pm 0.05 \text{度})$ の位置に保持されるようになる。換言すると、走査角度検出用の光ビーム8の位置が $(+28 \text{度} \pm 0.05 \text{度})$ の位置または $(-28 \text{度} \pm 0.05 \text{度})$ に保持されるようになる。

[0032] このような構成の本実施形態によれば、本来の測距機能に必要な光ビーム8の走査角度Dが例えば 55 度であるときに、走査角度検出用の光ビーム8の走査角度を例えば 56 度に設定することができるので、光ビームの走査角度を極力小さくすることができる。また、本実施形態では、走査角度の検出するための反射体14、17の位置を微調整するための調整機構として、第1のねじ13、ねじ穴12a、第2のねじ16及びねじ穴15aを備える構

成としたので、微調整するための調整機構の構成を簡単化することができる。

[0033] また、本実施形態では、 ± 28 度の位置A 1 2、A 2 2に走査角度検出用の一方及び他方の光ビーム8 a、8 bを設け、測距用走査角度Dの一方及び他方の端の光ビーム8の位置A 1 1及びA 2 1から例えば0.5度だけ離すように構成したので、測距用走査角度55度分の光ビーム8が反射体1 4、1 7に当たるような事態の発生を確実に防止することができる。

[0034] また、上記実施形態では、走査角度Dの両端の位置を検出するに際して、走査角度検出用の光センサとしては1個の光検出器1 9を設けるだけであるから、部品点数の削減と製造コストの低減を実現することができる。

[0035] 尚、上記実施形態では、 ± 28 度の位置A 1 2、A 2 2に走査角度検出用の一方及び他方の光ビーム8 a、8 bを設けるように構成したが、 ± 28 度よりも ± 27.5 度に近い位置に、走査角度検出用の一方及び他方の光ビーム8、8を適宜設けるように構成しても良い。この場合、 ± 27.5 度に最も近い位置としては、 ± 27.5 度に例えば0.07度を加減算した位置に、走査角度検出用の一方及び他方の光ビーム8を設けることが好ましい。また、 ± 28 度よりも ± 27.5 度から遠い位置に、走査角度検出用の一方及び他方の光ビーム8、8を設ける場合は、それらの位置は適宜決めればよい。

[0036] (第2実施形態)

図6及び図7は、第2実施形態を示すものである。尚、第1実施形態と同一構成には、同一符号を付している。この第2実施形態においては、図6に示すように、 $+28$ 度の位置A 1 2に走査角度検出用の一方の光ビーム8 aを設けると共に、上記位置A 1 2の内側、例えば0.07度内側の位置、即ち、 $+27.93$ 度の位置A 1 3に走査角度検出用の一方の追加光ビーム8 cを設けるように構成した。この場合、光ビーム8 aが第1検出用光ビームに対応し、追加光ビーム8 cが第2検出用光ビームに対応している。

[0037] 同様にして、 -28 度の位置A 2 2に走査角度検出用の他方の光ビーム8

bを設けると共に、上記位置A 2 2の内側、例えば0. 0 7度内側の位置、即ち、- 2 7. 9 3度の位置A 2 3に走査角度検出用の他方の追加光ビーム8 dを設けるように構成した。この場合、光ビーム8 bが第1検出用光ビームに対応し、追加光ビーム8 dが第2検出用光ビームに対応している。

[0038] そして、上記した4本の光ビーム8 a、8 b、8 c、8 d、即ち、位置A 1 2、位置A 1 3、位置A 2 2及び位置A 2 3の位置の各光ビーム8 a、8 b、8 c、8 dが反射体1 4、1 7に当たって光検出器1 9により検出されるか、それとも、反射体1 4、1 7に当たらず光検出器1 9により検出されないかによって、図7の表に示すような測距用走査角度D（ひいては検出用走査角度）の補正制御が実行される。尚、図7の表に示す補正制御は、光ビーム8を位置A 1 2から位置A 2 2（または位置A 2 2から位置A 1 2）まで1回分走査する毎に、実行されるようになっている。図7において、「○」は反射光の検出有り、「×」は反射光の検出無しである。以下、この走査角度の補正制御について説明する。

[0039] まず、図7の表中の1行目に示すように、上記した4本の光ビーム8全ての反射光の検出が無かった場合には、右側（一方）及び左側（他方）がそれぞれ小さい、即ち、過小であると判断し、測距用走査角度Dの振幅を例えば0. 1度分増加させる。この場合、測距用走査角度Dの一方の端（即ち、右）の光ビーム8の位置A 1 1（+ 2 7. 5度）を0. 0 5度増加させると共に、他方の端（即ち、左）の光ビーム8の位置A 2 1（- 2 7. 5度）を0. 0 5度減少させる。

[0040] また、図7の表中の2行目に示すように、上記した4本の光ビーム8の中の、+ 2 8度の位置の光ビーム8だけ反射光の検出が有った場合には、右側は適正であり、左側は過小であると判断する。この場合、測距用走査角度Dについて、振幅を0. 0 5度分増加させると共に、左シフト0. 0 5度分を実行する。具体的には、測距用走査角度の一方の端（即ち、右）の光ビーム8の位置A 1 1（+ 2 7. 5度）を0. 0 2 5度減少させると共に、他方の端（即ち、左）の光ビーム8の位置A 2 1（- 2 7. 5度）を0. 7 5度減

小ささせる。

[0041] また、図7の表中の3行目に示すように、上記した4本の光ビーム8の中の、 $+28$ 度の位置の光ビーム8及び $(+28-0.07)$ 度の位置の光ビーム8について反射光の検出が有った場合には、右側は大きい、即ち、過大であり、左側は過小であると判断する。この場合、測距用走査角度Dについて、左シフト 0.05 度分を実行する。具体的には、測距用走査角度Dの一方の端（即ち、右）の光ビーム8の位置A11（ $+27.5$ 度）を 0.05 度減少させると共に、他方の端（即ち、左）の光ビーム8の位置A21（ -27.5 度）を 0.05 度減少させる。

[0042] また、図7の表中の4行目に示すように、上記した4本の光ビーム8の中の、 -28 度の位置の光ビーム8だけ反射光の検出が有った場合には、右側は過小であり、左側は適正であると判断する。この場合、測距用走査角度Dについて、右シフト 0.05 度分を行なう。具体的には、測距用走査角度Dの一方の端（即ち、右）の光ビーム8の位置A11（ $+27.5$ 度）を 0.05 度増加させると共に、他方の端（即ち、左）の光ビーム8の位置A21（ -27.5 度）を 0.05 度増加させる。

[0043] また、図7の表中の5行目に示すように、上記した4本の光ビーム8の中の、 $+28$ 度の位置の光ビーム8及び -28 度の位置の光ビーム8について反射光の検出が有った場合には、右側及び左側はそれぞれ適正であると判断する。この場合は、測距用走査角度Dについて、補正処理を行なわない。

[0044] また、図7の表中の6行目に示すように、上記した4本の光ビーム8の中の、 $+28$ 度の位置の光ビーム8、 $(+28-0.07)$ 度の位置の光ビーム8及び -28 度の位置の光ビーム8について反射光の検出が有った場合には、右側は過大であり、左側は適正であると判断する。この場合、測距用走査角度Dについて、振幅を 0.05 度分減少させると共に、左シフト 0.05 度分を実行する。具体的には、測距用走査角度Dの一方の端（即ち、右）の光ビーム8の位置A11（ $+27.5$ 度）を 0.075 度減少させると共に、他方の端（即ち、左）の光ビーム8の位置A21（ -27.5 度）を 0

、25度減少させる。

[0045] また、図7の表中の7行目に示すように、上記した4本の光ビーム8の中の、 -28 度の位置の光ビーム8及び $(-28 + 0.07)$ 度の位置の光ビーム8について反射光の検出が有った場合には、右側は過小であり、左側は過大であると判断する。この場合、測距用走査角度Dについて、右シフト0.05度分を実行する。具体的には、測距用走査角度Dの一方の端（即ち、右）の光ビーム8の位置A11（ $+27.5$ 度）を0.05度増加させると共に、他方の端（即ち、左）の光ビーム8の位置A21（ -27.5 度）を0.05度増加させる。

[0046] また、図7の表中の8行目に示すように、上記した4本の光ビーム8の中の、 -28 度の位置の光ビーム8、 $(-28 + 0.07)$ 度の位置の光ビーム8及び $+28$ 度の位置の光ビーム8について反射光の検出が有った場合には、右側は適正であり、左側は過大であると判断する。この場合、測距用走査角度Dについて、振幅を0.05度分減少させると共に、右シフト0.05度分を実行する。具体的には、測距用走査角度Dの一方の端（即ち、右）の光ビーム8の位置A11（ $+27.5$ 度）を0.025度増加させると共に、他方の端（即ち、左）の光ビーム8の位置A21（ -27.5 度）を0.75度増加させる。

[0047] また、図7の表中の9行目に示すように、上記した4本の光ビーム8全てについて反射光の検出が有った場合には、右側及び左側はいずれも過大であると判断する。この場合、測距用走査角度Dについて、振幅を0.1度分減少させる。具体的には、測距用走査角度Dの一方の端（即ち、右）の光ビーム8の位置A11（ $+27.5$ 度）を0.05度減少させると共に、他方の端（即ち、左）の光ビーム8の位置A21（ -27.5 度）を0.05度増加させる。

[0048] そして、第2実施形態においては、図7の表に示す各制御を実行する走査角度の補正制御のプログラムを作成し、作成したプログラムを制御部9により実行するように構成されている。

[0049] 図7の表に示す走査角度の補正制御を実行することにより、表の5行目に示す状態、即ち、右側及び左側がそれぞれ適正状態に、走査角度Dの補正制御が収束するようになる。このため、走査角度Dを正確な角度で固定することができるから、第1実施形態に比べて、制御の安定性を向上させることができる。

[0050] 尚、上述した以外の第2実施形態の構成は、第1実施形態の構成と同じ構成となっている。従って、第2実施形態においても、第1実施形態とほぼ同じ作用効果を得ることができる。

[0051] (第3実施形態)

図8は、第3実施形態を示すものである。尚、第1実施形態と同一構成には、同一符号を付している。第3実施形態では、第1のねじ13及び第2のねじ16の先端部の反射体14及び17として、例えば円柱状の反射体31を用いるように構成した。この構成の場合、図8に示すように、円柱状の反射体31の外周面の線状部分で光ビーム8が反射され、その反射光が光検出器19に入射するように構成されている。

[0052] 尚、上述した以外の第3実施形態の構成は、第1実施形態の構成と同じ構成となっている。従って、第3実施形態においても、第1実施形態とほぼ同じ作用効果を得ることができる。

[0053] (第4実施形態)

図9は、第4実施形態を示すものである。尚、第3実施形態と同一構成には、同一符号を付している。第4実施形態では、円柱状の反射体31に代えて、例えば四角柱状の反射体32を用いるように構成した。この構成の場合、図9に示すように、四角柱状の反射体32の1つの平面で光ビーム8が正反射され、その反射光が光検出器19に入射するように構成されている。

[0054] 尚、上述した以外の第4実施形態の構成は、第3実施形態の構成と同じ構成となっている。従って、第4実施形態においても、第3実施形態とほぼ同じ作用効果を得ることができる。特に、第4実施形態では、四角柱状の反射体32の1つの平面で光ビーム8を正反射させて、その反射光を光検出器1

9によって検出するように構成したので、光検出器19によって検出する反射光の光量を多くすることができる。

[0055] また、上記第4実施形態では、四角柱状の反射体32を用いたが、これに限られるものではなく、三角柱状、五角以上の角柱状、または、1つの平面状の反射面を有する他の形状（例えばカミソリの刃先等）の反射体を用いるように構成しても良い。

[0056] また、上記各実施形態では、2個の反射体14、17を設けたが、これに代えて、2個の反射体14、17の中のいずれか一方だけを設けるように構成しても良い。このように構成した場合には、走査角度Dについて、反射体を設けた側、即ち、走査角度Dの端部を検出する側については、上記各実施形態とほぼ同じ補正制御を実行し、反射体を設けない側、即ち、走査角度Dの端部を検出しない側については、上記検出する側の補正制御と左右対称となる補正制御を実行するように構成することが好ましい。

[0057] また、上記各実施形態では、2個の反射体14、17を位置調整可能に構成したが、これに代えて、2個の反射体14、17をケース2に固定するように構成しても良い。このように構成した場合には、固定した2個の反射体14、17の位置、即ち、固定した2個の反射体14、17に当たる光ビームの位置を、例えば光学的角度測定装置によって測定し、測定した角度（即ち、測定結果）を制御部9に与えるように構成し、制御部9において、上記測定した角度に基づいて角度計算することにより、測距用走査角度Dの左右の端部の位置A11、A21を求め、走査角度Dを補正（即ち、調整）するように構成しても良い。尚、2個の反射体14、17の中のいずれか一方だけをケース2に固定して設けるように構成しても良く、このように構成した場合も、上述した各変形例とほぼ同様にして走査角度Dを補正することが可能である。

[0058] 本開示は、実施例に準拠して記述されたが、本開示は当該実施例や構造に限定されるものではないと理解される。本開示は、様々な変形例や均等範囲内の変形をも包含する。加えて、様々な組み合わせや形態、さらには、それ

らに一要素のみ、それ以上、あるいはそれ以下、を含む他の組み合わせや形態をも、本開示の範疇や思想範囲に入るものである。

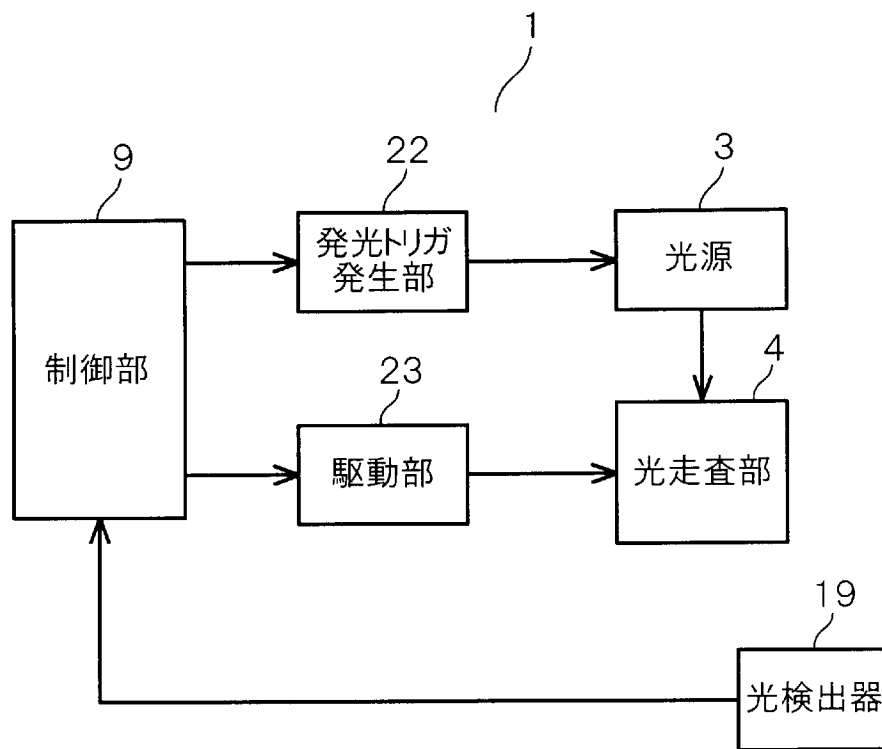
請求の範囲

- [請求項1] パルス測距光レーダー装置に設けられる光走査装置（１）であって、
- 、
- 前記光ビームの走査角度の直ぐ外側に配設された反射体（１４、１７）と、
- 前記反射体（１４、１７）で反射された反射光が届く位置に配設された光検出器（１９）と、
- 前記光検出器（１９）による検出結果に基づいて前記光ビームの走査角度を検出する走査角度検出部（９）と、
- を備えた光走査装置。
- [請求項2] 前記反射体（１４、１７）を、前記光ビームの走査角度の両外側に設け、
- 前記光検出器（１９）は、前記両外側の反射体（１４、１７）で反射された反射光を検出するように構成された請求項１記載の光走査装置。
- [請求項3] 前記反射体（１４、１７）の位置を調整する調整機構を備えた請求項１または２記載の光走査装置。
- [請求項4] 前記反射体（１４、１７）の位置を固定し、前記反射体（１４、１７）の位置を測定した結果に基づいて角度計算することにより、光ビームの走査角度を調整するように構成された請求項１または２記載の光走査装置。
- [請求項5] 光ビームの走査角度の一方の端部から小角度だけ外側の第１検出用光ビーム（８ａ、８ｂ）と、
- 前記第１検出用光ビームから微小角度だけ内側の第２検出用光ビーム（８ｃ、８ｄ）とを備え、
- 前記第１検出用光ビーム（８ａ、８ｂ）は前記反射体（１４、１７）に当たると共に、前記第２検出用光ビーム（８ｃ、８ｄ）は前記反射体（１４、１７）に当たらないように構成された請求項１記載の光

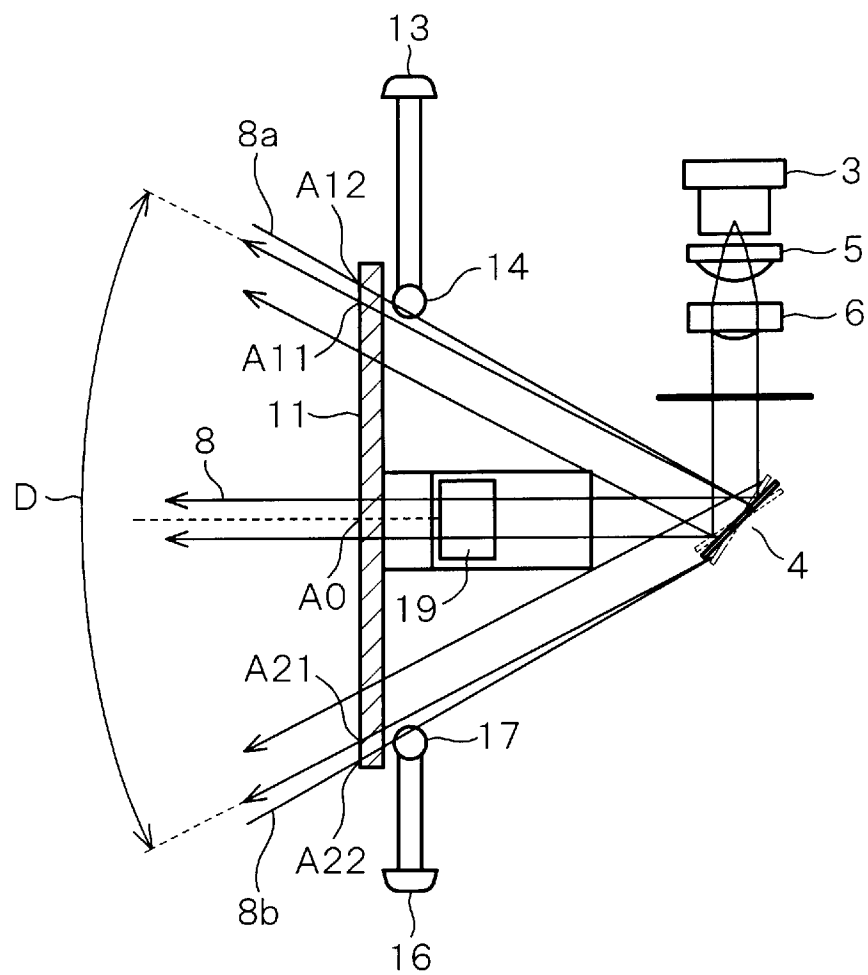
走査装置。

- [請求項6] 前記第1検出用光ビーム(8a、8b)及び前記第2検出用光ビーム(8c、8d)は、前記光ビームの走査角度の両外側に設けられるように構成された請求項5記載の光走査装置。
- [請求項7] 前記反射体(14、17)で反射された反射光が前記光検出器(19)に入射することを許容し、その他の物体で反射された反射光が前記光検出器(19)に入射することを阻止する遮蔽構造(20)を備えた請求項1から6のいずれか一項記載の光走査装置。
- [請求項8] 前記遮蔽構造(20)は、少なくともカバーガラス(11)からの散乱光を遮蔽するように、前記カバーガラス(11)と前記光検出器(19)を直線で結ぶ光路を遮るように配設されている請求項7記載の光走査装置。

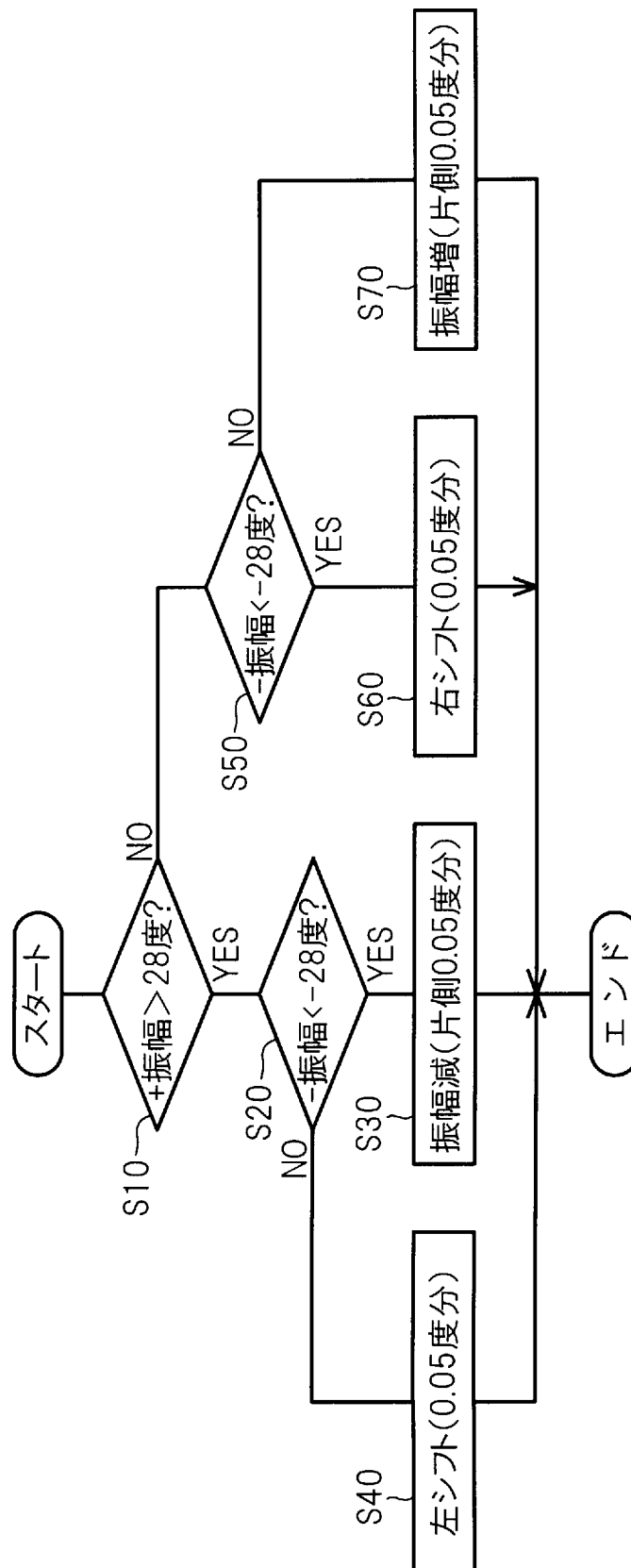
[図3]



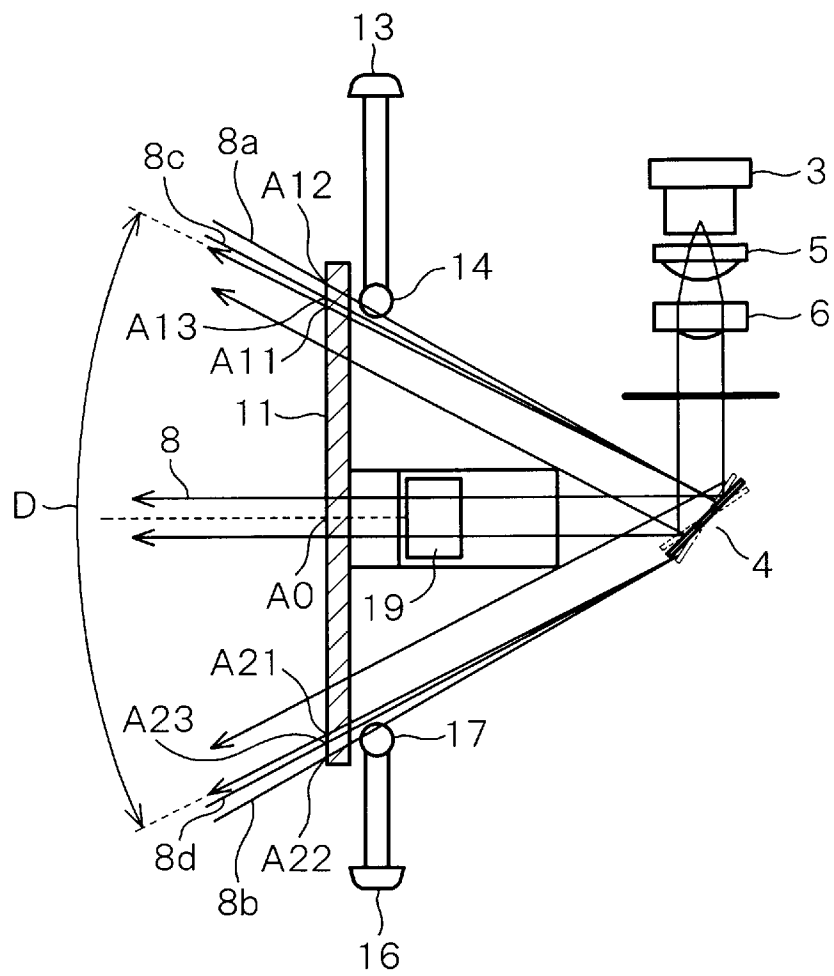
[図4]



[図5]



[図6]



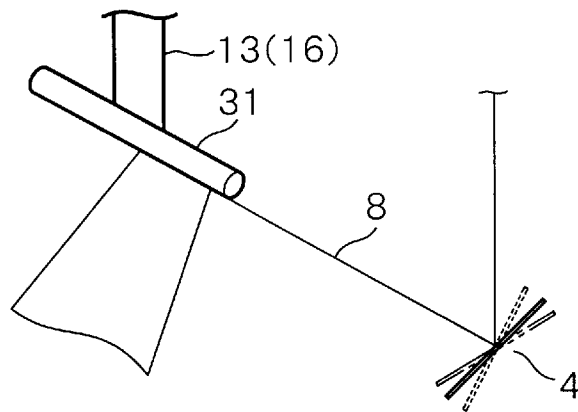
[図7]

左		右		判定		制御
-28°	-28+0.07°	+28-0.07°	+28°			
×	×	×	×	左過小	右過小	振幅増(0.1度分)
×	×	×	○	左過小	右適正	振幅増(0.05度分)&左シフト(0.05度分)
×	×	○	○	左過小	右過大	左シフト(0.05度分)
○	×	×	×	左適正	右過小	右シフト(0.05度分)
○	×	×	○	左適正	右適正	—
○	×	○	○	左適正	右過大	振幅減(0.05度分)&左シフト(0.05度分)
○	○	×	×	左過大	右過小	右シフト(0.05度分)
○	○	×	○	左過大	右適正	振幅減(0.05度分)&右シフト(0.05度分)
○	○	○	○	左過大	右過大	振幅減(0.1度分)

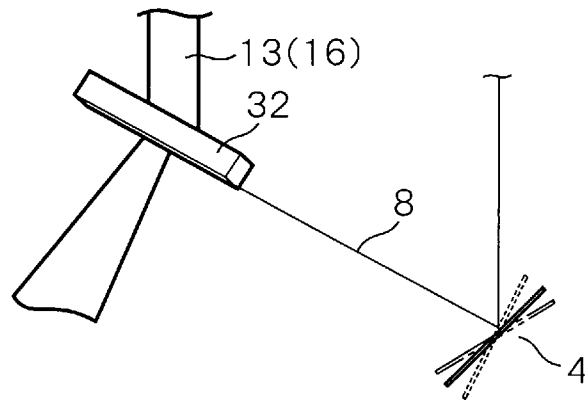
○:反射有り

×:反射無し

[図8]



[図9]



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2016/085180

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

G01S7/481(2006.01)i, G02B26/10(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)

G01S7/48-G01S7/51, G01S17/00-G01S17/95, G02B26/10-G02B26/12

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	1996-2017
Kokai Jitsuyo Shinan Koho	1971-2017	Toroku Jitsuyo Shinan Koho	1994-2017

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.
$\frac{X}{Y}$	JP 2013-210316 A (Brother Industries, Ltd.), 10 October 2013 (10.10.2013), paragraphs [0018], [0022], [0028], [0042]; fig. 1 (Family: none)	$\frac{1, 5, 7}{2-4, 6, 8}$
Y	JP 2002-090681 A (Minolta Co., Ltd.), 27 March 2002 (27.03.2002), paragraphs [0002], [0009] to [0014], [0026] to [0031]; fig. 1, 3, 11 (Family: none)	2-4, 6, 8
A	JP 2011-095208 A (Sony Corp.), 12 May 2011 (12.05.2011), paragraphs [0053] to [0070], [0101] to [0114]; fig. 1 to 3 (Family: none)	1

☒ 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
18 January 2017 (18.01.17)

Date of mailing of the international search report
31 January 2017 (31.01.17)

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/JP2016/085180

C (Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	JP 2011-227379 A (Brother Industries, Ltd.), 10 November 2011 (10.11.2011), paragraphs [0056] to [0071]; fig. 2 to 3, 7 to 11 (Family: none)	1

A. 発明の属する分野の分類（国際特許分類（IPC））

Int.Cl. G01S7/481(2006.01)i, G02B26/10(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. G01S 7/48 - G01S 7/51, G01S 17/00 - G01S 17/95, G02B 26/10 - G02B 26/12

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	1922-1996年
日本国公開実用新案公報	1971-2017年
日本国実用新案登録公報	1996-2017年
日本国登録実用新案公報	1994-2017年

国際調査で使用した電子データベース（データベースの名称、調査に使用した用語）

C. 関連すると認められる文献

引用文献の カテゴリー*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する 請求項の番号
X	JP 2013-210316 A（ブラザー工業株式会社）2013.10.10	1, 5, 7
Y	* [0018], [0022], [0028], [0042], 図1 *（ファミリーなし）	2-4, 6, 8
Y	JP 2002-090681 A（ミノルタ株式会社）2002.03.27	2-4, 6, 8
	* [0002], [0009]-[0014], [0026]-[0031], 図1, 3, 11 *（ファミリーなし）	
A	JP 2011-095208 A（ソニー株式会社）2011.05.12	1
	* [0053]-[0070], [0101]-[0114], 図1-3 *（ファミリーなし）	

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

18.01.2017

国際調査報告の発送日

31.01.2017

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）

高場 正光

2S

2910

電話番号 03-3581-1101 内線 3216

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	JP 2011-227379 A (ブラザー工業株式会社) 2011.11.10 * [0056]-[0071], 図 2-3, 7-11 * (ファミリーなし)	1