

(19)日本国特許庁(JP)

(12)特許公報(B2)

(11)特許番号

特許第7077822号

(P7077822)

(45)発行日 令和4年5月31日(2022.5.31)

(24)登録日 令和4年5月23日(2022.5.23)

(51)国際特許分類

F I

G 0 1 S 7/481(2006.01)

G 0 1 S 7/481

A

G 0 1 S 17/42 (2006.01)

G 0 1 S 17/42

G 0 1 S 7/484(2006.01)

G 0 1 S 7/484

請求項の数 3 (全8頁)

| | | | |
|----------|-----------------------------|----------|--------------------|
| (21)出願番号 | 特願2018-127977(P2018-127977) | (73)特許権者 | 000004260 |
| (22)出願日 | 平成30年7月5日(2018.7.5) | | 株式会社デンソー |
| (65)公開番号 | 特開2020-8363(P2020-8363A) | | 愛知県刈谷市昭和町1丁目1番地 |
| (43)公開日 | 令和2年1月16日(2020.1.16) | (74)代理人 | 110000028 |
| 審査請求日 | 令和3年1月6日(2021.1.6) | | 特許業務法人明成国際特許事務所 |
| | | (72)発明者 | 山田 仁 |
| | | | 愛知県刈谷市昭和町1丁目1番地 株式 |
| | | | 会社デンソー内 |
| | | (72)発明者 | 帆足 善明 |
| | | | 愛知県刈谷市昭和町1丁目1番地 株式 |
| | | | 会社デンソー内 |
| | | (72)発明者 | 水野 文明 |
| | | | 愛知県刈谷市昭和町1丁目1番地 株式 |
| | | | 会社デンソー内 |
| | | (72)発明者 | 尾崎 憲幸 |
| | | | 最終頁に続く |

(54)【発明の名称】 光測距装置

(57)【特許請求の範囲】

【請求項1】

光測距装置(10, 10B)であって、
光を照射する複数の発光部(16)が、隣接する前記発光部の間に間隙を設けて配列された発光素子(18)と、
前記発光部から照射されたすべての前記光を透過可能な透過部(32, 90)と、
前記発光素子と前記透過部との位置関係を変更する駆動部(34, 34B)と、
反射した前記光を受光する受光部(12)と、を備え、
前記駆動部によって、前記発光素子と前記透過部との位置関係を変更することにより、前記光の照射経路を前記配列の方向に沿って変更し、
さらに、前記透過部とは別部材であり前記光を略平行光にする出射レンズを備え、
前記駆動部は、前記透過部を透過する前記光の光軸に対して直交する回転軸を中心に前記透過部を回転駆動し、
前記透過部の回転駆動により前記光軸が変更することによって、前記透過部が前記発光部から照射されたすべての前記光を屈折させずに透過させることと、前記透過部が前記発光部から照射されたすべての前記光を屈折させて透過させることと、が切り替わる、光測距装置。

【請求項2】

請求項1に記載の光測距装置であって、
前記透過部と前記発光素子との間に前記出射レンズが設けられている、光測距装置。

【請求項 3】

請求項 1 または請求項 2 に記載の光測距装置であって、
前記透過部の駆動による前記照射経路の変動幅 (W) は、 $0\ \mu\text{m}$ より大きく $100\ \mu\text{m}$ 以下である、光測距装置。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本開示は、光測距装置に関する。

【背景技術】

【0002】

従来より、複数の発光部を備える発光素子であって、隣接する発光部間に間隙を備える発光素子が知られている (例えば、特許文献 1)。

【先行技術文献】

【特許文献】

【0003】

【文献】特開平 7 - 43643 号公報

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0004】

特許文献 1 に記載の発光素子を光測距装置に用いる場合、発光部間の間隙に起因して光測距装置の発光部が照射する十分遠方において光が照射されない領域が生じ、この領域において距離を測定できないという課題があった。このため、発光部間の間隙に起因して光が照射されない領域の発生を抑制する方法が望まれていた。

【課題を解決するための手段】

【0005】

本発明は、以下の形態として実現することが可能である。

【0006】

本発明の一形態によれば、光測距装置 (10, 10B) が提供される。この光測距装置は、光を照射する複数の発光部 (16) が、隣接する前記発光部の間に間隙を設けて配列された発光素子 (18) と、前記発光部から照射されたすべての前記光を透過可能な透過部 (32, 90) と、前記発光素子と前記透過部との位置関係を変更する駆動部 (34, 34B) と、反射した前記光を受光する受光部 (12) と、を備え、前記駆動部によって、前記発光素子と前記透過部との位置関係を変更することにより、前記光の照射経路を前記配列の方向に沿って変更し、さらに、前記透過部とは別部材であり前記光を略平行光にする出射レンズを備え、前記駆動部は、前記透過部を透過する前記光の光軸に対して直交する回転軸を中心に前記透過部を回転駆動し、前記透過部の回転駆動により前記発光素子と前記透過部との位置関係が変更することによって、前記透過部が前記発光部から照射されたすべての前記光を屈折させずに透過させることと、前記透過部が前記発光部から照射されたすべての前記光を屈折させて透過させることと、が切り替わる。

【0007】

この形態の光測距装置によれば、発光部間の間隙に起因した光が照射されない領域の発生を抑制できる。

【図面の簡単な説明】

【0008】

【図 1】第 1 実施形態の光測距装置を示す模式図である。

【図 2】発光素子の模式図である。

【図 3】駆動部による出射レンズの駆動と、照射光との関係を示す図である。

【図 4】出射レンズを回転移動させる態様を説明する図である。

【図 5】第 2 実施形態の光測距装置を示す模式図である。

【図 6】駆動部による透過部の駆動と、照射光との関係を示す図である。

10

20

30

40

50

【発明を実施するための形態】

【0009】

A. 第1実施形態

図1に示すように、第1実施形態に係る光測距装置10は、光源部30と、受光部12と、受光IC14と、双曲面ミラー20と、ポリゴンミラー22と、筐体26と、制御部50と、を備える。光測距装置10は、光源部30から照射した光が測定対象物で反射し、受光部12に戻るまでの飛行時間(TOF: Time of Flight)に基づいて、測定対象物までの距離を測定する装置である。光測距装置10は、例えば、車両に搭載される。

【0010】

光源部30は、発光素子18を備える部分である。図2に示すように、発光素子18には、光を照射する複数の発光部16が、隣接する発光部16の間に間隙を設けて配列されている。この間隙により、ある発光部16と隣接する発光部16との電流経路を分離することができる。図2に示す矢印方向に光が照射され、照射された光を照射光Ltとも呼ぶ。本実施形態の発光素子18は、レーザーダイオード素子であり、照射光Ltとして、所定のパルス幅及び周期で点滅を繰り返すパルスレーザ光を照射する。なお、発光素子18として、例えば、固体レーザなどのレーザーダイオード素子以外の光源を用いてもよい。

10

【0011】

照射光Ltは、出射レンズ32を透過することにより、平行な光束となる。ここで、本実施形態では、照射光Ltを略平行光にする出射レンズ32は、照射光Ltが透過する透過部として機能する。ここで、「照射光Ltを略平行光とする」とは、照射光Ltを平行光 $\pm 5^\circ$ 以内の光とすることを示す。

20

【0012】

本実施形態の駆動部34は、発光素子18と出射レンズ32との位置関係を変更する部材である。本実施形態では、駆動部34として、ピエゾ素子を用いるが、これに限られない。駆動部34として、例えば、ソレノイドや、ステッピングモータ、超音波モータなどのモータを用いてもよい。

【0013】

ポリゴンミラー22は、複数のミラー面を有する多角形ミラーであり、モータ24により回転される。本実施形態のポリゴンミラー22は、6個のミラー面を有する。ポリゴンミラー22は、照射光Ltを各ミラー面で反射することにより光測距装置10外に向けて照射する。照射光Ltが測定対象物から反射した反射光の一部は、ポリゴンミラー22まで到達する。ポリゴンミラー22は、到達した反射光Lrを各ミラー面によって反射させ、双曲面ミラー20へ導く。

30

【0014】

双曲面ミラー20は、ポリゴンミラー22によって導かれた反射光Lrを集光し、受光IC14の受光部12に導き、受光部12が反射光Lrを受光する。

【0015】

受光部12は、測定対象物からの反射光Lrの入射に応じてパルス信号を出力可能な受光素子を複数有する。本実施形態では、受光素子として、SPAD(Single Photon Avalanche Diode)を用いるが、これに限られない。受光素子として、例えば、PNフォトダイオード、PINフォトダイオード、リニア領域で動作するアバランシェフォトダイオードを用いてもよい。

40

【0016】

ポリゴンミラー22の各ミラー面は、回転軸AXに対してそれぞれ異なる角度に傾けられている。ポリゴンミラー22は、回転軸AXを中心として所定の回転速度で回転されるため、ポリゴンミラー22の回転に伴って、照射光Ltの仰角と反射光Lrの俯角が変化する。この結果、光源部30からの照射光Ltは、水平方向の走査のみならず、異なる俯角での走査についても可能となる。なお、本実施形態では、ポリゴンミラー22を用いるが、これに限られず、例えば、一面のミラーを用いてもよい。この場合、1回転ごとに回転軸AXの角度を変えることにより、ポリゴンミラー22のように照射光Ltの仰角と反射

50

光 L_r の俯角を変化させることができる。

【 0 0 1 7 】

筐体 2 6 は、上記の各構成を支持する支持構造を有するとともに、制御基板 2 7 を備える。制御基板 2 7 には、制御部 5 0 が設けられている。制御部 5 0 は、CPU やメモリ を備えるコンピュータとして構成されており、発光素子 1 8 と駆動部 3 4 と受光部 1 2 とを含む光測距装置 1 0 の構成部材を制御する。制御部 5 0 が駆動部 3 4 を制御することにより、光測距装置 1 0 は、駆動部 3 4 によって、発光素子 1 8 と出射レンズ 3 2 との位置関係を変更することにより、照射光の照射経路を発光部 1 6 の配列の方向に沿って変更する。このようにすることにより、目的を達成するのに必要十分な簡略な構造によって、発光部 1 6 間の間隙に起因した光が照射されない領域の発生を抑制できる。以下、そのメカニズムについて説明する。

10

【 0 0 1 8 】

図 3 において、(i) 駆動部 3 4 により出射レンズ 3 2 の駆動を行わない非駆動時の様子と、(i i) 駆動部 3 4 により出射レンズ 3 2 の駆動を行った駆動時の様子と、(i i i) 駆動時と非駆動時における照射光 L_t を重ね合せた様子と、を示す。図 3 から分かるように、駆動部 3 4 により発光素子 1 8 と出射レンズ 3 2 との位置関係を変更することにより、照射光 L_t の照射経路が配列の方向に沿って変更される。つまり、駆動部 3 4 により発光素子 1 8 と出射レンズ 3 2 との位置関係を光測距装置 1 0 の発光部 1 6 が照射する十分遠方において隣接する発光部 1 6 巻の間隙に起因する未照射領域を埋めるのに必要十分な量だけ変更することにより、照射光 L_t の照射経路が配列の方向に沿って変更される。例えば、レーザーダイオード素子の隣接する発光部 1 6 間の間隙は、高々数十 μm から 1 0 0 μm ほどであり、これに起因する未照射領域を埋めるのに必要十分な位置関係の変更には、簡略かつ小型の駆動機構を設けるだけで足りる。

20

【 0 0 1 9 】

このため、本実施形態の光測距装置 1 0 によれば、発光部 1 6 間の間隙に起因する光が照射されない領域の発生を簡略かつ小型の駆動機構により抑制できる。また、本実施形態によれば、駆動部 3 4 以外に新たな部品を追加することなく、発光部 1 6 間の間隙に起因する光が照射されない領域の発生を抑制できる。なお、駆動部 3 4 の駆動時と非駆動時において、受光部 1 2 における反射光 L_r の受光領域が変わる。つまり、駆動時と非駆動時とのどちらか一方の場合のみ反射光 L_r を受光する領域が存在する。このため、この領域の信号強度を、駆動時と非駆動時との両方において受光する領域の信号強度と同じとなるように、制御部 5 0 が受光部 1 2 の感度を調整してもよい。このようにすることにより、受光領域ごとの信号強度の差を低減できる。

30

【 0 0 2 0 】

なお、第 1 実施形態では、駆動部 3 4 により出射レンズ 3 2 を発光素子 1 8 に対して平行移動させていたが、これに限られない。例えば、駆動部 3 4 により出射レンズ 3 2 を回転移動させてもよい。図 4 では、出射レンズ 3 2 の中心軸 C_X とは異なる軸 B_X を中心として出射レンズ 3 2 を回転移動させる態様を示す。図 4 においても、図 3 と同様に、(i) 駆動部 3 4 により出射レンズ 3 2 の駆動を行わない非駆動時の様子と、(i i) 駆動部 3 4 により出射レンズ 3 2 の駆動を行った駆動時の様子と、(i i i) 駆動時と非駆動時における照射光 L_t を重ね合せた様子と、を示す。図 4 から分かるように、駆動部 3 4 により出射レンズ 3 2 を回転移動させた場合においても、本実施形態の光測距装置 1 0 によれば、発光部 1 6 間の間隙に起因する光が照射されない領域の発生を抑制できる。なお、図 3 及び図 4 では、発光素子 1 8 から照射される光は幅のない線として描かれている。しかし、実際には、図 2 に示すように、発光部 1 6 は、配列の方向に沿って一定の幅を持っており、この幅は、隣接する発光部 1 6 間に設けられた間隙より広い。

40

【 0 0 2 1 】

B . 第 2 実施形態

図 5 に示すように、第 2 実施形態の光測距装置 1 0 B は、第 1 実施形態の光測距装置 1 0 と比較して、透過部 9 0 を出射レンズ 3 2 とは別に備え、駆動部 3 4 B は出射レンズ 3 2

50

の代わりに透過部 90 を駆動する点で異なるが、それ以外は同じである。

【0022】

図 6 において、駆動部 34B により透過部 90 の駆動を行った駆動時と、駆動を行わない非駆動時とを示す。図 6 では、非駆動時において、照射光 Lt1 は屈折せずに透過部 90 を透過する。一方、駆動時において、照射光 Lt2 は透過部 90 を透過する際に屈折する。この結果、図 6 から分かるように、制御部 50 は、駆動部 34B を制御することにより、駆動部 34 による駆動を行わない場合に光が照射されない領域に光を照射することができる。ここで、透過部 90 の駆動による光の照射経路の変動幅 W は、 $0\ \mu\text{m}$ より大きく $100\ \mu\text{m}$ 以下であることが好ましい。このようにすることにより、小さな駆動力で透過部 90 を駆動させることができるとともに、透過部 90 を駆動するためのスペースが小さく抑えることができる。

10

【0023】

本実施形態では、発光素子 18 と透過部 90 との間に射出レンズ 32 が設けられている。このようにすることにより、照射光 Lt は、射出レンズ 32 により平行な光束となった後に、透過部 90 を透過するため、第 2 実施形態によれば、第 1 実施形態及び第 2 実施形態に比べて、光学系の設計が容易であり、かつ、信頼性が高い。なお、透過部 90 の位置はこれに限られず、例えば、発光素子 18 と射出レンズ 32 との間に透過部 90 が設けられていてもよい。

【0024】

C. 他の実施形態

上述の実施形態では、投光における光軸と受光における光軸とが一致する同軸型の光学系を採用している。しかし、これに限られず、投光における光軸と受光における光軸とが異なる異軸型の光学系を用いてもよい。

20

【0025】

上述の実施形態では、断面形状が矩形（平行平板）である透過部 90 を例示したがこれに限らず、例えば、断面形状が楔形（三角形）である透過部 90 を用いてもよい。

【0026】

本発明は、上述の実施形態に限られるものではなく、その趣旨を逸脱しない範囲において種々の構成で実現することができる。例えば、発明の概要の欄に記載した各形態中の技術的特徴に対応する本実施形態中の技術的特徴は、上述の課題の一部又は全部を解決するために、あるいは、上述の効果の一部又は全部を達成するために、適宜、差し替えや、組み合わせを行うことが可能である。また、その技術的特徴が本明細書中に必須なものとして説明されていなければ、適宜、削除することが可能である。

30

【符号の説明】

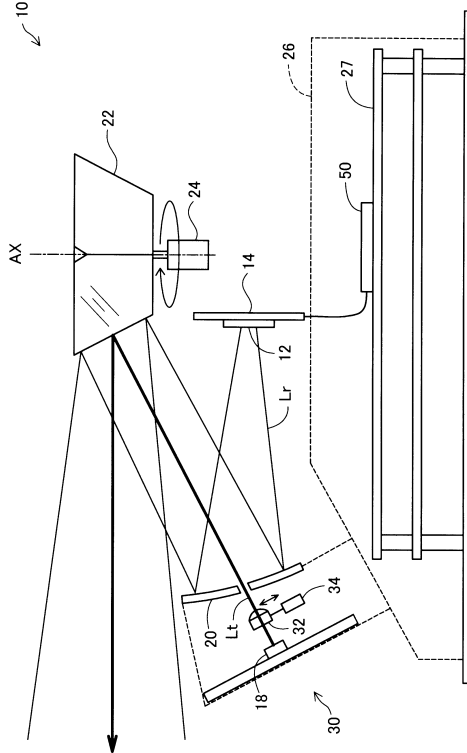
【0027】

10、10B 光測距装置、12 受光部、14 受光 IC、16 発光部、18 発光素子、20 双曲面ミラー、22 ポリゴンミラー、24 モータ、26 筐体、27 制御基板、30 光源部、32 射出レンズ、34、34B 駆動部、50 制御部、90 透過部、AX 回転軸、BX 軸、CX 中心軸、Lr 反射光、Lt、Lt1、Lt2 照射光、

40

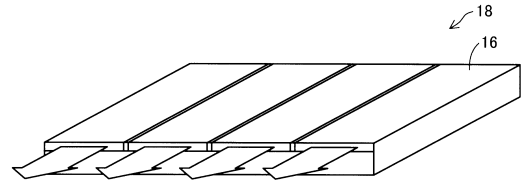
【図面】
【図 1】

Fig.1



【図 2】

Fig.2



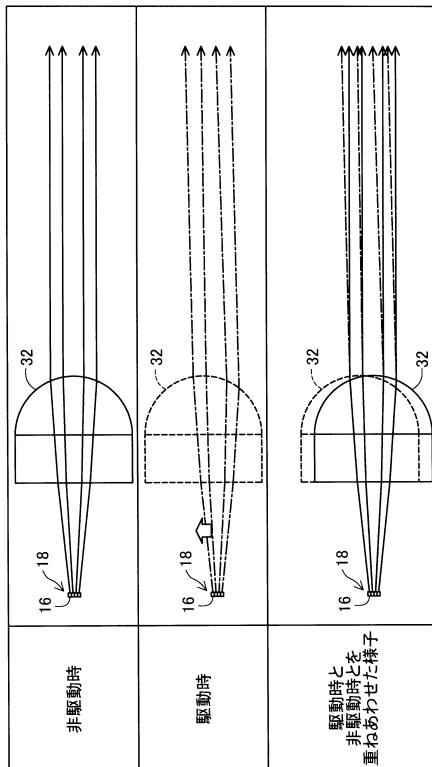
10

20

【図 3】

Fig.3

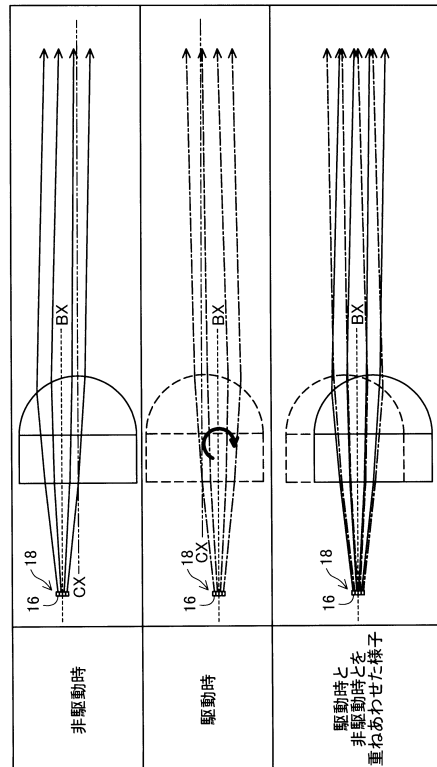
＜平行移動＞



【図 4】

Fig.4

＜回転移動＞



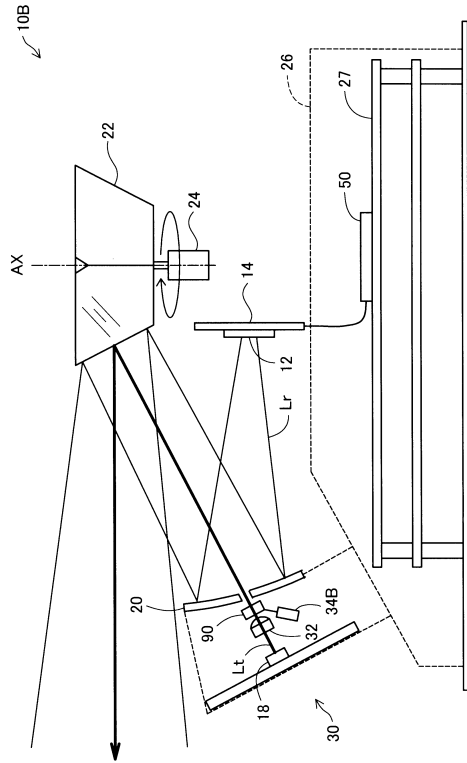
30

40

50

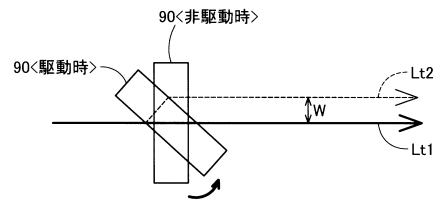
【図 5】

Fig.5



【図 6】

Fig.6



10

20

30

40

50

フロントページの続き

愛知県刈谷市昭和町 1 丁目 1 番地 株式会社デンソー内

(72)発明者 植野 晶文

愛知県刈谷市昭和町 1 丁目 1 番地 株式会社デンソー内

審査官 渡辺 慶人

- (56)参考文献
- 特開 2 0 0 7 - 2 1 4 5 6 4 (J P , A)
 - 特表 2 0 1 1 - 5 2 3 7 0 0 (J P , A)
 - 米国特許出願公開第 2 0 1 5 / 0 3 6 2 5 8 5 (U S , A 1)
 - 米国特許出願公開第 2 0 1 5 / 0 0 9 7 9 4 7 (U S , A 1)
 - 特開 2 0 0 7 - 1 5 5 4 6 7 (J P , A)
 - 特開平 1 1 - 3 2 6 4 9 8 (J P , A)
 - 特開平 1 1 - 0 4 4 7 5 0 (J P , A)
 - 特開 2 0 1 7 - 1 6 1 5 0 0 (J P , A)
 - 特開 2 0 1 5 - 0 7 8 9 4 1 (J P , A)
 - 特開 2 0 0 9 - 2 0 4 6 9 1 (J P , A)
 - 特開 2 0 1 5 - 1 3 7 9 5 1 (J P , A)
 - 特開 2 0 1 7 - 1 9 5 5 6 9 (J P , A)
 - 特開 2 0 1 3 - 1 0 4 7 7 1 (J P , A)
 - 米国特許出願公開第 2 0 1 5 / 0 2 6 0 8 3 0 (U S , A 1)
- (58)調査した分野 (Int.Cl. , D B 名)
- G 0 1 S 7 / 4 8 - 7 / 5 1
 - 1 7 / 0 0 - 1 7 / 9 5
 - G 0 2 B 2 6 / 1 0 - 2 6 / 1 2