

(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
2020年9月24日(24.09.2020)



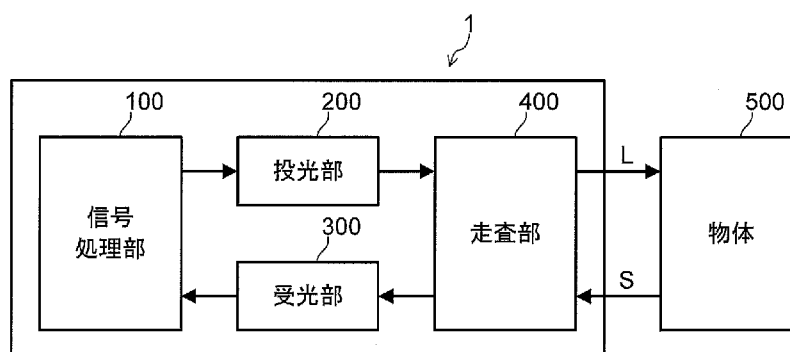
(10) 国際公開番号

WO 2020/189174 A1

- (51) 国際特許分類:
G01S 17/34 (2020.01) *G01S 7/481* (2006.01)
- (21) 国際出願番号: PCT/JP2020/006961
- (22) 国際出願日: 2020年2月21日(21.02.2020)
- (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 2019-049898 2019年3月18日(18.03.2019) JP
- (71) 出願人: コニカ ミノルタ 株式会社 (**KONICA MINOLTA, INC.**) [JP/JP]; 〒1007015 東京都千代田区丸の内二丁目7番2号 Tokyo (JP).
- (72) 発明者: 竹内 裕一 (**TAKEUCHI, Yuichi**).
- (74) 代理人: 特許業務法人 鷲田国際特許事務所 (**WASHIDA & ASSOCIATES**); 〒1600023 東京都新宿区西新宿1-23-7 新宿ファーストウェスト8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, DJ, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IR, IS, JO, JP, KE, KG, KH, 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,

(54) Title: LIDAR DEVICE

(54) 発明の名称: ライダー装置



100 Signal processing unit
200 Light projection unit
300 Light reception unit
400 Scanning unit
500 Object

(57) **Abstract:** The purpose of this invention is to provide a lidar device capable of ensuring a high S/N ratio even in an environment with disturbance light. A lidar device (1) according to this invention comprises: a light projection unit (200) for emitting laser light (L), a light reception unit (300) for receiving reflected light (S) resulting from the reflection of the laser light (L) by an object (500) and generating a reception signal, a scanning unit (400) that has a reflector (410) for reflecting the laser light (L) emitted from the light projection unit (200) and drives the reflector (410) so as to cause a prescribed area to be scanned by the laser light (L), and a signal processing unit (100) that generates a high-frequency signal, which is for driving the light projection unit (200) and changes over time in a chirping manner, and measures the distance from the lidar device (1) to the object (500) in accordance with FMCW on the basis of the reception signal acquired from the light reception unit (300).

ST, SV, SY, TH, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG,
US, UZ, VC, VN, WS, 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:

- 一 国際調査報告 (条約第21条(3))

(57) 要約: 本開示は、外乱光が存在する環境下においても、高いS/N比を確保し得るライダー装置を提供することを目的とする。本開示に係るライダー装置(1)は、レーザー光(L)を出射する投光部(200)と、レーザー光(L)が物体(500)にて反射された反射光(S)を受光して受信信号を生成する受光部(300)と、投光部(200)から出射されたレーザー光(L)を反射する反射材(410)を有し、当該反射材(410)を駆動することで、レーザー光(L)により、所定領域を走査する走査部(400)と、投光部(200)を駆動するチャープ状に時間変化する高周波信号を生成すると共に、受光部(300)から取得する受信信号に基づいて、FMCW方式に従って当該ライダー装置(1)から物体(500)までの距離を測定する信号処理部(100)と、を備える。

明 細 書

発明の名称：ライダー装置

技術分野

[0001] 本開示は、ライダー装置に関する。

背景技術

[0002] レーザー光を出射し、物体で反射された反射光を受光するまでの時間を計測することにより、物体の存在位置を検出するライダー（L I D A R : Light Detection and Ranging）装置が知られている（例えば、特許文献1を参照）。

先行技術文献

特許文献

[0003] 特許文献1：特開2016-035398号公報

非特許文献

[0004] 非特許文献1：Ning Duan, et al. "310 GHz gain-bandwidth product Ge/Si avalanche photodetector for 1550 nm light detection", 7 May 2012, Journal of the Optical Society of America, OPTICS EXPRESS, Vol.20, No.10, pp.11031-11036, ("URL:https://www.osapublishing.org/DirectPDFAccess/2FF5F348-C10D-CB22-2F344E868233E87E_232928/oe-20-10-11031.pdf?da=1&iid=232928&seq=0&mobile=no")

発明の概要

発明が解決しようとする課題

[0005] この種のライダー装置においては、最大検知距離を向上するため、S/N比を向上させる要請がある。特に、この種のライダー装置は、太陽光の波長帯域に近い波長のレーザー光（例えば、500nm～2000nm程度）を用いて、物体検出を行うため、太陽光等の外乱光に起因して、S/N比が顕著に悪化する場合がある。

[0006] 本開示は、上記問題点に鑑みてなされたもので、外乱光が存在する環境下

においても、高いS／N比を確保し得るライダー装置を提供することを目的とする。

課題を解決するための手段

- [0007] 前述した課題を解決する主たる本開示は、
- レーザー光を出射する投光部と、
- 前記レーザー光が物体にて反射された反射光を受光して受信信号を生成する受光部と、
- 前記投光部から出射された前記レーザー光を反射する反射材を有し、当該反射材を駆動することで、前記レーザー光により、所定領域を走査する走査部と、
- 前記投光部を駆動するチャープ状に時間変化する高周波信号を生成すると共に、前記受光部から取得する前記受信信号に基づいて、FMCW方式に従って当該ライダー装置から前記物体までの距離を測定する信号処理部と、
- を備えるライダー装置である。

発明の効果

- [0008] 本開示に係るライダー装置によれば、外乱光が存在する環境下においても、高いS／N比を確保することが可能である。

図面の簡単な説明

- [0009] [図1]一実施形態に係るライダー装置の全体構成を示す図
- [図2]一実施形態に係るライダー装置の投光部、受光部、及び走査部の概略構成を示す図
- [図3]一実施形態に係る走査部における走査の態様を示す図
- [図4]変形例に係る走査部の構成を示す図
- [図5]一実施形態に係る受光センサの構成を示す図
- [図6]一実施形態に係る信号処理部の構成を示す図
- [図7]一実施形態に係る信号処理部が生成する高周波信号を示す図

発明を実施するための形態

[0010] 以下に添付図面を参照しながら、本開示の好適な一実施形態について詳細に説明する。尚、本明細書及び図面において、実質的に同一の機能を有する構成要素については、同一の符号を付することにより重複説明を省略する。

[0011] 図1は、本実施形態に係るライダー装置1の全体構成を示す図である。図2は、本実施形態に係るライダー装置1の投光部200、受光部300、及び走査部400の概略構成を示す図である。

[0012] ライダー装置1は、信号処理部100、投光部200、受光部300、及び、走査部400を備えている。

[0013] [投光部]

投光部200は、レーザー光Lを出射するレーザー光源210と、レーザー光源210から出射されたレーザー光Lを平行光線に変換するコリメーターレンズ220とを備える（図2を参照）。

[0014] レーザー光源210が出射するレーザー光Lは、1400nm以上で且つ2000nm以下の波長帯域（いわゆるアイセーフ帯波長）であるのが望ましい。アイセーフ帯波長の近赤外線は、目に障害を発生させる閾値強度が大きい。そのため、レーザー光源210から高い強度のレーザー光Lを出射することが可能である。

[0015] レーザー光源210は、信号処理部100から出力される駆動信号に基づいて、レーザー光Lの放射周波数を時間的に変化させながら、連続的にレーザー光Lを出射する（後述する図7を参照）。レーザー光源210が出射するレーザー光Lの放射周波数は、チャープ状に時間変化するように制御される。即ち、レーザー光源210は、FMCW（Frequency Modulated Continuous Wave）方式のレーザー光Lを出射する。

[0016] レーザー光源210は、小型で且つ高出力が可能であるという観点から、半導体レーザー又はファイバーレーザーであることが望ましい。半導体レーザーとしては、端面発光方式又はVCSEL（Vertical Cavity Surface Emitting LASER）を用いることが望ましい。尚、VCSELは、その構成上、ビーム径の小さいレーザー光Lを出射することが可能であるため、VCSEL

を用いる場合には、コリメートレンズ２２０を使用しない構成をとることも可能である。又、ファイバーレーザーとしては、例えば、エルビウムファイバーレーザーが挙げられる。

[0017] 尚、コリメートレンズ２２０が必要なレーザー光源２１０の場合には、レーザー光源２１０から出射されたレーザー光Ｌは、コリメーターレンズ２２０でコリメートされ、平行光線に変換され、走査部４００に出射される。

[0018] [走査部]

走査部４００は、投光部２００から出射されたレーザー光Ｌを反射する反射材４１０を有し、当該反射材４１０を駆動することで、レーザー光Ｌにより、所定領域（以下、「測定対象領域」とも称する）を走査する。即ち、走査部４００は、投光及び受光可能な角度を広げ、広範囲への投光及び受光を可能とする。

[0019] 反射材４１０としては、例えば、ポリゴンミラー又はMEMSミラー等が用いられる。

[0020] 図３は、本実施形態に係る走査部４００における走査の態様を示す図である。

[0021] 本実施形態に係る反射材４１０としては、ポリゴンミラーが用いられている。走査部４００は、図３に示すように、反射材４１０を、軸部材４２０を中心にして回転することによって、投光部２００から出射されたレーザー光Ｌが、当該反射材４１０にて反射して、ライダー装置１の外部に送出される方向（以下、「レーザー光Ｌの送出方向」と称する）を時間的に変化させる。これによって、走査部４００は、測定対象領域を走査するように、レーザー光Ｌの送出方向をシフトさせる。図３では、反射材４１０を回転させることによって、走査方向Ｄ１に沿って、レーザー光Ｌの送出方向をシフトさせている態様を示している。

[0022] 尚、レーザー光Ｌが物体５００で反射された反射光Ｓは、投光部２００から出射されたレーザー光Ｌと略同一の経路で、反射材４１０を介して、受光部３００に至る。

[0023] 図4は、変形例に係る走査部400の構成を示す図である。図4には、反射材410としてMEMSミラーを用いた態様を示している。変形例に係る走査部400は、平板形状の反射材410の角度を、軸部材420を中心に回転させることによって、レーザー光Lの送出方向を時間的に変化させる。

[0024] 尚、本実施形態に係る走査部400は、反射材410を駆動して、レーザー走査する構成を有するため、電子走査により、レーザー走査する態様と比較して、広範囲に亘ってレーザー走査を実行することが可能である。

[0025] [受光部]

受光部300は、レーザー光Lが物体500で反射された反射光Sを受光して受信信号を生成する受光センサ310と、レーザー光Lが物体500で反射された反射光Sを受光センサ310の受光面310sに集光する集光レンズ320とを備える。

[0026] 図5は、本実施形態に係る受光センサ310の構成を示す図である。

[0027] 受光センサ310は、走査部400から送出されたレーザー光Lが物体500で反射された反射光Sを受光して受信信号を生成する。受光センサ310の受光面310sは、空間分解能を高める観点から、複数の受光素子311がアレイ状に配設されて形成されている。

[0028] 受光素子311は、例えば、フォトダイオード又はフォトトランジスタである。受光素子311は、典型的には、投光部200から出射するレーザー光Lの波長帯域に対応するように、1400nm以上で且つ2000nm以下の波長帯域のレーザー光に感度を有する材料により構成される。

[0029] 本実施形態では、高い受光感度で且つ良好な応答特性を確保する観点から、受光素子311として、SiGe受光素子が用いられている。特に、当該受光素子311としては、基板上に、シリコンを含有する増幅層と、ゲルマニウムを含有する吸収層とがこの順に積層されて形成されたアバランシェ (avalanche) 型のSiGe受光素子を用いるのが好適である。これによって、高いS/N比を確保することが可能である。又、これによって、従来公知の

InGaAs 受光素子等と異なり、ウエハサイズの大きなシリコンウエハを用いて生産することができ、且つ、当該シリコンウエハ内に他の回路部品と共にモノリシックデバイスを構成することができる。尚、アバランシェ型の SiGe 受光素子の詳細構成については、例えば、非特許文献 1 を参照されたい。

[0030] 但し、受光素子 311 としては、1400nm 以上で且つ 2000nm 以下の波長帯域のレーザー光に感度を有する InGaAs 受光素子、又は Ge 受光素子等が用いられてもよい。

[0031] [信号処理部]

信号処理部 100 は、投光部 200 を駆動するチャープ状に時間変化する高周波信号を生成すると共に、受光部 300 から取得する受信信号に基づいて、FMCW 方式に従ってライダー装置 1 から物体 500 までの距離を測定する。そして、信号処理部 100 は、各走査位置における測定データ（例えば、距離及び反射強度）に基づいて、レーザー光 L で走査した測定対象領域に係る距離画像を生成する。

[0032] 従来、この種のライダー装置においては、物体位置の検出を行う際には、TOF (time-of-flight) 方式が用いられてきた。TOF 方式では、典型的には、レーザー光源からパルス状のレーザー光を出射して、受光センサが生成した受信信号の信号強度の時間的変化に基づいて、レーザー光源から出射されたレーザー光が、物体で反射してライダー装置に戻ってきたタイミングを検出する。そして、ライダー装置は、このタイミングに基づいて、ライダー装置に戻ってくるまでの時間を算出し、これにより、ライダー装置から物体までの距離を算出する（例えば、距離＝光速 c × 時間 t / 2）。

[0033] しかしながら、TOF 方式では、受信信号に含まれる外乱光起因のノイズの影響を受けやすく、十分な S/N 比を確保できないという問題がある。特に、アイセーフ波長帯域に受光感度を有する受光素子は、一般的な Si 受光素子と比較して、ノイズが大きいため、S/N 比が低下し、ライダー装置に要求される最大検知距離を実現できないおそれがある。

[0034] そこで、本実施形態に係るライダー装置 1 は、外乱光に起因した S/N 比の悪化を抑制するため、FMCW方式にて、自身から物体 500 まで距離を測定し、距離画像を生成する。

[0035] 図 6 は、本実施形態に係る信号処理部 100 の構成を示す図である。図 7 は、本実施形態に係る信号処理部 100 が生成する高周波信号を示す図である。尚、図 7 では、実線で投光部 200 を駆動する駆動信号を表し、点線で受光部 300 にて生成される受信信号を表している。

[0036] 信号処理部 100 は、例えば、発振器 101、分配器 102、ミキサ 103、フィルタ 104、及び、演算部 105 を備えている。

[0037] 発振器 101 は、投光部 200 を駆動するための高周波信号を生成する。分配器 102 は、発振器 101 が生成した高周波信号を駆動信号（即ち、投光部 200 に送出する信号）とローカル信号（即ち、ミキサ 103 に送出する信号）とに電力分配する。ミキサ 103 は、受光部 300 から取得した受信信号と、ローカル信号とを混合してビート信号を生成する。フィルタ 104 は、ミキサ 103 が生成したビート信号から不要な信号成分（典型的には、高周波成分）を除去する。

[0038] 演算部 105 は、発振器 101 が生成する高周波信号の周波数が、チャープ状に時間変化するように発振器 101 を制御する（図 7 を参照）。ここで、発振器 101 が生成する高周波信号は、例えば、周波数が所定の周波数帯域内を時間的に単調増加するチャープ信号であり、且つ、当該チャープ信号が所定の周期で繰り返されたものとなっている。

[0039] 又、演算部 105 は、フィルタ 104 から送出されるビート信号を取得し、当該ビート信号を周波数解析する。そして、演算部 105 は、ビート信号の周波数（図 7 の f_b を参照）から、レーザー光源 210 から出射されたレーザー光 L が、物体 500 で反射してライダー装置 1 に戻ってくるまでの時間（図 7 の Δt を参照）を算出し、この時間に基づいて、ライダー装置 1 から物体 500 までの距離を算出する。

[0040] 演算部 105 は、走査部 400 が測定対象領域をレーザー走査する際に、

各走査位置で同様の処理を実行する。この際、演算部105は、各走査位置で適切にビート信号を検出し得るように、各走査位置で、少なくともチャープ信号1周期分のレーザー光Lの出射が行われるようにするのが望ましい。換言すると、走査部400は、少なくともチャープ信号1周期分の待機時間を設けながら、走査位置を変更するのが望ましい。

[0041] 演算部105は、かかるレーザー走査を行った後、各走査位置における測定データ（例えば、距離及び反射強度）に基づいて、レーザー光Lで走査した測定対象領域に係る距離画像（点群データとも称される）を生成する。

[0042] 尚、演算部105は、周知のマイクロコンピュータを中心に構成され、高速フーリエ変換（FFT）処理などを実行するための演算処理装置（例えば、DSP）を備えている。演算部105の各機能は、ソフトウェアによる処理により実現されてもよいし、専用のハードウェア回路によって実現されてもよい。

[0043] [効果]

以上のように、本実施形態に係るライダー装置1によれば、FMCW方式で、当該ライダー装置1から物体500までの距離を測定する。FMCW方式では、TOF方式と異なり、受信信号に含まれる周波数成分に基づいて、ライダー装置1から物体500までの距離を測定する。これにより、容易に、物体500からの反射光Sにより生成された受信信号を、外乱光により表出するノイズと分離することが可能である。即ち、これによって、外乱光が存在する環境下においても、高いS/N比を確保することが可能である。

[0044] （その他の実施形態）

本発明は、上記実施形態に限らず、種々に変形態様が考えられる。

[0045] 例えば、上記実施形態では、ライダー装置1の一例として、1400nm以上で且つ2000nm以下の波長帯域（アイセーフ帯波長の近赤外線）のレーザー光Lを用いる態様を示した。しかしながら、本発明に係るライダー装置1は、アイセーフ帯波長以外のレーザー光L、例えば、700nm以上で且つ1400nm以下の波長帯域（赤外線）のレーザー光Lにも適用し得

る。この場合、受光素子 311 としては、例えば、Si や Ge などの受光素子を用いることもできる。

[0046] 以上、本発明の具体例を詳細に説明したが、これらは例示にすぎず、請求の範囲を限定するものではない。請求の範囲に記載の技術には、以上に例示した具体例を様々に変形、変更したものが含まれる。

[0047] 2019 年 3 月 18 日出願の特願 2019-049898 の日本出願に含まれる明細書、図面および要約書の開示内容は、すべて本願に援用される。

産業上の利用可能性

[0048] 本開示に係るライダー装置によれば、外乱光が存在する環境下においても、高い S/N 比を確保することが可能である。

符号の説明

- [0049]
- 1 ライダー装置
 - 100 信号処理部
 - 101 発振器
 - 102 分配器
 - 103 ミキサ
 - 104 フィルタ
 - 105 演算部
 - 200 投光部
 - 210 レーザー光源
 - 220 コリメーターレンズ
 - 300 受光部
 - 310 受光センサ
 - 310s 受光面
 - 311 受光素子
 - 320 集光レンズ
 - 400 走査部
 - 410 反射材

4 2 0 軸部材

5 0 0 物体

L レーザー光

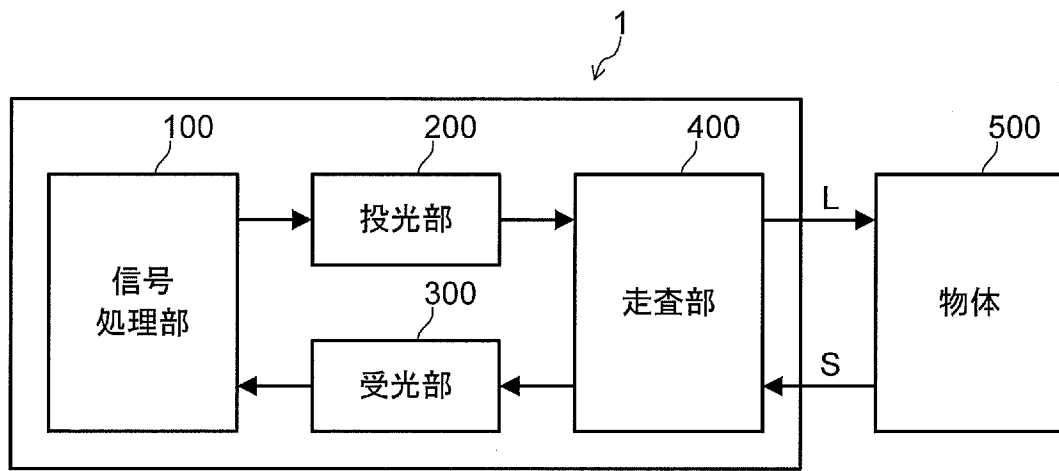
S 反射光

D 1 走査方向

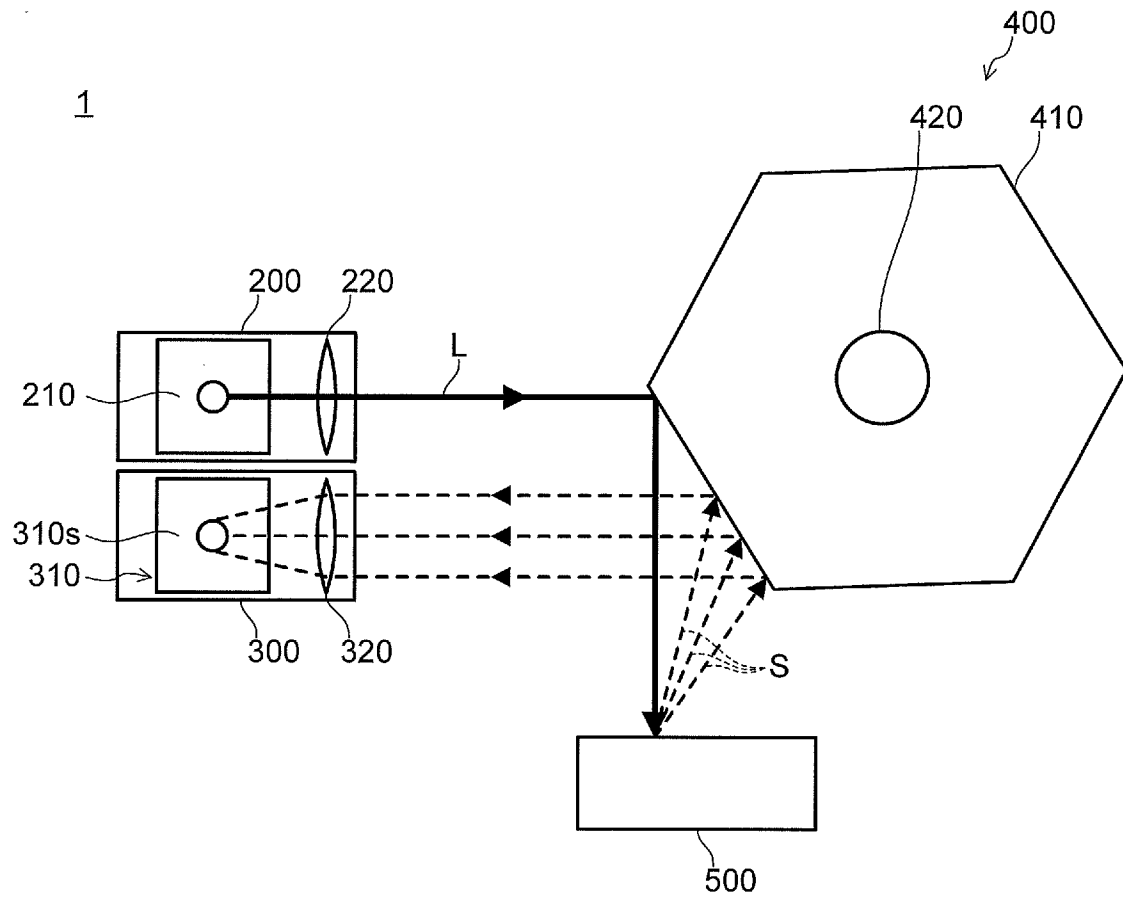
請求の範囲

- [請求項1] レーザー光を出射する投光部と、
前記レーザー光が物体にて反射された反射光を受光して受信信号を生成する受光部と、
前記投光部から出射された前記レーザー光を反射する反射材を有し、当該反射材を駆動することで、前記レーザー光により、所定領域を走査する走査部と、
前記投光部を駆動するチャープ状に時間変化する高周波信号を生成すると共に、前記受光部から取得する前記受信信号に基づいて、FMCW方式に従って当該ライダー装置から前記物体までの距離を測定する信号処理部と、
を備えるライダー装置。
- [請求項2] 前記投光部が出射する前記レーザー光は、1400nm以上で且つ2000nm以下の波長帯域のレーザー光である、
請求項1に記載のライダー装置。
- [請求項3] 前記投光部は、半導体レーザー又はファイバーレーザーによって構成されている、
請求項1又は2に記載のライダー装置。
- [請求項4] 前記受光部は、1400nm以上で且つ2000nm以下の波長帯域のレーザー光に感度を有する受光素子によって構成されている、
請求項1乃至3のいずれか一項に記載のライダー装置。
- [請求項5] 前記受光素子は、SiGe受光素子である、
請求項4に記載のライダー装置。
- [請求項6] 前記反射材は、ポリゴンミラー又はMEMSミラーである、
請求項1乃至5のいずれか一項に記載のライダー装置。

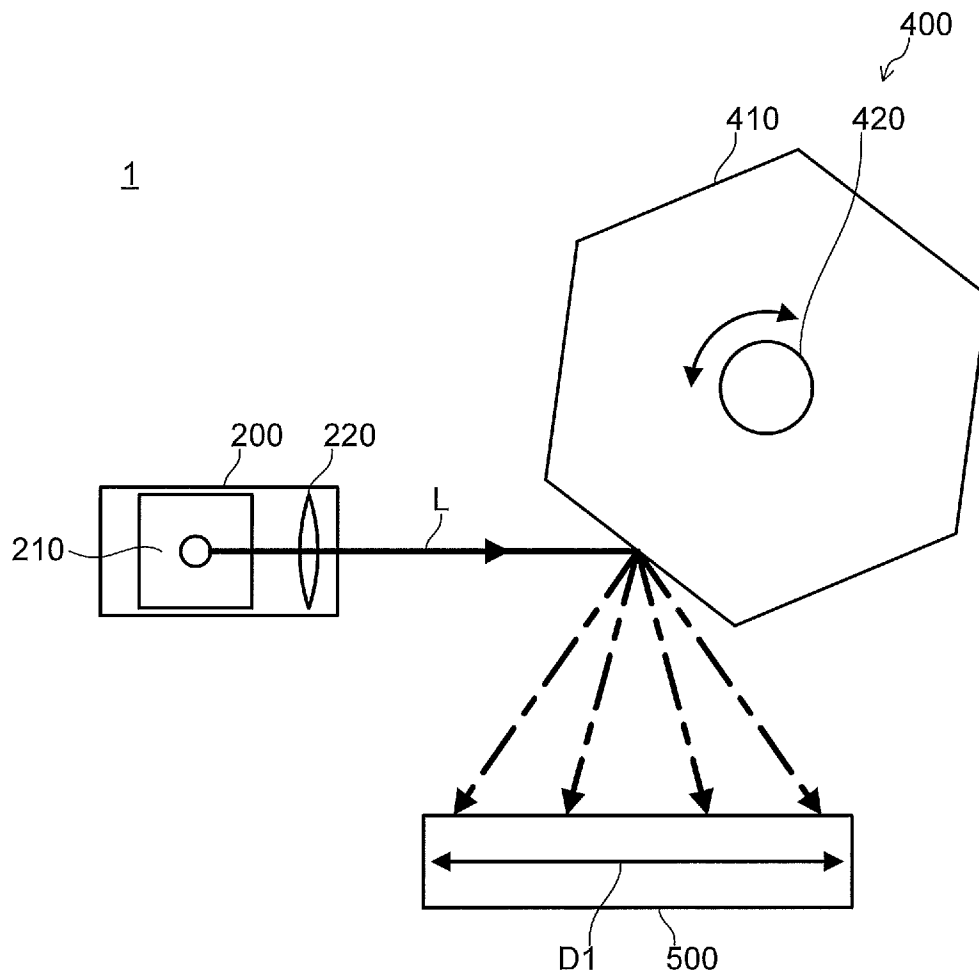
[図1]



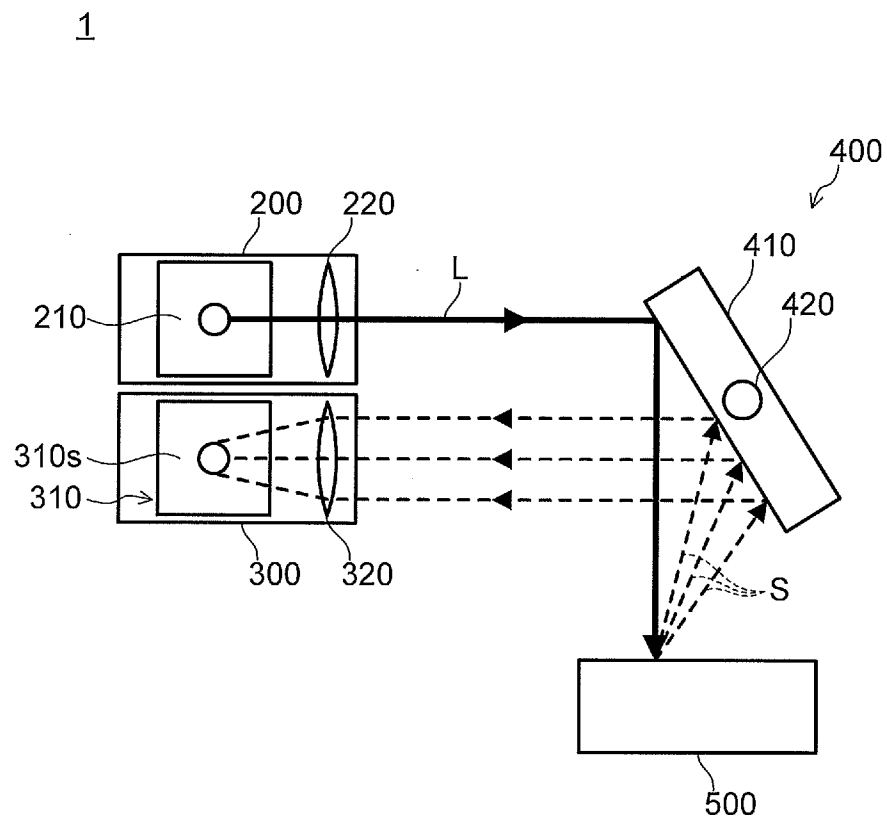
[図2]



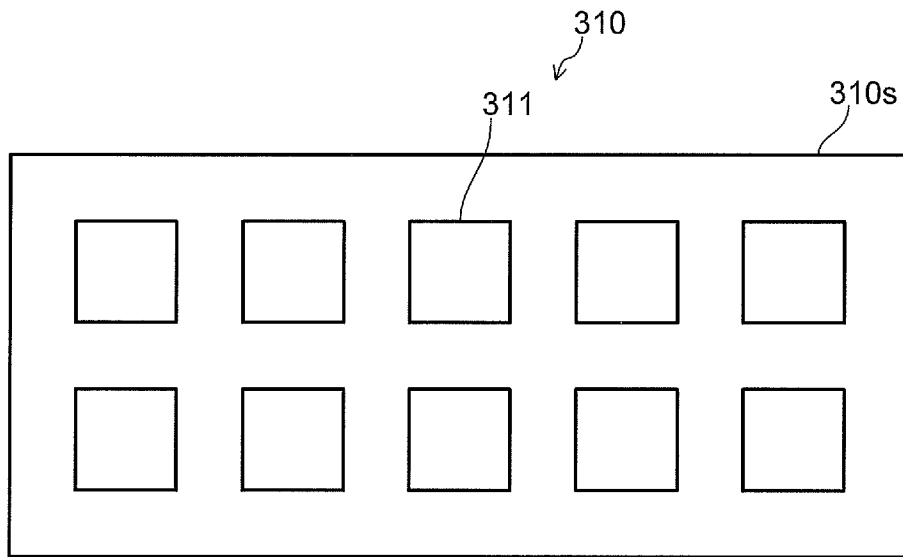
[図3]



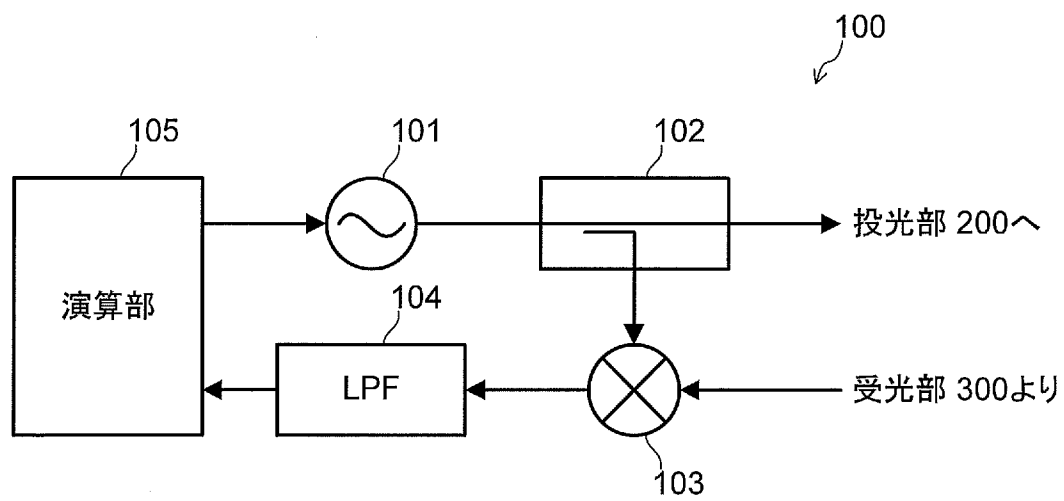
[図4]



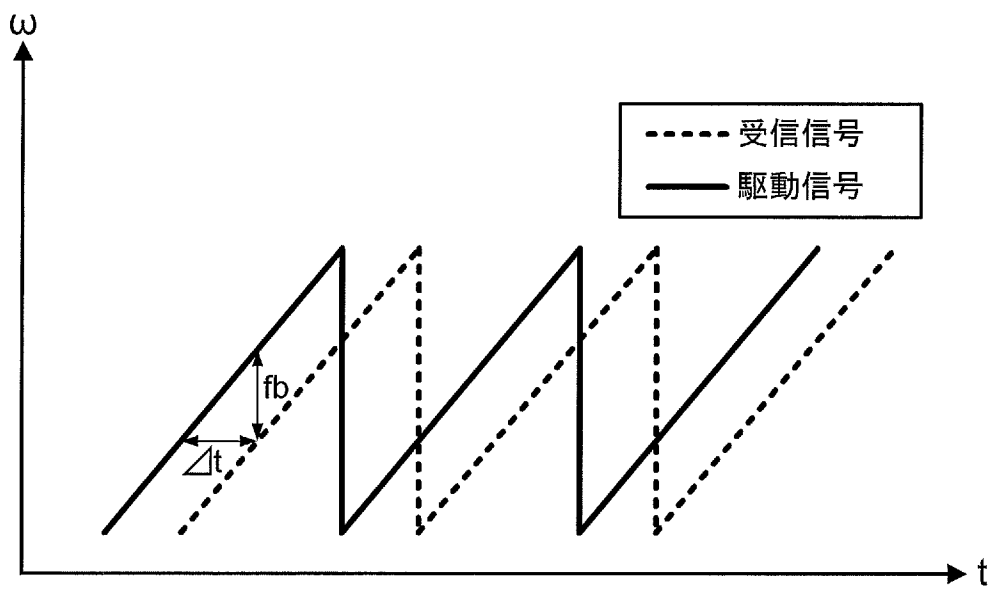
[図5]



[図6]



[図7]



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2020/006961

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

Int. Cl. G01S17/34 (2020.01) i, G01S7/481 (2006.01) i
FI: G01S17/34, G01S7/481 A

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)

Int. Cl. G01S7/48-7/51, G01S17/00-17/95, G01C3/06

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 1971-2020

Registered utility model specifications of Japan 1996-2020

Published registered utility model applications of Japan 1994-2020

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 2018-200273 A (DENSO CORP.) 20 December 2018, paragraphs [0014]-[0055], [0091]-[0097], fig. 1-5, 13	1, 3, 6 2-6
X Y	US 2008/0174762 A1 (LIU, Jony Jiang) 24 July 2008, paragraphs [0013]-[0030], fig. 1-4	1, 3, 6 2-6
Y	JP 2018-124218 A (KONICA MINOLTA, INC.) 09 August 2018, paragraphs [0002], [0014], [0015], [0024], [0048]-[0051], fig. 5	2-6
A	JP 2016-186539 A (TOYOTA CENTRAL RESEARCH AND DEVELOPMENT LABORATORIES, INC.) 27 October 2016, paragraph [0052]	1-6



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
14.05.2020

Date of mailing of the international search report
26.05.2020

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/JP2020/006961

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 2017-161484 A (NATIONAL UNIVERSITY CORPORATION KANAZAWA UNIVERSITY) 14 September 2017, paragraphs [0022]-[0040], fig. 1, 2	1-6

INTERNATIONAL SEARCH REPORT
Information on patent family members

International application No.
PCT/JP2020/006961

Patent Documents referred to in the Report	Publication Date	Patent Family	Publication Date
JP 2018-200273 A	20.12.2018	WO 2018/221060 A1	
US 2008/0174762 A1	24.07.2008	(Family: none)	
JP 2018-124218 A	09.08.2018	(Family: none)	
JP 2016-186539 A	27.10.2016	(Family: none)	
JP 2017-161484 A	14.09.2017	(Family: none)	

A. 発明の属する分野の分類（国際特許分類（IPC）） G01S 17/34(2020.01)i; G01S 7/481(2006.01)i FI: G01S17/34; G01S7/481 A		
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）） G01S7/48-7/51, G01S17/00-17/95, G01C3/06		
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 1971-2020年 日本国実用新案登録公報 1996-2020年 日本国登録実用新案公報 1994-2020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 2018-200273 A（株式会社デンソー） 20.12.2018（2018-12-20） 段落 [0014]-[0055], [0091]-[0097], 図 1-5, 13	1, 3, 6
Y		2-6
X	US 2008/0174762 A1 (LIU, Jony Jiang) 24.07.2008（2008-07-24） 段落 [0013]-[0030], 図 1-4	1, 3, 6
Y		2-6
Y	JP 2018-124218 A（コニカミノルタ株式会社） 09.08.2018（2018-08-09） 段落 [0002], [0014]-[0015], [0024], [0048]-[0051], 図 5	2-6
A	JP 2016-186539 A（株式会社豊田中央研究所） 27.10.2016（2016-10-27） 段落 [0052]	1-6
A	JP 2017-161484 A（国立大学法人金沢大学） 14.09.2017（2017-09-14） 段落 [0022]-[0040], 図 1-2	1-6
☐ 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、一般的な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 14.05.2020		国際調査報告の発送日 26.05.2020
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） 藤田 都志行 2S 3014 電話番号 03-3581-1101 内線 3216

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/JP2020/006961

引用文献			公表日	パテントファミリー文献			公表日
JP	2018-200273	A	20.12.2018	WO	2018/221060	A1	
US	2008/0174762	A1	24.07.2008	(ファミリーなし)			
JP	2018-124218	A	09.08.2018	(ファミリーなし)			
JP	2016-186539	A	27.10.2016	(ファミリーなし)			
JP	2017-161484	A	14.09.2017	(ファミリーなし)			