

(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
2018年6月7日(07.06.2018)



(10) 国際公開番号

WO 2018/101293 A1

- (51) 国際特許分類:
G01S 7/497 (2006.01) *G01S 17/10* (2006.01)
- (21) 国際出願番号: PCT/JP2017/042728
- (22) 国際出願日: 2017年11月29日(29.11.2017)
- (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 2016-232162 2016年11月30日(30.11.2016) JP
- (71) 出願人: パイオニア株式会社 (PIONEER CORPORATION) [JP/JP]; 〒1130021 東京都文京区本駒込二丁目28番8号 Tokyo (JP).
- (72) 発明者: 宮 鍋 庄 悟 (MIYANABE Shogo); 〒1120002 東京都文京区小石川五丁目5番5号 パイオニア株式会社内 Tokyo (JP).
- (74) 代理人: 速水 進治, 外 (HAYAMI Shinji et al.); 〒1410031 東京都品川区西五反田7丁目9番2号 KDX五反田ビル9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: MEASURING DEVICE, SETTING DEVICE, SETTING METHOD, CORRECTING METHOD, AND PROGRAM

(54) 発明の名称: 計測装置、設定装置、設定方法、修正方法、及びプログラム

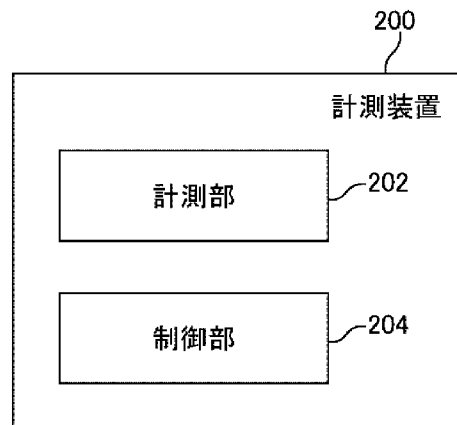


FIG. 1:
200 Measuring device
202 Measuring unit
204 Control unit

(57) **Abstract:** A measuring device (200) includes a measuring unit (202) and a control unit (204). The measuring unit (202) scans an object by radiating electromagnetic waves and receiving reflected waves originating from the radiated electromagnetic waves. The control unit (204) controls the scanning of the object by the measuring unit (202). More specifically, the control unit (204) controls the radiation of electromagnetic waves by the measuring unit (202) in such a way that the number of times the strength of the electromagnetic waves received by the measuring unit (202) is equal to or greater than a predetermined level is less than a predetermined number of times for one scan performed by the measuring unit (202).

(57) 要約: 計測装置(200)は、計測部(202)及び制御部(204)を有する。計測部(202)は、電磁波を照射し、照射した電磁波の反射波を受信することで、物体の走査を行う。制御部(204)は、計測部(202)による物体の走査を制御する。具体的には、制御部(204)は、計測部(202)において受信される電磁波の強さが所定レベル以上になる回数が、計測部(202)による1回の走査につき所定回数未満となるように、計測部(202)による電磁波の照射を制御する。

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), 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))

明 細 書

発明の名称：

計測装置、設定装置、設定方法、修正方法、及びプログラム

技術分野

[0001] 本発明は、電磁波を照射して計測を行う技術に関する。

背景技術

[0002] 電磁波を照射して物体を走査することで障害物などの検出を行う技術が開発されている。特許文献１は、自動車等に設置される装置において、レーザー光を照射して目標領域内でスキャンを行うことで、障害物などの検出を行う技術を開示している。また特許文献１では、自動車の操舵角度に応じて、スキャン領域の横方向の中心軸を変更する技術が開示されている。

先行技術文献

特許文献

[0003] 特許文献１：特開２００６－２５８６０４号公報

発明の概要

発明が解決しようとする課題

[0004] 計測装置の内部では、光源から照射された電磁波が光学系を通過する。この際、光学系によって電磁波の一部が反射されたりすることにより、迷光が発生することがある。このような迷光は、計測装置による計測の精度を下げる要因となる。

[0005] 本発明は、上述の課題鑑みてなされたものであり、計測装置における迷光の発生を抑制する技術を提供することを一つの目的とする。

課題を解決するための手段

[0006] 請求項１に記載の発明は、計測装置の発明である。当該計測装置は、（１）光源から照射された電磁波が光学系を通過して外部へ照射され、反射物によって反射された前記電磁波を受信することで走査を行う計測部と、（２）

前記計測部から前記電磁波が照射される方向を制御する制御部と、有する。

前記計測部による 1 回の走査において所定値以上の強さで受信される電磁波を前記計測部が照射する回数は所定回数未満である。

[0007] 請求項 2 に記載の発明は、計測装置の設定を行う設定装置の発明である。

前記計測装置は、光源から照射された電磁波が光学系を通過して外部へ照射され、反射物によって反射された前記電磁波を受信することで走査を行う計測部と、駆動信号を用いて、前記計測部から前記電磁波が照射される方向を制御する制御部と、有する。

当該設定装置は、（１）所定の信号が前記駆動信号として設定された前記計測装置を動作させて、前記計測装置による計測結果を取得し、（２）前記計測装置によって所定値以上の強さで受信される電磁波について前記所定の駆動信号が示す照射タイミングを変更することで、前記計測部による 1 回の走査において所定値以上の強さで受信される電磁波の照射回数を所定回数未満にする。

[0008] 請求項 5 に記載の発明は、計測装置の設定方法の発明である。

前記計測装置は、光源から照射された電磁波が光学系を通過して外部へ照射され、反射物によって反射された前記電磁波を受信することで走査を行う計測部と、駆動信号を用いて、前記計測部から前記電磁波が照射される方向を制御する制御部と、有する。

当該設定方法は、（１）所定の信号が前記駆動信号として設定された前記計測装置を動作させて、前記計測装置による計測結果を取得するステップと、（２）前記計測装置によって所定値以上の強さで受信される電磁波について前記所定の駆動信号が示す照射タイミングを変更することで、前記計測部による 1 回の走査において所定値以上の強さで受信される電磁波の照射回数を所定回数未満にするステップと、を有する。

[0009] 請求項 6 に記載の発明は、請求項 5 に記載の設定方法の各ステップをコンピュータに実行させるプログラムの発明である。

[0010] 請求項 7 に記載の発明は、計測装置の発明である。

当該計測装置は、（１）光源から照射された電磁波が光学系を通過して外部へ照射され、反射物によって反射された前記電磁波を受信することで走査を行う計測部と、（２）駆動信号を用いて、前記計測部から前記電磁波が照射される方向を制御する制御部と、（３）前記駆動信号を修正する修正部と、を有する。

前記修正部は、前記計測部によって所定値以上の強さで受信される電磁波について前記駆動信号が示す照射タイミングを変更することで、前記計測部による１回の走査において所定値以上の強さで受信される電磁波の照射回数を所定回数未満にする。

[0011] 請求項１０に記載の発明は、計測装置によって実行される修正方法の発明である。

前記計測装置は、光源から照射された電磁波が光学系を通過して外部へ照射され、反射物によって反射された前記電磁波を受信することで走査を行う計測部と、駆動信号を用いて、前記計測部から前記電磁波が照射される方向を制御する制御部と、を有する。

当該修正方法は、前記計測装置によって所定値以上の強さで受信される電磁波について前記駆動信号が示す照射タイミングを変更することで、前記計測部による１回の走査において所定値以上の強さで受信される電磁波の照射回数を所定回数未満にするステップを有する。

[0012] 請求項１１に記載の発明は、請求項１０に記載の修正方法の各ステップをコンピュータに実行させるプログラムの発明である。

[0013] 請求項１２に記載の発明は、計測装置の発明である。

当該計測装置は、（１）光源と、前記光源から照射された電磁波が光学系を通過して外部へ照射され、反射物によって反射された前記電磁波を受信する受信部と、を有する計測部と、（２）前記計測部から前記電磁波が照射される方向を制御する制御部と、を有する。

前記制御部は、前記光源から照射された前記電磁波が前記光学系において反射された反射光を、前記受信部が所定以上の強さで受信した場合に、前記

計測部の照射タイミングを変更する。

[0014] 請求項 1 4 に記載の発明は、計測装置の発明である。

当該計測装置は、（１）光源と、前記光源から照射された電磁波が光学系を通過して外部へ照射され、反射物によって反射された前記電磁波を受信する受信部と、を有する計測部と、（２）前記受信部が前記光源から照射された前記電磁波が前記光学系にて反射された反射光を所定以上の強さで受信した場合に、前記電磁波の照射タイミングを変更する処理を実行する制御部と、を有する。

前記制御部は、当該計測装置の周辺であってなおかつ前記電磁波が照射される方向に、前記電磁波を反射する物体が存在しない状況下であると判断した場合に、前記処理を実行する。

図面の簡単な説明

[0015] 上述した目的、およびその他の目的、特徴および利点は、以下に述べる好適な実施の形態、およびそれに付随する以下の図面によってさらに明らかになる。

[0016] [図1]実施形態 1 に係る計測装置を例示するブロック図である。

[図2]計測部による走査の様子を例示する図である。

[図3]受信器によって受信される迷光の強さを例示する図である。

[図4]制御部のハードウェア構成を例示する図である。

[図5]計測部のハードウェア構成を例示する図である。

[図6]光を照射する計測部のハードウェア構成を例示する図である。

[図7]光源駆動信号を生成する手順の流れを例示する第 1 のフローチャートである。

[図8]デフォルト信号を例示する図である。

[図9]迷光の発生源である電磁波の照射タイミングを特定する方法を説明するための図である。

[図10]制御部に設定する光源駆動信号とデフォルト信号を比較する図である。

[図11]光源駆動信号を生成する手順の流れを例示する第2のフローチャートである。

[図12]設定装置を実現するための計算機を例示する図である。

[図13]移動体に設置されている計測装置を例示する図である。

[図14]実施形態2の計測装置を例示するブロック図である。

[図15]光源駆動信号を生成する手順の流れを例示する第1のフローチャートである。

[図16]光源駆動信号を生成する手順の流れを例示する第2のフローチャートである。

[図17]図15のフローチャートに示す動作を実行するのに適した場所を特定し、当該場所においてその動作を実行する機能を有する計測装置200を例示するブロック図である。

発明を実施するための形態

[0017] 以下、本発明の実施の形態について、図面を用いて説明する。尚、すべての図面において、同様な構成要素には同様の符号を付し、適宜説明を省略する。

[0018] 図1は、実施形態1に係る計測装置200を例示するブロック図である。図1において、各ブロックは、ハードウェア単位の構成ではなく、機能単位の構成を表している。計測装置200のハードウェア構成については、図4から図6を用いて後述する。

[0019] 計測装置200は、計測部202及び制御部204を有する。計測部202は、電磁波を照射し、照射した電磁波の反射波を受信することで、物体の走査を行う。制御部204は、計測部202による物体の走査を制御する。さらに制御部204は、計測部202によって電磁波が照射されてからその電磁波の反射波が受信されるまでの時間を測定する。

[0020] ここで計測部202は、高さ方向と横方向の2次元において電磁波の照射方向を変えながら、物体の走査を行う。なお、高さ方向は略鉛直方向を意味する。また、横方向は略水平方向を意味する。

[0021] 図2は、計測部202による走査の様子を例示する図である。この例では、走査範囲224内でラスタスキャンが行われている。このラスタスキャンにおいて、主走査方向は横方向であり、副走査方向は高さ方向である。

[0022] 軌跡1は、計測部202による走査の軌跡を表している。照射器10による電磁波の照射方向は、軌跡1に沿って時間と共に変化する。各×印は、照射器10から照射された電磁波が通過する位置を表している。つまり、照射器10からは、各×印を通過するタイミングで電磁波が照射されている。

[0023] 計測部202は、照射器10、光学系20、及び受信器50を有する。照射器10は、照射方向を変えながら電磁波を照射する。光学系20は、照射器10から照射された電磁波を収束させる。受信器50は電磁波を受信する。

[0024] ここで、受信器50は、計測部202から照射された電磁波が物体に反射されたもの（以下、反射波）を受信するために設けられている。しかし受信器50が受信する電磁波には、計測部202から照射された電磁波の反射波以外も含まれる。例えば受信器50が受信する電磁波には、照射器10から照射された電磁波が光学系20の表面などで反射されたもの（いわゆる迷光）なども含まれる。

[0025] 受信器50によって受信される迷光の強さは、照射器10から電磁波が照射される方向によって異なる。照射器10から電磁波が照射される方向により、電磁波が光学系20に進入する角度や、電磁波が光学系20に進入する位置などが異なるためである。

[0026] 図3は、受信器50によって受信される迷光の強さを例示する図である。照射器10は、横方向を主走査方向とするラスタスキャンを行っている（図2参照）。また、照射器10は電磁波を所定の間隔で（グラフ60参照）発光している。さらに、計測装置200の周囲に物体が存在しないとする。

[0027] グラフ60は、照射器10から電磁波が照射されるタイミングをパルス信号で表している。具体的には、グラフ60において信号の値が0から1に変化するタイミングで、照射器10から電磁波が照射される。グラフ62は、

受信器 50 によって受信された電磁波の強さを表している。

[0028] 計測装置 200 の周囲に物体が存在しないため、物体によって反射された電磁波が受信器 50 によって受信されることはほとんど無い。そのため、グラフ 62 では、ほとんどの時点において、受信器 50 によって受信される電磁波の強さがほぼゼロである。

[0029] ところが、いくつかの時点では、受信器 50 によって受信される電磁波の強さが強くなっている。これは、特定のタイミングで照射される電磁波（特定の方向へ照射される電磁波）によって迷光が発生し、その迷光が受信器 50 によって受信されたためである。

[0030] 例えば時点 t_1 において、受信器 50 によって迷光が受信されている。この迷光は、時点 t_2 において照射器 10 から照射された電磁波によって発生したものであると言える。なぜなら、照射器 10 と光学系 20 との距離は短いため、迷光の原因となる照射器 10 が照射されるタイミングと、その迷光が受信器 50 によって受信されるタイミングとの時間差は短いと考えられるためである。

[0031] このように受信器 50 によって迷光が受信されると、計測装置 200 の計測結果が不正確になってしまう。例えば計測装置 200 が、所定値以上の強さの電磁波を受信した場合に、物体によって反射された反射波を受信したと判定するとする。この場合、計測装置 200 は、迷光を受信した場合に、物体によって反射された反射波を受信したと誤判定してしまう。

[0032] そこで本実施形態の計測装置 200 では、迷光が発生するタイミングを避けて照射器 10 から電磁波が照射されるように、照射器 10 から電磁波が照射されるタイミングを制御する。具体的には、「どのタイミングで電磁波を照射すると迷光が発生してしまうか」を予め把握しておき、そのタイミングを避けて電磁波を照射するようにする。言い換えれば、「どの方向へ電磁波を照射すると迷光が発生してしまうか」を予め把握しておき、その方向には電磁波が照射されないようにする。

[0033] より具体的には、本実施形態の制御部 204 は、計測部 202 において受

信される電磁波の強さが所定レベル以上になる回数が、計測部 202 による 1 回の走査（例えば 1 回のラスタスキャン）につき所定回数未満となるように、計測部 202 による電磁波の照射を制御する。

[0034] こうすることで、本実施形態の計測装置 200 によれば、照射器 10 から照射される電磁波によって迷光が発生することを防ぐことができる。よって、計測装置 200 による計測の精度が向上する。

[0035] 以下、本実施形態の計測装置 200 についてさらに詳細に説明する。

[0036] <計測装置 200 のハードウェア構成の例>

[0037] 計測装置 200 の各機能構成部は、各機能構成部を実現するハードウェア（例：ハードワイヤードされた電子回路など）で実現されてもよいし、ハードウェアとソフトウェアとの組み合わせ（例：電子回路とそれを制御するプログラムの組み合わせなど）で実現されてもよい。以下、計測装置 200 の各機能構成部がハードウェアとソフトウェアとの組み合わせで実現される場合について、さらに説明する。

[0038] <<制御部 204 のハードウェア構成の例>>

[0039] 図 4 は、制御部 204 のハードウェア構成を例示する図である。集積回路 100 は、制御部 204 を実現する集積回路である。例えば、集積回路 100 は SoC (System On Chip) である。

[0040] 集積回路 100 は、バス 102、プロセッサ 104、メモリ 106、ストレージデバイス 108、入出力インタフェース 110、及びネットワークインタフェース 112 を有する。バス 102 は、プロセッサ 104、メモリ 106、ストレージデバイス 108、入出力インタフェース 110、及びネットワークインタフェース 112 が、相互にデータを送受信するためのデータ伝送路である。ただし、プロセッサ 104 などを互いに接続する方法は、バス接続に限定されない。プロセッサ 104 は、マイクロプロセッサなどを用いて実現される演算処理装置である。メモリ 106 は、RAM (Random Access Memory) などを用いて実現される主記憶装置である。ストレージデバイス 108 は、ROM (Read Only Memory) やフラッシュメモリなどを用いて実現され

る補助記憶装置である。

[0041] 入出力インタフェース 110 は、集積回路 100 を周辺デバイスと接続するためのインタフェースである。図 4 において、入出力インタフェース 110 には照射器の駆動回路 30 が接続されている。照射器の駆動回路 30 については後述する。

[0042] ネットワークインタフェース 112 は、集積回路 100 を通信網に接続するためのインタフェースである。この通信網は、例えば CAN (Controller Area Network) 通信網である。なお、ネットワークインタフェース 112 が通信網に接続する方法は、無線接続であってもよいし、有線接続であってもよい。

[0043] ストレージデバイス 108 は、制御部 204 の機能を実現するためのプログラムモジュールを記憶している。プロセッサ 104 は、このプログラムモジュールをメモリ 106 に読み出して実行することで、制御部 204 の機能を実現する。

[0044] 集積回路 100 のハードウェア構成は図 4 に示した構成に限定されない。例えば、プログラムモジュールはメモリ 106 に格納されてもよい。この場合、集積回路 100 は、ストレージデバイス 108 を備えていなくてもよい。

[0045] <<計測部 202 のハードウェア構成例>>

[0046] 図 5 は、計測部 202 のハードウェア構成を例示する図である。計測部 202 は、照射器 10、光学系 20、照射器の駆動回路 30、及び受信器 50 を有する。照射器 10 は、物体の走査に用いる電磁波を照射する。ここで、照射器 10 は照射方向が可変な構成となっており、様々な方向へ電磁波を照射することができる。照射器の駆動回路 30 は、照射器 10 を駆動させる回路である。より具体的には、照射器の駆動回路 30 は、電磁波を照射する機構（例えば光源）を駆動する回路、及び照射器 10 の照射方向を変更する機構（例えばミラー）を駆動する回路を含む。光学系 20 は、照射器 10 から照射された電磁波を収束させる。受信器 50 は、計測装置 200 の外部へ照

射された電磁波の反射波を受信する。

[0047] 制御部 204 は、受信器 50 によって反射波が受信されたことを検出する。例えば受信器 50 は、反射波を受信したことに応じて制御部 204 へ所定の信号を送信するように構成される。制御部 204 は、この所定の信号を受信することにより、受信器 50 によって反射波が受信されたことを検出する。

[0048] 制御部 204 は、照射器 10 から電磁波が照射されてからその電磁波の反射波が受信器 50 によって受信されるまでの経過時間を計測し、その計測時間を電磁波の照射方向（電磁波の照射タイミング）と対応づけて記憶装置（例えばストレージデバイス 108）に記憶させる。この経過時間は、例えば照射器 10 から電磁波が照射されてからその電磁波の反射波が受信されるまでの間にカウントされたクロック信号の数にクロック周期を乗算した値で表される。また例えば、この経過時間は、上記カウントされたクロック信号の数で表されてもよい。この経過時間に基づいて、例えば、走査された物体と計測装置 200 との距離を算出することができる。

[0049] 照射器 10 によって照射される電磁波は、レーザ光などの光であってもよいし、ミリ波などの電波であってもよい。以下、照射器 10 が光を照射する場合における計測部 202 のハードウェア構成について例示する。照射器 10 が電磁波を照射する場合の計測部 202 についても、同様の構成を採用することが可能である。

[0050] 図 6 は、光を照射する計測部 202 のハードウェア構成を例示する図である。図 6 の投光器 12 及び投光器の駆動回路 32 はそれぞれ、図 5 における照射器 10 及び照射器の駆動回路 30 の一例である。投光器 12 は、光源 14 及び可動反射部 16 を有する。投光器の駆動回路 32 は光源の駆動回路 34 及び可動反射部の駆動回路 36 を有する。

[0051] 光源 14 は、光を照射する任意の光源である。光源の駆動回路 34 は、光源 14 への電力の供給を制御することによって光源 14 を駆動させる回路である。光源 14 によって照射される光は、例えばレーザ光である。この場合

、例えば光源 1 4 は、レーザ光を照射する半導体レーザである。

[0052] 可動反射部 1 6 は、光源 1 4 から照射された光を反射する。可動反射部 1 6 によって反射された光は、レンズ 2 2 を通過した後、計測装置 2 0 0 の外部へ照射される。レンズ 2 2 は、図 5 における光学系 2 0 の一例である。

[0053] 可動反射部の駆動回路 3 6 は、可動反射部 1 6 を駆動させる回路である。例えば可動反射部 1 6 は、少なくとも高さ方向と横方向の 2 方向それぞれについて回転可能に構成されている 1 つのミラーを有する。このミラーは、例えば MEMS (Micro Electro Mechanical System) ミラーである。

[0054] 可動反射部 1 6 の構成は、図 6 に示す構成に限定されない。例えば可動反射部 1 6 は、回転軸が互いに交わる 2 つのミラーで構成されていてもよい。

[0055] 光源の駆動回路 3 4 及び可動反射部の駆動回路 3 6 の動作は、制御部 2 0 4 によって制御される。具体的には、制御部 2 0 4 は、光源の駆動回路 3 4 に対し、光源 1 4 の駆動を指示する駆動信号を送信する。この駆動信号は、例えばストレージデバイス 1 0 8 から読み出される。光源の駆動回路 3 4 は、受信した駆動信号に基づいて、光源 1 4 を駆動させる。例えば駆動信号がハイとローという 2 値で構成されるパルス信号である場合、光源の駆動回路 3 4 は、パルス信号がローからハイに変化するタイミングで光源 1 4 を駆動させる（光源 1 4 から光を照射させる）。

[0056] 同様に、制御部 2 0 4 は、可動反射部の駆動回路 3 6 に対し、可動反射部 1 6 の駆動を指示する駆動信号を送信する。この駆動信号も、例えばストレージデバイス 1 0 8 から読み出される。可動反射部の駆動回路 3 6 は、この駆動信号に基づいて、可動反射部 1 6 の姿勢を制御する。この制御により、光の照射方向が制御される。例えば光の照射方向は、図 2 の軌跡 1 のように制御される。

[0057] さらに計測部 2 0 2 は、受光器 5 2 を有する。受光器 5 2 は、図 5 における受信器 5 0 の一例である。例えば受光器 5 2 は、APD (Avalanche Photodiode) を用いて構成される。

[0058] なお、計測部 2 0 2 の構成は図 5 や図 6 に示す構成に限定されない。例え

ば図6において、計測部202は、光源14から照射された光を可動反射部16によって反射することにより、様々な方向へ光を照射できるように構成されている。しかし、様々な方向へ光を照射する構成は、図6に示す構成に限定されない。例えば、光源14自体が、高さ方向及び横方向に回転する機構を有していてもよい。この場合、計測部202は、光源14の姿勢を制御することによって様々な方向へ光を照射できる。またこの場合、計測部202は、可動反射部16及び可動反射部の駆動回路36を有さなくてもよい。さらにこの場合、光源の駆動回路34は、光源14に光を照射させる駆動回路と、光源14の姿勢を変更する駆動回路とを含む。

[0059] なお、制御部204を実現するハードウェア（図4参照）と計測部202を実現するハードウェア（図5や図6参照）は、同一の筐体にパッケージされていてもよいし、別々の筐体にパッケージされていてもよい。

[0060] 以下の説明では、特に断らない限り、計測部202のハードウェア構成が図6で表されるケースについて説明する。

[0061] <計測部202が電磁波を照射するタイミングの決定方法について>

[0062] 前述したように、本実施形態の計測装置200では、計測部202から電磁波が照射されるタイミングを予め適切に設定しておくことで、迷光の発生を抑制する。この設定は、例えば計測装置200の運用開始前（例えば計測装置200の出荷前）に行っておく。

[0063] 上記設定は、光源の駆動回路34に対して送信する駆動信号（以下、光源駆動信号）を適切に生成しておくことで実現する。生成した光源駆動信号は、例えばストレージデバイス108に記憶させておく。制御部204は、このように予め適切に生成しておいた光源駆動信号をストレージデバイス108から読み出し、光源の駆動回路34へ送信する。こうすることで、迷光が発生しない適切なタイミングで照射器10から電磁波が照射される。

[0064] 以下、この光源駆動信号の生成方法を具体的に説明する。以下の説明において、計測部202はラスタスキャンを行うとする。また、光源の駆動回路34に対して送信される光源駆動信号は、前述したパルス信号であるとする

。

[0065] さらに以下の説明において、光源駆動信号の生成は、計算機によって行われる。光源駆動信号を生成する計算機を、設定装置 300 と呼ぶ。設定装置 300 は、PC (Personal Computer)、サーバ装置、又は携帯端末などの任意の計算機を用いて実現される。なお、光源駆動信号は、設定装置 300 によって実行される一連の処理と同様の処理を人手で行うことで生成されてもよい。

[0066] 光源駆動信号の生成は、計測装置 200 をテスト環境で動作させることで行われる。テスト環境は、計測装置 200 から照射される電磁波の反射波が受信器 50 によって受信されない環境か、又は受信される反射波の強さが無視できる程度に小さい環境であることが好適である。

[0067] <<光源駆動信号を生成する手順の例 1>>

[0068] 図 7 は、光源駆動信号を生成する手順の流れを例示する第 1 のフローチャートである。設定装置 300 は、制御部 204 が計測部 202 の制御に用いる光源駆動信号として、デフォルト信号を設定する (S102)。具体的には、設定装置 300 は、制御部 204 が有するストレージデバイス 108 に、デフォルト信号を記憶させる。

[0069] デフォルト信号は、制御部 204 に初期設定を施すために予め定義されている任意の駆動信号である。例えばデフォルト信号は、1 回の主走査（軌跡 1 における横方向 1 行の走査）で行われる複数回の電磁波の照射が、等しい時間間隔で行われるように定義されている。この時間間隔の長さを p クロックと置く (p は正の整数)。図 8 は、デフォルト信号を例示する図である。なお、デフォルト信号を定義する情報（デフォルト信号そのものでもよい）は、設定装置 300 が有する記憶装置に予め記憶させておく。

[0070] 設定装置 300 は計測装置 200 に計測を実行させる (S104)。ここでは、デフォルト信号に従って計測部 202 から電磁波が照射される。

[0071] 設定装置 300 は、計測装置 200 による計測結果を取得し、迷光を発生させた電磁波の照射タイミングを特定する (S106)。具体的には、まず

設定装置 300 は、受信器 50 によって所定値以上の強さの電磁波（迷光）が受信された時点进行特定する。そして設定装置 300 は、その時点で受信された迷光の発生源である電磁波の照射タイミングを特定する。

[0072] 図 9 は、迷光の発生源である電磁波の照射タイミングを特定する方法を説明するための図である。図 9 において、時点 c1 クロックで、所定値以上の強さの電磁波（迷光）が受信されている。そこで設定装置 300 は、この迷光の発生源である電磁波の照射タイミングを特定する。

[0073] ここで、連続する 2 つの電磁波の照射タイミングの時間間隔である p クロックは、電磁波が照射器 10 から照射された時点とその電磁波により生じた迷光が受信器 50 によって受信される時点との時間間隔よりも十分長い。そのため、迷光の発生源である電磁波の照射タイミングは、迷光が受信された時点 c1 よりも前の照射タイミングのうち、最も遅い照射タイミングである時点 c2 クロックであると推定できる。

[0074] そこで設定装置 300 は、迷光の発生源である電磁波の照射タイミングとして、c2 クロックを特定する。

[0075] なお、1 回の走査（軌跡 1 で表される一連の電磁波の照射）で迷光が複数回発生する場合、「受信器 50 によって所定値以上の強さの電磁波が受信された時点」が複数個存在する。この場合、設定装置 300 は、これら複数個の時点それぞれから、迷光を発生させた複数の電磁波それぞれの照射タイミングを特定する。

[0076] 設定装置 300 は、S106 において、迷光を発生させた電磁波の照射タイミングが 1 つ以上特定されたか否かを判定する（S108）。迷光を発生させた電磁波の照射タイミングが 1 つも特定されていない場合（S108：NO）、図 7 の処理は終了する。よって、制御部 204 に設定される光源駆動信号は、デフォルト信号のままとなる。このケースでは、制御部 204 がデフォルト信号で計測部 202 を制御しても、迷光が発生していない。そのため、制御部 204 は、運用時においてもデフォルト信号を用いて計測部 202 を制御する。

[0077] 一方、迷光を発生させた電磁波の照射タイミングが1つ以上特定された場合（S108：YES）、設定装置300は、デフォルト信号の一部を変更することで、制御部204に設定する光源駆動信号を生成する（S110）。具体的には、設定装置300は、デフォルト信号における電磁波の照射タイミングのうち、迷光が発生した電磁波の照射タイミングのみを変更することで、制御部204に設定する光源駆動信号を生成する。つまり、制御部204に設定する光源駆動信号は、（1）デフォルト信号において迷光を発生させた電磁波の照射タイミングについては、デフォルト信号における照射タイミングから所定クロック k ずれており、（2）それ以外の電磁波の照射タイミングについては、デフォルト信号における照射タイミングと一致している。

[0078] なお、図7の例では、S108において、迷光を発生させた電磁波の照射タイミングが1つでも特定されれば、デフォルト信号の変更が行われる。しかしながら、設定装置300は、S108において、迷光を発生させた電磁波の照射タイミングが N 個（ N は2以上の整数）以上特定された場合に、デフォルト信号の一部を変更するように構成されてもよい。この場合、迷光を発生させた電磁波の照射タイミングが N 個未満であれば、迷光が計測に与える影響は小さいと判断し、デフォルトの信号から変更しないようにすることができる。

[0079] また、S110において、迷光が発生した電磁波の照射タイミングを変更することに変えて、当該迷光が発生した電磁波の照射タイミングにおいては、電磁波を照射しないようにすることとしてもよい。こうすることにより、より簡易な処理で迷光による影響を低減させることができる。なお、この方法では、デフォルト信号を用いる場合と比較して電磁波の照射回数が減るものの、迷光を発生させた電磁波の照射タイミングが多くなければ、実使用上における影響は小さいと考えられる。

[0080] 図10は、制御部204に設定する光源駆動信号とデフォルト信号を比較する図である。図10における受信波の強さとデフォルト信号の関係は、図

9と同様である。そのため、デフォルト信号に従って照射器10から電磁波を照射すると、時点 $c2$ クロックにおいて照射される電磁波によって迷光が発生する。そこで設定装置300は、デフォルト信号において時点 $c2$ クロックで照射される電磁波の照射タイミングを、制御部204に設定する光源駆動信号においては時点 $c2+k$ クロックに変更している。

[0081] ここで、電磁波の照射タイミングの時間間隔は p クロックであるため、所定クロック k は、 $-p/2 \leq k \leq p/2$ を満たすように定めておく。なお、 $p/2$ が整数でない場合、 k の範囲の下限値を $-p/2$ 以上の最小の整数とし、 k の範囲の上限値を $p/2$ 以下の最大の整数とする。

[0082] そして設定装置300は、制御部204が計測部202の制御に用いる光源駆動信号として、S110で生成した光源駆動信号を設定する(S112)。具体的には、設定装置300は、S110で生成した光源駆動信号を、制御部204が有するストレージデバイス108に記憶させる。

[0083] <<光源駆動信号を生成する手順の例2>>

[0084] この例において、設定装置300は、デフォルト信号における電磁波の照射タイミングを全体的にシフトさせることで、制御部204に設定する光源駆動信号を生成する。例えばデフォルト信号を関数 $f(t)$ と表すと、デフォルト信号を全体的に k クロックシフトさせた信号は $f(t-k)$ で表される。

[0085] ただし、このようにデフォルト信号を全体的にシフトさせた信号を光源駆動信号にすると、デフォルト信号では迷光が発生させなかった電磁波によって、新たに迷光が発生するようになってしまう可能性がある。そこで設定装置300は、例えば以下の手順で光源駆動信号を生成する。

[0086] 図11は、光源駆動信号を生成する手順の流れを例示する第2のフローチャートである。この処理において、設定装置300は、迷光が発生させる電磁波の照射タイミングの数が所定値未満となる光源駆動信号を、制御部204に設定する。この所定値は、設定装置300が有する記憶装置に予め記憶されているものとする。なお、図11のS102及びS106はそれぞれ、図7のS102及びS104と同じ処理である。そこで、以下ではS202

以降の処理について説明する。

[0087] 設定装置300は、シフト量を表す変数 i に初期値1を設定する(S202)。S204からS222は、迷光を発生させる電磁波の照射タイミングの数が所定値以上である間繰り返し実行されるループ処理Aである。S204において、設定装置300は、迷光を発生させる電磁波の照射タイミングの数が所定値以上であるか否かを判定する。迷光を発生させる電磁波の照射タイミングの数が所定値以上でない場合、図11の処理は終了する。一方、迷光を発生させる電磁波の照射タイミングの数が所定値以上である場合、図11の処理はS206に進む。

[0088] S206において、設定装置300は、デフォルト信号を全体的に $+i$ クロックシフトさせた信号を、光源駆動信号として制御部204に設定する。設定装置300は、計測装置200に計測を実行させる(S208)。設定装置300は、計測装置200による計測結果を取得し、迷光を発生させた電磁波の照射タイミングを特定する(S210)。

[0089] 設定装置300は、迷光を発生させる電磁波の照射タイミングの数が所定値以上であるか否かを判定する(S212)。迷光を発生させる電磁波の照射タイミングの数が所定値以上でない場合(S212:NO)、図11の処理は終了する。一方、迷光を発生させる電磁波の照射タイミングの数が所定値以上である場合(S212:YES)、図11の処理はS214に進む。

[0090] S214において、設定装置300は、デフォルト信号を全体的に $-i$ クロックシフトさせた信号を、光源駆動信号として制御部204に設定する。設定装置300は、計測装置200を動作させる(S216)。設定装置300は、計測装置200による計測結果を取得し、迷光を発生させた電磁波の照射タイミングを特定する(S218)。設定装置300は、シフト量 i に1を加算する(S220)。

[0091] S222は、ループ処理Aの終端である。そこで、図11の処理はS204に進む。

[0092] <設定装置300のハードウェア構成の例>

- [0093] 設定装置300の各機能構成部は、各機能構成部を実現するハードウェア（例：ハードワイヤードされた電子回路など）で実現されてもよいし、ハードウェアとソフトウェアとの組み合わせ（例：電子回路とそれを制御するプログラムの組み合わせなど）で実現されてもよい。以下、設定装置300の各機能構成部がハードウェアとソフトウェアとの組み合わせで実現される場合について、さらに説明する。
- [0094] 図12は、設定装置300を実現するための計算機400を例示する図である。計算機400は任意の計算機である。例えば計算機400は、Personal Computer (PC)、サーバマシン、タブレット端末、又はスマートフォンなどである。計算機400は、設定装置300を実現するために設計された専用の計算機であってもよいし、汎用の計算機であってもよい。
- [0095] 計算機400は、バス402、プロセッサ404、メモリ406、ストレージデバイス408、入出力インタフェース410、及びネットワークインタフェース112を有する。バス402は、プロセッサ404、メモリ406、ストレージデバイス408、入出力インタフェース410、及びネットワークインタフェース412が、相互にデータを送受信するためのデータ伝送路である。ただし、プロセッサ404などを互いに接続する方法は、バス接続に限定されない。プロセッサ404は、CPU (Central Processing Unit) や GPU (Graphics Processing Unit) などの演算装置である。メモリ406は、RAM (Random Access Memory) などを用いて実現される主記憶装置である。ストレージデバイス408は、ハードディスク、SSD (Solid State Drive)、メモリカード、又は ROM (Read Only Memory) などを用いて実現される補助記憶装置である。ただし、ストレージデバイス408は、RAM など、主記憶装置を構成するハードウェアと同様のハードウェアで構成されてもよい。
- [0096] 入出力インタフェース410は、計算機400と入出力デバイスとを接続するためのインタフェースである。ネットワークインタフェース412は、計算機400を通信網に接続するためのインタフェースである。この通信網

は、例えば LAN (Local Area Network) や WAN (Wide Area Network) である。ネットワークインタフェース 412 が通信網に接続する方法は、無線接続であってもよいし、有線接続であってもよい。

[0097] 例えば計算機 400 は、入出力インタフェース 410 又はネットワークインタフェース 412 を介して、計測装置 200 と接続されている。

[0098] ストレージデバイス 408 は、設定装置 300 の各機能を実現するプログラムモジュールを記憶している。プロセッサ 404 は、このプログラムモジュールをメモリ 406 に読み出して実行することで、このプログラムモジュールに対応する機能を実現する。

[0099] <計測装置 200 の設置例>

[0100] 計測装置 200 は、例えば自動車や電車などの移動体に設置される。移動体に設置される計測装置 200 は、例えばライダ (LIDAR: Light Detection and Ranging) として実現される。

[0101] 図 13 は、移動体に設置されている計測装置 200 を例示する図である。図 13 において、計測装置 200 は、移動体 240 の上部に固定されている。また、計測装置 200 は制御装置 244 と接続されている。制御装置 244 は、移動体 240 を制御する制御装置である。例えば制御装置 244 は、ECU (Electronic Control Unit) である。

[0102] ここで制御部 204 は、移動体 240 を制御する制御装置 244 の一部として実現されてもよい。この場合、制御装置 244 が有するストレージデバイスに、前述した制御部 204 を実現するプログラムモジュールが記憶される。

[0103] なお、計測装置 200 が設置される場所は移動体 240 の上部に限定されない。例えば計測装置 200 は、移動体 240 の内部 (例えば室内) に設置されてもよい。また計測装置 200 は、移動しない物体に設置されてもよい。

[0104] [実施形態 2]

[0105] 図 14 は、実施形態 2 の計測装置 200 を例示するブロック図である。以

下で説明する事項を除き、実施形態２の計測装置２００は、実施形態１の計測装置２００と同様の機能を有する。

[0106] 実施形態２の計測装置２００は、計測装置２００の運用中、動的に電磁波の照射タイミングを変更することで、迷光の発生を抑制する。そのために、実施形態２の計測装置２００は修正部２０６を有する。

[0107] 修正部２０６は、計測装置２００における迷光の発生を検出し、迷光の影響を抑制するように、照射器１０に電磁波を照射させるタイミングを変更する。具体的には、修正部２０６は、受信器５０によって所定以上の強さの電磁波が受信された場合に、照射器１０の照射タイミングを変更する。言い換えれば、修正部２０６は、迷光を発生させる電磁波の照射タイミングを特定し、特定した照射タイミングに基づいて、制御部２０４に設定されている光源駆動信号（ストレージデバイス１０８に記憶されている光源駆動信号）を修正する。

[0108] ここで、図７のフローチャートで説明したように受信器（受光器）の受信強度に基づいて迷光の発生源である電磁波の照射タイミングを特定する動作を実行する場合には、移動体２４０（又は計測装置２００）の周辺に、電磁波を反射する物体（例えば、地物や歩行者や他車両等）が存在しない状況下で実行することが望ましい。例えば、計測装置２００が計測可能範囲内に、電磁波を反射する物体が存在しない状況下で実行することが望ましい。

[0109] 従って、以下に記載するとおりに、図１５のフローチャートに示す動作を実行するのに適した場所を特定し、当該場所において図１５のフローチャートに示す動作を実行するようにしてもよい。図１７は、この場合における計測装置２００を例示するブロック図を図１７に示す。

[0110] 現在位置取得部２０８は、例えば GPS (Global Positioning System) 等で構成され、移動体２４０（又は計測装置２００）の現在位置に関する現在位置情報を取得する。なお、現在位置取得部は図示しない外部の装置から通信等により当該現在位置情報を取得するような構成であってもよい。

[0111] 地図情報取得部２１０は、例えば通信によって、外部の地図情報配信サー

バ等から地図情報を取得する。なお、計測装置 200 は、当該取得した地図情報を記憶する地図情報記憶部を備えるようにしてもよい。また、地図情報記憶部は、予め所定の地図情報が記憶されるようにしてもよい。

[0112] ここで、地図情報記憶部が記憶する地図情報には、地物に関する様々な情報を含んだ地物情報が含まれる。また、当該地物情報は、地図情報とは別に管理・記憶されるような構成であってもよい。地物情報には、少なくとも、当該地物が存在する位置に関する情報が含まれている。

[0113] 実行位置特定部 212 は、現在位置取得部 208 によって取得された現在位置情報と、地図情報取得部 210 が取得した地図情報に含まれる地物情報と、に基づいて、後述する「迷光を発生させた電磁波の照射タイミングを特定する処理」を実行するのに適した位置又は領域を特定する。具体的には、現在位置周辺であってなおかつ電磁波が照射される方向に、電磁波を反射する地物が存在しない位置を、当該処理を実行するのに適した位置又は領域として特定する。

[0114] ここで、修正部 206 が制御部 204 に設定されている光源駆動信号を修正する方法は、実施形態 1 の設定装置 300 が制御部 204 に設定する光源駆動信号を生成する方法と同様である。以下、修正部 206 が光源駆動信号を修正する方法を例示する。

[0115] <光源駆動信号を修正する方法の例 1>

図 15 は、光源駆動信号を生成する手順の流れを例示する第 1 のフローチャートである。図 15 のフローチャートに示す動作は、例えば所定の頻度（例えば 1 分間に 1 回の頻度）で繰り返し実行される。なお、図 15 のフローチャートにおいて光源駆動信号を修正する方法は、図 7 のフローチャートにおいてデフォルト信号から制御部 204 に設定する光源駆動信号を生成する方法と同様である。

[0116] また、図 15 のフローチャートに示す動作は、上述した実行位置特定部 212 によって特定された位置又は領域に移動体 240（又は計測装置 200）が到達したときに、所定の頻度で繰り返し実行されるようにしてもよい。

例えば、本動作を開始する前に、予め実行位置特定部 212 が「迷光を発生させた電磁波の照射タイミングを特定する処理」を実行するのに適した位置又は領域を特定しておき、現在位置取得部 208 が取得した現在位置情報が示す現在位置が、当該特定した位置と一致したとき（又は特定した領域内に含まれることとなったとき）に、図 15 のフローチャートに示す動作を開始する。なお、計測装置 200 は、現在位置が特定した位置又は領域外となった場合に、当該動作を停止するように構成されていてもよい。

[0117] 修正部 206 は、計測装置 200 による計測結果を取得し、迷光を発生させた電磁波の照射タイミングを特定する（S302）。S302 において修正部 206 が行う具体的な処理は、S106 において設定装置 300 が行う処理と同様である。

[0118] 修正部 206 は、S302 において、迷光を発生させた電磁波の照射タイミングが 1 つ以上特定されたか否かを判定する（S304）。迷光を発生させた電磁波の照射タイミングが 1 つも特定されていない場合（S304：N O）、図 15 の処理は終了する。このケースでは、現状の光源駆動信号を用いた制御において迷光が発生していない。そのため、光源駆動信号の修正は行われない。

[0119] 一方、迷光を発生させた電磁波の照射タイミングが 1 つ以上特定された場合（S304：Y E S）、修正部 206 は、現在制御部 204 に設定されている光源駆動信号の一部を修正する（S306）。具体的には、修正部 206 は、修正前の光源駆動信号における電磁波の照射タイミングのうち、迷光が発生した電磁波の照射タイミングのみを変更したものを、修正後の光源駆動信号とする。つまり、修正後の光源駆動信号は、（1）修正前の光源駆動信号において迷光を発生させた電磁波の照射タイミングについては、修正ませの光源駆動信号における照射タイミングから所定クロック k ずれており、（2）それ以外の電磁波の照射タイミングについては、修正前の光源駆動信号における照射タイミングと一致している。このように、S306 における修正前の光源駆動信号と修正後の光源駆動信号との関係は、図 7 の S110

におけるデフォルト信号と制御部 204 に設定する光源駆動信号との関係と同様である。

[0120] <光源駆動信号を修正する方法の例 2>

[0121] 図 16 は、光源駆動信号を生成する手順の流れを例示する第 2 のフローチャートである。図 16 のフローチャートに示す動作は、例えば所定の頻度（例えば 1 分間に 1 回の頻度）で繰り返し実行される。なお、図 16 のフローチャートにおいて光源駆動信号を修正する方法は、図 11 のフローチャートにおいてデフォルト信号から制御部 204 に設定する光源駆動信号を生成する方法と同様である。

[0122] 修正部 206 は、計測装置 200 による計測結果を取得し、迷光を発生させた電磁波の照射タイミングを特定する（S402）。修正部 206 は、シフト量を表す変数 i に初期値 1 を設定する（S404）。S406 から S418 は、迷光を発生させる電磁波の照射タイミングの数が所定値以上である間繰り返し実行されるループ処理 B である。S406 において、修正部 206 は、迷光を発生させる電磁波の照射タイミングの数が所定値以上であるかを判定する。迷光を発生させる電磁波の照射タイミングの数が所定値以上でない場合、図 16 の処理は終了する。一方、迷光を発生させる電磁波の照射タイミングの数が所定値以上である場合、図 16 の処理は S408 に進む。

[0123] S408 において、修正部 206 は、修正前の光源駆動信号を全体的に $+i$ クロックシフトさせた信号を、修正後の光源駆動信号として制御部 204 に設定する。修正部 206 は、上記光源駆動信号を用いて動作した計測装置 200 による計測結果を取得し、迷光を発生させた電磁波の照射タイミングを特定する（S410）。

[0124] 修正部 206 は、迷光を発生させる電磁波の照射タイミングの数が所定値以上であるかを判定する（S412）。迷光を発生させる電磁波の照射タイミングの数が所定値以上でない場合（S412：NO）、図 16 の処理は終了する。一方、迷光を発生させる電磁波の照射タイミングの数が所定値

以上である場合（S 4 1 2 : Y E S）、図 1 1 の処理は S 4 1 4 に進む。

[0125] S 4 1 4 において、修正部 2 0 6 は、修正前の光源駆動信号を全体的に $-i$ クロックシフトさせた信号を、修正後の光源駆動信号として制御部 2 0 4 に設定する。修正部 2 0 6 は、上記光源駆動信号を用いて動作した計測装置 2 0 0 による計測結果を取得し、迷光を発生させた電磁波の照射タイミングを特定する（S 4 1 6）。修正部 2 0 6 は、 i に 1 を加算する（S 4 1 8）。

[0126] S 4 2 0 は、ループ処理 B の終端である。そこで、図 1 1 の処理は S 4 0 6 に進む。

[0127] 本実施形態の計測装置 2 0 0 によれば、計測装置 2 0 0 の運用中（例えば自動運転モードで走行中の自動車において計測装置 2 0 0 が利用されている最中）に、計測部 2 0 2 の内部で発生している迷光を抑制することができる。

[0128] ここで、計測装置 2 0 0 の運用開始前に、迷光が発生しないように計測装置 2 0 0 を適切に設定したとしても、計測装置 2 0 0 を運用している間に、計測装置 2 0 0 の内部で迷光が発生してしまう可能性がある。例えば、計測装置 2 0 0 に加わる振動などの影響により、照射器 1 0 と光学系 2 0 との位置関係がずれてしまうことにより、迷光が発生しうる。

[0129] そこで本実施形態の計測装置 2 0 0 は、計測装置 2 0 0 の運用中に迷光の発生を検出して、光源駆動信号を修正する。こうすることで、計測装置 2 0 0 の内部における迷光の発生をより確実に抑制することができる。また、当該修正を、移動体（計測装置）の周辺に地物がない状況下で行なうことで、適切な修正を行なうことが可能となる。

[0130] ＜ハードウェア構成の例＞

[0131] 実施形態 2 の計測装置 2 0 0 のハードウェア構成は、実施形態 1 の計測装置 2 0 0 のハードウェア構成と同様に、例えば図 4 から図 6 で表される。また本実施形態において、前述したストレージデバイス 1 0 8 に記憶されるプログラムモジュールには、本実施形態で説明した機能を実現するプログラムがさらに含まれる。

- [0132] なお図 1 4 において、修正部 2 0 6 と制御部 2 0 4 は別々の機能構成部として記載されているものの、修正部 2 0 6 は制御部 2 0 4 の内部に含まれる機能構成部であってもよい。この場合、前述した修正部 2 0 6 によって行われる処理は、制御部 2 0 4 によって行われる処理であるとも表現できる。
- [0133] 以上、図面を参照して本発明の実施形態について述べたが、これらは本発明の例示であり、上記各実施形態の組み合わせ、又は上記以外の様々な構成を採用することもできる。
- [0134] この出願は、2 0 1 6 年 1 1 月 3 0 日に提出された日本出願特願 2 0 1 6 - 2 3 2 1 6 2 号を基礎とする優先権を主張し、その開示の全てをここに取り込む。

請求の範囲

[請求項1] 光源から照射された電磁波が光学系を通過して外部へ照射され、反射物によって反射された前記電磁波を受信することで走査を行う計測部と、

前記計測部から前記電磁波が照射される方向を制御する制御部と、
有し、

前記計測部による1回の走査において所定値以上の強さで受信される電磁波を前記計測部が照射する回数は所定回数未満である、計測装置。

[請求項2] 計測装置の設定を行う設定装置であって、
前記計測装置は、

光源から照射された電磁波が光学系を通過して外部へ照射され、反射物によって反射された前記電磁波を受信することで走査を行う計測部と、

駆動信号を用いて、前記計測部から前記電磁波が照射される方向を制御する制御部と、有し、

当該設定装置は、

所定の信号が前記駆動信号として設定された前記計測装置を動作させて、前記計測装置による計測結果を取得し、

前記計測装置によって所定値以上の強さで受信される電磁波について前記所定の駆動信号が示す照射タイミングを変更することで、前記計測部による1回の走査において所定値以上の強さで受信される電磁波の照射回数を所定回数未満にする、設定装置。

[請求項3] 前記取得した計測結果を用いて、前記計測装置によって所定値以上の強さで受信される電磁波が前記計測装置によって照射されるタイミングを特定し、

前記所定の信号に示される電磁波の照射タイミングのうち、前記特定されたタイミングのみを所定クロック前又は後ろに変更した信号を

、前記駆動信号として前記制御部に設定する、請求項2に記載の設定装置。

[請求項4] 前記計測部による1回の走査において所定値以上の強さで受信される電磁波を前記計測部が照射する回数が、所定回数以上であるか否かを判定し、

前記回数が前記所定回数以上であると判定された場合に、前記所定の信号全体を所定クロック前又は後ろにシフトさせた信号を、前記駆動信号として前記制御部に設定する、請求項2に記載の設定装置。

[請求項5] 計測装置の設定方法であって、

前記計測装置は、

光源から照射された電磁波が光学系を通過して外部へ照射され、反射物によって反射された前記電磁波を受信することで走査を行う計測部と、

駆動信号を用いて、前記計測部から前記電磁波が照射される方向を制御する制御部と、有し、

当該設定方法は、

所定の信号が前記駆動信号として設定された前記計測装置を動作させて、前記計測装置による計測結果を取得するステップと、

前記計測装置によって所定値以上の強さで受信される電磁波について前記所定の駆動信号が示す照射タイミングを変更することで、前記計測部による1回の走査において所定値以上の強さで受信される電磁波の照射回数を所定回数未満にするステップと、を有する設定方法。

[請求項6] 請求項5に記載の設定方法の各ステップをコンピュータに実行させるプログラム。

[請求項7] 光源から照射された電磁波が光学系を通過して外部へ照射され、反射物によって反射された前記電磁波を受信することで走査を行う計測部と、

駆動信号を用いて、前記計測部から前記電磁波が照射される方向を制御する制御部と、

前記駆動信号を修正する修正部と、を有し、

前記修正部は、

前記計測部によって所定値以上の強さで受信される電磁波について前記駆動信号が示す照射タイミングを変更することで、前記計測部による1回の走査において所定値以上の強さで受信される電磁波の照射回数を所定回数未満にする、計測装置。

[請求項8] 前記修正部は、前記駆動信号が示す照射タイミングのうち、前記計測部において所定値以上の強さで受信される電磁波の照射タイミングのみを、所定クロック前又は後に変更する、請求項7に記載の計測装置。

[請求項9] 前記修正部は、前記駆動信号が示す電磁波の照射タイミング全てを所定クロック前又は後に変更する、請求項7に記載の計測装置。

[請求項10] 計測装置によって実行される修正方法であって、
前記計測装置は、

光源から照射された電磁波が光学系を通過して外部へ照射され、反射物によって反射された前記電磁波を受信することで走査を行う計測部と、

駆動信号を用いて、前記計測部から前記電磁波が照射される方向を制御する制御部と、を有し、

当該修正方法は、前記計測装置によって所定値以上の強さで受信される電磁波について前記駆動信号が示す照射タイミングを変更することで、前記計測部による1回の走査において所定値以上の強さで受信される電磁波の照射回数を所定回数未満にするステップを有する、修正方法。

[請求項11] 請求項10に記載の修正方法の各ステップをコンピュータに実行させるプログラム。

[請求項12] 光源と、前記光源から照射された電磁波が光学系を通過して外部へ照射され、反射物によって反射された前記電磁波を受信する受信部と、を有する計測部と、

前記計測部から前記電磁波が照射される方向を制御する制御部と、を有し、

前記制御部は、前記光源から照射された前記電磁波が前記光学系において反射された反射光を、前記受信部が所定以上の強さで受信した場合に、前記計測部の照射タイミングを変更する、計測装置。

[請求項13] 前記取得した計測結果を用いて、前記計測装置によって所定値以上の強さで受信される電磁波が前記計測装置によって照射されるタイミングを特定し、

前記制御部は、前記所定の信号に示される電磁波の照射タイミングのうち、前記特定されたタイミングでは前記光源から前記電磁波が照射されないように前記計測部を制御する、請求項2に記載の設定装置。

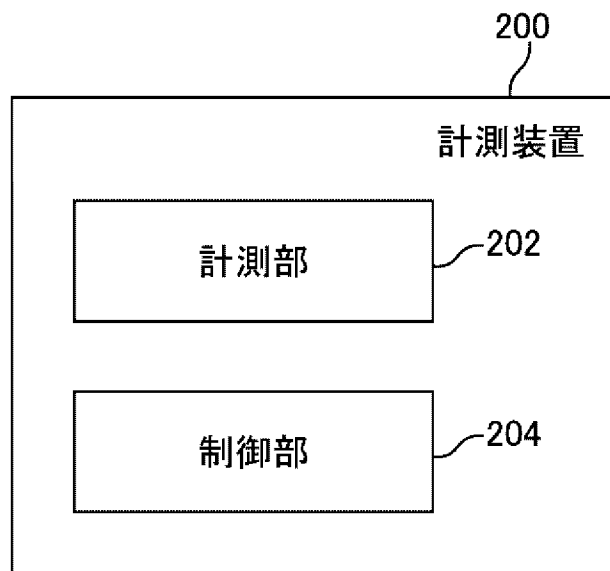
[請求項14] 光源と、前記光源から照射された電磁波が光学系を通過して外部へ照射され、反射物によって反射された前記電磁波を受信する受信部と、を有する計測部と、

前記受信部が前記光源から照射された前記電磁波が前記光学系にて反射された反射光を所定以上の強さで受信した場合に、前記電磁波の照射タイミングを変更する処理を実行する制御部と、

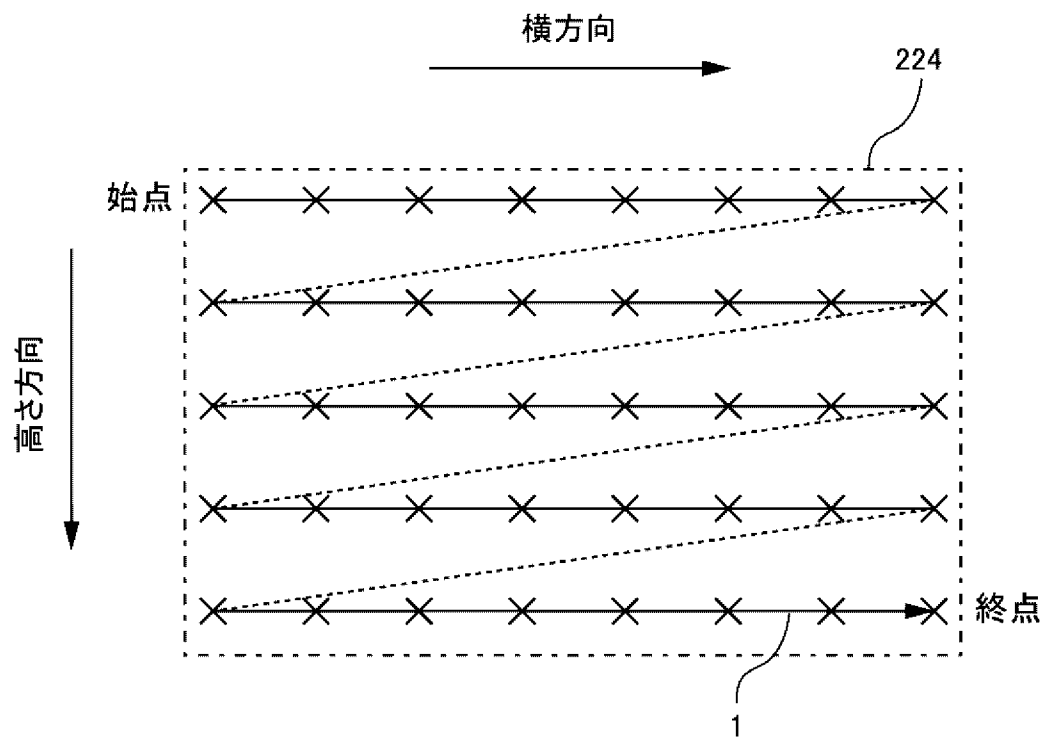
を有し、

前記制御部は、当該計測装置の周辺であってなおかつ前記電磁波が照射される方向に、前記電磁波を反射する物体が存在しない状況下であると判断した場合に、前記処理を実行する、計測装置。

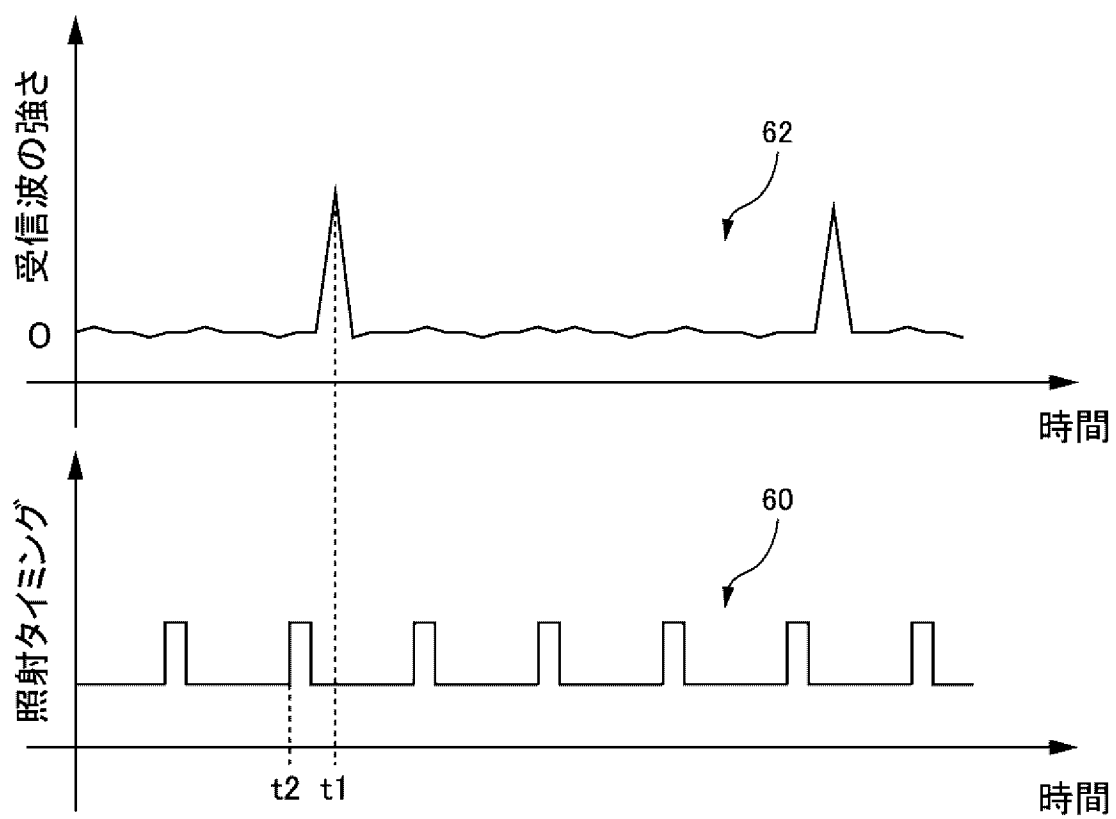
[図1]



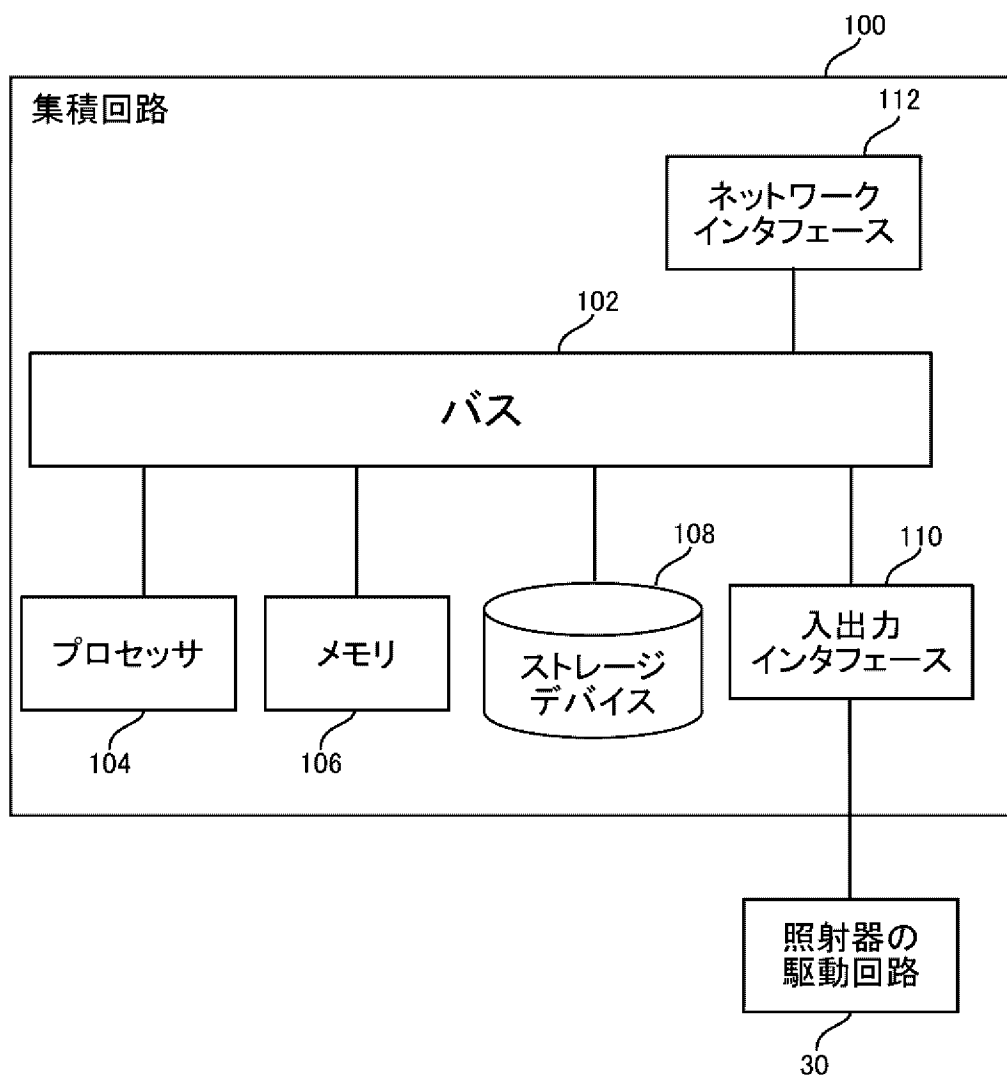
[図2]



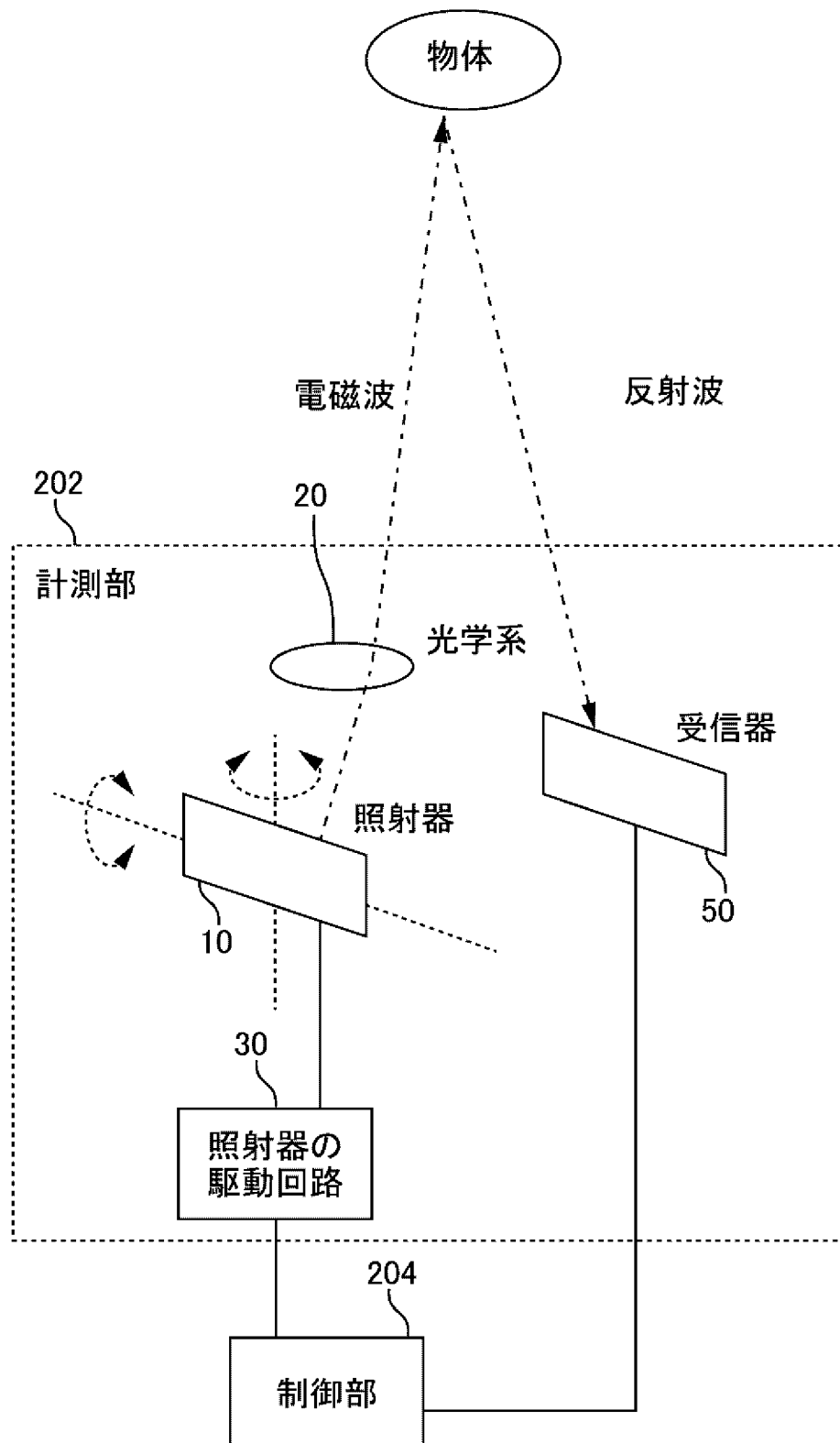
[図3]



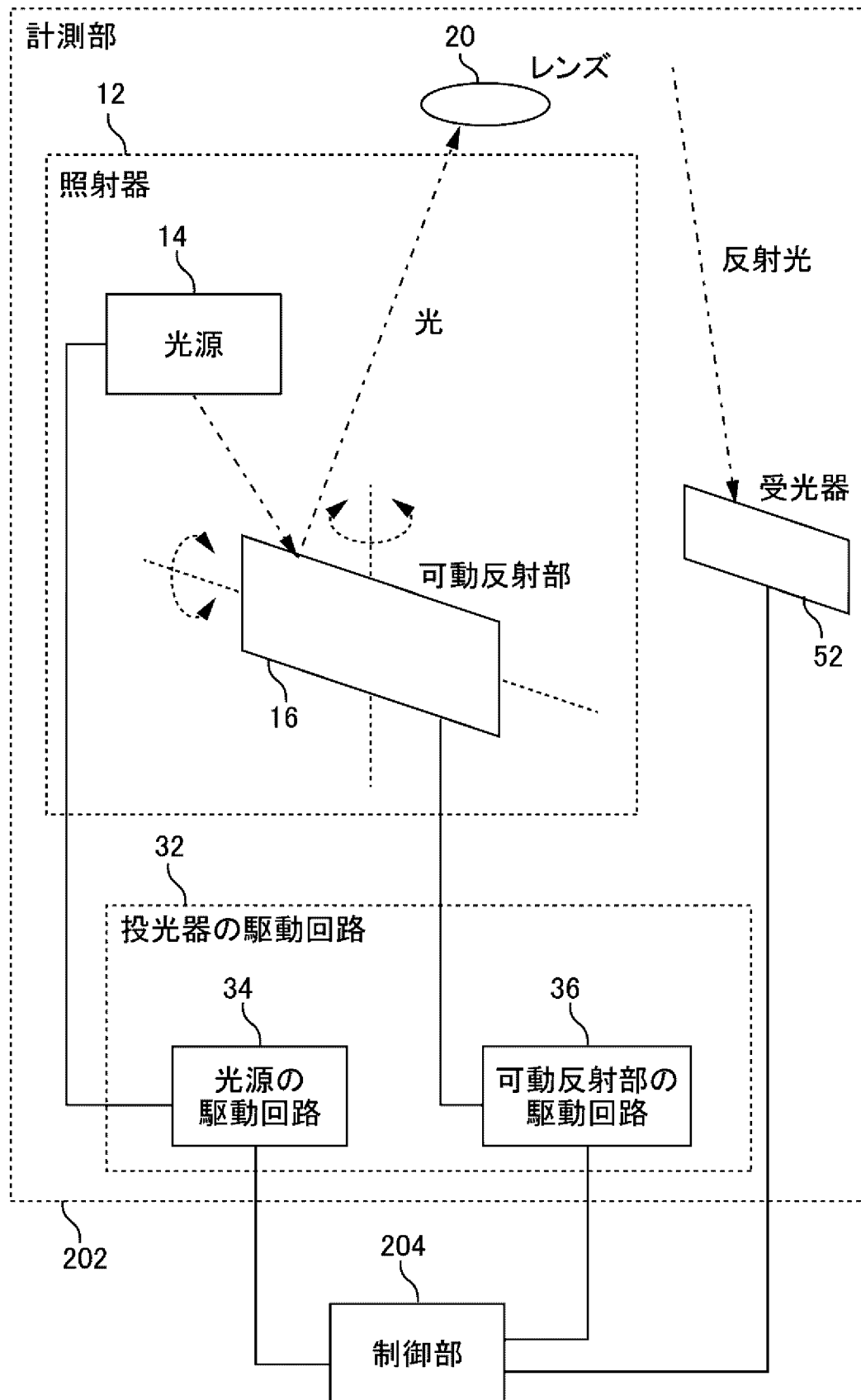
[図4]



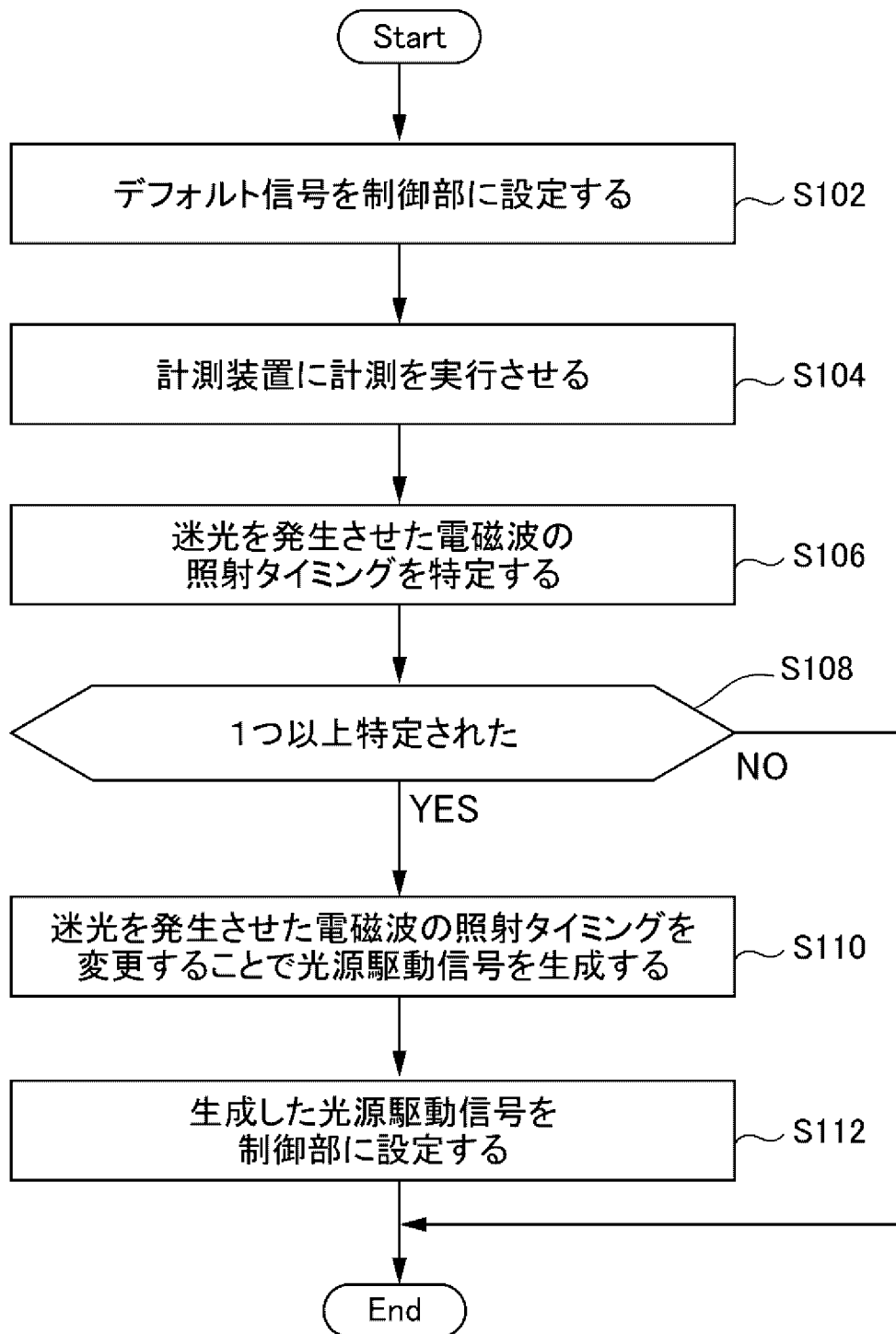
[図5]



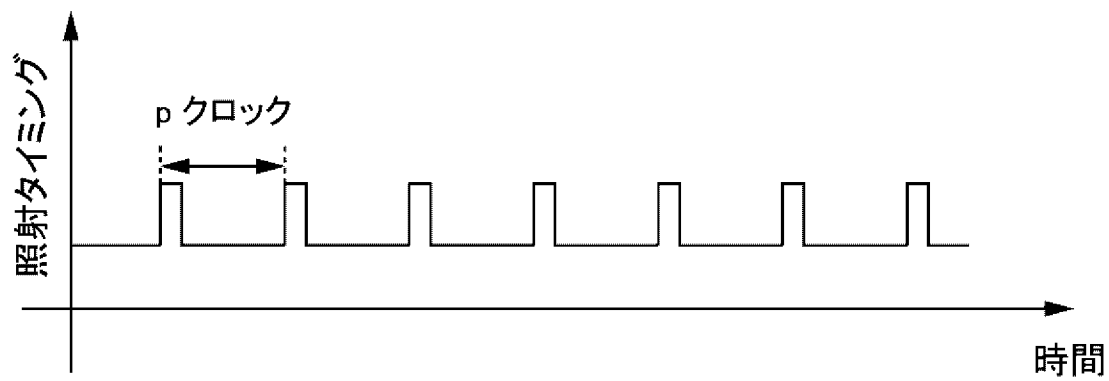
[図6]



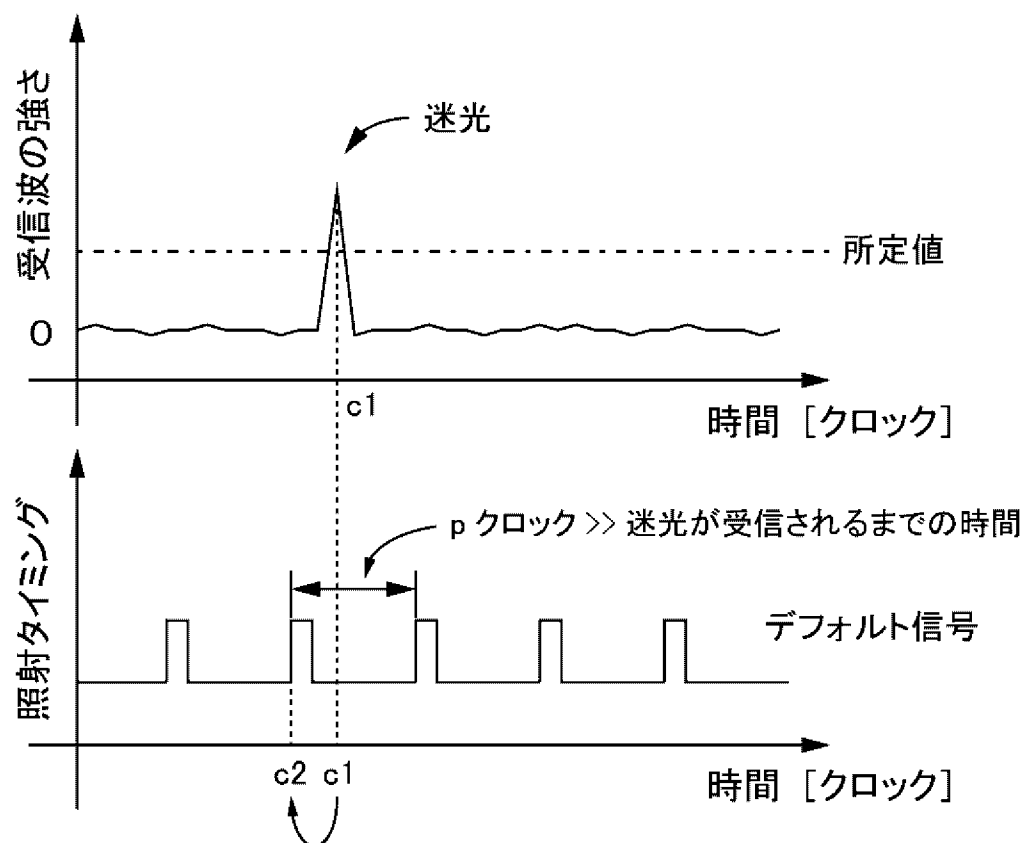
[図7]



[図8]

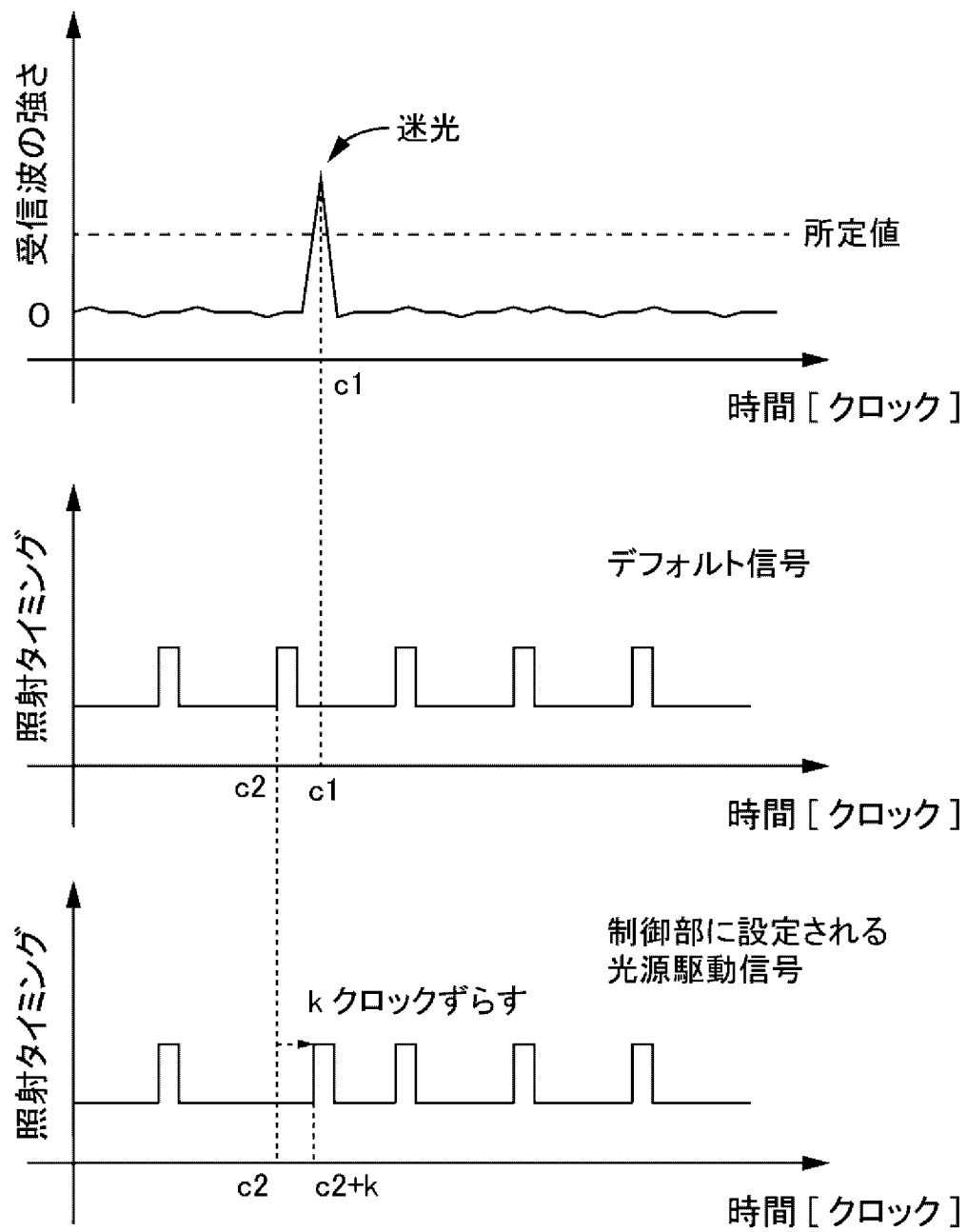


[図9]

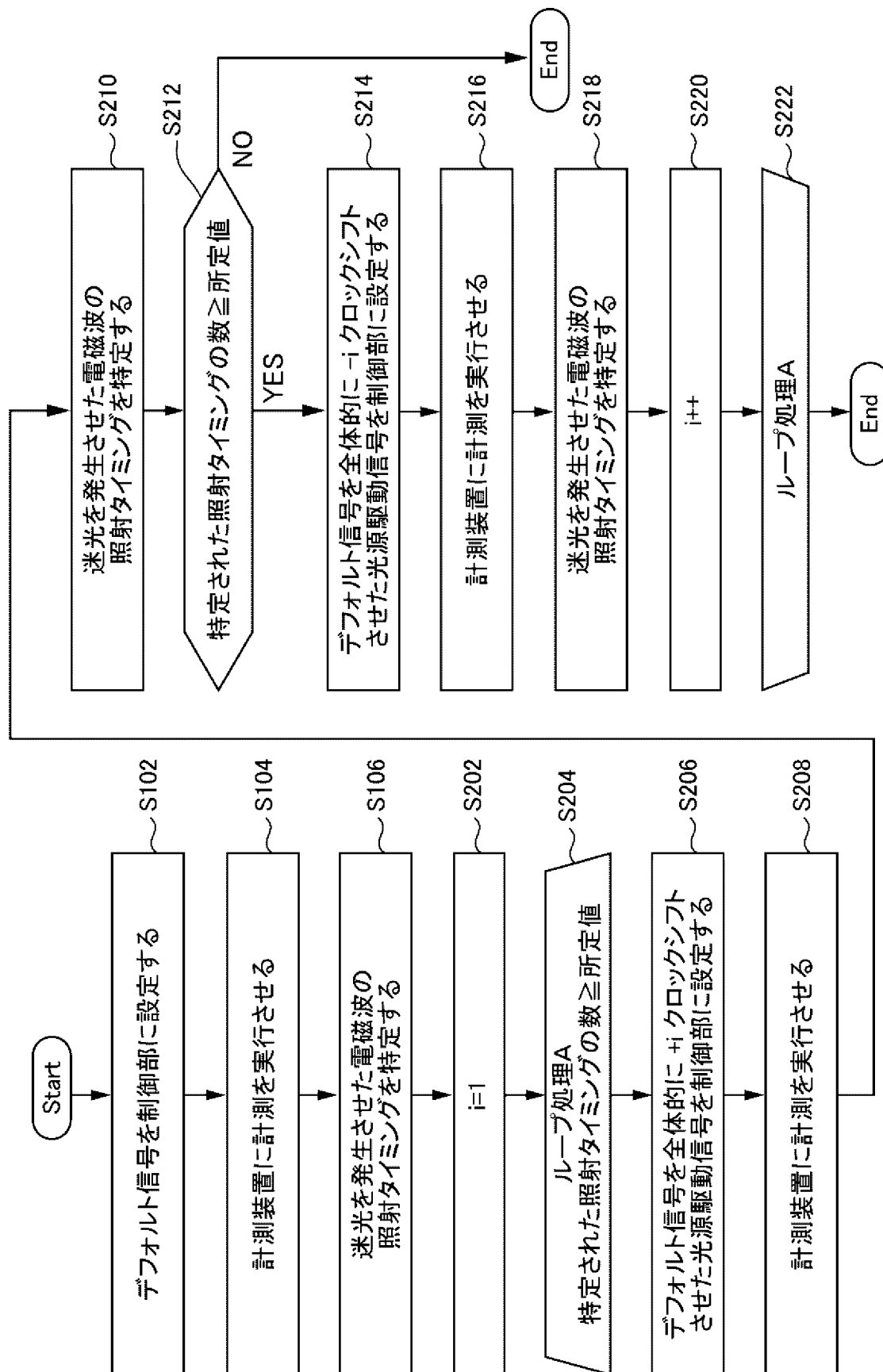


迷光の発生原因である電磁波の照射タイミングとして
直前の照射タイミングを特定する

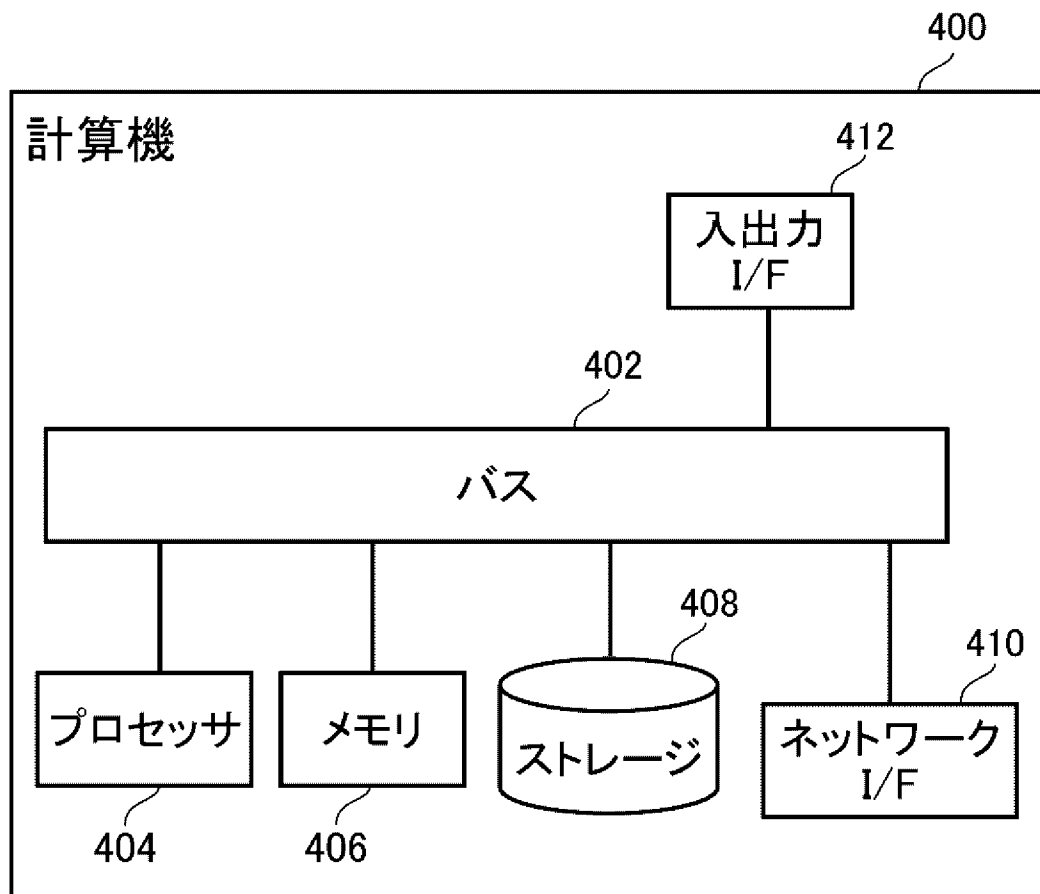
[図10]



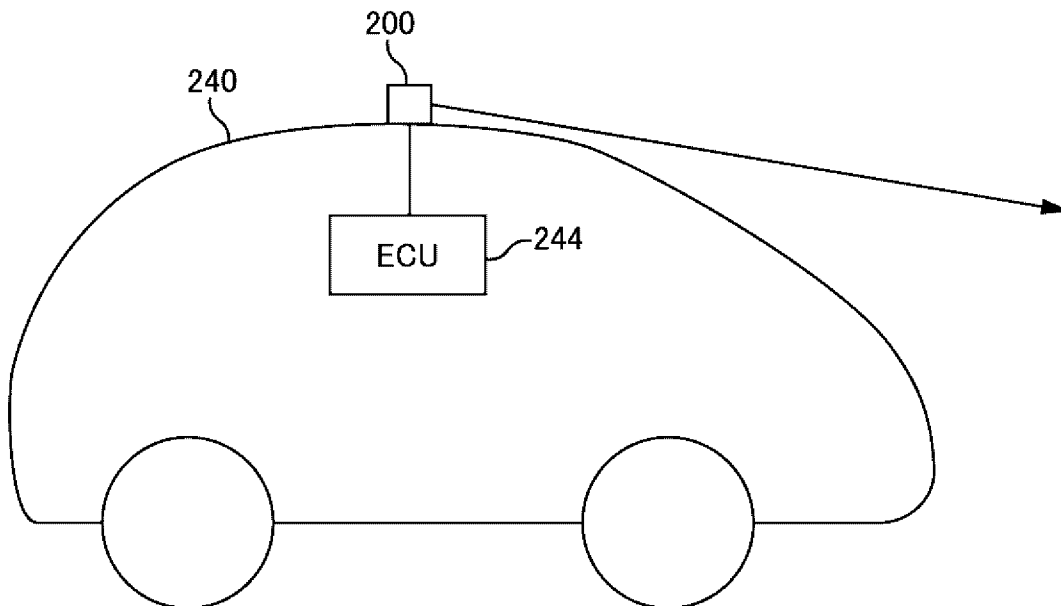
[図11]



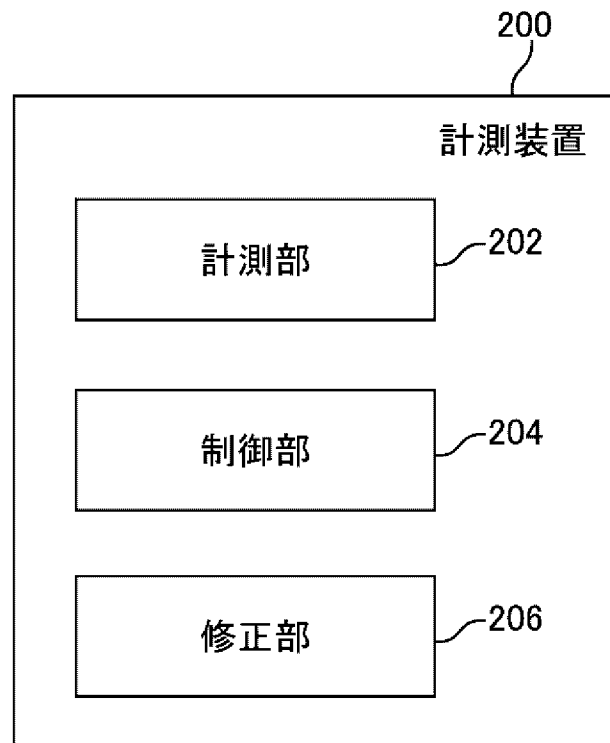
[図12]



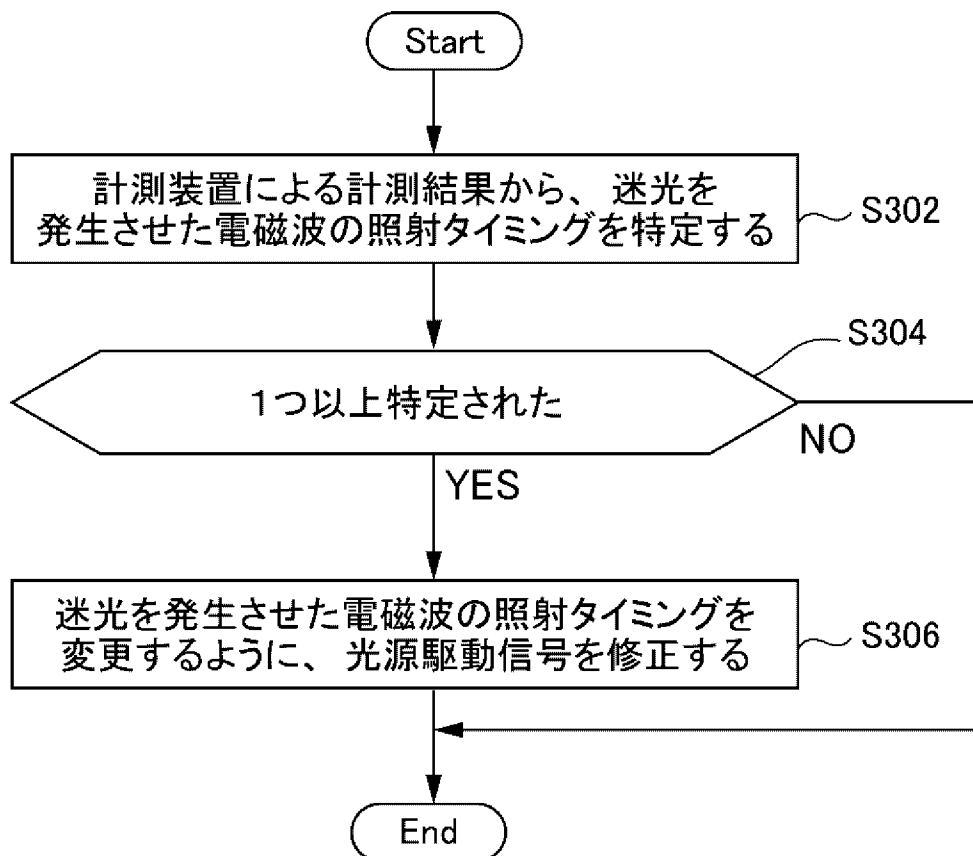
[図13]



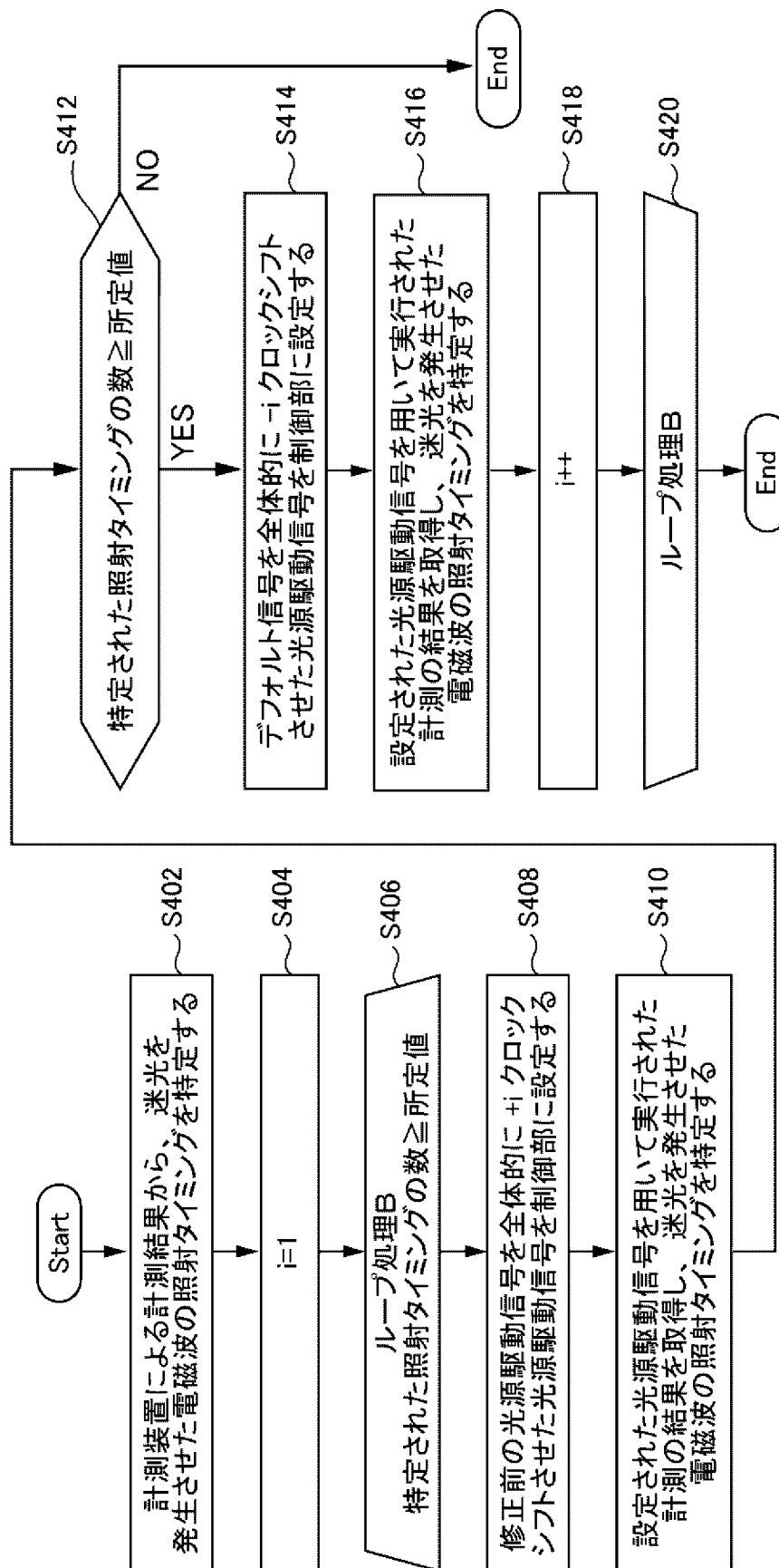
[図14]



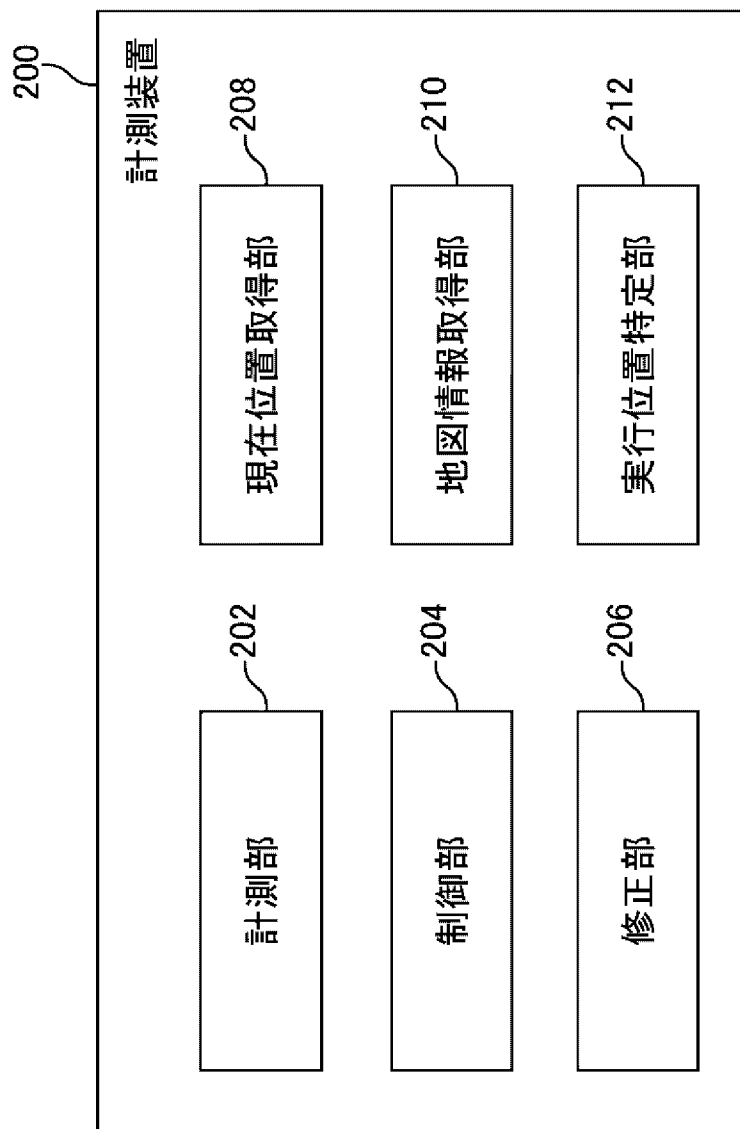
[図15]



[図16]



[図17]



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2017/042728

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

Int.Cl. G01S7/497 (2006.01) i, G01S17/10 (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)

Int.Cl. G01S7/497, G01S17/10

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	1971-2017
Registered utility model specifications of Japan	1996-2017
Published registered utility model applications of Japan	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.
X A	JP 2011-214926 A (HOKUYO AUTOMATIC CO., LTD.) 27 October 2011, paragraph [0055] (Family: none)	1 2-14
X A	JP 2009-229255 A (HOKUYO AUTOMATIC CO., LTD.) 08 October 2009, paragraphs [0041], [0047], [0056], [0070] (Family: none)	1 2-14
A	JP 2008-164477 A (HOKUYO AUTOMATIC CO., LTD.) 17 July 2008, entire text, all drawings & US 2008/0158555 A1 & EP 1939650 A2	1-14



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 December 2017 (18.12.2017)

Date of mailing of the international search report
09 January 2018 (09.01.2018)

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/JP2017/042728

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 2012-118266 A (SANYO ELECTRIC CO., LTD.) 21 June 2012, entire text, all drawings (Family: none)	1-14
A	JP 11-84003 A (NIKON CORP.) 26 March 1999, entire text, all drawings & US 6226076 B1 & WO 1999/012052 A1 & EP 1012621 A1	1-14

A. 発明の属する分野の分類（国際特許分類（IPC））

Int.Cl. G01S7/497(2006.01)i, G01S17/10(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. G01S7/497, G01S17/10

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 A	JP 2011-214926 A（北陽電機株式会社）2011.10.27, [0055]（ファミリーなし）	1 2-14
X A	JP 2009-229255 A（北陽電機株式会社）2009.10.08, [0041], [0047], [0056], [0070]（ファミリーなし）	1 2-14
A	JP 2008-164477 A（北陽電機株式会社）2008.07.17, 全文、全図 & US 2008/0158555 A1 & EP 1939650 A2	1-14

☑ 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

18.12.2017

国際調査報告の発送日

09.01.2018

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）

大▲瀬▼ 裕久

2S

3808

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 2012-118266 A (三洋電機株式会社) 2012. 06. 21, 全文、全図 (ファミリーなし)	1-14
A	JP 11-84003 A (株式会社ニコン) 1999. 03. 26, 全文、全図 & US 6226076 B1 & WO 1999/012052 A1 & EP 1012621 A1	1-14