

(19)日本国特許庁(JP)

(12)公開特許公報(A)

(11)公開番号

特開2023-158207

(P2023-158207A)

(43)公開日 令和5年10月26日(2023.10.26)

(51)国際特許分類		F I	
G 0 1 S	7/497(2006.01)	G 0 1 S	7/497
G 0 1 S	17/42 (2006.01)	G 0 1 S	17/42
G 0 1 S	17/931 (2020.01)	G 0 1 S	17/931

審査請求 有 請求項の数 6 O L (全12頁)

(21)出願番号	特願2023-146888(P2023-146888)	(71)出願人	000005016 パイオニア株式会社
(22)出願日	令和5年9月11日(2023.9.11)		東京都文京区本駒込二丁目2番8号
(62)分割の表示	特願2018-162080(P2018-162080) )の分割	(74)代理人	100134832 弁理士 瀧野 文雄
原出願日	平成30年8月30日(2018.8.30)	(74)代理人	100165308 弁理士 津田 俊明
		(74)代理人	100115048 弁理士 福田 康弘
		(72)発明者	石川 雄悟 埼玉県川越市山田2-5番地1 パイオニア株式会社 川越事業所内
		(72)発明者	竹村 到 埼玉県川越市山田2-5番地1 パイオニア株式会社 川越事業所内

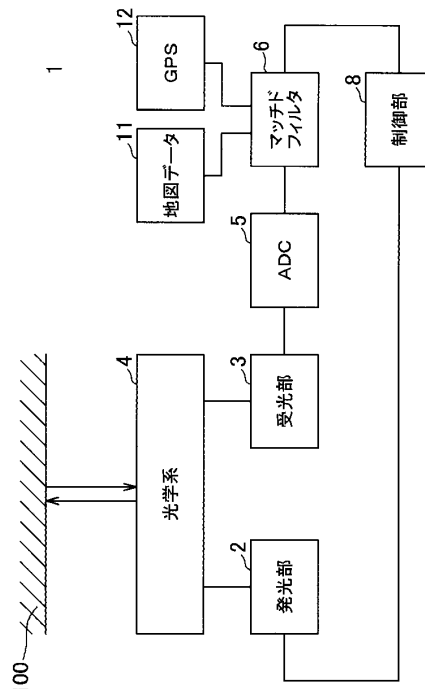
(54)【発明の名称】 光学機器

(57)【要約】

【課題】レーザレーダ装置の出力精度の低下を抑えることができるようにする。

【解決手段】地図データ格納部11に格納されている地図データの地図データ構造110は、発光部2及び受光部3を備えるライダ1の受光部3の出力信号のノイズ低減処理を行うマッチドフィルタ6で用いられる地図データの地図データ構造110であって、マッチドフィルタ6で利用される基準信号の波形情報112が所定のエリア111毎に設定され、基準信号の波形情報112に基づいてマッチドフィルタ6が出力信号の処理をする。

【選択図】図1



**【特許請求の範囲】****【請求項 1】**

光を照射する照射部及び対象物にて反射された前記光の戻り光を受光する受光部と、前記受光部の出力信号の S N 比向上に関する処理を行う信号処理部と、前記信号処理部で用いられる地図データが格納されている格納部と、を備え、前記地図データには、前記信号処理部で利用される基準信号の波形情報が地図における所定の領域毎に設定され、前記信号処理部は、前記基準信号の波形情報に基づいて前記出力信号の処理をする、ことを特徴とする光学機器。

**【請求項 2】**

前記基準信号の波形情報は、前記地図が示す空間を所定の大きさを区分したセル毎に設定されていることを特徴とする請求項 1 に記載の光学機器。

**【請求項 3】**

前記基準信号の波形情報は、前記光学機器のセンサに対する各セルの持つ特性の類似性に応じて複数のセルを一の領域として設定されていることを特徴とする請求項 2 に記載の光学機器。

**【請求項 4】**

前記基準信号の波形情報は、天候毎に設定されていることを特徴とする請求項 1 または 2 に記載の光学機器。

**【請求項 5】**

前記基準信号の波形情報は、季節毎に設定されていることを特徴とする請求項 1 または 2 に記載の光学機器。

**【請求項 6】**

前記基準信号の波形情報は、時間帯毎に設定されていることを特徴とする請求項 1 または 2 に記載の光学機器。

**【発明の詳細な説明】****【技術分野】****【0001】**

本発明は、光学機器に関する。

**【背景技術】****【0002】**

従来から、被検出空間にレーザ光のパルス照射し、その反射光のレベルに基づいて、被検出空間内の対象物を検出するレーザレーダ装置 (LiDAR; Light Detection and Ranging と呼ばれる) が知られている。このようなレーザレーダ装置には、S N 比信号対雑音比) の向上等を目的として、受光部の出力信号に対してフィルタリングを行って S N 比向上を行うものが存在する。例えば、特許文献 1 には、レーザレーダ装置において、受光部の出力信号に対してマッチドフィルタを用いる点が記載されている。

**【0003】**

特許文献 1 に記載されているマッチドフィルタを用いる場合、マッチドフィルタに供するインパルス応答を既知として予め用意しておき、用意したインパルス応答を用いて受光部の出力信号のフィルタリングを行うが、レーザレーダ装置ごとの個体差や経年変化、温度等の環境変化などに対応できず、結果としてレーザレーダ装置の出力精度が低下するという問題が生じる。

**【0004】**

このような問題に対処するため、特許文献 2 では、射出光を反射する反射体を備え、反射体によって反射された戻り光を A P D が受光したときの A P D の出力信号に基づいて、マッチドフィルタによって利用される基準受信パルスを推定している。

**【先行技術文献】****【特許文献】****【0005】**

10

20

30

40

50

【特許文献1】特開2007-225318号公報

【特許文献2】特開2018-9831号公報

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0006】

しかしながら、特許文献2に記載の方法では、実際に光を照射する対象物の特性を考慮せずに基準受信パルス（基準信号ともいう）を推定しているので、対象物の形状や照射角度等によっては基準信号が精度良く推定できず、レーザレーダ装置の出力精度が低下するという問題への対策としては不十分である。

【0007】

本発明が解決しようとする課題としては、レーザレーダ装置の出力精度の低下を抑えることが一例として挙げられる。

【課題を解決するための手段】

【0008】

上記課題を解決するために、請求項1に記載の発明は、光を照射する照射部及び対象物にて反射された前記光の戻り光を受光する受光部と、前記受光部の出力信号のSN比向上に関する処理を行う信号処理部と、前記信号処理部で用いられる地図データが格納されている格納部と、を備え、前記地図データには、前記信号処理部で利用される基準信号の波形情報が地図における所定の領域毎に設定され、前記信号処理部は、前記基準信号の波形情報に基づいて前記出力信号の処理をする、ことを特徴としている。

【図面の簡単な説明】

【0009】

【図1】本発明の第1の実施例にかかる地図データ構造を有する地図データを備えたライダの概略構成図である。

【図2】図1に示されたライダがサーバ装置から地図データをダウンロードする際のシステム構成図である。

【図3】図1に示されたマッチドフィルタの構成図である。

【図4】図1に示された地図データ格納部に格納されている地図データの地図データ構造の例である。

【図5】図4の変形例である。

【図6】図3の変形例である。

【図7】図6に示されたローパスフィルタにおけるフィルタ処理の例である。

【図8】基準信号波形の他の例である。

【図9】本発明の第2の実施例にかかる地図データ構造である。

【発明を実施するための形態】

【0010】

以下、本発明の一実施形態にかかる地図データ構造を説明する。本発明の一実施形態にかかる地図データ構造は、光を照射する照射部及び対象物にて反射された光の戻り光を受光する受光部を備える光学機器の受光部の出力信号のSN比向上処理を行う信号処理部で用いられる地図データの地図データ構造であって、信号処理部で利用される基準信号に関する情報が地図データの示す地図における所定の領域毎に設定され、基準信号に関する情報に基づいて信号処理部が出力信号の処理をする。このようにすることにより、地図データに基準信号に関する情報を予め設定することができるので、光を照射する対象物の特性を考慮した基準信号を選択して利用することができる。また、所定の領域毎に基準信号に関する情報が設定されているので、例えば、建物が多い街中、田畑や森林といった光を照射する領域の特性に応じて基準信号に関する情報を設定することができる。

【0011】

また、基準信号に関する情報は、地図が示す空間を所定の大きさに区分したセル毎に設定されていてもよい。このようにすることにより、街中や田畑等をセルの単位で更に細分化することができる。したがって、より細かく基準信号に関する情報が設定することがで

10

20

30

40

50

きる。

【0012】

また、地図が示す空間を所定の大きさのセルで区分した場合に、ライダ等のセンサに対する各セルの持つ特性の類似性に依りて複数のセルを1の領域とし、当該1の領域に対して基準信号に関する情報が設定されていてもよい。例えば、路面を所定の大きさのセルで区分し複数のセルで細分化した場合に、区画線を含むセル同士は反射特性が類似するため、同一の基準信号が適切な基準信号となる場合がある。このような場合に、情報量を削減しつつ、細かく基準信号に関する情報が設定することができる。

【0013】

また、基準信号に関する情報は、天候毎に設定されていてもよい。このようにすることにより、天候によって、領域の反射特性が変化する場合や反射特性が異なる物体が出現または消滅する場合であっても、適切な基準信号を選択して利用することができる。例えば、気温や湿度などの変化により領域の反射特性が変化し、戻り光や光学機器に戻り光と共に入射する背景光が変化する場合がある。このような変化に対応することができる。

10

【0014】

また、基準信号に関する情報は、季節毎に設定されていてもよい。このようにすることにより、季節によって、領域の状態が変化したことによる影響を考慮することができる。例えば、冬の場合、雪が積もる領域では雪が積もると反射特性が変化する場合がある。或いは、街路樹は、季節によって葉の有無等状態が変化するため反射特性が変化する場合がある。また、例えば、季節の変化による気温や湿度などの変化によって、領域の反射特性が変化する場合がある。このような反射特性の変化によって、戻り光や背景光が変化する場合がある。このような変化に対応することが可能となる。

20

【0015】

また、基準信号に関する情報は、時間帯毎に設定されていてもよい。このようにすることにより、時間帯によって、光学機器に戻り光と共に入射する背景光が変化する場合や領域の反射特性が変化する場合や、反射特性が異なる物体が出現または消滅する場合であっても、適切な基準信号を選択して利用することができる。例えば、昼夜では太陽や街灯などの光源の変化により背景光が変化したり、時間帯の変化による気温や湿度などの変化によって、領域の反射特性が変化し、戻り光や背景光が変化したりする場合がある。このような変化に対応することが可能となる。

30

【0016】

また、本発明の一実施形態にかかる記憶媒体は、上述した地図データ構造を有する地図データが格納されている。このようにすることにより、地図データ構造を有する地図データをハードディスクや光ディスク或いはメモリーカード等に格納して流通させることができる。

【0017】

また、本発明の一実施形態にかかる記憶装置は、上述した地図データ構造を有する地図データが格納されている。このようにすることにより、例えばサーバ装置等に地図データ構造を有する地図データを格納して配信等することができる。

【実施例1】

40

【0018】

本発明の第1の実施例にかかる光学機器を図1～図8を参照して説明する。図1は、本実施例にかかる光学機器としてのライダの機能構成図である。ライダ1は、発光部2と、受光部3と、光学系4と、ADコンバータ(ADC)5と、マッチドフィルタ6と、制御部8と、を備えている。ライダ1は、光パルス(以下、照射光という)を照射し、対象物としての外部の物体100により反射された光パルス(以下、戻り光という)を受光することにより、物体100に関する情報を生成するレーザレーダ装置であり、LiDARとも称される。

【0019】

発光部2は、制御部8からのトリガ信号等に応じて光パルスを出力する。発光部2は、

50

レーザダイオード（LD）と、LDを駆動するドライバ回路等を備えている。

【0020】

受光部3は、物体100からの戻り光の強度に比例した電圧信号（受光信号）を出力する。一般的に、フォトダイオードなどの光検出素子は電流出力であるため、受信部はこの電流を電圧に変換（I/V変換）して出力する。受光部3は、光検出素子としてAPD（アバランシェフォトダイオード）と、上述したI/V変換回路等を備えている。

【0021】

光学系4は、発光部2から入力される光パルスを照射光として照射方向を変えながら照射するとともに、この照射光が空間中の物体100に出会って反射あるいは散乱されることにより戻ってきた戻り光を受光部3に導く。光学系4は、回転ミラー、コリメータレンズ、集光レンズ等の光学部材を備えている。即ち、発光部2と光学系4とで、照射方向を変えながら光を照射する照射部として機能し、受光部3と光学系4とで、物体100（対象物）にて反射された光の戻り光を受光する受光部として機能する。なお、本実施例では、照射方向を変えながら光を照射するライダで説明するが、照射方向を変えないフラッシュライダ等であってもよい。

10

【0022】

ADコンバータ5は、受光部3から出力されたアナログ信号（受光信号）をデジタル信号に変換する周知の回路である。

【0023】

マッチドフィルタ6は、送受信するパルスの波形と同じ波形の信号に対して通過率を1とする通過特性をもつ周知のフィルタであり整合フィルタとも呼ばれる。マッチドフィルタ6は、ADコンバータ5の出力（受光信号）に対して、後述する基準信号を所定のインパルス応答として畳み込んで、フィルタリングを行うことで受光信号のSN比向上処理を行う。このSN比向上処理とは、例えばSN比が最大になるような処理を示す。つまり、マッチドフィルタ6が本実施例に係る信号処理装置を構成する。

20

【0024】

制御部8は、例えばCPU（Central Processing Unit）やメモリ等を有するマイクロコンピュータもしくは専用のハードウェアで構成され、ライダ1の全体制御を司る。制御部8は、発光部2に対して光パルス出力を指示するトリガ信号を送出する。また、制御部8は、トリガ信号の送タイミングとマッチドフィルタ6からの出力信号のタイミングとに基づいてライダ1から物体100までの距離を算出する。

30

【0025】

地図データ格納部11は、ライダ1が搭載されている車両が走行する経路等の範囲の地図データが格納されているメモリ等である。地図データ格納部11に格納される地図データは、予め全国の地図データを格納しておいてもよいし、図2に示したように、必要な範囲の地図データを、サーバ装置10からインターネット等のネットワークNを介してダウンロードしてもよい。また、必要な範囲に限らず、地図データの更新等をサーバ装置10から行ってもよい。

【0026】

GPS受信機12は、公知であるように複数のGPS衛星から送信される電波を定期的に受信して、現在の位置情報及び時刻を検出する。

40

【0027】

次に、上述した構成のマッチドフィルタ6の詳細について図3を参照して説明する。マッチドフィルタ6は、フィルタ6aと、制御部6bと、を備えている。フィルタ6aは、上述した整合フィルタである。

【0028】

制御部6bは、GPS受信機12が検出した現在位置と移動軌跡から得られた移動方向に基づいて地図データ格納部11に格納されている地図データからライダ1の照射方向のエリア（領域）についての基準信号に関する情報を取得する。そして、取得した基準信号に関する情報に基づく基準信号を生成しフィルタ6aに供給する。

50

## 【 0 0 2 9 】

ここで、地図データ格納部 1 1 に格納されている地図データのデータ構造の例を図 4 を参照して説明する。図 4 の地図データ構造 1 1 0 では、地図データには、エリア 1 1 1 毎に基準信号の波形情報 1 1 2 が設定されている。ここで、エリア 1 1 1 とは図 4 ( a ) に示したように、市街地領域、植生領域といったような領域 ( 土地 ) の種類等を示している ( 勿論図 4 に示した 2 種類に限らない ) 。なお、エリア 1 1 1 は、領域の種類ではなく、地名等の固有の領域であってもよい。例えば、銀座、釧路湿原などの単位で設定してもよい。この場合は当該領域を示す位置情報等も地図データ構造 1 1 0 に含めるのが好ましい。

## 【 0 0 3 0 】

また、図 4 ( b ) に示したように、エリア 1 1 1 を戻り光や背景光の大きさに分けてもよい。図 4 ( b ) の例では、戻り光大、背景光少領域と、戻り光少、背景光大領域と、を示している。戻り光大、背景光少領域は、例えば黒いオブジェクトが支配的で、戻り光が少なく距離検出が困難な領域を示し、戻り光少、背景光大領域は、受光部の出力信号が飽和している領域を示す。この場合、戻り光の大きさはエリア 1 1 1 毎の反射特性等の性質に基づいて決定されるのが好ましい。

10

## 【 0 0 3 1 】

即ち、基準信号に関する情報としての基準信号の波形情報 1 1 2 が地図データの示す地図における所定の領域としてのエリア 1 1 1 毎に設定されている。

## 【 0 0 3 2 】

また、基準信号の波形情報 1 1 2 は、例えば、予め複数種類の基準信号でフィルタ 6 a による処理を行った結果最も S N 比が良い基準信号の波形情報が設定されている。例えば、街中で予め複数種類の基準信号でフィルタ 6 a による処理を行い、フィルタ 6 a の出力が最も S N 比の良い基準信号の波形情報をエリア A の基準信号の波形情報 1 1 2 として設定する。

20

## 【 0 0 3 3 】

なお、図 4 では、基準信号に関する情報として基準信号の波形情報 1 1 2 が設定されているとして説明したが、エリア毎に反射特性等を設定してもよい。そして、制御部 6 b では、当該反射特性等に基づいて基準信号を生成してもよい。

## 【 0 0 3 4 】

また、エリア 1 1 1 は、図 4 のように領域の種類等ではなく、所定の大きさに区分したセル ( グリッド ) であってもよい。また、このセルは高さ方向にも区切られたボクセルであってもよい。このようにすることにより、市街地領域や植生領域等をセルの単位で更に細分化することができる。したがって、より細かく基準信号に関する情報が設定することができる。

30

## 【 0 0 3 5 】

また、このようにセルやボクセルで細分化した場合、共通する基準信号を用いるセル同士が複数隣接する場合は、それらのセルを 1 つの領域とみなしてもみなすことで、データ量の削減を図ることができる。

## 【 0 0 3 6 】

また、基準信号の波形情報 1 1 2 は、図 5 ( a ) に示したように、晴れ、曇り、雨等の天候によって背景光が変化することに対応して天候毎に設定されていてもよい。

40

## 【 0 0 3 7 】

また、基準信号の波形情報 1 1 2 は、図 5 ( b ) に示したように、春夏秋冬といった季節毎に設定されていてもよい。例えば、雪が積もっている部分は光の反射特性が変化するので、降雪地帯を示す領域では、冬は他の季節と基準信号に関する情報を変更するのが好ましい。また、街路樹や植栽等がある領域では、季節によって葉の有無等状態が変化することで光の反射特性が変化するので、季節によって基準信号に関する情報を変更するのが好ましい。あるいは、水田を示す領域では、水が張られているか否かや、稲の成長の具合で光の反射特性が変化するので、季節によって基準信号に関する情報を変更するのが好ま

50

しい。このように、季節によって反射特性が変化する領域は、基準信号の波形情報 1 1 2 を季節毎に設定するのが好ましい。

【 0 0 3 8 】

また、基準信号の波形情報 1 1 2 は、図 5 ( c ) に示したように、朝昼夜といった時間帯ごとに設定されていてもよい。この場合も反射特性等の変化に対応することができる。なお、朝昼夜に限らず、例えば午前 6 時 ~ 午前 1 0 等、具体的な時刻を指定してもよい。

【 0 0 3 9 】

マッチドフィルタ 6 の制御部 6 b は、GPS 受信機 1 2 が検出した現在位置の情報や進行方向等に基づいて、ライダ 1 が光パルスを照射しているエリアを特定して、当該エリアに応じた基準信号の波形情報を、図 4 等に示した地図データ構造 1 1 0 を有する地図データから読み出す。

10

【 0 0 4 0 】

そして、制御部 6 b は、読み出した波形情報に基づいて基準信号を生成してフィルタ 6 a に供給する。基準信号が供給されたフィルタ 6 a は、当該基準信号に基づいて受光信号に対してフィルタリングを施して制御部 8 へ出力する。

【 0 0 4 1 】

また、マッチドフィルタ 6 の構成は図 3 に限らない。マッチドフィルタ 6 は、それぞれ異なる基準信号に基づく特性に応じた複数のフィルタを備えるようにしてもよい。この場合、地図データ構造 1 1 0 の波形情報 1 1 2 には、複数のフィルタのいずれを選択するかを示す選択情報が格納されている。そして、マッチドフィルタ 6 は、その選択情報に基づいて複数のフィルタのうち一つのフィルタを選択して SN 比向上処理をする。

20

【 0 0 4 2 】

また、例えば、図 6 に示したようにマッチドフィルタ 6 が、基準信号を生成してフィルタ 6 a に出力するローパスフィルタ ( L P F ) 6 c を備えていてもよい。

【 0 0 4 3 】

この場合、基準信号に関する情報として、ローパスフィルタ 6 c のフィルタ特性がエリア毎に設定されており、制御部 6 b は、GPS 受信機 1 2 が検出した現在位置と移動軌跡から得られた移動方向に基づいてローパスフィルタ 6 c のフィルタ特性を取得し、ローパスフィルタ 6 c に取得した特性を設定等することで、エリアに応じた基準信号をフィルタに与えるようにしてもよい。

30

【 0 0 4 4 】

ローパスフィルタ 6 c は、理想的な基準信号に対してそれぞれ異なる特性を有する複数のフィルタ ( 例えばガウシアンフィルタ ) を備えている。ローパスフィルタ 7 は、フィルタリングされた結果を基準信号としてマッチドフィルタ 6 へ出力する。理想的な基準信号は、例えば発光部 2 の出力した照射光が外光の影響を受けない環境に置かれた反射特性既知の反射体より反射された戻り光を受光部 3 が受光した際の A D コンバータ 5 の出力信号である。この理想的な基準信号は、当該信号の信号波形を格納したメモリ等から供給を受けてもよいし、当該信号を生成する発振回路等から供給を受けてもよい。

【 0 0 4 5 】

ローパスフィルタ 6 c は、例えば、標準偏差  $\sigma$  が所定の実数  $a$  (  $a \times 1$  ) のガウシアンフィルタ、標準偏差  $\sigma$  が所定の実数  $a \times 1.6$  のガウシアンフィルタ、標準偏差  $\sigma$  が所定の実数  $a \times 6.4$  のガウシアンフィルタ、標準偏差  $\sigma$  が所定の実数  $a \times 12.8$  のガウシアンフィルタを備えている。なお、基準信号は、ガウシアンフィルタに限らず他のフィルタリングにより生成してもよい。即ち、基準信号は、発光部 ( 照射部 ) が照射する照射光に基づいて、それぞれ異なる加工が施されて生成されている。

40

【 0 0 4 6 】

図 7 に、ローパスフィルタ 6 c によるフィルタリング結果の例を示す。図の左側は、照射光を示す発光信号であり、その発光信号に対してローパスフィルタによりフィルタリングした結果が右側に示されている。フィルタリング結果は上から順に標準偏差  $\sigma$  が所定の実数  $a$  (  $a \times 1$  ) のガウシアンフィルタ、標準偏差  $\sigma$  が所定の実数  $a \times 1.6$  のガウシアン

50

フィルタ、標準偏差 が所定の実数  $a \times 64$  のガウシアンフィルタ、標準偏差 が所定の実数  $a \times 128$  のガウシアンフィルタとなっている。また、基準信号を生成する関数としては、図 7 に示したような対称な分布を示すものに限らず、例えば図 8 に示したような非対称な分布を示すものであってもよい。

【0047】

上述した説明では、ローパスフィルタ 6c は、予め定めた固定の発光信号に基づいて基準信号を生成していたが、発光部 2 が用いた発光信号に基づいて基準信号を生成してもよい。

【0048】

本実施例によれば、地図データ格納部 11 に格納されている地図データの地図データ構造 110 は、発光部 2 及び受光部 3 を備えるライダ 1 の受光部 3 の出力信号の SN 比向上処理を行うマッチドフィルタ 6 で用いられる地図データの地図データ構造 110 であって、マッチドフィルタ 6 で利用される基準信号の波形情報 112 が所定のエリア 111 毎に設定され、基準信号の波形情報 112 に基づいてマッチドフィルタ 6 が出力信号の処理をする。このようにすることにより、地図データに基準信号の波形情報 112 を予め設定することができるので、物体 100 の特性を考慮した基準信号を選択して利用することができる。また、所定のエリア 111 毎に基準信号の波形情報 112 が設定されているので、例えば、建物が多い市街地領域、植生領域といった光を照射する領域の特性に応じて基準信号に関する情報が設定することができる。

【0049】

また、エリア 111 をセルまたはボクセルで分割した場合に、共通の基準信号を用いる複数のセルまたはボクセルをひとつの領域とし、基準信号に関する情報が設定されていてもよい。このようにすることにより、情報量を削減しつつ、エリアの特性に応じた基準信号に関する情報を設定することができる。

【0050】

また、基準信号の波形情報は、天候毎に設定されていてもよい。このようにすることにより、天候によって領域の反射特性等の状態が変化するような場合であっても、適切な基準信号を選択して利用することができる。

【0051】

また、基準信号の波形情報は、季節毎に設定されていてもよい。このようにすることにより、季節によって、領域の状態が変化したことによる影響を考慮することができる。

【0052】

また、基準信号の波形情報は、時間帯毎に設定されていてもよい。このようにすることにより、時間帯によって、領域の状態が変化したことによる影響を考慮することができる。

【0053】

また、サーバ装置 10 には、地図データ構造 110 を有する地図データが格納されている。このようにすることにより、サーバ装置 10 のように外部装置等に地図データ構造 110 を有する地図データを格納して配信等することができる。

【0054】

なお、地図データ構造 110 を有する地図データは、光ディスクやメモリーカード等の記憶媒体に格納してもよい。

【実施例 2】

【0055】

次に、本発明の第 2 の実施例にかかる地図データ構造を図 9 を参照して説明する。なお、前述した第 1 の実施例と同一部分には、同一符号を付して説明を省略する。

【0056】

本実施例は、ライダ 1 の構成は第 1 の実施例と同様である。本実施例にかかる地図データのデータ構造の例を図 9 を参照して説明する。図 9 の地図データ構造 110 A では、地図データには、地物を示すオブジェクト 113 毎に基準信号の波形情報 112 が設定され

10

20

30

40

50

ている。つまり、図 9 に示したように、ビル等の建物や街路樹等の樹木や道路等のオブジェクト毎に基準信号の波形情報 1 1 2 が設定されている（勿論図 9 に示した 3 種類に限らない）。

【 0 0 5 7 】

なお、図 9 では、オブジェクトとして地物の種類で記載したが、例えばビル等、特定の名称としてもよい。その場合は当該地物の位置（緯度、経度）も地図データ構造 1 1 0 A に含めるのが好ましい。

【 0 0 5 8 】

マッチドフィルタ 6 の制御部 6 b は、GPS 受信機 1 2 が検出した現在位置の情報に基づいて、ライダ 1 が光パルスを照射しているオブジェクトを特定して、当該オブジェクト 10 に応じた基準信号の波形情報を、図 9 に示した地図データ構造 1 1 0 A を有する地図データから読み出す。

【 0 0 5 9 】

そして、制御部 6 b は、読み出した波形情報に基づいて基準信号を生成してフィルタ 6 a に供給する。基準信号が供給されたフィルタ 6 a は、当該基準信号に基づいて受光信号に対してフィルタリングを施して制御部 8 へ出力する。

【 0 0 6 0 】

なお、オブジェクトの単位としては、建物や道路といった地物の単位に限らない。例えば、建物の壁面と窓や、道路上の白線等の道路標示の有無で光の反射特性等が異なるので、オブジェクトとして地物を構成する部材等まで細分化してもよい。 20

【 0 0 6 1 】

また、本実施例においても、オブジェクトを戻り光や背景光の大きさで分けてもよい。この場合、戻り光の大きさはオブジェクト毎の反射特性等の性質に基づいて決定されるのが好ましい。

【 0 0 6 2 】

また、オブジェクト毎に設定されている基準信号に関する情報は、ライダ 1 に対するオブジェクトの持つ特性の類似性に応じて設定されていてもよい。これは、異なるオブジェクトでも反射特性が似ているものであれば、同一の基準信号を用いることができるため、共通のフラグ等を付与することでフラグ情報を減らすことが可能となる。したがって、情報量を削減しつつ、オブジェクトの特性に応じた基準信号に関する情報を設定することができる。 30

【 0 0 6 3 】

また、本実施例においても、基準信号に関する情報は、天候毎や季節毎、時間帯毎に設定されていてもよい。

【 0 0 6 4 】

また、本実施例においても、サーバ装置 1 0 に、地図データ構造 1 1 0 A を有する地図データを格納し配信等してもよい。さらに、地図データ構造 1 1 0 A を有する地図データは、光ディスクやメモリーカード等の記憶媒体に格納してもよい。

【 0 0 6 5 】

本実施例によれば、地図データ格納部 1 1 に格納されている地図データの地図データ構造 1 1 0 A は、発光部 2 及び受光部 3 を備えるライダ 1 の受光部 3 の出力信号の S N 比向上処理を行うマッチドフィルタ 6 で用いられる地図データの地図データ構造 1 1 0 A であって、マッチドフィルタ 6 で利用される基準信号の波形情報 1 1 2 が所定のオブジェクト 1 1 3 毎に設定され、基準信号の波形情報 1 1 2 に基づいてマッチドフィルタ 6 が出力信号の処理をする。このようにすることにより、地図データに基準信号の波形情報 1 1 2 を予め設定することができるので、物体 1 0 0 の特性を考慮した基準信号を選択して利用することができる。また、オブジェクト 1 1 3 毎に基準信号の波形情報 1 1 2 が設定されているので、例えば、例えば、ビル、樹木、道路といった光を照射する地物等の特性に応じて基準信号の波形情報 1 1 2 を設定することができる。 40

【 0 0 6 6 】

また、本発明は上記実施例に限定されるものではない。即ち、当業者は、従来公知の知見に従い、本発明の骨子を逸脱しない範囲で種々変形して実施することができる。かかる変形によってもなお本発明の地図データ構造を具備する限り、勿論、本発明の範疇に含まれるものである。

【符号の説明】

【0067】

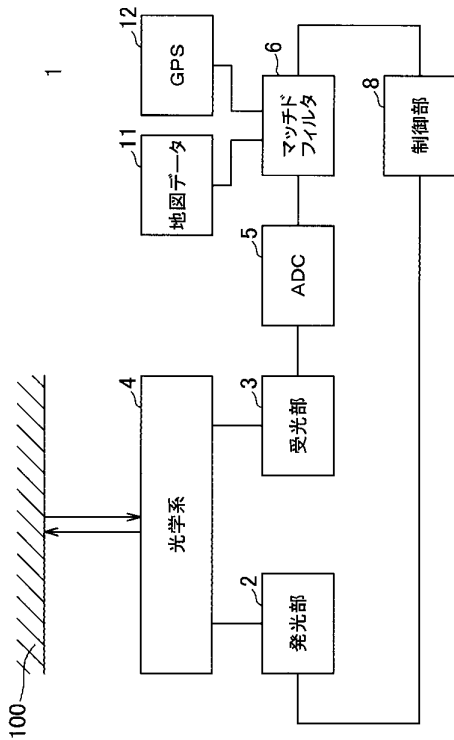
- 1 ライダ（光学機器）
- 2 発光部（照射部）
- 3 受光部
- 6 マッチドフィルタ（信号処理部）
- 6 a フィルタ
- 6 b 制御部
- 6 c ローパスフィルタ
- 8 制御部
- 11 地図データ格納部
- 12 GPS受信機
- 100 物体（対象物）
- 110、110A 地図データ構造
- 111 エリア
- 112 基準信号の波形情報（基準信号に関する情報）
- 113 オブジェクト

10

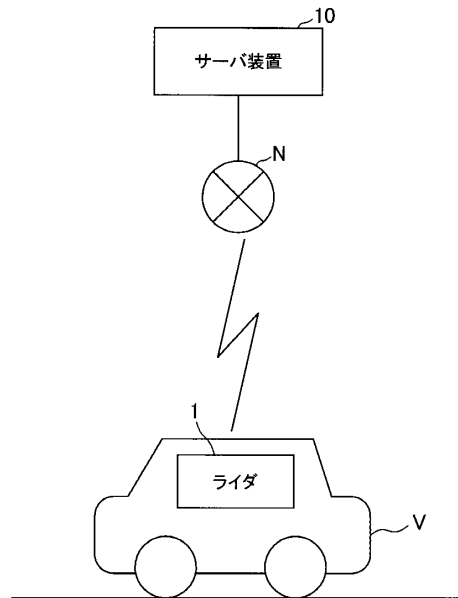
20

【図面】

【図1】



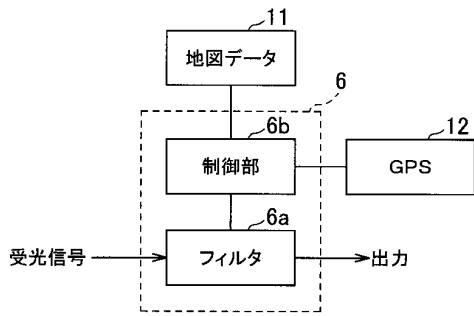
【図2】



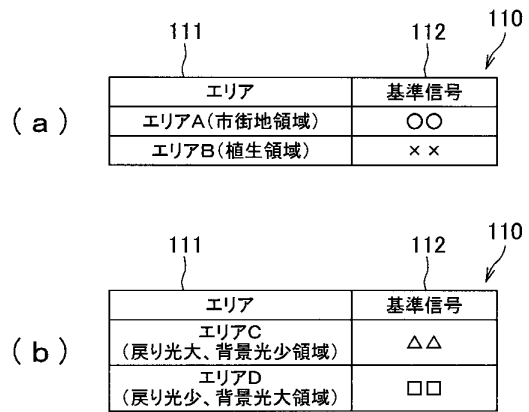
30

40

【 図 3 】

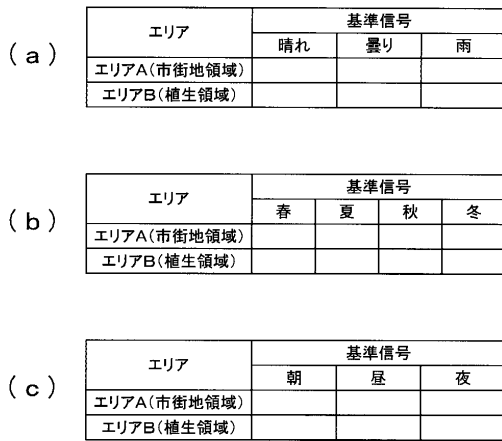


【 図 4 】

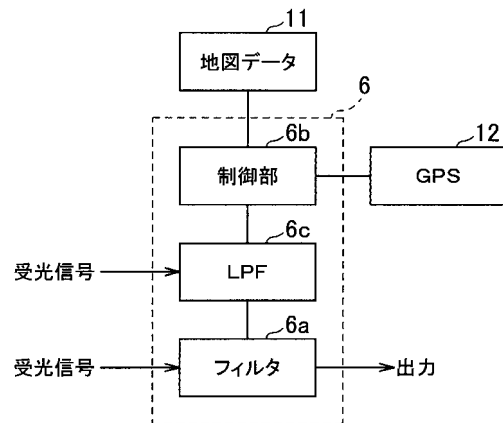


10

【 図 5 】



【 図 6 】



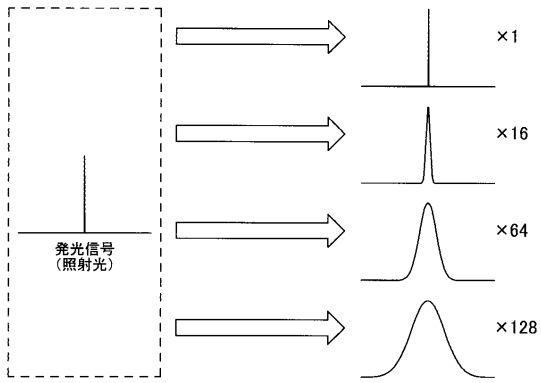
20

30

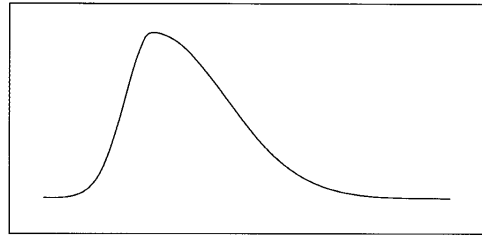
40

50

【 図 7 】



【 図 8 】



10

【 図 9 】

オブジェクト	基準信号
建物	○○
樹木	××
道路	△△

Labels 113, 112, and 110A are positioned above the table. 113 points to the "オブジェクト" header, 112 points to the "基準信号" header, and 110A points to the "建物" row.

20

30

40

50