

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 公表特許公報(A)

(11) 特許出願公表番号

特表2020-530572  
(P2020-530572A)

(43) 公表日 令和2年10月22日(2020.10.22)

(51) Int.Cl.	F I	テーマコード (参考)
GO 1 S 17/08 (2006.01)	GO 1 S 17/08	5 J 0 8 4
GO 1 S 7/481 (2006.01)	GO 1 S 7/481 A	

審査請求 有 予備審査請求 未請求 (全 15 頁)

(21) 出願番号 特願2020-508374 (P2020-508374)  
 (86) (22) 出願日 平成29年8月15日 (2017. 8. 15)  
 (85) 翻訳文提出日 令和2年4月7日 (2020. 4. 7)  
 (86) 国際出願番号 PCT/CN2017/097516  
 (87) 国際公開番号 W02019/033270  
 (87) 国際公開日 平成31年2月21日 (2019. 2. 21)  
 (31) 優先権主張番号 201710693140.5  
 (32) 優先日 平成29年8月14日 (2017. 8. 14)  
 (33) 優先権主張国・地域又は機関 中国 (CN)

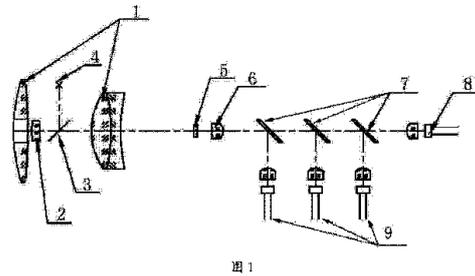
(71) 出願人 519461668  
 杭州欧▲雷▼激光技▲術▼有限公司  
 中▲華▼人民共和国浙江省杭州市江干区九  
 ▲環▼路37号2幢406室  
 (74) 代理人 110000659  
 特許業務法人広江アソシエイツ特許事務所  
 (72) 発明者 ▲張▼▲甌▼  
 中▲華▼人民共和国浙江省杭州市江干区九  
 ▲環▼路37号2幢406室  
 (72) 発明者 朱▲璽▼平  
 中▲華▼人民共和国浙江省杭州市江干区九  
 ▲環▼路37号2幢406室  
 Fターム(参考) 5J084 AA05 BA03 BA39 BB02 BB04  
 BB09 BB14 CA03 EA07

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 レーザ測距装置及びその使用方法

(57) 【要約】

本発明は、レーザ測距装置及びその使用方法を提供する。レーザ測距装置は、出射ユニット(4)と、反射鏡(3)と、出射レンズ(2)と、受光レンズ(1)と、受光ユニット(8)と、を備え、さらに、前記受光レンズ(1)と前記受光ユニット(8)との間に設けられる少なくとも1つの分光器(7)と、各前記分光器(7)にそれぞれ対応して配置された少なくとも1つの分光受光ユニット(9)と、を備え、各前記分光器(7)が順次に同一の光伝搬経路に配置されている。本技術的解決手段は、測定範囲が広く、異なる距離に位置する測定対象物に適合する。フィードバック調整を繰り返すことなく、短時間で測定データを取得することができ、作業時間を節約する



**【特許請求の範囲】****【請求項 1】**

出射ユニットと、反射鏡と、出射レンズと、受光レンズと、受光ユニットと、を備えるレーザ測距装置であって、

前記レーザ測距装置は、

前記受光レンズと前記受光ユニットとの間に設けられる少なくとも1つの分光器と、

各前記分光器にそれぞれ対応して配置された少なくとも1つの分光受光ユニットと、

をさらに備え、

各前記分光器が順次に同一の光伝搬経路に配置され、

前記出射ユニットは、光信号を出射し、前記光信号は前記反射鏡によって反射され前記出射レンズを通した後、測定対象物に到達し、

前記光信号は、前記測定対象物によって反射されて、戻り光信号が形成され、前記戻り光信号は前記受光レンズを通した後、前記受光レンズに一番近い距離にある前記分光器によって、分光比に応じて前記分光器を透過した透過光信号と、前記分光器によって反射された反射光信号と、に分けられ、

前記透過光信号は、前記光伝搬経路に沿って別の分光器を順次に通り、各分光器を通すとき、各反射光信号を生成し、

各前記反射光信号は、当該反射光信号を生成する分光器に対応する分光受光ユニットによって受光され、

前記透過光信号は、前記受光レンズに一番遠い距離にある前記分光器を透過した後、前記受光ユニットによって受光される

ことを特徴とするレーザ測距装置。

10

20

**【請求項 2】**

分光器アレイを構成する前記分光器は、少なくとも二つであり、

前記分光器を通す光伝搬経路は直線であり、

前記戻り光信号は前記分光器アレイを通すとき、各前記分光器を透過した透過光信号のエネルギーは、各前記分光器の分光比に応じて段階的に減衰していることを特徴とする請求項 1 に記載のレーザ測距装置。

30

**【請求項 3】**

前記レーザ測距装置は、3つの分光器と、3つの分光受光ユニットと、を備え、各前記分光器の分光比は1:4であることを特徴とする請求項 2 に記載のレーザ測距装置。

**【請求項 4】**

前記分光器の分光比は1:1~1:10の間であることを特徴とする請求項 1 または 2 に記載のレーザ測距装置。

**【請求項 5】**

前記受光ユニットと前記分光受光ユニットは、受光した光信号を電気信号に変換する光電変換素子であり、前記電気信号の振幅の大きさは、前記光信号のエネルギーの大きさを反映していることを特徴とする請求項 1 ~ 3 のいずれか一項に記載のレーザ測距装置。

40

**【請求項 6】**

前記レーザ測距装置は、前記受光ユニットと前記分光受光ユニットと接続する解析ユニットをさらに備え、前記解析ユニットに振幅閾値を設定し、前記受光ユニットと前記分光受光ユニットによって変換された電気信号の振幅と前記振幅閾値との大きさを比較することを特徴とする請求項 1 ~ 3 のいずれか一項に記載のレーザ測距装置。

**【請求項 7】**

50

前記出射ユニットによって出射された光信号はパルス信号であることを特徴とする請求項 1～3のいずれか一項に記載のレーザ測距装置。

【請求項 8】

レーザ測距装置の使用方法であって、

以下のステップを含み、

ステップ S 1：前記レーザ測距装置の出射ユニットを制御することによって、光信号を出射し、前記光信号は反射鏡によって反射された後、出射レンズを通り、測定対象物に到達し、

ステップ S 2：前記測定対象物によって反射された前記光信号は戻り光信号を形成し、前記戻り光信号は受光レンズを通った後、前記受光レンズに一番近い距離にある分光器によって、分光比に応じて前記分光器を透過した透過光信号と、前記分光器によって反射された反射光信号と、に分けられ、

ステップ S 3：前記透過光信号は前記光伝搬経路に沿って他の分光器を順次に通じ、各分光器を通るとき、各反射光信号を生成し、

ステップ S 4：各反射光信号は、当該反射光信号を生成する分光器に対応する分光受光ユニットによって受光されて電気信号に変換し、

ステップ S 5：前記透過光信号は、前記受光レンズに一番遠い距離にある前記分光器を透過した後、前記受光ユニットによって受光されて前記電気信号に変換し、

ステップ S 6：解析ユニットは前記受光ユニットと前記分光受光ユニットによって変換された前記電気信号の振幅は振幅閾値より小さいか否かを順次に判定し、

ステップ S 7：前記分光受光ユニットと前記受光ユニットによって変換された前記電気信号において、少なくとも 1つの前記電気信号の振幅は前記振幅閾値よりも小さい場合、前記振幅閾値より小さい前記電気信号における振幅が最大値である前記電気信号を測定データとして選択される

ことを特徴とするレーザ測距装置の使用方法。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、レーザ測距の技術分野に属し、具体的にレーザ測距装置及びその使用方法に関する。

【背景技術】

【0002】

現在、従来のパルスによる測距技術では、レーザ測距装置は、光信号を出射して測定対象物に到達した後反射される。前記被測定対象とレーザ測距装置との距離は遠くまたは近く、レーザ測距装置は近い距離である被測定対象によって反射された光信号を処理するとき、当該光信号のエネルギーが大きく、光電変換素子は前記光信号をパルス信号に変換するときに飽和状態にさせるため、実際の距離を測定することができない。

【0003】

従来技術は、近い距離である測定対象物によって反射された光信号を減衰させ、常にフィードバックの方式を用いて、光電変換素子が有効な範囲でデータを収集することができるまでレーザ測距装置の出射強度を徐々に調整することによって、近い距離である測定対象物の測定を達成する。例えば、従来のレーザ測距装置の動作工程は、レーザ発射装置からレーザを発射し、出射レンズを経由して測定対象物に当たった後にレーザ測距装置に反射し、受光レンズ群を通して、その後、光フィルタや集光レンズを通し、光フィルタは非レーザ測距装置によって出射された外部からの漂遊光をフィルタリングし、集光レンズは受光した光を略平行光に変換し、最終的に光電変換素子によって電気信号に変換させて処理する。電気信号を変換する光電変換素子は、測定範囲を満たしていない場合は、レーザ測距装置のレーザ発射装置は、出射パワーを調整し、レーザのエネルギーを減少させ、前記光電変換素子によって変換された電気信号が測定範囲に満たすまで再び測定を行う。

10

20

30

40

50

**【発明の概要】****【発明が解決しようとする課題】****【0004】**

しかしながら、従来技術の主な欠点は、測定に時間がかかり、応答が遅く、有効な測定範囲を達成するために、数個または数十個のパルスを使用する必要がある。この欠陥によって、従来技術のレーザ測距装置は、高速高精度の測定を行うことができない。

**【課題を解決するための手段】****【0005】**

従って、測定を複数回行いフィードバックする必要がなく、有効な範囲で測定対象物を測定するためのレーザ測距装置を設計する必要がある。

10

**【0006】**

上記の技術的欠陥を克服するために、本発明は、レーザ測距装置及びその使用方法を提供し、分光器によって光信号を分光すると同時に、複数経路の光信号を受光し、スクリーニングを行い、迅速な測定の技術的効果を達成することを目的とする。

**【0007】**

本発明は、出射ユニットと、反射鏡と、出射レンズと、受光レンズと、受光ユニットと、を備えるレーザ測距装置を開示し、前記レーザ測距装置は、前記受光レンズと前記受光ユニットとの間に設けられる少なくとも1つの分光器と、各前記分光器にそれぞれ対応して配置された少なくとも1つの分光受光ユニットと、をさらに備え、各前記分光器が順次に同一の光伝搬経路に配置されている。前記出射ユニットは、光信号を出射し、前記光信号は前記反射鏡によって反射され前記出射レンズを通した後、測定対象物に到達する。前記光信号は、前記測定対象物によって反射されて戻り光信号が形成され、前記戻り光信号は前記受光レンズを通した後、前記受光レンズに一番近い距離にある前記分光器によって、分光比に応じて前記分光器を透過した透過光信号と、前記分光器によって反射された反射光信号と、に分けられている。前記透過光信号は、前記光伝搬経路に沿って別の分光器を順次に通り、各分光器を通すとき、各反射光信号を生成する。各前記反射光信号は、当該反射光信号が生成された分光器に対応する分光受光ユニットによって受光されている。前記透過光信号は、前記受光レンズに一番遠い距離にある前記分光器を透過した後、前記受光ユニットによって受光される。

20

**【0008】**

好ましくは、分光器アレイを構成する前記分光器は、少なくとも2つであり、前記分光器を通す光伝搬経路は直線であり、前記戻り光信号は前記分光器アレイを通すとき、各前記分光器を透過した透過光信号のエネルギーは、各前記分光器の分光比に応じて段階的に減衰している。

30

**【0009】**

好ましくは、前記レーザ測距装置は、3つの前記分光器と、3つの前記分光受光ユニットと、を備え、各前記分光器の分光比は1:4である。

**【0010】**

好ましくは、前記分光器の分光比は1:1~1:10の間である。

**【0011】**

好ましくは、前記受光ユニットと前記分光受光ユニットは、受光した光信号を電気信号に変換する光電変換素子であり、前記電気信号の振幅の大きさは、前記光信号のエネルギーの大きさを反映している。

40

**【0012】**

好ましくは、前記レーザ測距装置は、前記受光ユニットと前記分光受光ユニットと接続する解析ユニットをさらに備え、前記解析ユニットに振幅閾値を設定し、前記受光ユニットと前記分光受光ユニットによって変換された電気信号の振幅と前記振幅閾値との大きさを比較する。

**【0013】**

好ましくは、前記出射ユニットによって出射された光信号はパルス信号である。

50

## 【0014】

本発明はレーザ測距装置の使用方法を開示し、以下のステップを含む。

## 【0015】

ステップS1：前記レーザ測距装置の出射ユニットを制御することによって、光信号を出射し、前記光信号は反射鏡によって反射された後、出射レンズを通し、測定対象物に到達する。

## 【0016】

ステップS2：前記測定対象物によって反射された前記光信号は戻り光信号を形成し、前記戻り光信号は受光レンズを通した後、前記受光レンズに一番近い距離にある分光器によって、分光比に応じて前記分光器を透過した透過光信号と、前記分光器によって反射された反射光信号と、に分けられる。

10

## 【0017】

ステップS3：前記透過光信号は前記光伝搬経路に沿って他の分光器を順次に通じ、各分光器を通すとき、各反射光信号を生成する。

## 【0018】

ステップS4：各前記反射光信号は、当該反射光信号を生成する分光器に対応する分光受光ユニットによって受光されて電気信号に変換する。

## 【0019】

ステップS5：前記透過光信号は、前記受光レンズに一番遠い距離にある前記分光器を透過した後、前記受光ユニットによって受光されて前記電気信号に変換する。

20

## 【0020】

ステップS6：前記解析ユニットは前記受光ユニットと前記分光受光ユニットによって変換された前記電気信号の振幅は振幅閾値より小さいか否かを順次に判定する。

## 【0021】

ステップS7：前記分光受光ユニットと前記受光ユニットによって変換された前記電気信号の中では、少なくとも1つの前記電気信号の振幅は前記振幅閾値よりも小さい場合、前記振幅閾値より小さい前記電気信号における振幅が最大値である前記電気信号を測定データとして選択する。

## 【発明の効果】

## 【0022】

上記の技術的解決手段を用いて、従来技術と比較して、以下の利点を有する。

30

## 【0023】

1．測定範囲が広く、異なる距離に位置する測定対象物に適合する。

## 【0024】

2．フィードバック調整を繰り返すことなく、短時間で測定データを取得することができ、作業時間を節約する。

## 【図面の簡単な説明】

## 【0025】

【図1】本発明に係るレーザ測距装置の1つの好ましい実施形態の構造の概略図である。

40

【図2】本発明に係るレーザ測距装置の使用方法の1つの好ましい実施形態のフローチャートの概略図である。

## 【発明を実施するための形態】

## 【0026】

本発明の好ましい実施形態

次に、図面と具体的な実施例を併せて、本発明の利点を説明する。

## 【0027】

図1に示すように、図1は本発明に係るレーザ測距装置の1つの好ましい実施例の構造の概略図である。前記レーザ測距装置は、受光レンズ1と、出射レンズ2と、反射鏡3、出射ユニット4と、光フィルタユニット5と、集光レンズ6と、分光器7と、受光ユニット

50

8と、分光受光ユニット9と、を備える。

【0028】

前記出射ユニット4はパルス光信号を出射することができるレーザ発射器であってもよく、出射パワーを調整し、出射した光信号のエネルギーを変更することができる。前記反射鏡3は、出射ユニット4から出射した光信号を前記出射レンズ2に反射する全反射鏡面を有している。前記光信号は前記出射レンズ2を通して測定対象物に到達し、前記測定対象物によって反射された前記光信号は、戻り光信号を形成する。前記戻り光信号は前記レーザ測距装置が位置する箇所に戻り、前記受光レンズ1を通過する。本実施の形態は、前記受光レンズ1を2つ有し、前記戻り光信号が受光し易い状態になるようそれらを組み合わせ使用し、例えば、前記受光レンズ1は前記反射光信号を収束し、エネルギーがより集中する。前記戻り光信号は前記受光レンズ1を通過した後に前記光フィルタユニット5を通し、前記光フィルタユニット5は光フィルタであってもよく、非レーザ測距装置によって出射された外部漂遊光をフィルタリングする。前記光フィルタユニット5を通過した戻り光信号が進んで前記集光レンズ6を通過し、前記集光レンズ6が凸レンズであり、受光された戻り光信号を平行または略平行である反射光信号に変換した。前記光フィルタユニット5と前記集光レンズ6は本発明を実施するために必須の素子ではなく、本実施例では、それらの適用によって前記戻り光信号がより良好に受光されることができる。

10

【0029】

本実施例では、レーザ測距装置は、前記集光レンズ6と前記受光ユニット8との間に設けられ、分光器アレイを構成する分光器を3つ備える。前記戻り光信号は光伝搬経路に沿って前記分光器アレイを通し、前記受光ユニット8によって受光され、前記光伝搬経路は直線であり、即ち、光ビームが伝搬方向を変えなく前記分光器アレイにおけるすべての分光器7を透過することができる。前記分光器アレイにおける前記分光器7の配置方向を調整して、前記光伝搬経路が折れ線状であってもよく、即ち、ビームは各分光器7を通すとき、一定の屈折角度に従って、前記分光器7を透過する。前記分光器7は、分光機能を有し、分光比に応じて前記分光器7を通した戻り光信号は前記分光器7を透過した透過光信号と、前記分光器7によって反射された反射光信号と、に分けられている。即ち、前記分光器7は、戻り光信号が受光された後、受光された部分の戻り光信号を通すことだけでなく、受光された部分の戻り光信号を反射する。単一の分光器7に対して、前記分光比は、前記分光器7を透過した透過光信号のエネルギーと前記分光器7によって反射された反射光信号のエネルギーとの比率である。本実施例では、各分光器7の分光比は同じであり、前記分光比は1:4である。

20

30

【0030】

本実施例では、前記集光レンズ6からの戻り光信号は、まず前記分光器アレイにおける前記集光レンズ6が一番距離が近い分光器7を通し、前記戻り光信号は前記分光器7によって前記分光器7を透過した透過光信号と、前記分光器7によって反射された反射光信号と、に分けられ、前記透過光信号は前記戻り光信号の伝送方向を保持し、次の分光器7を通し続け、これによって継続して分光される。最後の分光器7も同様である。全体から見ると、前記分光器アレイは前記集光レンズ6からの戻り光信号を受光した後、合計の4組の光信号を生成し、その内、3組の反射光信号はそれぞれ3つの前記分光器7によって反射されて生成し、最終1組の透過光信号は、前記戻り光信号は3つの分光器7を連続的に透過して徐々に減衰した後の残りの戻り光信号である。前記分光器アレイにおける前記集光レンズ6に最も距離が遠い分光器7を透過した透過光信号は最終的に前記受光ユニット8によって受光され、前記受光ユニット8は光電変換素子であり、例えば、アバランシェフォトダイオード(APD)であり、後続の処理のために受光した光信号を電気信号に変換する。

40

【0031】

前記レーザ測距装置は、それぞれ前記分光器7に対応する3つの分光受光ユニット9を備える。各分光受光ユニット9は、対応する分光器7によって反射される反射光信号の伝搬経路に配置され、前記反射光信号を受光する。前記分光受光ユニット9も光電変換素子で

50

ある。

【0032】

本実施例では、前記分光比は1:4であり、即ち、一つの分光器7に対して、受光された戻り光信号における20%のエネルギーが透過され、80%のエネルギーが反射されている。従って、前記受光ユニット8と各分光受光ユニットにより受光された反射光信号のエネルギー比を計算することができる。仮に前記集光レンズ6からの戻り光信号のエネルギーは100%であると想定すると、他の形態のエネルギー損失を考慮せず、前記戻り光信号は、第1の分光器7を通すとき、80%のエネルギーはその対応する分光受光ユニット9によって受光され、20%のエネルギーは前記分光器7を透過し、第2の分光器7に到達する。前記第2の分光器7は、受光されたエネルギーにおける80%を反射し、即ち総エネルギーの16%をその対応する分光受光ユニット9に反射し、残りの4%のエネルギーは前記第2の分光器7を透過し、第3の分光器7に到達する。前記第3の分光器によって反射されたエネルギー比は3.2%であり、総エネルギーの0.8%だけは前記第3の分光器を透過し前記受光ユニット8によって受光される。従って、3つの分光受光ユニット9と前記受光ユニット8は、受光エネルギー比の段階的变化を構成し、前記レーザ測距装置は、短い測定時間でより正確な測定データを得ることを達成するために、実際の使用状況に応じてどの分光受光ユニット9またはどの受光ユニット8の測定データを使用するかを決定する。その正確な測定データを確実にするために、好ましくは前記分光受光ユニット9または前記受光ユニット8によって受光された光信号のエネルギーが特定のエネルギー範囲内にあり、光信号のエネルギーが高すぎ、または低すぎると、ともに測定データの精度に影響を及ぼす。前記測定対象物と前記レーザ測距装置との距離は常に変化し、前記測定対象物と前記レーザ測距装置との距離が近い場合、前記測定対象物によって反射され形成された戻り光信号のエネルギーが大きいため、前記分光器アレイを通した前記戻り光信号によって形成された各反射光信号と透過光信号のエネルギーも大きく、光信号のエネルギーが大き過ぎて前記分光受光ユニット9または前記受光ユニット8は飽和動作状態にあることを防ぐために、エネルギー比が低い前記分光受光ユニット9または前記受光ユニット8によって変換された電気信号を選択してよい。逆に前記測定対象物と前記レーザ測距装置との距離が遠い場合、前記分光器アレイを通した前記戻り光信号によって形成された各反射光信号と透過光信号のエネルギーも小さく、好ましくは前記集光レンズ6に最も近い分光器7によって受光された光信号を用い、正確な測定データを確実にするために、戻り光信号のエネルギーを最大限に利用する。前記レーザ測距装置は、分光受光ユニット9または受光ユニット8を選択する手段および方法のプロセスを以下に説明する。

10

20

30

【0033】

この実施例では、前記レーザ測距装置は、前記受光ユニット8と分光受光ユニット9とが接続された解析ユニットをさらに備え、その内に振幅閾値を設置し、前記受光ユニット8及び分光受光ユニット9によって変換された電気信号の振幅と前記振幅閾値との大きさを比較する。前記受光ユニット8と前記分光受光ユニット9によって変換された電気信号は、電圧振幅を有するアナログ量であり、前記電気信号の振幅は、前記受光ユニット8と前記分光受光ユニット9が受光された電気信号のエネルギー強度に影響され、光信号のエネルギー強度が大きければ、前記受光ユニット8と前記分光受光ユニット9によって変換された電気信号の電圧振幅も大きい。前記解析ユニットは電気部品であり、図1に表示されていないが、外部干渉を低減するために、前記レーザ測距装置の電気部品を特殊に集積するハウジングの中に設置される。前記解析ユニットは、前記受光ユニット8と前記分光受光ユニット9に電氣的接続する複数のアナログ・デジタル変換回路を備え、前記解析ユニット内のシングルチップコンピューターが前記デジタル量を収集して演算解析を行うようにそれぞれ前記受光ユニット8と前記分光受光ユニット9によって変換された電気信号をデジタル量に変換する。前記解析ユニットは、アナログ量のサンプリング機能を有するシングルチップコンピューターであってもよく、前記受光ユニット8と前記分光受光ユニット9によって変換された電気信号は、電圧を調整した後に前記シングルチップコンピューターが受信できる電圧範囲に変換され、前記シングルチップコンピューターのアナログ量

40

50

の入力インタフェースに接続される。前記シングルチップコンピュータは、振幅閾値を記憶し、前記振幅閾値は、実験や実際の応用の結果に基づいて設定してもよく、目的は、前記電気信号の振幅の有効な限界値を設定することである。前記電気信号の振幅が前記振幅閾値より小さい場合、これは電気信号が有効な限界値内にあり、測定データとして用いることができることを意味する。前記電気信号の振幅が前記振幅閾値に等しく、または前記振幅閾値より大きい場合、これは電気信号が有効な限界値を超え、測定データとして使用するのに適合しないことを意味する。

【0034】

本発明の他の実施例では、前記光信号は、赤外線、可視光線などの光学バンドであってもよい。前記分光器7と前記分光受光ユニット9の数は、応用の要件に応じて調整することができ、前記分光器7の分光比も必要に応じて調整することができ、調整範囲は1:1~1:10の間であり、異なる分光器7によって分光比は異なってもよい。前記分光器7の分光方法は、反射がなく、単一の光透過減衰の分光方法であり、または単一の反射の分光方法であり、または屈折光透過の分光方法と反射の分光方法との組合せであってもよい。

10

【0035】

図2に示すように、図2は本発明の好ましい実施例におけるレーザ測距装置の使用方法的フローチャートの概略図であり、前記使用方法是、本発明に係るレーザ距離測定装置に用い、以下のステップを含む。

【0036】

ステップS1：前記レーザ測距装置の出射ユニット4を制御することによって、光信号を出射し、前記光信号は反射鏡3によって反射された後、出射レンズ2を通し、測定対象物に到達する。

20

【0037】

このステップでは、光信号の出射を完成し、前記レーザ測距装置の出射ユニット4が光信号を出射し、前記光信号はパルス信号であってもよい。前記出射ユニット4によって出射された光信号は、測定対象物の方向に直接に向けず、前記反射鏡3によって反射する必要がある測定対象物に向け、その後前記出射レンズ2によって調整した後、前記測定対象物に到達する。

【0038】

ステップS2：前記測定対象物によって反射された前記光信号は戻り光信号を形成し、前記戻り光信号は受光レンズ1を通した後、前記受光レンズ1に最も近い分光器7によって分光比に従って、前記分光器7を透過した透過光信号と前記分光器7によって反射された反射光信号とに分けられている。

30

【0039】

このステップは、前記戻り光信号の伝搬経路を説明する。前記光信号が前記測定対象物によって反射された後、戻り光信号が形成され、前記戻り光信号の伝搬経路は前記レーザ測距装置に向けて、前記受光レンズ1を通した後、前記分光器7によって分光される。前記戻り光信号は前記分光器7を透過した透過光信号と前記分光器7によって反射された反射光信号に分けられる。前記分光器7が分光比により分光し、前記分光比は、即ち、前記分光器7を透過した透過光信号のエネルギーと前記分光器7によって反射された反射光信号のエネルギーとの比率である。本発明の他の実施例では、前記受光レンズ1と前記分光器7との間に光フィルタユニット5と、集光レンズ6が設けられてもよい。

40

【0040】

ステップS3：前記透過光信号は前記光伝搬経路に沿って他の分光器7を順次に通じ、各分光器7を通すとき、それぞれの反射光信号を生成する。

【0041】

このステップは、前記透過光信号の伝搬経路を説明し、即ち、前記受光レンズ1からの戻り光信号は、前記受光レンズ1に最も近い分光器7を通した後、透過光信号を生成し、前記透過光信号が直線の伝搬経路を保持し、前記伝搬経路に配置された他の分光器7を通し続け、各分光器7を通すとき、それぞれ反射光信号と次の透過信号とを生成する。

50

## 【 0 0 4 2 】

ステップ S 4 : 各前記反射光信号は前記反射光信号を生成する分光器 7 に対応した分光受光ユニット 9 によって受光されて電気信号に変換する。

## 【 0 0 4 3 】

このステップでは、各分光器 7 によって生成される反射光信号は前記分光器 7 に対応する分光受光ユニット 9 によって受光される。前記分光受光ユニット 9 の数は、各反射光信号をすべて受光することを確保するために、各前記分光器 7 の数と一致してそれぞれ対応する。後続の処理のために、前記分光受光ユニット 9 は受光された光信号を電気信号に変換する。

## 【 0 0 4 4 】

ステップ S 5 : 前記透過光信号は前記受光レンズ 1 に最も遠い分光器 7 を透過した後、前記受光ユニット 8 によって受光されて前記電気信号に変換する。

## 【 0 0 4 5 】

このステップでは、受光レンズ 1 に最も遠い分光器 7 は、前記透過光信号の伝搬経路において最後に通した分光器 7 である。このとき、前記透過光信号は複数の分光器 7 を通して、そのエネルギーは分光比に応じて段階的に減衰され、最終的に前記受光ユニット 8 によって受光される。

## 【 0 0 4 6 】

ステップ S 6 : 前記解析ユニットは前記分光受光ユニット 9 と前記受光ユニット 8 によって変換された前記電気信号の振幅が閾値振幅よりも小さいか否かを順次に判定する。

## 【 0 0 4 7 】

このステップでは、前記解析ユニットは前記分光受光ユニット 9 及び前記受光ユニット 8 によって変換された電気信号の振幅を判定し、閾値振幅と比較する。このステップの目的は、振幅が前記振幅閾値より小さい電気信号を見つけることである。

## 【 0 0 4 8 】

ステップ S 7 : 前記分光受光ユニット 9 と前記受光ユニット 8 によって変換された前記電気信号においての少なくとも 1 つの前記電気信号の振幅は前記振幅閾値より小さい場合、前記振幅閾値より小さい前記電気信号における最大振幅である前記電気信号を測定データとして選択する。

## 【 0 0 4 9 】

ステップ S 6 の判定条件を満たす場合、少なくとも 1 つの電気信号の振幅は振幅閾値より小さいことがあるので、本ステップを実行する。このステップでは、要件を満たす各電気信号における最大振幅である電気信号を測定データとして選択する。振幅閾値の条件を満たす場合、前記電気信号の振幅が大きければ、その測定誤差及び数値範囲の可読性が良くなり、最も正確な測定結果を得るのに有利である。

## 【 0 0 5 0 】

留意すべきは、本発明の実施例は好ましい実施形態を有し、本発明を如何なる形式で制限するものではなく、当業者は上記に開示の技術的内容と同等の変化である等価の実施形態を変更または修飾することができる。本発明の技術的解決手段内容から逸脱せず、本発明の実質的技術に基づいて上記の実施形態を如何に修正、同等の変化と修飾は、依然として本発明の技術的解決手段の保護範囲に属する。

## 【 符号の説明 】

## 【 0 0 5 1 】

- 1 受光レンズ
- 2 出射レンズ
- 3 反射鏡
- 4 出射ユニット
- 5 光フィルタユニット
- 6 集光レンズ
- 7 分光器

10

20

30

40

50

- 8 受光ユニット
- 9 分光受光ユニット

【 図 1 】

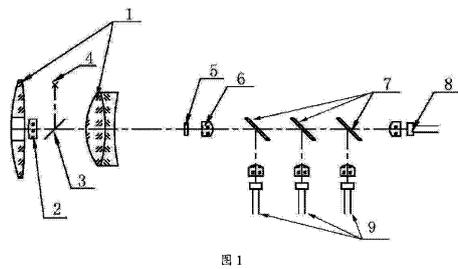


図 1

【 図 2 】

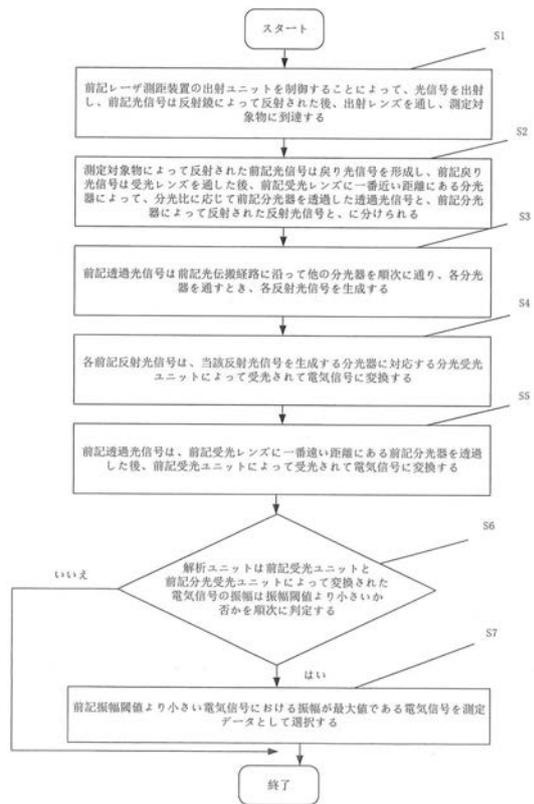


図 2

## 【 国际调查报告 】

INTERNATIONAL SEARCH REPORT		International application No. PCT/CN2017/097516
<b>A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER</b>		
G01S 17/08 (2006.01) i		
According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC		
<b>B. FIELDS SEARCHED</b>		
Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)		
G01S		
Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched		
Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)		
CNPAT; WPI; EPODOC; CNKI: 测距, 第二, 分光, 距离, 激光, laser, distance, range, measure, second, spectroscope		
<b>C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT</b>		
Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	CN 104293648 A (HAN'S LASER TECHNOLOGY CO., LTD.), 21 January 2015 (21.01.2015), description, paragraphs 0049-0062, and figure 1	1-8
X	CN 206002687 U (NORTH MINZU UNIVERSITY), 08 March 2017 (08.03.2017), description, paragraphs 0039-0050, and figure 1	1-8
A	CN 206300636 U (CHANGZHOU XINRUIDE INSTRUMENT CO., LTD.), 04 July 2017 (04.07.2017), entire document	1-8
A	CN 206147096 U (BYD COMPANY LIMITED), 03 May 2017 (03.05.2017), entire document	1-8
A	US 9354317 B2 (RAYTHEON COMPANY), 31 May 2016 (31.05.2016), entire document	1-8
<input type="checkbox"/> Further documents are listed in the continuation of Box C. <input checked="" type="checkbox"/> 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 09 April 2018	Date of mailing of the international search report 08 May 2018	
Name and mailing address of the ISA State Intellectual Property Office of the P. R. China No. 6, Xitucheng Road, Jimenqiao Haidian District, Beijing 100088, China Facsimile No. (86-10) 62019451	Authorized officer LU, Hao Telephone No. (86-10) 53962546	

**INTERNATIONAL SEARCH REPORT**  
Information on patent family members

International application No.  
PCT/CN2017/097516

Patent Documents referred in the Report	Publication Date	Patent Family	Publication Date
CN 104293648 A	21 January 2015	CN 104293648 B	24 August 2016
CN 206002687 U	08 March 2017	None	
CN 206300636 U	04 July 2017	None	
CN 206147096 U	03 May 2017	None	
US 9354317 B2	31 May 2016	EP 2930532 A1	14 October 2015
		US 2015293229 A1	15 October 2015

## 国际检索报告

国际申请号

PCT/CN2017/097516

A. 主题的分类		
G01S 17/08(2006.01)i		
按照国际专利分类(IPC)或者同时按照国家分类和IPC两种分类		
B. 检索领域		
检索的最低限度文献(标明分类系统和分类号)		
G01S		
包含在检索领域中的除最低限度文献以外的检索文献		
在国际检索时查阅的电子数据库(数据库的名称, 和使用的检索词(如使用))		
CNPAT, WPI, EPDOC, CNKI:测距, 第二, 分光, 距离, 激光, laser, distance, range, measure, second, spectroscopy		
C. 相关文件		
类型*	引用文件, 必要时, 指明相关段落	相关的权利要求
X	CN 104293648 A (深圳市大族激光科技股份有限公司) 2015年 1月 21日 (2015 - 01 - 21) 说明书第0049-0062段, 附图1	1-8
X	CN 206002687 U (北方民族大学) 2017年 3月 8日 (2017 - 03 - 08) 说明书0039-0050段, 附图1	1-8
A	CN 206300636 U (常州市新瑞得仪器有限公司) 2017年 7月 4日 (2017 - 07 - 04) 全文	1-8
A	CN 206147096 U (比亚迪股份有限公司) 2017年 5月 3日 (2017 - 05 - 03) 全文	1-8
A	US 9354317 B2 (RAYTHEON COMPANY) 2016年 5月 31日 (2016 - 05 - 31) 全文	1-8
<input type="checkbox"/> 其余文件在C栏的续页中列出。		<input checked="" type="checkbox"/> 见同族专利附件。
* 引用文件的具体类型:		“T” 在申请日或优先权日之后公布, 与申请不相抵触, 但为了理解发明之理论或原理的在后文件
“A” 认为不特别相关的表示了现有技术一般状态的文件		“X” 特别相关的文件, 单独考虑该文件, 认定要求保护的发明不是新颖的或不具有创造性
“B” 在国际申请日的当天或之后公布的在先申请或专利		“Y” 特别相关的文件, 当该文件与另一篇或者多篇该类文件结合并且这种结合对于本领域技术人员为显而易见时, 要求保护的发明不具有创造性
“L” 可能对优先权要求构成怀疑的文件, 或为确定另一篇引用文件的公布日而引用的或者因其他特殊理由而引用的文件(如具体说明的)		“&” 同族专利的文件
“O” 涉及口头公开、使用、展览或其他方式公开的文件		
“P” 公布日先于国际申请日但迟于所要求的优先权日的文件		
国际检索实际完成的日期	国际检索报告邮寄日期	
2018年 4月 9日	2018年 5月 8日	
ISA/CN的名称和邮寄地址	受权官员	
中华人民共和国国家知识产权局(ISA/CN) 中国北京市海淀区蓟门桥西土城路6号 100088	卢浩	
传真号 (86-10)62019451	电话号码 (86-10)53962546	

表 PCT/ISA/210 (第2页) (2009年7月)

国际检索报告  
关于同族专利的信息

国际申请号

PCT/CN2017/097516

检索报告引用的专利文件			公布日 (年/月/日)	同族专利	公布日 (年/月/日)
CN	104293648	A	2015年 1月 21日	CN 104293648 B	2016年 8月 24日
CN	206002687	U	2017年 3月 8日	无	
CN	206300636	U	2017年 7月 4日	无	
CN	206147096	U	2017年 5月 3日	无	
US	9354317	B2	2016年 5月 31日	EP 2930532 A1	2015年 10月 14日
				US 2015293229 A1	2015年 10月 15日

表 PCT/ISA/210 (同族专利附件) (2009年7月)

---

フロントページの続き

(81)指定国・地域 AP(BW, GH, GM, KE, LR, LS, MW, MZ, NA, RW, SD, SL, ST, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), EA(AM, AZ, BY, KG, KZ, RU, TJ, TM), EP(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), OA(BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, KM, ML, MR, NE, SN, TD, TG), 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, SM, ST, SV, SY, TH, TJ, TM, TN, TR, TT