

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特 許 公 報(B2)

(11) 特許番号

特許第5209455号
(P5209455)

(45) 発行日 平成25年6月12日(2013.6.12)

(24) 登録日 平成25年3月1日(2013.3.1)

(51) Int.Cl.	F 1
GO 1 S 17/08 (2006.01)	GO 1 S 17/08
GO 1 S 7/481 (2006.01)	GO 1 S 7/481 A

請求項の数 8 (全 7 頁)

(21) 出願番号	特願2008-314194 (P2008-314194)	(73) 特許権者	591010170
(22) 出願日	平成20年12月10日(2008.12.10)		ヒルティ アクチエンゲゼルシャフト
(65) 公開番号	特開2009-145340 (P2009-145340A)		リヒテンシュタイン国 9494 シャー
(43) 公開日	平成21年7月2日(2009.7.2)		ン, フェルトキルヒャーシュトラッセ
審査請求日	平成23年11月14日(2011.11.14)		100
(31) 優先権主張番号	102007055771.1		Feldkircherstrasse
(32) 優先日	平成19年12月12日(2007.12.12)		100, 9494 Schaan, L
(33) 優先権主張国	ドイツ(DE)		IECHTENSTEIN
		(73) 特許権者	508363199
			イエノプティク レーザー オプティク
			ズュステメ ゲーエムペーハー
			ドイツ国 イェナ 07739 カーラー
			ツァイス-シュトラッセ 1
		(74) 代理人	100147485
			弁理士 杉村 憲司

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 レーザ距離測定器

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項 1】

操作可能なハウジング(2)と、束ねられた光線(4)を生成するための電氣的な光線源(3)と、受光軸線(E)に沿った焦点(6)に配置され、前記受光軸線(E)に対して横方向に面状の受光器(7)とを備え、該受光器が、測定対象物(8)から受光光線束(9)として散乱された前記光線(4)の部分を受光する、光電子式のレーザ距離測定器において、

前記受光器(7)が、前記受光光線束(9)の内部で偏光フィルタ(10, 10', 10'', 10'''')によって部分的に遮光されていることを特徴とする光電式のレーザ距離測定器。

【請求項 2】

請求項1に記載のレーザ距離測定器において、

前記偏光フィルタ(10, 10', 10'', 10'''')が、前記光線源(3)の偏光に対して平行には不透過性であるレーザ距離測定器。

【請求項 3】

請求項1または2に記載のレーザ距離測定器において、

前記偏光フィルタ(10, 10', 10'')が、前記受光軸線(E)の外部に配置されているレーザ距離測定器。

【請求項 4】

請求項1から3までのいずれか1項に記載のレーザ距離測定器において、

前記偏光フィルタ（10, 10', 10''）が、受光素子（5）の構成部分に、または構成部分内に直接に配置された偏光層であるレーザ距離測定器。

【請求項5】

請求項1から4までのいずれか1項に記載のレーザ距離測定器において、

前記偏光フィルタ（10''）が、前記受光器（7）に直接に取り付けられているレーザ距離測定器。

【請求項6】

請求項1から5までのいずれか1項に記載のレーザ距離測定器において、前記受光器（7）が、遮蔽部材（12）を有しているレーザ距離測定器。

【請求項7】

請求項1または2に記載のレーザ距離測定器において、

前記偏光フィルタ（10'''）が、受光レンズ（11）と前記焦点（6）との間で受光軸線（E）内に配置されているレーザ距離測定器。

【請求項8】

請求項7に記載のレーザ距離測定器において、

偏光フィルタ（10'''）が、偏光ビームスプリッタであるレーザ距離測定器。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、有利には建設補助に使用するための操作可能な光電子式のレーザ距離測定器に関する。

【背景技術】

【0002】

数百メートルまでの測定可能距離領域を対象とした建設補助に使用される操作可能なレーザ距離測定器では、ミリメートル範囲の測定精度が必要とされる。このためには、レーザダイオードの少なくとも可視の束ねられた光線が測定対象物の表面に送られる。そこから散乱および／または反射された光が、受光素子によって受光器の活性面に結像される。光を（パルス状、正弦状または確率的に）変調することによって、送光と受光との間の光走行時間が検出される。このような現在のレーザ距離測定器は、パルス反射混合法により作動する。その詳細に関心のある専門家は特開2002-323562号公報（ドイツ連邦共和国特許第10112833号明細書）を参照されたい。

【0003】

上記レーザ距離測定器では、大きい利用可能な動的領域がカバーされていなければならない。なぜならば、遠隔領域の劣悪な目標物（例えば黒い材料）から散乱された極めて弱い測定光パルスも、近距離領域から鏡面反射する表面（ラッカー塗装面、タイル）で反射された極めて強い測定光パルスも検出されることが望ましいからである。

【0004】

特開2002-181933号公報（ドイツ連邦共和国特許第10051302号明細書）によれば、受光軸線に対してずらして配置された送光器を有するレーザ距離測定器において、面状の受光器が、2つの分離された感光性領域が形成されるように光不透過性の遮蔽部材によって覆われている。

【0005】

国際公開第03002939号パンフレットによれば、受光軸線に対してずらして配置された送光器を有するレーザ距離測定器において、面状の受光器の一部が光不透過性の遮蔽部材により覆われており、この場合に、近距離領域で視差に基づく画像測定照射スポットのずれによって受光器の受光能力が低下し、これにより、動的領域が拡大される。

【0006】

レーザダイオードは、一般に線形に偏光された光を放出する。理想的に反射する表面では、受光された光も同様に線形に偏光されている。理想的に散乱する表面では、偏光されていない光が受光される。部分的に反射する表面は、反射特性に依存して散乱され偏光さ

10

20

30

40

50

れない部分も、反射され偏光される部分も生成する。遠隔表面では、例えばコンクリート壁のように明らかに純粋に散乱する表面においても存在する反射部分は、増強された有利な測定信号をもたらす。これに対して、近距離表面において反射部分は特に強い反射面では、受光器の過剰散乱につながるので著しい妨げとなる。

【特許文献1】特開2002-323562号公報

【特許文献2】特開2002-181933号公報

【特許文献3】国際公開第03002939号パンフレット

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

【0007】

10

本発明の課題は、操作可能な光電式のレーザ距離測定器において、利用可能な動的領域を増大することである。

【課題を解決するための手段】

【0008】

この課題は、請求項1に記載の特徴により本質的に解決される。有利な改良形態は、従属請求項に記載されている。

【0009】

本発明による光電式のレーザ距離測定器は、操作可能なハウジングと、束ねられた光線を生成するための電氣的な光線源と、受光軸線に沿った焦点に配置され、受光軸線に対して横方向に面状の受光器を備える受光素子とを有しており、受光器は測定対象物によって受光光線束として散乱された光線部分を受光する。受光器は、受光光線束の内部で、（例えば薄膜、層システムまたは結晶の形で形成された）偏光フィルタによって部分的に遮光されている。

20

【0010】

近距離の測定対象物の結像特性は、受光軸線に沿った焦点で結像される遠隔の測定対象物の結像特性とは異なるので、受光軸線に沿って受光器に衝突する遠隔の測定対象物の光の大部分は、偏光フィルタによって遮光されない。これに対して、焦点の後方でようやく結像される近距離の測定対象物の場合には、面状の受光器に衝突する光の大部分は、偏光フィルタの偏光方向に関して遮光される。偏光フィルタの偏光方向に対応して偏光された部分のみが通過して受光器に到達することができる。過剰散乱をまねく強い光信号が光学的に抑制されるので、ひいては受光器を本質的により感度良く設計することができ、これにより、利用可能な動的領域が拡大される。このことは、測定距離の増大および近距離の反射表面で測定する可能性を高める。

30

【0011】

有利には、偏光フィルタは、光線源の偏光に対して平行には不透過性であり、これにより、特に近距離領域では、光線の偏光が保持される平滑な測定対象物における強い反射がさらに抑制され、ひいては利用可能な動的領域がさらに拡大される。

【0012】

有利には、偏光フィルタは受光軸線の外部に配置されており、これにより、偏光フィルタの受光軸線が送光軸線に対して平行に離間されている場合には、近距離の測定対象物の光のみが、偏光方向に関して遮光される。

40

【0013】

有利には、偏光フィルタは、受光素子の構成部分に、または構成部分内に直接に配置された、さらに有利には、受光レンズに取り付けられた偏光層であり、したがって、このような偏光層は経済的に簡単に作製可能である。

【0014】

有利には、偏光フィルタは受光器に直接に取り付けられており、これにより、偏光フィルタは受光器に対して確実に配向される。

【0015】

有利には、受光器は遮蔽部材、さらに有利には同様に直接に取り付けられた層の形の遮

50

蔽部材を有しており、これにより、さらに受光器の感光性の受光面領域を適当に規定可能である。

【0016】

代替的に、有利には偏光フィルタを受光レンズと焦点との間で受光軸線内に配置し、これにより、偏光フィルタの受光軸線が送光軸線に対して同軸的な場合に近距離の測定対象物の光のみが偏光方向に関して遮光される。

【0017】

有利には、偏光フィルタは偏光ビームスプリッタであり、これを介して、光線源から放出された光線は受光軸線に対して同軸的に入射可能である。

【発明を実施するための最良の形態】

10

【0018】

次に本発明を有利な実施の形態に関して詳細に説明する。

【0019】

図1によれば、近軸の光電子式レーザ距離測定器1が、操作可能なハウジング2と、変調され、線形に偏光して束ねられた可視光線4を発生させるレーザダイオードの形の電気的な光線源3と、光線4に対して平行にずらして配置された受光素子5とを有している。受光軸線Eに沿った焦点6には、受光軸線Eに対して横方向に面状の受光器7が配置されている。この受光器7は、測定対象物8から受光光線束9として散乱された光線4の粒子を受光するフォトダイオードの形で形成されている。この場合に、受光器7は、受光光線束9の内部で、しかしながら受光軸線Eの外部で、偏光フィルタ10によって部分的に遮光されている。偏光フィルタ10は、光線源3の偏光に対して垂直方向に偏光された光成分のみを透過させ、これにより、（同様に偏光された）反射成分を抑制する。偏光フィルタ10は、層システムの形で受光レンズ11に直接に取り付けられている。受光器7の感光性の受光面領域に衝突した遠隔領域の受光光線束9の大部分は偏光フィルタ10を通過せず、したがって、全ての偏光成分が受光器7に到達する。

20

【0020】

図2によれば、受光器7の感光性の受光面領域に衝突する近距離領域の受光光線束9の大部分が偏光フィルタ10を通過し、これにより、光線源3（図1）に対して平行に偏光されていない偏光成分のみが受光器7に到達し、ひいては（良好に鏡面反射する面で）反射された部分は本質的に抑制される。

30

【0021】

図3によれば、結晶の形の偏光フィルタ10'が受光レンズ11と受光器7との間に配置されている。

【0022】

図4によれば、薄膜の形の偏光フィルタ10''が、受光器7の感光性の受光面領域に直接に配置されている。

【0023】

図5によれば、受光器7に直接に光透過性の遮蔽部材12が配置されている。この遮蔽部材12には、2つの開口13a、13bが設けられており、これらの開口は、互いに分離された2つの感光性の受光面領域を形成しており、この場合に第1の受光領域は受光軸線Eに位置しており、第2の受光領域は受光軸線Eから離間されている。第1の受光領域には遠隔領域からの光のみが到達し、第2の受光領域には近距離領域からの光のみが到達する。第2の受光領域にのみ、薄膜の形の偏光フィルタ10が位置している。

40

【0024】

図6によれば、同軸的な光電子式のレーザ距離測定器1'が、操作可能なハウジング2と、変調され、線形に偏光して束ねられた可視光線4を生成するレーザダイオードの形の電気的な光線源3と、受光軸線Eに沿った焦点6に配置された、受光軸線Eに対して横方向に面状の受光器7とを有しており、この受光器7は、測定対象物8によって受光光線束9として散乱された光線4の粒子を受光するためのフォトダイオードの形で形成されている。この受光器7は、受光光線束9の同軸的な内部で偏光フィルタ10'''によって部分

50

的に遮蔽されている。この偏光フィルタ 10'' ' は、光線源 3 の偏光に対して垂直方向に偏光された光成分のみを透過させ、ひいては（同様に偏光された）反射成分を抑制する。偏光ビームスプリッタの形の偏光フィルタ 10'' ' が、焦点 6 と受光レンズ 11 との間に軸線方向に配置されており、受光軸線 E に対して横方向に配向された光線源 3 によって生成された光線 4 を同軸的に受光軸線 E 内に入射させる。

【0025】

これに対して、図 7 によれば、焦点 6 の後方ではじめて焦点合わせされ、受光器 7 の感光性の受光面領域に衝突する近距離領域の受光光線束 9 の大部分が偏光フィルタ 10'' ' を通過し、これにより、光線源 3（図 6）に対して平行に偏光されていない偏光成分のみが受光器 7 に到達し、ひいては（良好に鏡面反射する面で）反射された部分は本質的に抑

10

【図面の簡単な説明】

【0026】

【図 1】遠隔領域で測定する場合のレーザ距離測定器の概略図である。

【図 2】近距離領域で測定する場合の図 1 による受光素子の概略図である。

【図 3】図 2 による偏光フィルタの変化態様を示す概略図である。

【図 4】図 2 による偏光フィルタのさらなる変化態様を示す概略図である。

【図 5】図 4 の受光光学系の平面図である。

【図 6】遠隔領域測定時の受光光学系の変化態様を示す概略図である。

【図 7】近距離領域測定時の図 6 の受光光学系を示す概略図である。

20

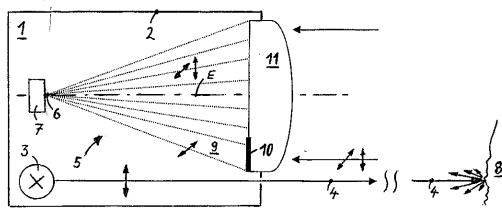
【符号の説明】

【0027】

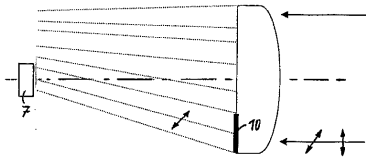
- 1, 1' レーザ距離測定器
- 2 ハウジング
- 3 光線源
- 4 光線
- 5 受光素子
- 6 焦点
- 7 受光器
- 8 測定対象物
- 9 受光光線束
- 10, 10', 10'', 10''' 偏光フィルタ
- 11 受光レンズ
- 12 遮蔽部材
- 13a, 13b 開口

30

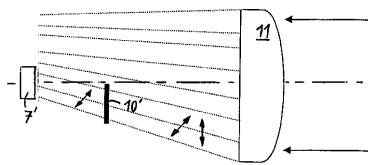
【図 1】



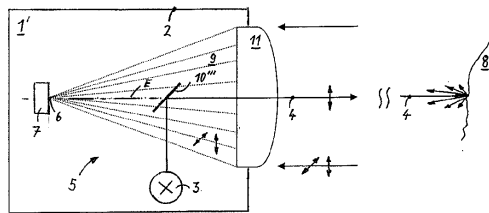
【図 2】



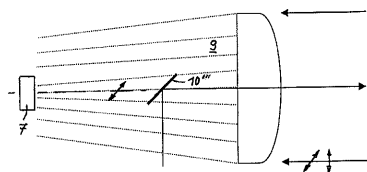
【図 3】



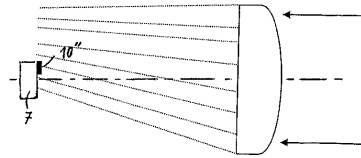
【図 6】



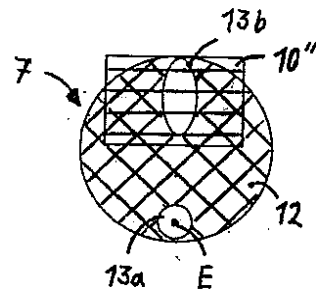
【図 7】



【図 4】



【図 5】



フロントページの続き

(74)代理人 100107227

弁理士 藤谷 史朗

(74)代理人 100134005

弁理士 澤田 達也

(72)発明者 トルステン ゴゴラ

リヒテンシュタイン国 9494 シャーン オベルガッセ 54

(72)発明者 アンドレアス ヴィンター

オーストリア国 6800 フェルトキルヒ イム グレンド 5アー

(72)発明者 ヘルムート ザイフェルト

ドイツ国 07616 ゼルバ アイゼンベルガー シュトラーセ 24アー

(72)発明者 ゲロ シュッサー

ドイツ国 07616 ブールゲル アーエム ステイングラベン 79

審査官 堀 圭史

(56)参考文献 実開平05-011082 (JP, U)

特開2001-174557 (JP, A)

特開昭61-096625 (JP, A)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)

G01S 7/48-50, 17/00-95

G01C 3/00-32