

(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2004-538492

(P2004-538492A)

(43) 公表日 平成16年12月24日(2004.12.24)

(51) Int. Cl. ⁷	F I	テーマコード (参考)
GO 1 S 7/48	GO 1 S 7/48	2 F 1 1 2
GO 1 C 3/06	GO 1 C 3/06	5 J 0 8 4
GO 1 S 17/42	GO 1 S 17/42	

審査請求 未請求 予備審査請求 有 (全 27 頁)

<p>(21) 出願番号 特願2003-521394 (P2003-521394)</p> <p>(86) (22) 出願日 平成14年8月9日 (2002.8.9)</p> <p>(85) 翻訳文提出日 平成16年1月23日 (2004.1.23)</p> <p>(86) 国際出願番号 PCT/DE2002/003026</p> <p>(87) 国際公開番号 W02003/016945</p> <p>(87) 国際公開日 平成15年2月27日 (2003.2.27)</p> <p>(31) 優先権主張番号 101 39 237.0</p> <p>(32) 優先日 平成13年8月9日 (2001.8.9)</p> <p>(33) 優先権主張国 ドイツ (DE)</p> <p>(81) 指定国 EP (AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, IE, IT, LU, MC, NL, PT, SE, SK, TR), JP, US</p>	<p>(71) 出願人 503355292 コンティ テミック マイクロエレクトロニック ゲゼルシャフト ミット ベシュレンクテル ハフツング ドイツ連邦共和国 ニュルンベルク ジーボルトシュトラッセ 19</p> <p>(74) 代理人 100062317 弁理士 中平 治</p> <p>(72) 発明者 フリック, ライネル ドイツ連邦共和国 82140 オルヒング・ダツハウエルシュトラッセ42</p> <p>Fターム(参考) 2F112 AD01 BA09 CA12 DA05 DA10 DA13 DA15 DA25 DA32 EA01 EA03 FA33</p>
--	---

最終頁に続く

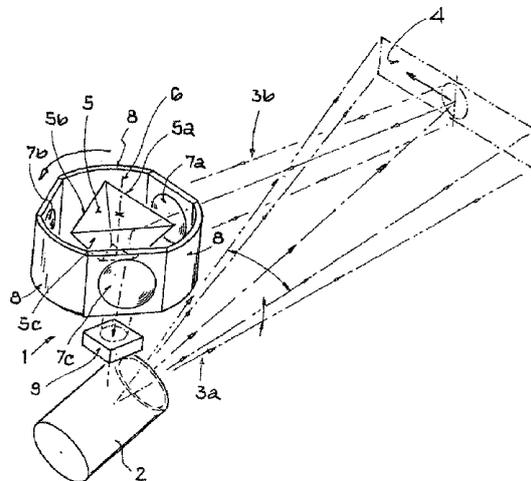
(54) 【発明の名称】 距離を測定する装置

(57) 【要約】

本発明は、物体において反射される光線を受ける検出素子を持つ装置であって、光線を検出素子へ向けて偏向させる手段が設けられているもの、及び前記の受信装置により距離を測定する方法に関する。

ドイツ連邦共和国特許出願公開第19713826号明細書から、車両と障害物又は先行する車両との間の距離を求める装置が公知であり、回転する多角形鏡を使用して、パルス化されるレーザ光線が送信信号として二次元空間範囲を1行ずつ走査し、この多角形鏡が異なる角度で傾斜する複数の鏡面を持っている。物体において反射されるパルス光線は、光学レンズにより検出素子上へ集束される。この公知の装置は、費用をかけて製造すべき多角形鏡を必要とするのみならず、費用のかかる電子評価装置も必要とする。なぜならば、とりわけレーザダイオードを駆動するための刻時パルスが、多角形鏡の角度位置に同期化されねばならないからである。

本発明によれば、受信装置として、多角形鏡の回転軸線に対して特定の角度で傾斜する複数の鏡面を持つ回転する多角形鏡が提案されるので、反射される光線がこれら



【特許請求の範囲】

【請求項 1】

物体において反射される光線(3b)を受ける検出素子(9)を持つ装置であって、反射される光線(3b)を検出素子(9)へ向けて偏向させる手段(7.5)が設けられているものにおいて、反射される光線(3b)を偏向させる手段として、回転する多角形鏡(5)の回転軸線(6)に対して特定の角度()で傾斜する複数の鏡面(5a, 5b, 5c)を持つ回転する多角形鏡(5)が設けられ、検出素子(9)が多角形鏡(5)の回転軸線(6)の方向に設けられ、反射される光線(3b)を検出素子(9)上へ集束するため、多角形鏡(5)の各鏡面(5a, 5b, 5c)に光学系(7)が付属して、多角形鏡(5)に同期して回転することを特徴とする、装置。

10

【請求項 2】

光学系(7)がレンズ装置として構成されていることを特徴とする、請求項 1 に記載の装置。

【請求項 3】

光学系(7a, 7b, 7c)が、近似的に多角形鏡(5)の回転軸線(6)の周りの円状線上に設けられ、円状線上で隣接する光学系(7a, 7b, 7c)の間に遮蔽(8)が設けられていることを特徴とする、請求項 1 又は 2 に記載の装置。

【請求項 4】

多角形鏡(5)が少なくとも 3 つの鏡面(5a, 5b, 5c)を持っていることを特徴とする、先行する請求項の 1 つに記載の装置。

20

【請求項 5】

多角形鏡(5)が 3 つ、4 つ又は 5 つの鏡面(5a, 5b, 5c)を持つ場合、鏡面用の遮蔽(8)がそれぞれ 60°の開き角()を持っていることを特徴とする、請求項 3 又は 4 に記載の装置。

【請求項 6】

連続的に発せられて変調される光線(3a)が、監視すべき空間範囲(4)を照らし、この変調される光線(3a)と検出される光線(3b)との位相比較により、監視すべき空間範囲(4)にある物体の距離が求められ、多角形鏡(5)の角度位置によりこの物体の位置が求められることを特徴とする、先行する請求項の 1 つに記載の装置による距離測定方法。

30

【請求項 7】

光線(3a)の変調のため擬似雑音信号列が使用されることを特徴とする、請求項 6 に記載の方法。

【発明の詳細な説明】

【0001】

本発明は、請求項 1 の上位概念に記載の、光線により照らされる物体に対する距離を測定する装置に関する。

【0002】

障害物又は先行する車両に対する距離を測定するため自動車にある監視システムにおいて、測定媒体としてレーダパルス、超音波又は赤外線を使用する種々の方法が使用される。間隔を求める測定方法として、伝搬時間の測定又は三角網法に頼ることができる。

40

【0003】

例えばドイツ連邦共和国特許出願公開第 19704220 号明細書から、車両から障害物までの距離を求める装置が公知であり、走査パルスを送出する送信装置として半導体レーザ、レーダ送信器又は超音波発信器が使用される。障害物において反射される送信信号が受信装置により検出され、送信信号の送出手間とその検出時点との間の時間を検出する時間測定装置により、障害物までの距離が求められる。

【0004】

更にドイツ連邦共和国特許出願公開第 19713826 号明細書から公知の車両安全距離制御システムが公知であり、例えば先行する車両の距離、方向又は速度のような相対デー

50

タを求めるため、回転する多角形鏡を使用して二次元走査過程を実施する。この装置では、レーザダイオードにより発生される赤外線パルスが、反射鏡により、異なる角度で傾斜する多数の鏡面を持ち回転する多角形鏡へ向けて反射されるので、多角形鏡の異なる傾斜の鏡面のため、特定の測定範囲が送信光線により1行ずつ走査される。この測定範囲に物体があると、そこで反射される送信光線が検出素子によって検出される。パルス光線が多角形鏡の各鏡面へ向けられ、各鏡面により反射される光線の方向が多角形鏡の回転により変化されて、水平面における水平走査過程が実行されることによって、二次元走査過程が行われる。パルス周波数の増大によって、1行中の走査速度を高めることができる。パルス光線が次の鏡面によって反射されると、各鏡面の傾斜角に比例する種々の高さ位置において水平な走査過程が反覆される。この走査過程は高さ方向の異なる個所で反覆されるので、それにより二次元走査過程が実現される。その際生じる異なる高さ方向の数従って行の数は、多角形鏡の回転軸線に対して異なる傾斜で設けられる鏡面の数に関係する。

10

【0005】

このような測定装置が車両に使用されると、先行する車両を識別する走査過程を道路の傾斜推移に合わせることが可能である。例えば道路が車両の前で登りになると、先行する車両の位置も、測定装置を備えた車両の位置より高くなる。この状況でも、先行する車両により反射される送信信号を確実に検出できるようにするため、測定の回数が高さ方向に高められ、即ち送信信号のパルス周波数が高められる。送信信号のパルス周波数のこのような制御を行うことができるようにするため、車両に設けられる傾斜角センサが適当な測定値を供給する。

20

【0006】

この公知の測定装置の欠点は、一方では、多角鏡の回転角位置に関して送信器により正しいパルス周波数のパルス光線を発生せねばならないため費用のかかる時間制御であり、他方では、適当なパルス周波数を実現する送信器が必要なことである。

【0007】

従って本発明の課題は、最初にあげた距離測定装置を、検出される光線の簡単な評価のために改良することである。

【0008】

この課題は請求項1の特徴により解決され、それによれば、物体において反射される光線の受信装置として、回転する多角形鏡の回転軸線に対して特定の角度で傾斜する複数の鏡面を持つ回転する多角形鏡が設けられ、反射される光線が、多角形鏡の各鏡面に付属する光学系により、多角形鏡に同期して回転し、この光学系を介してこのような鏡面が検出素子へ集束される。

30

【0009】

この本発明による装置によって、測定範囲にある物体において反射されて検出される連続光線から、伝搬時間法により、多角形鏡の角度位置に基いて、距離も物体の位置も推論される。

【0010】

多角形鏡の各鏡面に付属する光学系は、なるべくレンズ装置特にただ1つのレンズから成っている。それにより全受信装置に対して簡単な構造が生じる。本発明の別の好ましい実施例では、鏡面に付属する光学系が、近似的に多角形鏡の回転軸線の周りの円状線上にあり、隣接する光学系の間従って多角形の稜の範囲に遮蔽が設けられている。それにより検出素子に関して特定の開き角が生じるので、光学系及び遮蔽と共に回転する多角形鏡が、この開き角により、測定範囲従って光源により照らされた範囲を走査する。更にそれにより2つの鏡面が反射する光源を同時ではなく順次に当てられるようにすることができる。本発明による多角形鏡は、所望の解像度に応じて3つ、4つ又は5つの鏡面を持つことができ、60°の開き角が生じるように、遮蔽を構成すると有利なことがわかった。

40

【0011】

本発明による装置によって、距離を測定するための簡単な方法が実施され、連続的に発せられて変調される光線が、測定範囲としての監視すべき空間範囲を照らし、物体において

50

反射されて検出される光線との位相比較により物体の距離が求められ、多角形鏡の角度位置によりこの物体の位置が求められる。

【0012】

この方法の別の改善は、光線を擬似雑音信号で変調することによって行われる。このように変調される光線により良好な外乱信号抑制が行われ、その際擬似雑音信号と検出される信号との相関関係により、光線を反射する物体の距離と位置とが求められる。

【0013】

本発明の実施例が添付図面に関連して以下に詳細に説明される。

【0014】

図1による装置は、送信装置2により発生される光線3aを受け本発明の装置1を示し、光線3aは空間範囲4へ向けられ、そこで受信装置1に対する距離を求められる物体において反射される。 10

【0015】

送信装置2は、光源として、赤外光線3aを発生する半導体レーザを含み、赤外光線3aは送信信号として測定範囲としての空間範囲4へ向けられ、そこで距離を求めるべき物体（図示せず）において反射され、それから反射される光線3bとして受信装置1により検出される。この受信装置1は、中心構成要素として、回転軸線6の周りに回転しかつ図1及び2に示すように等辺三角形をなす3つの鏡面を持つ多角形鏡5を含んでいる。更にこの多角形鏡5と共に、多角形鏡5の鏡面に対してそれぞれ設けられている3つの光学レンズ7a、7b及び7cから成るレンズ装置7が回転する。図1に示す多角形鏡5の角度位置で、反射される光線3bが、レンズ7aにより、このレンズに対向する多角形鏡5の鏡面5aを介して、多角形鏡5の回転軸線6の方向に設けられている検出素子9上へ集束される。このため図3に示すように、反射される光線3bがこの鏡面5aにおいて偏向された後、この光線3bが検出素子9へ当たるように、多角形鏡5のこの鏡面5aが傾斜せしめられている。この多角形鏡5の別の2つの鏡面5b及び5cも同じ傾斜を持っているので、この受信装置の回転の際、この反射される光線3bもこれらの別の鏡面により検出素子9の方へ偏向される。 20

【0016】

光学レンズ7a、7b及び7cの間には、それぞれ遮蔽8が多角形鏡5の周りに円線状に設けられ、それにより図2に示すように所定の開き角で測定範囲4を走査する。この遮蔽8がなければ、等辺三角形をなす多角形鏡5の断面のため120°の開き角が生じてしまい、多角形鏡の特定の角度位置で、同時に2つの隣接する鏡面へ光線が当たるという欠点がある。従って開き角が例えば60°であるように、この遮蔽8を構成するのが有利である。受信装置1の回転のため、空間範囲4が開き角で走査され、反射される光線は検出素子9上へ集束され、この検出素子の受信信号から、例えば位相伝搬時間法により物体の距離が求められ、多角形鏡の角度位置からその位置が求められる。3辺の多角形鏡5の代わりに、4つ又は5つの鏡面を持つ多角形鏡を使用すると、この装置の解像力を高めることができ、その際同時に上述した遮蔽により同様に60°の開き角が実現可能である。 30

【0017】

装置が図1により自動車の放熱器グリルの範囲に設けられると、約45°の開き角を持つ光線3aが垂直方向に8°の角度で測定範囲4へ向けられるように、送信装置2が設けられていると有利である。 40

【0018】

図4によるブロック線図により、図1による装置を使用する距離測定方法を説明する。既に上述したように、送信装置2は、駆動回路を持つ半導体レーザダイオード又は赤外線送信ダイオードを含んでいる。変調される連続送信信号を発生する送信装置2のこのようなダイオード12を駆動するため、信号源としての発振器(L.O)10により、周波数f₀を持つ搬送波信号が発生され、変調器(M1)11により擬似雑音信号発生器(PRS-G)13により発生される擬似雑音列に従って変調される。このように変調される搬送波信号により、送信装置2の送信ダイオード12が駆動され、それにより送信信号として 50

擬似雑音信号を発生し、この送信信号が光線 3 a として測定範囲 4 へ向けられる。

【0019】

光線 3 b として反射される信号は、光学レンズ 7 により多角形鏡 5 を介して検出素子 9 へ集束され、この検出素子が適当な受信信号を発生される。

【0020】

この受信信号は、場合によっては、増幅され、遅延回路 14 により遅延される擬似雑音発生器 13 の擬似雑音信号と混合するため、混合器 (M2) 16 へ供給される。このようにして発生される信号は、送信信号と受信信号との相関関係を求めるため、相関器 17 へ送られ、この相関器の相関関係結果が、距離を求める評価装置 18 により評価される。検出器 19 により検出される図 1 の受信装置 1 の角度位置と共に、評価装置 18 が、測定範囲 4 において検出される物体の方向も求める。

10

【0021】

擬似雑音信号発生器 13 により発生される擬似雑音信号列が、変調される送信信号を発生するほかに、同時に受信される測定信号と比較される基準信号としても役立つ。この比較の結果が、検出される物体に対する距離についての量的情報を与える。受信される光信号を測定技術的に評価するため自動相関関係の使用は、外乱信号に関する高いフィルタ効果のため、特に自動車分野において使用する際、外乱の影響の高い受け易さを生じる。なぜならば、類似な構造様式の装置により自動車の分野において発生される外乱信号は、使用される測定信号との類似性を典型的にあまり持っていないからである。

【0022】

従って図 1 による装置は、自動相関関係の上述した測定原理と共に、先行する車両に対する距離の測定に有利に使用されるのみならず、距離制御のため又は前衝突装置にも使用される。

20

【図面の簡単な説明】

【0023】

【図 1】本発明により送信装置により発生される光線の光路により距離を測定する装置の概略図を示す。

【図 2】図 1 による装置の平面図を示す。

【図 3】図 1 による装置の側面図を示す。

【図 4】図 1 による本発明の動作態様を説明するための概略ブロック線図を示す。

30

【国際公開パンフレット】

(12) NACH DEM VERTRAG ÜBER DIE INTERNATIONALE ZUSAMMENARBEIT AUF DEM GEBIET DES PATENTWESENS (PCT) VERÖFFENTLICHTE INTERNATIONALE ANMELDUNG

(19) Weltorganisation für geistiges Eigentum
Internationales Büro



(43) Internationales Veröffentlichungsdatum
27. Februar 2003 (27.02.2003)

PCT

(10) Internationale Veröffentlichungsnummer
WO 03/016945 A2

- (51) Internationale Patentklassifikation: G01S 17/93, 7/481, G02B 26/12
- (71) Anmelder (für alle Bestimmungsstaaten mit Ausnahme von US): CONTI TEMIC MICROELECTRONIC GMBH [DE/DE]; Sieboldstrasse 19, 90411 Nürnberg (DE).
- (21) Internationales Akteuzeichen: PCT/DE02/03026
- (72) Erfinder; und
- (22) Internationales Anmeldedatum: 9. August 2002 (09.08.2002)
- (75) Erfinder/Anmelder (nur für US): FRICK, Rainer [DE/DE]; Dachauerstrasse 42, 82140 Olching (DE).
- (25) Einreichungssprache: Deutsch
- (74) Gemeinsamer Vertreter: CONTI TEMIC MICROELECTRONIC GMBH; Paente & Lizenzen, Sieboldstrasse 19, 90411 Nürnberg (DE).
- (26) Veröffentlichungssprache: Deutsch
- (30) Angaben zur Priorität: 101 39 237.0 9. August 2001 (09.08.2001) DE
- (81) Bestimmungsstaaten (national): JP, US.

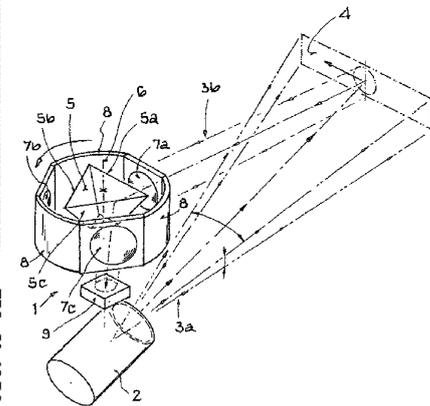
[Fortsetzung auf der nächsten Seite]

(54) Title: DEVICE FOR DISTANCE MEASUREMENT

(54) Bezeichnung: VORRICHTUNG ZUR ENTFERNMUNGSMESSUNG



WO 03/016945 A2



(57) Abstract: The invention relates to a device with a detector element for receiving a light beam reflecting on an object, wherein means for deflecting the light beam are provided in the detector element. The invention also relates to a method for distance measurement using said receiver device. A device for determining the distance between a vehicle and an obstacle or a vehicle driving ahead is already known as per DE 19713826 A1, wherein a pulsed laser beam serving as send signal scans line-by-line a two-dimensional area using a self-rotating polygonal mirror, wherein said polygonal mirror has a plurality of mirror surfaces that are bent at different angles. The pulse beam reflecting on the object is focused on a detector element by optical lenses. Said device known in prior art requires a polygonal mirror that is complicated to produce and a complicated evaluation electronics due to the fact that, inter alia, the scanning impulses for the control of the laser diode have to be synchronized with the angular position of the polygonal mirror. The invention provides for a self-rotating polygonal

mirror with a plurality of mirror surfaces that are bent at a given angle against the rotational axis of said polygonal mirror as receiver device so that the reflecting light beam is deflected in said mirror surfaces by means of an optics system and focused on the detector element.

[Fortsetzung auf der nächsten Seite]

WO 03/016945 A2 

(84) **Bestimmungsstaaten (regional):** europäisches Patent (AT, BI, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, IL, IT, LU, MC, NL, PT, SE, SK, TR). *Zur Erklärung der Zweibuchstaben-Codes und der anderen Abkürzungen wird auf die Erklärungen ("Guidance Notes on Codes and Abbreviations") am Anfang jeder regulären Ausgabe der PCT-Gazette verwiesen.*

Veröffentlicht:

— ohne internationalen Recherchenbericht und erneut zu veröffentlichen nach Erhalt des Berichts

(57) Zusammenfassung: Die Erfindung betrifft eine Vorrichtung mit einem Detektorelement zum Empfang eines an einem Objekt reflektierten Lichtstrahls, wobei Mittel zur Umlenkung des Lichtstrahls auf das Detektorelement vorgesehen sind sowie ein Verfahren zur Entfernungsmessung mittels der genannten Empfangsvorrichtung. Es ist aus der DE 19713826 A1 eine Vorrichtung zur Bestimmung eines Abstandes zwischen einem Fahrzeug und einem Hindernis oder einem vorausfahrenden Fahrzeug bekannt, bei der unter Verwendung eines sich drehenden Polygonspiegels ein gepulster Laserstrahl als Sendesignal einen zweidimensionalen Raumbereich zeilenweise abtastet, wobei dieser Polygonspiegel eine Mehrzahl von mit unterschiedlichen Winkeln geneigten Spiegelflächen aufweist. Der an einem Objekt reflektierte Pulsstrahl wird mittels optischer Linsen auf ein Detektorelement fokussiert. Diese bekannte Vorrichtung erfordert nicht nur einen aufwendig herzustellenden Polygonspiegel sondern auch eine aufwendige Auswertelektronik, da unter anderem die Tastimpulse zur Ansteuerung der Laserdiode mit der Winkelstellung des Polygonspiegels synchronisiert werden müssen. Erfindungsgemäss wird als Empfangsvorrichtung ein sich drehender Polygonspiegel mit einer Mehrzahl von mit einem bestimmten Winkel gegen die Drehachse dieses Polygonspiegels geneigten Spiegelflächen vorgeschlagen, so dass ein reflektierter Lichtstrahl mittels einer Optik an diesen Spiegelflächen umgelenkt und auf das Detektorelement fokussiert wird.

WO 03/016945

PCT/DE02/03026

5 Vorrichtung zur Entfernungsmessung

Die Erfindung betrifft eine Vorrichtung zur Messung der Entfernung zu einem von einem Lichtstrahl beleuchteten Objekt gemäß dem Oberbegriff des Patentanspruches 1.

- 10 In Überwachungssystemen von Kraftfahrzeugen zur Messung von Abständen zu Hindernissen oder vorausfahrenden Fahrzeugen werden unterschiedliche Verfahren eingesetzt, die als Messmedium Radarimpulse, Mikrowellen, Ultraschallwellen oder Infrarotstrahlung verwenden. Als Messmethoden zur Bestimmung des Abstandes kann entweder auf die
- 15 Messung der Laufzeit oder auf eine Triangulationsmethode zurückgegriffen werden.

- So ist beispielsweise aus der DE 19704220 A1 eine Vorrichtung zum bestimmen des Abstandes eines Hindernisses von einem Fahrzeug bekannt, bei der als Sendevorrichtung zum Aussenden von Abtastimpulsen
- 20 Halbleiter-Laser, ein Radarsender oder ein Ultraschallgeber verwendet wird. Mit einer Empfangsvorrichtung wird das an einem Hindernis reflektierte Sendesignal detektiert und mit einer Zeitmesseinheit zum Erfassen der Zeit zwischen dem Aussenden des Sendesignals und dessen Detektionszeitpunktes der Abstand zum Hindernis bestimmt.

- 25 Des weiteren ist aus der DE 19713826 A1 eine Radarvorrichtung für ein Fahrzeugsicherheitsabstands-Steuersystem bekannt, das einen zweidimensionalen Abtastvorgang unter Verwendung eines sich drehenden Polygonspiegels durchführt, um beispielsweise relative Daten, wie z.B. einen

Abstand, eine Richtung oder eine Geschwindigkeit eines vorausfahrenden Fahrzeuges zu bestimmen. Bei dieser Vorrichtung wird ein Infrarotimpulsstrahl der von einer Laserdiode abgegeben wird, von einem Reflexions-
spiegel auf den rotierenden Polygonspiegel reflektiert, der eine Mehrzahl
5 von mit unterschiedlichen Winkeln geneigten Spiegelflächen aufweist, so dass dadurch ein bestimmter Messbereich von dem Sendestrahl zeilenweise aufgrund der unterschiedlich geneigten Spiegelflächen des Polygonspiegels abgescannt wird. Falls sich in diesem Messbereich ein Objekt befindet, wird der dort reflektierte Sendestrahl von einem Detektorelement
10 erfasst. Der zweidimensionale Abtastvorgang erfolgt dadurch, dass ein Pulsstrahl auf jede Spiegelfläche des Polygonspiegels gerichtet wird, wobei die Richtung der von jeder Spiegelfläche reflektierten Strahlen durch drehen des Polygonspiegels derart verändert wird, dass ein horizontaler Abtastvorgang in der Waagerechten zu Stande kommt. Durch Erhöhung
15 der Impulsfrequenz kann die Abtastrate in einer Zeile erhöht werden. Wenn der Pulsstrahl von einer nächsten Spiegelfläche reflektiert wird, wird der horizontale Abtastvorgang in einer unterschiedlichen Höhenstellung, die proportional zu dem Neigungswinkel jeder Spiegelfläche ist, wiederholt. Dieser Abtastvorgang wird an unterschiedlichen Stellen der Höhenrichtung wiederholt, so dass damit ein zweidimensionaler Abtastvorgang
20 realisiert wird. Die Anzahl der dabei entstehenden unterschiedlichen Höhenrichtungen, also der Anzahl der Zeilen, hängt von der Anzahl der mit unterschiedlichen Neigungen bezüglich der Drehachse des Polygonspiegels vorgesehenen Spiegelflächen.

25 Wird eine solche Messvorrichtung in einem Fahrzeug verwendet, ist es möglich den Abtastvorgang zur Erkennung eines vorausfahrenden Fahrzeuges an den Neigungsverlauf der Strasse anzupassen. Steigt z.B. die Strasse vor dem Fahrzeug an, wird auch die Position eines vorausfahrenden Fahrzeuges höher sein als diejenige des mit der Messvorrichtung
30 ausgestatteten Fahrzeuges. Um auch in dieser Konstellation das von dem, vorausfahrenden Fahrzeug reflektierte Sendesignal sicher detektieren zu können, wird die Anzahl der Messungen in der entsprechenden Höhenrichtung erhöht, d.h. die Impulsfrequenz für das Sendesignal erhöht. Um eine solche Steuerung der Impulsfrequenz des Sendesignals durchführen

zu können, liefert ein in dem Fahrzeug installierter Neigungswinkel-Sensor einen entsprechenden Messwert.

5 Nachteilig bei dieser bekannten Messvorrichtung ist zum einen die aufwendig zu realisierende zeitliche Steuerung, bei der in Abhängigkeit der Drehwinkelstellung des Polygonspiegels von dem Sender ein Impulsstrahl mit der richtigen Impulsfrequenz erzeugt werden muss und zum anderen ein Sender erforderlich ist, mit dem die entsprechenden Impulsfrequenzen realisierbar sind.

10 Daher besteht die Aufgabe der vorliegenden Erfindung darin, dass die eingangs genannte Vorrichtung zur Messung der Entfernung hinsichtlich einer einfacheren Auswertung der detektierten Lichtstrahlen verbessert wird.

15 Diese Aufgabe wird gemäß den Merkmalen des Patentanspruches 1 gelöst, wonach als Empfangsvorrichtung des an einem Objekt reflektierten Lichtstrahls ein sich drehender Polygonspiegel mit einer Mehrzahl von mit einem bestimmten Winkel gegen die Drehachse des sich drehenden Polygonspiegels geneigten Spiegelflächen vorgesehen ist und der reflektierte Lichtstrahl mittels einer jeder Spiegelfläche des Polygonspiegels zugeordneten Optik die synchron mit demselben rotiert, über eine solche Spiegelfläche auf das Detektorelement fokussiert wird.

20 Mit dieser erfindungsgemäßen Vorrichtung lassen sich aus dem detektierten, an einem im Messbereich sich befindenden Objekt reflektierten kontinuierlichen Lichtstrahl mittels der Laufzeitmethode sowohl die Entfernung als auch die zugehörige Position des Objektes aufgrund der Winkelstellung des Polygonspiegels ableiten.

25 Die jeder Spiegelfläche des Polygonspiegels zugeordnete Optik besteht vorzugsweise aus einem Linsensystem, insbesondere einer einzigen Linse. Damit ergibt sich für die gesamte Empfangsanordnung ein einfacher Aufbau. Bei einem weiteren bevorzugten Ausführungsbeispiel der Erfindung befinden sich die den Spiegelflächen zugeordneten Optiken näherungsweise auf einer Kreislinie um die Drehachse des Polygonspiegels,

30

wobei zwischen benachbarten Optiken, also im Bereich der Kanten des Polygonspiegels Abschirmungen angeordnet sind. Damit ergibt sich hinsichtlich des Detektorelementes ein definierter Öffnungswinkel, so dass der zusammen mit den Optiken und den Abschirmungen rotierende Polygonspiegel mit diesem Öffnungswinkel den Messbereich, also den von der Lichtquelle bestrahlten Bereich abtastet. Des weiteren wird dadurch sichergestellt, dass nicht gleichzeitig zwei aufeinanderfolgende Spiegelflächen von reflektierten Lichtstrahlen getroffen werden. Der erfindungsgemäße Polygonspiegel kann in Abhängigkeit der gewünschten Auflösung mit 3, 4 oder 5 Spiegelflächen versehen werden, wobei sich es als vorteilhaft erwiesen hat, die Abschirmungen jeweils derart auszubilden, dass ein Öffnungswinkel von 60° erzeugt wird.

Mit der erfindungsgemäßen Vorrichtung lässt sich ein einfaches Verfahren zur Entfernungsmessung durchführen, bei dem ein kontinuierlich emittierter und modulierter Lichtstrahl einen zu überwachenden Raumbereich als Messbereich bestrahlt und durch Phasenvergleich mit dem detektierten, an einem Objekt reflektierten Lichtstrahl die Entfernung des Objektes und mittels der Winkelstellung des Polygonspiegels die Position dieses Objektes abgeleitet wird.

Eine weitere Verbesserung des Verfahrens wird dadurch erreicht, dass der Lichtstrahl durch Modulation mit einem Pseudo-Rausch-Signal erzeugt wird. Mit einem solchermaßen modulierten Lichtstrahl lässt sich eine gute Störsignalunterdrückung erzielen, indem mittels Korrelation zwischen dem Pseudo-Rausch-Signal und dem detektierten Signal die Entfernung und die Position des Objektes, an dem der Lichtstrahl reflektiert, bestimmt wird.

Im folgenden wird die Erfindung anhand eines Ausführungsbeispiels im Zusammenhang mit den beiliegenden Zeichnungen näher erläutert. Es zeigen:

Figur 1 eine schematische Darstellung einer erfindungsgemäßen Vorrichtung zur Messung der Entfernung mit dem Strahlen-

WO 03/016945

PCT/DE02/03026

- 5 -

gang eines von einer Sendeeinrichtung erzeugten Lichtstrahles,

Figur 2 eine Draufsicht der Anordnung nach Figur 1,

Figur 3 eine Seitenansicht der Anordnung nach Figur 1 und

5 Figur 4 ein schematisches Blockschaltbild zur Erläuterung der Funktionsweise der Anordnung mit der erfindungsgemäßen Vorrichtung nach Figur 1.

10 Die Anordnung nach Figur 1 zeigt eine erfindungsgemäße Vorrichtung 1 zum Empfang eines von einer Sendevorrichtung 2 erzeugten Lichtstrahles 3a, der auf einen Raumbereich 4 gerichtet ist und dort an einem Objekt zur Bestimmung dessen Abstandes zu der Empfangsvorrichtung 1 reflektiert wird.

15 Die Sendevorrichtung 2 enthält als Lichtquelle einen Halbleiter-Laser zur Erzeugung eines Infrarotlichtstrahles 3a, der als Sendesignal auf den Raumbereich 4 als Messbereich gerichtet ist und dort an einem Objekt, dessen Entfernung zu bestimmen ist (nicht dargestellt), reflektiert wird, um dann als reflektierter Lichtstrahl 3b von der Empfangsvorrichtung 1 detektiert zu werden. Diese Empfangsvorrichtung 1 enthält als zentrale Komponente um eine Drehachse 6 rotierenden Polygonspiegel 5 mit drei Spiegelflächen, die wie in den Figuren 1 und 2 gezeigt, ein gleichzeitiges Dreieck bilden. Des weiteren rotiert mit diesem Polygonspiegel 5 ein Linsensystem 7, bestehend aus drei optischen Linsen 7a, 7b und 7c die jeweils gegenüber einer Spiegelfläche des Polygonspiegels 5 angeordnet sind. In der in Figur 1 gezeigten Winkelstellung des Polygonspiegels 5 wird der reflektierte Lichtstrahl 3b mittels der Linse 7a über die dieser Linse gegenüberstehenden Spiegelfläche des Polygonspiegels 5 auf ein Detektorelement 9 fokussiert, das in Richtung der Drehachse 6 des Polygonspiegels 5 angeordnet ist. Wie in Figur 3 dargestellt, ist hierzu diese Spiegelfläche 5a des Polygonspiegels 5 derart geneigt, dass nach Umlenkung des reflektierten Lichtstrahles 3b an dieser Spiegelfläche 5a dieser Lichtstrahl 3b auf das Detektorelement 9 trifft. Die anderen beiden Spiegelflä-

20

25

30

WO 03/016945

PCT/DE02/03026

- 6 -

chen 5b und 5c dieses Polygonspiegels 5 weisen die gleiche Neigung auf, so dass bei einer Rotation dieser Empfangsvorrichtung dieser reflektierte Lichtstrahl 3b auch von diesen anderen Spiegelflächen auf dieses Detektorelement 9 umgelenkt wird.

- 5 Zwischen den optischen Linsen 7a, 7b und 7c sind jeweils Abschirmungen 8 kreislinienförmig um den Polygonspiegel 5 angeordnet, um dadurch mit einem definierten Öffnungswinkel α den Messbereich 4 abzutasten, wie dies in Figur 2 dargestellt ist. Ohne diese Abschirmungen 8 ergäbe sich aufgrund des ein gleichseitiges Dreieck darstellenden Querschnittes des
- 10 Polygonspiegels 5 ein Öffnungswinkel von 120° , wobei es dann nachteilig wäre, dass bei einer bestimmten Winkelstellung des Polygonspiegels, gleichzeitig auf zwei benachbarte Spiegelflächen ein Lichtstrahl empfangen werden könnte. Daher ist es vorteilhaft, diese Abschirmungen 8 derart auszubilden, dass der Öffnungswinkel α beispielsweise 60° beträgt. Auf-
- 15 grund der Rotation der Empfangsanordnung 1 wird der Raumbereich 4 mit einem Öffnungswinkel α abgetastet und dabei der reflektierte Lichtstrahl auf das Empfangselement 9 fokussiert, aus dessen Empfangssignal beispielsweise mittels einer Phasenlaufzeitmethode die Entfernung eines Objektes und aus der Winkelstellung des Polygonspiegels die zugehörige
- 20 Position ermittelt wird. Das Auflösungsvermögen dieser Anordnung kann erhöht werden, wenn anstelle des 3-seitigen Polygonspiegels 5 ein Polygonspiegel mit 4 oder 5 Spiegelflächen verwendet wird, wobei gleichzeitig mit den beschriebenen Abschirmungen 8 ein Öffnungswinkel von ebenfalls 60° realisierbar ist.
- 25 Wird die Anordnung nach Figur 1 im Bereich des Kühlergrills eines Kraftfahrzeuges angeordnet, so ist es von Vorteil, dass die Sendevorrichtung 2 so ausgerichtet ist, dass der Lichtstrahl 3a mit einem Öffnungswinkel von ca. 45° mit einem Winkel von 8° in vertikaler Richtung auf den Messbereich 4 gerichtet ist.
- 30 Mit dem Blockschaltbild gemäß Figur 4 soll ein Verfahren zur Entfernungsmessung unter Verwendung der Anordnung nach Figur 1 beschrieben werden. Wie oben schon erwähnt, enthält die Sendevorrichtung 2 eine Halbleiter-Laserdiode oder eine Infrarotsendediode mit einer Ansteuer-

WO 03/016945

PCT/DE02/03026

- 7 -

5 schaltung. Zur Ansteuerung einer solchen Diode 12 der Sendevorrichtung 2 zur Erzeugung eines kontinuierlichen und modulierten Sendesignals wird mittels eines Oszillators (L.O.) 10 als Signalquelle ein Trägersignal mit einer Frequenz f_0 erzeugt, das von einem Modulator (M1) 11 entsprechend einem von einem Pseudo-Rauschsignal-Generator (PRS-G) 13 erzeugten Pseudo-Rauschfolge moduliert wird. Mit diesem derart modulierten Trägersignal wird die Sendediode 12 der Sendevorrichtung 2 angesteuert, die dadurch ein Pseudo-Rauschsignal als Sendesignal erzeugt, das als Lichtstrahl 3a auf den Messbereich 4 gerichtet wird.

10 Das als Lichtstrahl 3b reflektierte Signal wird mittels der optischen Linse 7 über dem Polygonspiegel 5 auf das Detektorelement 9 fokussiert, das ein entsprechendes Empfangssignal erzeugt.

15 Dieses Empfangssignal wird gegebenenfalls verstärkt und einem Mischer (M2) 16 zwecks Mischung mit dem mittels einer Verzögerungsschaltung 14 verzögerten Pseudo-Rauschsignal des Pseudo-Rauschsignal-Generator 13 zugeführt. Das derart erzeugte Signal wird zur Bestimmung der Korrelation zwischen dem Sende- und Empfangssignal an einen Korrelator 17 weitergeleitet, dessen Korrelationsergebnis von einer Auswerteeinheit 18 zur Bestimmung der Entfernung ausgewertet wird. Zusammen mit dem Winkel des von einem Detektor 19 erfassten Winkelstellung der Empfangsanordnung 1 gemäß Figur 1 bestimmt die Auswerteeinheit 18 auch die Richtung eines im Messbereich 4 detektierten Objekts.

25 Die von dem Pseudo-Rauschsignal-Generator 13 erzeugte Pseudo-Rauschsignalfolge dient neben der Erzeugung des modulierten Sendesignals gleichzeitig auch als Referenzsignal, das mit dem empfangenen Messsignal verglichen wird. Das Ergebnis dieses Vergleichs liefert eine quantitative Aussage über den Abstand zu einem detektierten Objekt. Die Verwendung der Autokorrelation zur messtechnischen Auswertung des empfangenen Lichtsignals führt aufgrund der hohen Filterwirkung hinsichtlich von Störsignalen, insbesondere bei Einsatz im Kfz-Bereich zu einer hohen Störunanfälligkeit, da Störsignale, die von Anordnungen ähnlicher Bauart im Kfz-Bereich erzeugt werden, typischerweise wenig Ähnlichkeit mit dem verwendeten Messsignal aufweisen.

30

WO 03/016945

PCT/DE02/03026

- 8 -

Daher lässt sich die Anordnung nach Figur 1 zusammen mit dem beschriebenen Messprinzip der Autokorrelation mit Vorteil nicht nur zur Messung des Abstandes zu einem vorausfahrenden Fahrzeug sondern auch zur Abstandsregelung oder in Pre-Crash-Systemen verwenden.

5

Patentansprüche

- 5 1. Vorrichtung (1) mit einem Detektorelement (9) zum Empfang eines an einem Objekt reflektierten Lichtstrahles (3a, 3b), wobei Mittel (7,5) zur Umlenkung des reflektierten Lichtstrahls (3b) auf das Detektorelement (9) vorgesehen sind, dadurch gekennzeichnet, dass als Mittel zur Ablenkung des reflektierten Lichtstrahls (3b) ein sich drehender Polygonspiegel (5) mit einer Mehrzahl von mit einem bestimmten Winkel (β) gegen die Drehachse (6) des sich drehenden Polygonspiegels (5) geneigten Spiegelflächen (5a, 5b, 5c) vorgesehen ist, wobei das Detektorelement (9) in Richtung der Drehachse (6) des Polygonspiegels (5) angeordnet ist und zur Fokussierung des reflektierten Lichtstrahls (3b) auf das Detektorelement (9) jeder Spiegelfläche (5a, 5b, 5c) des Polygonspiegels (5) eine Optik (7) zugeordnet ist, die synchron mit dem Polygonspiegel (5) rotiert.
- 10
- 15
2. Vorrichtung nach Anspruch 1 dadurch gekennzeichnet, dass die Optik (7) als Linsensystem ausgebildet ist.
3. Vorrichtung nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, dass die Optiken (7a, 7b, 7c) näherungsweise auf einer Kreislinie um die Drehachse (6) des Polygonspiegels (5) angeordnet sind und zwischen benachbarten Optiken (7a, 7b, 7c) auf der Kreislinie Abschirmungen (8) vorgesehen sind.
- 20
4. Vorrichtung nach einem vorangehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass der Polygonspiegel (5) wenigstens 3 Spiegelflächen (5a, 5b, 5c) aufweist.
- 25
5. Vorrichtung nach Anspruch 3 oder 4, dadurch gekennzeichnet, dass bei einem Polygonspiegel (5) mit 3, 4 oder 5 Spiegelflächen (5a, 5b, 5c) die Abschirmung (8) für die Spiegelflächen (5a) jeweils einen Öffnungswinkel (α) von 60° erzeugen.
- 30

6. Verfahren zur Entfernungsmessung mittels der Vorrichtung nach einem der vorangehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass ein kontinuierlich emittierter und modulierter Lichtstrahl (3a) einen zu überwachenden Raumbereich (4) bestrahlt und durch Phasenvergleich dieses modulierten Lichtstrahls (3a) mit dem detektierten Lichtstrahl (3b) die Entfernung eines in dem zu überwachenden Raumbereich (4) sich befindenden Objektes und mittels der Winkelstellung des Polygonspiegels (5) die Position dieses Objektes bestimmt wird.
- 5
7. Verfahren nach Anspruch 6, dadurch gekennzeichnet, dass zur Modulation des Lichtstrahls (3a) eine Pseudo-Rauschsignalfolge verwendet wird.
- 10

1/3

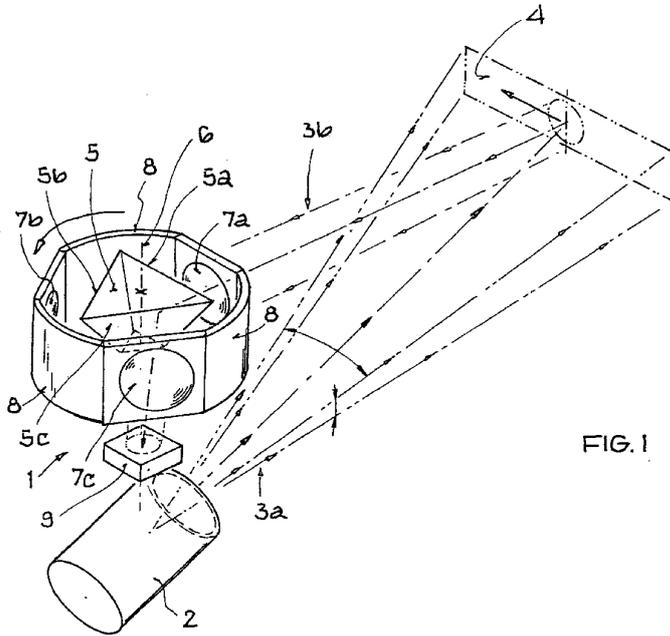


FIG. 1

WO 03/016945

PCT/DE02/03026

2/3

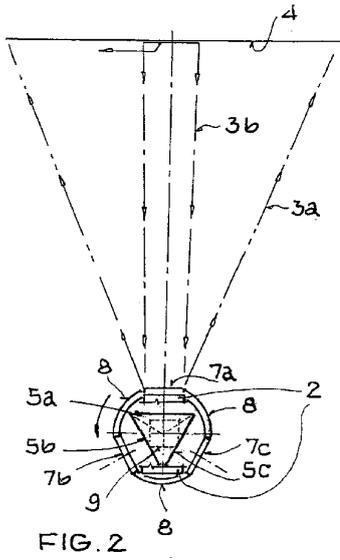


FIG. 2

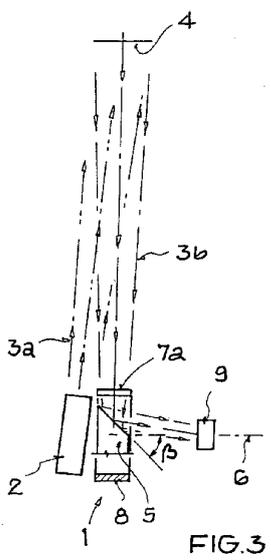


FIG. 3

WO 03/016945

PCT/DE02/03026

3/3

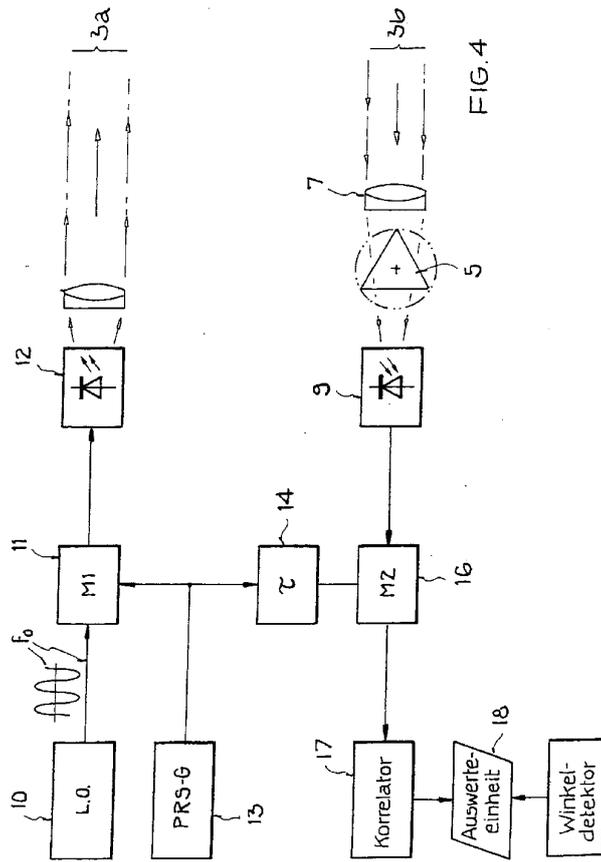


FIG. 4

【国際公開パンフレット(コレクトバージョン)】

(12) NACH DEM VERTRAG ÜBER DIE INTERNATIONALE ZUSAMMENARBEIT AUF DEM GEBIET DES PATENTWESENS (PCT) VERÖFFENTLICHTE INTERNATIONALE ANMELDUNG

(19) Weltorganisation für geistiges Eigentum
Internationales Büro



(43) Internationales Veröffentlichungsdatum
27. Februar 2003 (27.02.2003)

PCT

(10) Internationale Veröffentlichungsnummer
WO 03/016945 A3

- (51) Internationale Patentklassifikation: G01S 17/93, 7/481, G02B 26/12
- (71) Anmelder (für alle Bestimmungsstaaten mit Ausnahme von US): CONTI TEMIC MICROELECTRONIC GMBH [DE/DE]; Sieboldstrasse 19, 90411 Nürnberg (DE).
- (21) Internationales Aktenzeichen: PCT/DE0203026
- (72) Erfinder; und (75) Erfinder/Anmelder (nur für US): FRICK, Rainer [DE/DE]; Dachauerstrasse 42, 82140 Olching (DE).
- (22) Internationales Anmeldedatum: 9. August 2002 (09.08.2002)
- (74) Gemeinsamer Vertreter: CONTI TEMIC MICROELECTRONIC GMBH; Patente & Lizenzen, Sieboldstrasse 19, 90411 Nürnberg (DE).
- (25) Einreichungssprache: Deutsch
- (30) Angaben zur Priorität: 101 39 237.0 9. August 2001 (09.08.2001) DE (81) Bestimmungsstaaten (national): JP, US.

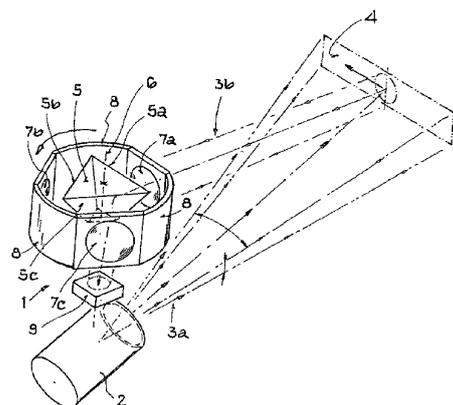
[Fortsetzung auf der nächsten Seite]

(54) Title: DEVICE FOR DISTANCE MEASUREMENT

(54) Bezeichnung: VORRICHTUNG ZUR ENTFERNUNGSMESSUNG



WO 03/016945 A3



(57) Abstract: The invention relates to a device with a detector element for receiving a light beam reflecting on an object, wherein means for deflecting the light beam are provided in the detector element. The invention also relates to a method for distance measurement using said receiver device. A device for determining the distance between a vehicle and an obstacle or a vehicle driving ahead is already known as per DE 19713826 A1, wherein a pulsed laser beam serving as send signal scans line-by-line a two-dimensional area using a self-rotating polygonal mirror, wherein said polygonal mirror has a plurality of mirror surfaces that are bent at different angles. The pulse beam reflecting on the object is focused on a detector element by optical lenses. Said device known in prior art requires a polygonal mirror that is complicated to produce and a complicated evaluation electronics due to the fact that, inter alia, the scanning impulses for the control of

the laser diode have to be synchronized with the angular position of the polygonal mirror. The invention provides for a self-rotating polygonal mirror with a plurality of mirror surfaces that are bent at a given angle against the rotational axis of said polygonal mirror as receiver device so that the reflecting light beam is deflected in said mirror surfaces by means of an optics system and focused on the detector element.

[Fortsetzung auf der nächsten Seite]

WO 03/016945 A3 

(84) **Bestimmungsstaaten (regional):** europäisches Patent (AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, IL, IT, LU, MC, NL, PT, SE, SK, TR).

(88) **Veröffentlichungsdatum des internationalen Recherchenberichts:** 22. Mai 2003

Veröffentlicht:
mit internationalem Recherchenbericht

Zur Erklärung der Zweibuchstaben-Codes und der anderen Abkürzungen wird auf die Erklärungen ("Guidance Notes on Codes and Abbreviations") am Anfang jeder regulären Ausgabe der PCT-Gazette verwiesen.

(57) Zusammenfassung: Die Erfindung betrifft eine Vorrichtung mit einem Detektorelement zum Empfang eines an einem Objekt reflektierten Lichtstrahls, wobei Mittel zur Umlenkung des Lichtstrahls auf das Detektorelement vorgesehen sind sowie ein Verfahren zur Entfernungsmessung mittels der genannten Empfangsvorrichtung. Es ist aus der DE 19713826 A1 eine Vorrichtung zur Bestimmung eines Abstandes zwischen einem Fahrzeug und einem Hindernis oder einem vorausfahrenden Fahrzeug bekannt, bei der unter Verwendung eines sich drehenden Polygonspiegels ein gepulster Laserstrahl als Sendesignal einen zweidimensionalen Raumbereich zeilenweise abtastet, wobei dieser Polygonspiegel eine Mehrzahl von mit unterschiedlichen Winkeln geneigten Spiegelflächen aufweist. Der an einem Objekt reflektierte Pulsstrahl wird mittels optischer Linsen auf ein Detektorelement fokussiert. Diese bekannte Vorrichtung erfordert nicht nur einen aufwendig herzustellenden Polygonspiegel sondern auch eine aufwendige Auswertelektronik, da unter anderem die Taktimpulse zur Ansteuerung der Laserdiode mit der Winkelstellung des Polygonspiegels synchronisiert werden müssen. Erfindungsgemäss wird als Empfangsvorrichtung ein sich drehender Polygonspiegel mit einer Mehrzahl von mit einem bestimmten Winkel gegen die Drehachse dieses Polygonspiegels geneigten Spiegelflächen vorgeschlagen, so dass ein reflektierter Lichtstrahl mittels einer Optik an diesen Spiegelflächen umgelenkt und auf das Detektorelement fokussiert wird.

【 国際調査報告 】

INTERNATIONAL SEARCH REPORT		International Application No. PCT/DE 02/03026
A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER IPC 7 601S17/93 601S7/481 602B26/12		
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) IPC 7 601S 602B		
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 practical, search terms used) EPO-Internal, WPI Data, PAJ		
C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT		
Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	US 5 293 162 A (BACHALO WILLIAM D) 8 March 1994 (1994-03-08) abstract column 3, line 23 -column 4, line 57 figure 2	1, 2, 4, 6, 7
A	DE 197 13 826 A (DENSO CORP) 30 October 1997 (1997-10-30) cited in the application abstract column 6, line 8 -column 9, line 48 figure 4	1, 2, 4, 6, 7
A	DE 41 15 747 A (HIPPE JOHANN F) 19 November 1992 (1992-11-19)	
<input type="checkbox"/> Further documents are listed in the continuation of box C. <input checked="" type="checkbox"/> Patent family members are listed in 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 document 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. *Z* document member of the same patent family		
Date of the actual completion of the international search 19 February 2003		Date of mailing of the international search report 03/03/2003
Name and mailing address of the ISA European Patent Office, P.B. 5818 Patentlaan 2 NL - 2280 HV Rijswijk Tel. (+31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl Fax: (+31-70) 340-3016		Authorized officer Jacobs, P

INTERNATIONAL SEARCH REPORT				International Application No.	
Information on patent family members				PCT/DE 02/03026	
Patent document cited in search report	Publication date	Patent family member(s)	Publication date	Publication date	Publication date
US 5293162	A	08-03-1994	DE 4307408 A1	25-11-1993	
DE 19713826	A	30-10-1997	JP 9274076 A	21-10-1997	
			DE 19713826 A1	30-10-1997	
			US 5864391 A	26-01-1999	
DE 4115747	A	19-11-1992	DE 4115747 A1	19-11-1992	

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT		Intern des Aktenzeichens PCT/DE 02/03026
A. KLASSIFIZIERUNG DES ANMELDUNGSGEGENSTANDES IPK 7 601S17/93 601S7/481 G02B26/12		
Nach der internationalen Patentklassifikation (IPK) oder nach der nationalen Klassifikation und der IPK		
B. RECHERCHIERTE GEBIETE Recherchiertes Mindestprüfgebiet (Klassifikationssystem und Klassifikationssymbole) IPK 7 601S G02B		
Recherchierte aber nicht zum Mindestprüfstoff gehörende Veröffentlichungen, soweit diese unter die recherchierten Gebiete fallen		
Während der internationalen Recherche konsultierte elektronische Datenbank (Name der Datenbank und evtl. verwendete Suchbegriffe) EPO-Internal, WPI Data, PAJ		
C. ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN		
Kategorie*	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
A	US 5 293 162 A (BACHALO WILLIAM D) 8. März 1994 (1994-03-08) Zusammenfassung Spalte 3, Zeile 23 -Spalte 4, Zeile 57 Abbildung 2	1, 2, 4, 6, 7
A	DE 197 13 826 A (DENSO CORP) 30. Oktober 1997 (1997-10-30) in der Anmeldung erwähnt Zusammenfassung Spalte 6, Zeile 8 -Spalte 9, Zeile 48 Abbildung 4	1, 2, 4, 6, 7
A	DE 41 15 747 A (HIPPE JOHANN F) 19. November 1992 (1992-11-19)	
<input type="checkbox"/> Weitere Veröffentlichungen sind der Fortsetzung von Feld C zu entnehmen <input checked="" type="checkbox"/> Siehe Anhang Patentfamilie		
* Besondere Kategorien von angegebenen Veröffentlichungen *A* Veröffentlichung, die den allgemeinen Stand der Technik definiert, aber nicht als besonders bedeutsam anzusehen ist *E* älteres Dokument, das jedoch erst am oder nach dem internationalen Anmeldedatum veröffentlicht worden ist *L* Veröffentlichung, die geeignet ist, einen Prioritätsanspruch zweifelhaft erscheinen zu lassen, oder durch die das Veröffentlichungsdatum einer anderen im Recherchenbericht genannten Veröffentlichung belegt werden soll oder die aus einem anderen besonderen Grund angegeben ist (wie ausgeführt) *O* Veröffentlichung, die sich auf eine mündliche Offenbarung, eine Benutzung, eine Ausstellung oder andere Maßnahmen bezieht *P* Veröffentlichung, die vor dem internationalen Anmeldedatum, aber nach dem beanspruchten Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist *T* Spätere Veröffentlichung, die nach dem internationalen Anmeldedatum oder dem Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist und mit der Anmeldung nicht kollidiert, sondern nur zum Verständnis des der Erfindung zugrundeliegenden Prinzips oder der ihr zugrundeliegenden Theorie angegeben ist *X* Veröffentlichung von besonderer Bedeutung, die beanspruchte Erfindung kann allein aufgrund dieser Veröffentlichung nicht als neu oder auf erfinderscher Tätigkeit beruhend betrachtet werden *Y* Veröffentlichung von besonderer Bedeutung, die beanspruchte Erfindung kann nicht als auf erfinderscher Tätigkeit beruhend betrachtet werden, wenn die Veröffentlichung mit einer oder mehreren anderen Veröffentlichungen dieser Kategorie in Verbindung gebracht wird und diese Verbindung für einen Fachmann nahelegend ist *Z* Veröffentlichung, die Mitglied derselben Patentfamilie ist		
Datum des Abschlusses der internationalen Recherche	Absenddatum des internationalen Recherchenberichts	
19. Februar 2003	03/03/2003	
Name und Postanschrift der internationalen Recherchenbehörde Europäisches Patentamt, P. B. 5818 Patentkan 2 NL - 2280 HW Rijswijk Tel. (+31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl, Fax: (+31-70) 340-3016	Bevollmächtigter Beauftragter Jacobs, P	

INTERNATIONALES RECHERCHENBERICHT				Intern. Aktenzeichen	
Angaben zu Veröffentlichung		zur selben Patentfamilie gehören		PCT/DE 02/03026	
Im Recherchenbericht angeführtes Patendokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung		
US 5293162	A	08-03-1994	DE 4307408 A1	25-11-1993	
DE 19713826	A	30-10-1997	JP 9274076 A	21-10-1997	
			DE 19713826 A1	30-10-1997	
			US 5864391 A	26-01-1999	
DE 4115747	A	19-11-1992	DE 4115747 A1	19-11-1992	

フロントページの続き

Fターム(参考) 5J084 AA05 AA10 AB01 AC02 AD02 BA04 BA43 BA49 BB05 BB10
CA07 DA01 DA02 DA07 EA01 EA04

【要約の続き】

の鏡面において転向され、光学系により検出素子上へ集束される。