

(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2018-529102
(P2018-529102A)

(43) 公表日 平成30年10月4日(2018.10.4)

(51) Int.Cl.	F I	テーマコード (参考)
GO1S 7/481 (2006.01)	GO1S 7/481 A	2H045
GO2B 26/10 (2006.01)	GO2B 26/10 1O4Z	5J084

審査請求 有 予備審査請求 未請求 (全 14 頁)

(21) 出願番号 特願2018-514446 (P2018-514446)
 (86) (22) 出願日 平成28年7月26日 (2016.7.26)
 (85) 翻訳文提出日 平成30年5月14日 (2018.5.14)
 (86) 国際出願番号 PCT/EP2016/067734
 (87) 国際公開番号 W02017/045816
 (87) 国際公開日 平成29年3月23日 (2017.3.23)
 (31) 優先権主張番号 102015217908.7
 (32) 優先日 平成27年9月18日 (2015.9.18)
 (33) 優先権主張国 ドイツ (DE)

(71) 出願人 591245473
 ロベルト・ボッシュ・ゲゼルシャフト・ミ
 ト・ベシュレンクテル・ハフツング
 ROBERT BOSCH GMBH
 ドイツ連邦共和国デー70442 シュ
 トゥットガルト, ヴェルナー・シュトラ
 セ 1
 (74) 代理人 100140109
 弁理士 小野 新次郎
 (74) 代理人 100120112
 弁理士 中西 基晴
 (74) 代理人 100196508
 弁理士 松尾 淳一

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 L I D A R センサ

(57) 【要約】

特に自動車のための L I D A R センサであって、光源 (1 2) と、該光源 (1 2) から放出された光ビーム (3 2) を偏向することによって、監視スペース (3 6) を覆う走査ビーム (3 2) を生成するための可動の偏向ミラー (1 8) と、監視スペース (3 6) 内の物体 (3 8) に走査ビーム (3 2) として入射し、反射された光を検出するための受信器 (4 2 ; 4 2 a ; 4 2 b ; 4 2 e) とを備える L I D A R センサにおいて、光源 (1 2) および偏向ミラー (1 8) が、偏向された光ビーム (2 6) によってマイクロ光学素子 (2 2 ; 2 2 a ; 2 2 c) のフィールド (2 0 ; 2 0 a ; 2 0 c ; 2 0 f) を走査するように調整されており、それぞれのマイクロ光学素子が、光ビームによって入射された場合に光ビームを発散性のビーム (2 8) として拡大し、マイクロ光学素子のフィールド (2 0 ; 2 0 a ; 2 0 c ; 2 0 f) に対して間隔を置いて、光収束素子 (3 0) が配置されており、該素子 (3 0) が発散性のビーム (2 8) を、走査ビーム (3 2) を形成するビームとなるように変形し、このビームのビーム直径が、偏向されたビーム (2 6

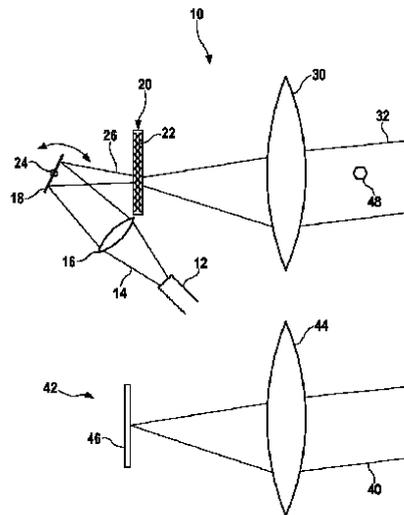


Fig. 1

【特許請求の範囲】**【請求項 1】**

特に自動車のための L I D A R センサであって、
光源 (1 2) と、
該光源 (1 2) から放出された光ビーム (1 4) を偏向することによって、監視スペース (3 6) を覆う走査ビーム (3 2) を生成するための可動の偏向ミラー (1 8) と、
監視スペース (3 6) 内の物体 (3 8) に走査ビーム (3 2) として入射し、反射された光を検出するための光学的な受信器 (4 2 ; 4 2 a ; 4 2 b ; 4 2 e) と、
を備える L I D A R センサにおいて、

光源 (1 2) および偏向ミラー (1 8) が、偏向された光ビーム (2 6) によってマイクロ光学素子 (2 2 ; 2 2 a ; 2 2 c) のフィールド (2 0 ; 2 0 a ; 2 0 c ; 2 0 f) を走査するように調整されており、それぞれのマイクロ光学素子が、光ビームによって入射された場合に光ビームを発散性のビーム (2 8) として拡大し、

マイクロ光学素子のフィールド (2 0 ; 2 0 a ; 2 0 c ; 2 0 f) に対して間隔をおいて、光収束素子 (3 0) が配置されており、該光収束素子 (3 0) が発散性のビーム (2 8) を、走査ビーム (3 2) を形成するビームとなるように変形し、該ビームのビーム直径が、偏向されたビーム (2 6) のビーム直径よりも大きいこと、
を特徴とする L I D A R センサ。

【請求項 2】

請求項 1 に記載の L I D A R センサにおいて、
前記マイクロ光学素子 (2 2) がマイクロレンズである L I D A R センサ。

【請求項 3】

請求項 1 に記載の L I D A R センサにおいて、
前記マイクロ光学素子 (2 2 a) が反射性の素子である L I D A R センサ。

【請求項 4】

請求項 1 に記載の L I D A R センサにおいて、
前記マイクロ光学素子 (2 2 c) が、光を回折する素子である L I D A R センサ。

【請求項 5】

請求項 1 ~ 4 のいずれか一項に記載の L I D A R センサにおいて、
結像レンズ (1 6) を備え、該結像レンズ (1 6) によって、前記光源 (1 2) から放出された前記光ビーム (1 4) が、前記偏向ミラー (1 8) を介してマイクロ光学素子の前記フィールド (2 0 ; 2 0 a) に焦点合わせされる L I D A R センサ。

【請求項 6】

請求項 1 ~ 5 のいずれか一項に記載の L I D A R センサにおいて、
放出された前記光ビーム (1 4) および偏向された前記光ビーム (2 6) が最大で 5 m m の直径を有し、前記光収束素子 (3 0) が少なくとも 1 5 m m の直径を有する L I D A R センサ。

【請求項 7】

請求項 1 ~ 6 のいずれか一項に記載の L I D A R センサにおいて、
前記光収束素子 (3 0) が、同時に前記受信器 (4 2 a ; 4 2 b ; 4 2 e) の対物レンズを形成している L I D A R センサ。

【請求項 8】

請求項 7 に記載の L I D A R センサにおいて、
受信した光を受信器の画像センサ (4 6 a ; 4 6 b ; 4 6 e) に向けて偏向するために、前記光源 (1 2) と前記光収束素子 (3 0) との間の光路にビームスプリッタ (5 0 ; 5 0 b ; 5 0 e) を備える L I D A R センサ。

【請求項 9】

請求項 8 に記載の L I D A R センサにおいて、
前記ビームスプリッタ (5 0) が、マイクロ光学素子の前記フィールド (2 0 a) と前記光収束素子 (3 0) との間に配置されている L I D A R センサ。

10

20

30

40

50

【請求項 10】

請求項 8 に記載の L I D A R センサにおいて、
前記ビームスプリッタ (5 0 b) が前記光源 (1 2) と前記偏向ミラー (1 8) との間に配置されている L I D A R センサ。

【請求項 11】

請求項 8 に記載の L I D A R センサにおいて、
前記ビームスプリッタ (5 0 e) が前記偏向ミラー (1 8) とマイクロ光学素子の前記フィールド (2 0) との間に配置されている L I D A R センサ。

【請求項 12】

請求項 1 ~ 1 1 のいずれか一項に記載の L I D A R センサにおいて、
前記受信器 (4 2 b ; 4 2 e) が、受信され、前記光収束素子 (3 0) によってあらかじめ焦点合わせされた光を画像センサ (4 6 b ; 4 6 e) に焦点合わせするためのレンズ (1 6 ; 1 6 e) を備える L I D A R センサ。

10

【請求項 13】

請求項 12 に記載の L I D A R センサにおいて、
前記受信器 (4 6 e) の前記レンズ (1 6 e) および前記光収束素子 (3 0) が共通の光軸を有し、ビームスプリッタ (5 0 e) が、前記偏向ミラー (1 8) から入射した光を、前記光収束素子 (3 0) に向けて偏向し、受信された光を前記受信器 (4 2) に分離する L I D A R センサ。

【請求項 14】

請求項 13 に記載の L I D A R センサにおいて、
ビームスプリッタがマイクロ光学素子の前記フィールド (2 0 f) によって形成される L I D A R センサ。

20

【請求項 15】

請求項 1 ~ 1 4 のいずれか一項に記載の L I D A R センサにおいて、
マイクロ光学素子の前記フィールド (2 0 c) がアーチ状になっている L I D A R センサ。

【請求項 16】

請求項 1 ~ 1 5 のいずれか一項に記載の L I D A R センサにおいて、
前記光収束素子 (3 0) の光軸にミラー (5 2 ; 5 2 d) が配置されており、該ミラーが、前記偏向ミラー (1 8) によって偏向されたビームをマイクロ光学素子の前記フィールド (2 0 ; 2 0 c) に向けて偏向する L I D A R センサ。

30

【請求項 17】

請求項 16 に記載の L I D A R センサにおいて、
前記ミラー (5 2 d) がアーチ状になっている L I D A R センサ。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、特に自動車のための L I D A R センサであって、光源と、光源から放出された光ビームを偏向することによって、監視スペースを覆う走査ビームを生成するための可動の偏向ミラーと、監視スペース内の物体に走査ビームとして入射し、反射された光を検出するための光学的な受信器とを備える L I D A R センサに関する。

40

【背景技術】

【0002】

L I D A R センサは、特に自動車のためのドライバ支援システムにおいて交通環境を検出するために使用され、例えば前方を走行する車両または他の障害物の位置を測定するために使用される。

【0003】

上記形式の従来の L I D A R センサでは、光源、例えば半導体レーザによって生成された光ビームが、例えば 1 ~ 2 mm のビーム直径を有するように、光学系を通過してわずかに

50

拡大される。このビームは、次いで偏向ミラーにおいて偏向され、物体の位置を測定するための走査ビームを直接に形成する。走査ミラーは、1次元または2次元で往復運動され、走査ビームは所定の角度範囲を覆うか、または偏向ミラーが2次元運動する場合には、監視スペースを形成する所定の空間角度範囲を覆う。

【0004】

小さいビーム直径に基づいて小型の偏向ミラーを使用することができ、このような偏向ミラーは相応に小さい慣性モーメントを有し、発振周波数が高い場合であってもミラーの機構に過度に負荷が加えられることがなく、したがって、高いフレームレートによって監視スペースを走査することが可能になる。

【0005】

しかしながら、塵、雨または雪の場合には、ビーム直径が散乱粒子（例えば雪片）と比較して相対的に小さいので、比較的高い吸収損失および散乱損失が生じる。したがって不都合な条件下では、LIDARセンサの到達距離および感度が制限される。目の安全性が要求されることによって、さらにレーザビームの最大許容強度が制限される。このようなことによって到達距離および感度に関して制限が生じる。

【0006】

代替的に、レーザビームを光学系によって著しく拡大するいわゆる「マクロスキャナ」が既知である。ビームパラメータ積が得られることにより、遠距離において走査ビームの極めて小さい開口角を達成することができる。しかしながら、ビームを偏向するためには極めて寸法の大きい偏向ミラーが必要となる。このような理由から、多くの場合にはLIDARセンサが全体として方位角で旋回される。しかしながら、センサの寸法および慣性質量に基づいて、監視スペースの比較的小さい開口角および/または小さい走査周波数、したがって低いフレームレートのみが可能である。角度分解能が仰角においても必要とされる場合には、複数の走査ビームが異なる仰角で放射される多重ビームシステムによって処理されることが多い。

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0007】

本発明の課題は、目の安全性が確保されており、散乱粒子に対する感度が低い場合に、監視スペースの大きい走査周波数および/または大きい開口角を可能にするLIDARセンサを提供することである。

【課題を解決するための手段】

【0008】

本発明によれば、この課題は、光源および偏向ミラーが、偏向された光ビームによってマイクロ光学素子のフィールドを走査するように調整されており、それぞれのマイクロ光学素子が、光ビームによって入射された場合に光ビームを発散性のビームとして拡大し、マイクロ光学素子のフィールドに対して間隔を置いて、光収束素子が配置されており、この光収束素子が発散性のビームを、走査ビームを形成するビームとなるように変形し、このビームのビーム直径が、偏向されたビームのビーム直径よりも大きいことにより解決される。

【0009】

マイクロ光学素子および光収束素子は協働して、マクロスキャナの場合と同様にビーム拡大を引き起こし、これにより、レーザビームの総出力が高い場合であっても目の安全性を保障することができる。なぜなら、ビーム直径は、人間の目の瞳孔の直径よりも大きいからである。散乱粒子に対する感度もマクロスキャナの場合と同様に低い。しかしながら、偏向ミラーに入射するビームは極めて小さい直径を有しているので、小型の偏向ミラーを使用することができ、これに応じてこのような偏向ミラーによって大きい走査周波数が可能となる。偏向ミラーで偏向されたビームは、監視スペースを直接に走査するのではなく、マイクロ光学素子のフィールドのみを走査する。走査ビームが放射される方向は、それぞれに入射されるマイクロ光学素子の、光収束素子の光軸に対する位置に依存している

10

20

30

40

50

。したがって、監視スペースの開口角は、光ビームが偏向ミラーで最大限に偏向される角度よりも著しく大きくてもよい。このようにして、高いフレームレートによって広い開口角により監視スペースを走査することが可能になる。

【0010】

本発明の好ましい構成および実施形態が従属請求項に記載されている。

【0011】

マイクロ光学素子は、選択的に光を屈折する素子（例えば発散レンズ）または反射性の素子（例えば凸面鏡または凹面鏡）であってもよい。回折素子（例えばDOE、すなわち回折光学素子）を使用してもよい。

【0012】

光収束素子は光学レンズであってもよく、光学レンズの焦点面にはマイクロ光学素子のフィールドが位置し、発散性のビームがレンズを通過してほぼ平行なビームに変形される。代替的には、レンズの代わりに凹面鏡を用いることも可能である。

【0013】

光収束素子は同時に光学的な受信器の対物レンズを形成していてもよく、入射し、物体で反射されたビームは、放出されるビームと同軸的であり、したがって、検出された信号を評価する場合には視差エラーを考慮する必要はない。例えば、光源と光収束素子との間、すなわち、光源と偏向ミラーとの間、偏向ミラーとマイクロ光学素子のフィールドとの間、またはマイクロ光学素子のフィールドと光収束素子との間の光路には、受信した光を検出器の視野に向けて偏向するビームスプリッタが設けられていてもよい。一実施形態では、マイクロ光学素子のフィールドは同時にビームスプリッタの機能を有していてもよい。

【0014】

視差エラーを補正するために、マイクロ光学素子のフィールド、または光をこのフィールドに偏向するミラーがアーチ状に形成されていると好ましい場合もある。

【0015】

次に本発明に実施例を図面に基づいて詳細に説明する。

【図面の簡単な説明】

【0016】

【図1】本発明によるLIDARセンサの概略図である。

【図2】物体の位置を測定するためのLIDARセンサを自動車で使用する使用例を示す図である。

【図3】本発明の別の実施形態によるLIDARセンサを示す概略図である。

【図4】本発明の別の実施形態によるLIDARセンサを示す概略図である。

【図5】本発明の別の実施形態によるLIDARセンサを示す概略図である。

【図6】本発明の別の実施形態によるLIDARセンサを示す概略図である。

【図7】本発明の別の実施形態によるLIDARセンサを示す概略図である。

【図8】本発明の別の実施形態によるLIDARセンサを示す概略図である。

【発明を実施するための形態】

【0017】

図1に示すLIDARセンサ10は光源12として半導体レーザを備え、この半導体レーザは、スペクトルの可視範囲または選択的に赤外線範囲の光線14を放出する。結像レンズ16は偏光ミラー18を介してマイクロ光学素子22のフィールド20に光を焦点合わせする。図示の実施例では、フィールド20は透明なプレート、例えば、マイクロ光学素子22として発散レンズの微小な走査パターンを備えるガラスプレートである。

【0018】

偏向レンズ18は、図1の図平面に対して垂直方向に延在する軸線24を中心として旋回可能であり、図1に二重矢印で示すように往復運動する。光ビーム14は偏向ミラー18において偏向され、偏向されたビーム26を形成し、このビームはフィールド20を走査する。偏光されたビーム26によって入射される発散レンズは発散性のビーム28を生

10

20

30

40

50

成し、このビームは、レンズ30として形成された光収束素子に入射する。

【0019】

フィールド20とレンズ30との間の間隔はレンズ30の焦点距離にほぼ相当し、発散性のビーム28はこのレンズによってほぼ平行な光線束に変形され、この光線束は走査ビーム32としてLIDARセンサ10から放射される。この場合、走査ビーム32の放射方向は、偏光されたビーム26によって入射されるマイクロ光学素子22の位置に依存している。このようにして、偏向ミラー18は間接的に走査ビーム32の偏向をもたらす。

【0020】

図2は、LIDARセンサ10がフロント部分に組み込まれた自動車34を示す。LIDARセンサ10は走行方向前方に向けられている。走査ビーム32は偏向ミラーによって往復運動により偏向され、角度範囲 \pm を覆う。この角度範囲 \pm は図示の実施例では $\pm 12^\circ$ であり、LIDARセンサ10によって走査される監視スペース36を定義する。図示の実施例では、監視スペース36に物体38、すなわち前方を走行する車両が配置されており、この車両は走査ビーム32によって入射され、ビームの一部を反射し、反射されたビーム40はLIDARセンサ10に戻り、LIDARセンサ10によって受信される。

10

【0021】

図1に示した実施例では、LIDARセンサの受信器42がレンズ44および光電子式の画像センサ46によって形成される。反射されたビーム40は、レンズ30に隣接して配置されたレンズ44によって画像センサ46に焦点合わせされる。画像センサは、例えばCCD素子の配列またはフィールドによって形成される。

20

【0022】

図1に示した配置では、偏向ミラー18とフィールド20との間の間隔は、フィールド20を完全に走査するために偏向ミラーが回転される必要のある角度を決定する。この間隔が大きい程、偏向ミラー18が旋回される必要のある角度範囲は小さくなる。これに対して、走査ビーム32によって覆われる角度範囲、ひいては監視スペース36を定義する角度範囲は、レンズ30の焦点距離、すなわちフィールド20とレンズ30との間の間隔に依存しており、したがって偏向ミラー18が旋回される角度範囲の2倍よりも著しく大きい場合もある。

【0023】

1次元のLIDARセンサの場合には、走査ビーム32は1次元でのみ、例えば図2に示すように方位角で旋回される。この場合、互いに密に隣接して配置されたマイクロ光学素子22の1列のフィールド20しかない。

30

【0024】

これに対して、走査ビーム32が高さ方向にも旋回される2次元のLIDARセンサの場合には、フィールド20は、図1の図平面に対して垂直な方向にも広がる2次元のフィールドであり、偏向ミラー18は軸線24を中心としてだけでなく、軸線24に対して直角にミラーの縦方向に延在する軸線を中心としても旋回可能である。

【0025】

実際的な実施例では、光源12によって生成される光ビーム14は、約3.3の回折指数 M^2 、約 1.7° の開口角、および、最も薄い箇所では約0.14mmの直径を有する。結像レンズ16は3mmの直径および29mmの焦点距離を有し、光源との間隔は76mmである。偏向ミラー18は、結像レンズ16から約1mm離間しており、マイクロ光学素子のフィールド20から約40mm離間している。フィールド20は主要走査方向(図1の垂直方向)に22mmの長さを有し、ミリメートルにつき10個のマイクロレンズを形成している。レンズ30は50mmの直径および50mmの焦点距離を有する。走査ビーム32は、上述の $+/-12^\circ$ の角度範囲で旋回させることができ、レンズの位置で約19mmの直径を有し、180mの距離を介して約57cmに増大する。走査ビーム32の直径は、LIDARセンサにおいては人間の目の入射瞳の2倍よりも大きく(約7mm)、したがってレーザービームの総出力が高く、対応して到達距離が大きい場合であって

40

50

も必要な目の安全性を保持し、L I D A Rセンサの感度に対応することができる。さらに、ビーム直径は、雪片48、雨滴、塵粒子などの散乱粒子の一般的な直径よりも大きく、これに応じて小さい散乱損失および吸収損失しか生じない。

【0026】

図3は、別の実施例としてL I D A Rセンサ10aを示し、L I D A Rセンサ10aは、反射プレートによって形成されたマイクロ光学素子22aのフィールド20aを備える。この場合、個々のマイクロ光学素子22aは小さい凸面鏡（または選択的に焦点距離が極めて短い凹面鏡）によって形成される。

【0027】

この実施例では、同時にレンズ30は、さらにビームスプリッタ50、例えば半透過性のミラーを備える受信器42aの対物レンズを形成しており、受信器42aは、発散性のビームをマイクロ光学素子22aからレンズ30へ透過させるが、しかしながら、受信した光の一部を画像センサ46aに偏向する。当然ながら、受信器42aのこのような構成は、マイクロ光学素子として光を屈折する素子を用いた実施形態においても可能であり、反対に、反射性のマイクロ光学素子22aと組み合わせて、レンズ20とは別に受信器を配置した実施形態においても可能である。

10

【0028】

図4はL I D A Rセンサ10bを示す。L I D A Rセンサ10bには、L I D A Rセンサ10aとは構成が異なる受信器42bが設けられている。この受信器は、半透過性のミラーとして形成されたビームスプリッタ50bを備え、このビームスプリッタ50bは、光源12と結像レンズ16との間に配置されており、受信した光を、個々の受光素子によって形成された画像センサ46bに向けて偏向する。このように、この実施形態では、受信された光はレンズ30によってフィールド20aに焦点合わせされ、そこで偏向ミラー18に向けて反射され、最後に結像レンズ16を通して、ビームスプリッタ50bを介して画像センサ46bに焦点合わせされる。この場合、受信された光が入射する方向は、それぞれの時点で既知である偏向ミラー18の角度位置から得られ、光の信号所要時間は極めて短く、偏向ミラー18がこの時間内に回転される回転角度は無視できる程度に小さいと仮定される。

20

【0029】

図5はL I D A Rセンサ10cを示す。図4に示したL I D A Rセンサとは異なり、このL I D A Rセンサ10cには、マイクロ光学素子のフィールドとしてアーチ状のフィールド20cが設けられている。このようなフィールドのアーチ形状により結像エラーを最小限にすることが可能になる。この実施例では、光を回折する素子22cがマイクロ光学素子として設けられている。しかしながら選択的には、光を屈折または反射する素子が設けられてもよい。

30

【0030】

この実施例では、偏向ミラー18とフィールド20cとの間に、レンズ30の光軸に沿って光がフィールド20cに入射するように光を偏向する別のミラー52が設けられている。

【0031】

図6は、変更を加えた実施例としてL I D A Rセンサ10dを示す。このL I D A Rセンサ10dは、図5に示したL I D A Rセンサ10cと同じ基本的構成を備えるが、図5に示したマイクロ構成素子のアーチ状フィールド20cが、図1に示したアーチ状ではないフィールド20によって置き換えられていることにより異なる。その代わりに、この場合には結像エラーを補正するために、平坦なミラー52の代わりにアーチ状のミラー52dが設けられている。

40

【0032】

図7は、L I D A Rセンサ10eを示す。このL I D A Rセンサ10eでは、光源12が、密に束ねられた平行なレーザビームを生成し、このレーザビームは、偏向ミラー18およびビームスプリッタ50eの半透過性のミラーを介して、マイクロ光学素子のフィー

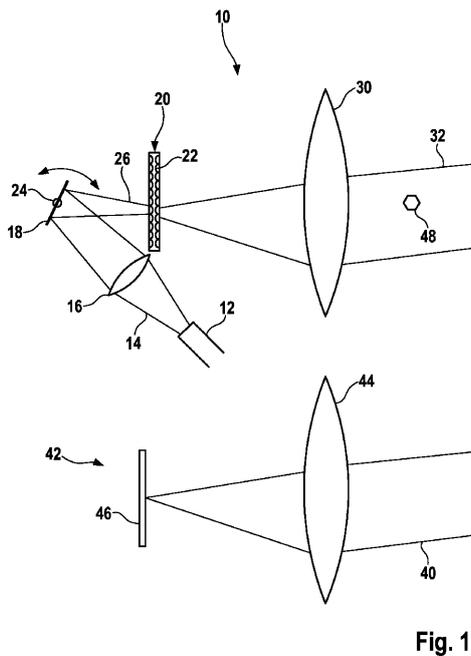
50

ルド 20 に向けて偏向される。受信され、レンズ 30 によって束ねられた光（破線により示す）は、（半透過性の）フィールド 20 を通ってビームスプリッタ 50 e に入射し、ビームスプリッタ 50 e によって分離され、受信器 42 e に入射する。受信器 42 e は、平坦な（または列状の）画像センサ 46 e および結像レンズ 16 e によって形成されている。この付加的な結像レンズ 16 e は、極めて小さい画像センサ 46 e の使用を可能にする。さらに、この装置では、受信開口を良好に利用することができる。画像センサ 46 は、レンズ 30 においてレンズの横断面全体を占める光線束の光を全て受信する。このようにして、受信経路におけるより高い信号強度が得られる。

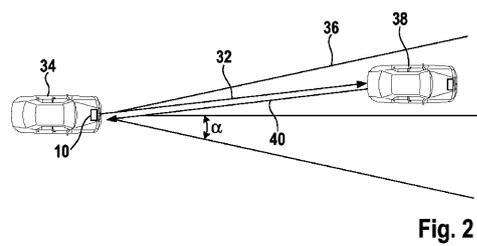
【 0 0 3 3 】

図 8 は、L I D A R センサ 10 f を示す。L I D A R センサ 10 e とは異なり、この L I D A R センサ 10 f には反射性のマイクロ光学素子のフィールド 20 f が設けられているが、しかしながらフィールド 20 f は半透過性であり、したがって同時にビームスプリッタとして機能する。

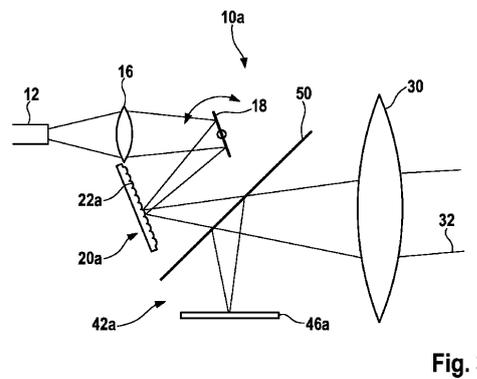
【 図 1 】



【 図 2 】



【 図 3 】



【 図 4 】

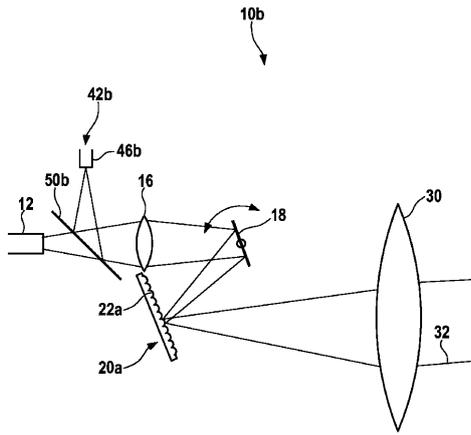


Fig. 4

【 図 5 】

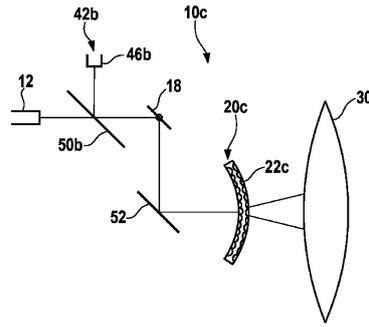


Fig. 5

【 図 6 】

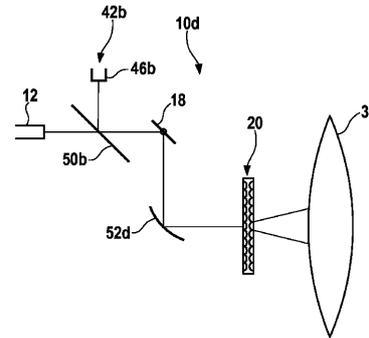


Fig. 6

【 図 7 】

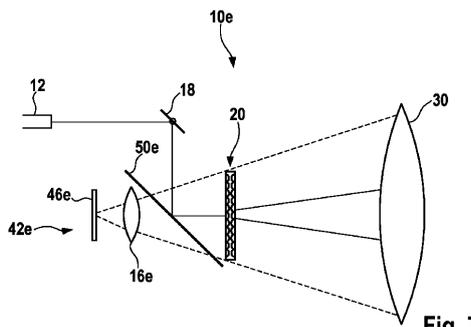


Fig. 7

【 図 8 】

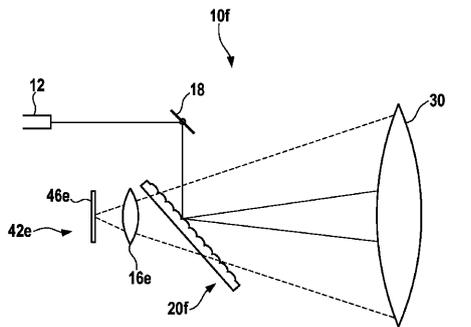


Fig. 8

【 国際調査報告 】

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No PCT/EP2016/067734

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER INV. G01S7/481 G01S17/42 G01S17/93 G02B27/09 ADD.		
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) G01S G02B		
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) EPO-Internal, INSPEC, WPI Data		
C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT		
Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	DE 10 2011 007243 A1 (BOSCH GMBH ROBERT [DE]) 18 October 2012 (2012-10-18) paragraphs [0001] - [0003] paragraphs [0007] - [0009] figures 1, 2	1-17
A	EP 2 110 699 A2 (DIEHL BGT DEFENCE GMBH & CO KG [DE]) 21 October 2009 (2009-10-21) paragraphs [0001] - [0006] paragraphs [0023] - [0024] figures 1, 2	1-17
<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		Date of mailing of the international search report
30 September 2016		13/10/2016
Name and mailing address of the ISA/ European Patent Office, P.B. 5818 Patentlaan 2 NL - 2280 HV Rijswijk Tel. (+31-70) 340-2040, Fax: (+31-70) 340-3016		Authorized officer
		Hirsch, Stefanie

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Information on patent family members

International application No

PCT/EP2016/067734

Patent document cited in search report	Publication date	Patent family member(s)	Publication date
DE 102011007243 A1	18-10-2012	DE 102011007243 A1 WO 2012139796 A1	18-10-2012 18-10-2012
EP 2110699 A2	21-10-2009	DE 102008019850 A1 EP 2110699 A2	22-10-2009 21-10-2009

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Internationales Aktenzeichen

PCT/EP2016/067734

A. KLASSIFIZIERUNG DES ANMELDUNGSGEGENSTANDES INV. G01S7/481 G01S17/42 G01S17/93 G02B27/09 ADD.		
Nach der Internationalen Patentklassifikation (IPC) oder nach der nationalen Klassifikation und der IPC		
B. RECHERCHIERTE GEBIETE Recherchiertes Mindestprüfobjekt (Klassifikationssystem und Klassifikationssymbole) G01S G02B		
Recherchierte, aber nicht zum Mindestprüfobjekt 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, INSPEC, WPI Data		
C. ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN		
Kategorie*	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
A	DE 10 2011 007243 A1 (BOSCH GMBH ROBERT [DE]) 18. Oktober 2012 (2012-10-18) Absätze [0001] - [0003] Absätze [0007] - [0009] Abbildungen 1, 2 -----	1-17
A	EP 2 110 699 A2 (DIEHL BGT DEFENCE GMBH & CO KG [DE]) 21. Oktober 2009 (2009-10-21) Absätze [0001] - [0006] Absätze [0023] - [0024] Abbildungen 1, 2 -----	1-17
<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* frühere Anmeldung oder Patent, die bzw. 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 erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden *Y* Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann nicht als auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden, wenn die Veröffentlichung mit einer oder mehreren Veröffentlichungen dieser Kategorie in Verbindung gebracht wird und diese Verbindung für einen Fachmann naheliegend ist *Z* Veröffentlichung, die Mitglied derselben Patentfamilie ist		
Datum des Abschlusses der internationalen Recherche 30. September 2016		Absendedatum des internationalen Recherchenberichts 13/10/2016
Name und Postanschrift der Internationalen Recherchenbehörde Europäisches Patentamt, P.B. 5818 Patentlaan 2 NL - 2280 HV Rijswijk Tel. (+31-70) 340-2040, Fax: (+31-70) 340-3016		Bevollmächtigter Bediensteter Hirsch, Stefanie

1

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Angaben zu Veröffentlichungen, die zur selben Patentfamilie gehören

Internationales Aktenzeichen

PCT/EP2016/067734

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
DE 102011007243 A1	18-10-2012	DE 102011007243 A1 WO 2012139796 A1	18-10-2012 18-10-2012
EP 2110699 A2	21-10-2009	DE 102008019850 A1 EP 2110699 A2	22-10-2009 21-10-2009

フロントページの続き

(81)指定国 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, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IR, IS, JP, KE, KG, KN, KP, KR, 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, TZ, UA, UG, US

(72)発明者 ビュットナー, アクセル
ドイツ国 7 0 1 9 7 シュトゥットガルト, フォーゲルザンクシュトラーセ 5 9

(72)発明者 シュヴァルツ, ハンス - ヨッヘン
ドイツ国 7 0 5 6 7 シュトゥットガルト, ピルゼナーシュトラーセ 1 0

(72)発明者 シュトッペル, クラウス
ドイツ国 7 4 3 9 5 ムンデルスハイム, ヴァインベルクシュトラーセ 1 5

(72)発明者 シュニッツァー, ライナー
ドイツ国 7 2 7 6 2 ロイトリンゲン, カムヴェーク 2 4

Fターム(参考) 2H045 AB01 AB13 BA12
5J084 AA04 AB01 AC02 BA04 BA20 BA34 BA48 BB04 BB14 BB28
CA67 EA22 EA29

【要約の続き】

)のビーム直径よりも大きいL I D A Rセンサ。