

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特許公報(B2)

(11) 特許番号

特許第6517210号
(P6517210)

(45) 発行日 令和1年5月22日(2019.5.22)

(24) 登録日 平成31年4月26日(2019.4.26)

(51) Int.Cl.

G01S 7/481 (2006.01)
G01S 17/93 (2006.01)

F 1

G01S 7/481
G01S 17/93

A

請求項の数 11 (全 12 頁)

(21) 出願番号 特願2016-539610 (P2016-539610)
 (86) (22) 出願日 平成26年9月8日 (2014.9.8)
 (65) 公表番号 特表2016-534355 (P2016-534355A)
 (43) 公表日 平成28年11月4日 (2016.11.4)
 (86) 國際出願番号 PCT/FR2014/000203
 (87) 國際公開番号 WO2015/033036
 (87) 國際公開日 平成27年3月12日 (2015.3.12)
 審査請求日 平成29年9月7日 (2017.9.7)
 (31) 優先権主張番号 1302108
 (32) 優先日 平成25年9月9日 (2013.9.9)
 (33) 優先権主張国 フランス (FR)

(73) 特許権者 505113632
 ヴァレオ システム テルミク
 フランス国ル、メニル、サン、ドニ、ラ、
 ベリエール、リュ、ルイ、ロルマン、8
 (74) 代理人 100091982
 弁理士 永井 浩之
 (74) 代理人 100091487
 弁理士 中村 行孝
 (74) 代理人 100082991
 弁理士 佐藤 泰和
 (74) 代理人 100105153
 弁理士 朝倉 悟
 (74) 代理人 100127465
 弁理士 堀田 幸裕

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】対象物距離測定装置を組み込んだ自動車用機器

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項 1】

測定装置の検知領域に位置する対象物の距離を測定するための前記測定装置(18)を組み込んだ自動車用機器(10)であって、

前記測定装置は、

放射領域(22)に光を発光するように構成された少なくとも1つの発光部(20)と

、
前記発光部の前記放射領域の外側に位置し、前記測定装置の前記検知領域に対応する受光領域(32)から光を受光するように構成された受光部(30)と、

前記発光部と前記受光部との間の光の移動時間を測定する手段(40)とを備え、

前記機器は、

前記機器の外面での前記発光部からの光の反射を防止する少なくとも1つの光反射防止要素と、

前記少なくとも1つの発光部の前方に配置されたレンズ(28)と、を備え、

前記光反射防止要素は、前記レンズの後方に配置された、第1のダイヤフラム(24)及び第2のダイヤフラム(23)を備え、

前記第1のダイヤフラムと前記第2のダイヤフラムとの間に、透明保護窓(27)が配置され、

前記第1のダイヤフラムは金属製のものであり、前記第2のダイヤフラムは、赤外線を吸収する材料で覆われたプラスチック製のものであることを特徴とする機器。

10

20

【請求項 2】

前記第1のダイヤフラムは、金属ダイヤフラムである、請求項1に記載の測定用機器。

【請求項 3】

前記第1のダイヤフラムの厚さは、0.1mm以上0.5mm以下である、請求項1または2に記載の機器。

【請求項 4】

前記第1のダイヤフラムの開口は、前記受光部と実質的に同じ形状を有する、請求項1から3のいずれか一項に記載の機器。

【請求項 5】

前記第1のダイヤフラムの前記開口(26)の縁部(25)は、前記縁部での前記発光部からの光の反射を制限するように傾斜が付けられた、請求項1から4のいずれか一項に記載の機器。 10

【請求項 6】

前記発光部は、光パルスを放出するように構成される、請求項1から5のいずれか一項に記載の機器。

【請求項 7】

前記発光部は、レーザダイオードまたは赤外線を放出するLEDである、請求項1から6のいずれか一項に記載の機器。

【請求項 8】

複数の発光部を備え、前記複数の発光部のそれぞれの前方に前記第1のダイヤフラムを備える、請求項1から7のいずれか一項に記載の機器。 20

【請求項 9】

前記発光部からの光の反射を防止する前記光反射防止要素は、前記機器の表面の少なくとも一部分に配置された反射防止コーティング(14)を備える、請求項1から8のいずれか一項に記載の機器。

【請求項 10】

前記反射防止コーティングは、前記少なくとも1つの発光部によって発光される光の波長の光の反射を防止するように適応された、請求項9に記載の機器。

【請求項 11】

測定装置の検知領域に位置する対象物の距離を測定するための測定装置(18)であつて、 30

放射領域(22)に光を発光するように構成された少なくとも1つの発光部(20)と、

前記発光部の前記放射領域の外側に位置し、前記測定装置の前記検知領域に対応する受光領域(32)から光を受光するように構成された受光部(30)と、

前記発光部と前記受光部との間の光の移動時間を測定する手段(40)とを備え、

前記受光部の前記受光領域を照射する前記発光部からの光のみが前記発光部から直接発せられるように前記放射領域を制限する、前記発光部の前方に配置された少なくとも1つの第1のダイヤフラム(24)をさらに備え、

前記少なくとも1つの発光部の前方にレンズ(28)を備え、 40

前記レンズの後方に配置された第2のダイヤフラム(23)を備え、

前記第1のダイヤフラムと前記第2のダイヤフラムとの間に、透明保護窓(27)が配置され、

前記第1のダイヤフラムは金属製のものであり、前記第2のダイヤフラムは、赤外線を吸収する材料で覆われたプラスチック製のものであることを特徴とする測定装置。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、特に、測定装置の検知領域に位置する対象物の距離を測定するための測定装置を備えた自動車用機器の分野に関する。 50

【背景技術】**【0002】**

所与の検知領域に位置する対象物の距離を測定する機能は、自動車分野においてさまざまな用途がある。

【0003】

飛行時間の測定原理で動作し、ビデオカメラの視野にあるシーンの3D画像を獲得可能な飛行時間(TOF)式ビデオカメラタイプの装置がすでに存在している。

【0004】

このタイプの装置により、ビデオカメラの視野にあるシーンの箇所毎に、ビデオカメラまでの距離に関する情報を得ることができる。

10

【0005】

通常、このタイプの装置は、ビデオカメラの視野にあるシーンを照射する発光部と、ビデオカメラの視野から光を受光するように配置された受光部とを備える。

【0006】

ビデオカメラとビデオカメラの視野にある対象物との間の距離は、発光部によって発光された少なくとも1つの光パルスで対象物を照射することによって求められる。対象物と受光部との間の移動時間により、該対象物とビデオカメラとの間の距離を求めることができる。

【0007】

このタイプの測定は、検出器レベルでピクセル毎に行われることで、ビデオカメラの視野にあるシーンの三次元画像を獲得することができるようにしてよい。

20

【0008】

自動車用機器においてこのタイプの装置を使用することで、特に、拳動を認知でき、さらには自動車と外部にある被測定対象物との間の距離も測定することができる。

【0009】

これらの装置は、美的外観や耐用年数の面から自動車用機器内に組み込まれることが好みしい。すなわち、これらの装置を自動車用機器の外面の裏側の位置に設けられることが好みしい。

【発明の概要】**【発明が解決しようとする課題】**

30

【0010】

しかしながら、このタイプの装置を自動車用機器に組み入れることは容易ではない。特に、本願発明者らは、自動車用機器に組み込まれると、これらのTOFビデオカメラにより得られる結果の信頼性が低くなる場合があることを観察した。詳しく言えば、得られた画像には、検知領域にあるシーンの対象物の遮蔽となる近接ノイズが現れることがある。

【0011】

以上のことから、従来の装置の欠点がない測定装置を装備した自動車用機器の開発が求められている。

【課題を解決するための手段】**【0012】**

40

この目的を達成するために、第1の態様によれば、本発明の1つの主題は、測定装置の検知領域に位置する対象物の距離を測定するための測定装置を組み込んだ機器、特に自動車用機器であって、

測定装置は、

放射領域に光を発光するように構成された少なくとも1つの発光部と、

発光部の放射領域の外側に位置し、測定装置の検知領域に対応する受光領域から光を受光するように構成された受光部と、

発光部と受光部との間の光の移動時間を測定する手段とを備え、

機器は、機器の外面での発光部からの光の反射を防止する少なくとも1つの光反射防止要素を備えることを特徴とする機器である。

50

【0013】

好適には、発光部からの光の機器の外面での反射を防止する要素が存在することにより、近接ノイズを抑制することができる。このようにして、自動車用機器に組み込まれた距離検出器の性能が大幅に高められる。

【0014】

また、本発明による機器は、個々にまたは技術的に可能な任意の組み合わせで以下の特徴の1つ以上を備えるものであってもよい。

【0015】

発光部からの光の反射を防止する光反射防止要素は、発光部からの光が機器の表面を照射しないように発光部の前方に配置されたダイヤフラムを備え、および／または、

ダイヤフラムは、金属ダイヤフラムであり、および／または、

ダイヤフラムの厚さは、0.1mm以上0.5mm以下であり、および／または、

ダイヤフラムの開口は、受光部と実質的に同じ形状を有し、および／または、

ダイヤフラムの開口の縁部は、縁部での発光部からの光の反射を制限するように傾斜が付けられ、および／または、

発光部は、光パルスを放出するように構成され、および／または、

発光部は、レーザダイオードまたは赤外線を放出するLEDであり、および／または、

機器は、複数の発光部を備え、複数の発光部のそれぞれの前方にダイヤフラムを備え、および／または、

機器は、少なくとも1つの発光部の前方にレンズを備え、および／または、

機器は、発光部とレンズとの間に少なくとも1つのダイヤフラムを備え、および／または、

機器は、発光部とレンズとの間に少なくとも1つの第1のダイヤフラムを備え、レンズの他方側に第2のダイヤフラムを備え、および／または、

第1のダイヤフラムは金属製のものであり、第2のダイヤフラムは、吸収材料で覆われたプラスチック製のものであり、および／または、

発光部からの光の反射を防止する光反射防止要素は、機器の表面の少なくとも一部分に配置された反射防止コーティングを備え、および／または、

反射防止コーティングは、少なくとも1つの発光部によって発光される光の波長の光の反射を防止するように特に適応される。

【0016】

また、本発明は、測定装置の検知領域に位置する対象物の距離を測定するための測定装置であって、

放射領域に光を発光するように構成された少なくとも1つの発光部と、

発光部の放射領域の外側に位置し、測定装置の検知領域に対応する受光領域から光を受光するように構成された受光部と、

発光部と受光部との間の光の移動時間を測定する手段とを備え、

検出器は、受光部の受光領域を照射する発光部からの光のみが発光部から直接発せられるように放射領域を制限する、発光部の前方に配置された少なくとも1つのダイヤフラムをさらに備える測定装置に関する。

【0017】

本発明による測定装置は、個々にまたは技術的に可能な任意の組み合わせで以下の特徴の1つ以上を備えるものであってもよい。

【0018】

ダイヤフラムおよび発光部は、発光部からのすべての光が受光部の受光錐を直接照射するように構成され、および／または、

ダイヤフラムは、金属ダイヤフラムであり、および／または、

ダイヤフラムの厚さは、0.1mm以上0.5mm以下であり、および／または、

ダイヤフラムの開口は、受光部と実質的に同じ形状を有し、および／または、

ダイヤフラムの開口の縁部は、縁部での発光部からの光の反射を制限するように傾斜が

10

20

30

40

50

付けられ、および／または、

発光部は、光パルスを放出するように構成され、および／または、

発光部は、レーザダイオードまたは赤外線を放出するLEDであり、および／または、

機器は、複数の発光部を備え、複数の発光部のそれぞれの前方にダイヤフラムを備え、および／または、

機器は、少なくとも1つの発光部の前方にレンズを備え、および／または、

機器は、発光部とレンズとの間に少なくとも1つのダイヤフラムを備え、および／または、

機器は、発光部とレンズとの間に少なくとも1つの第1のダイヤフラムを備え、レンズの他方側に第2のダイヤフラムを備え、および／または、

第1のダイヤフラムは金属製のものであり、第2のダイヤフラムは、吸収材料で覆われたプラスチック製のものである。

【0019】

本発明は、以下の記載を考慮しながらさらに深く理解され、以下の記載は、例示的にのみ与えられるものであって、本発明を限定することを意図したものではなく、以下の図面とともに参照されるものである。

【図面の簡単な説明】

【0020】

【図1】反射防止要素がない場合の距離を測定するための測定装置を組み込んだ自動車用機器の概略図。

20

【図2】第1の実施形態による自動車用機器の概略図。

【図3a】本発明の一実施形態による距離を測定するための測定装置の概略図。

【図3b】本発明の一実施形態による距離を測定するための測定装置の概略図。

【図3c】本発明の一実施形態による距離を測定するための測定装置の概略図。

【図4a】本発明の一実施形態による距離を測定するための測定装置の概略図。

【図4b】本発明の一実施形態による距離を測定するための測定装置の概略図。

【図5】第2の実施形態による自動車用機器の概略図。

【図6】本発明による例示的な自動車用機器の図。

【発明を実施するための形態】

【0021】

30

図1は、測定装置を組み込んだ自動車用機器10を示す。測定装置は、測定装置の検知領域に位置する対象物の距離を測定することができる。

【0022】

図1に示すように、測定装置は、発光部20と、光検出部30と、発光部20と受光部30との間の光の移動時間を測定する手段40とを備える。

【0023】

発光部20は、図1の垂直陰影部分22で表された放射領域に光を発光する。

【0024】

受光部30は、発光部20の放射領域22の外側に位置する。すなわち、受光部30は、発光部20によって直接照射されない。例えば、発光部20および受光部30は、実質的に同じ平面に位置する。

40

【0025】

受光部30は、その寸法によって、場合によっては、光学レンズを使用して、図1の水平陰影部分で表された受光領域32から光を受光するように構成される。

【0026】

測定装置と測定装置の検知領域に位置する対象物50との間の距離の測定は、発光部20と受光部30との間の光52の移動時間を測定することによって行われる。光52は、発光部20によって発光され、対象物50で反射された後、受光部30によって受光される。

【0027】

50

図1に示すように、機器10の部分12が発光部20の放射領域22に位置する場合、発光部からの光の少なくとも一部は、受光部30の方へ反射される。受光領域32の外側に位置する対象物から到来するこのような光54のことを寄生光と呼ぶ。

【0028】

受光部30のレベルでは、寄生光に対応する信号は、受光領域に位置する対象物によって反射された光に対応する信号を増す。

【0029】

寄生光の移動時間は、一般に、受光領域32に位置する対象物によって反射された光の移動時間よりかなり短い。また、受光部までの寄生光の移動時間および距離が短いことから、これらの寄生光の光強度は、一般に、受光領域32に位置する対象物によって反射される光の光強度より高い。

【0030】

したがって、受光部が受信した信号のレベルで、寄生光に対応する信号と受光領域に位置する対象物によって反射された光に対応する信号とを区別することはできない。

【0031】

寄生光は、本願発明者らがTOF式のビデオカメラを自動車用機器に組み込む際に観察した近接ノイズの主要因である。

【0032】

図2は、本発明の第1の実施形態による自動車用機器を概略的に示す。

【0033】

第1の実施形態によれば、自動車用機器10は、測定装置を備え、例えば、測定装置を組み込む。測定装置は、測定装置の検知領域に位置する対象物の距離を測定することができる。

【0034】

図1の測定装置に関して、測定装置は、発光部20と、光検出部30と、発光部20と受光部30との間の光の移動時間を測定するための手段40とを備える。

【0035】

発光部20は、図2の垂直陰影部分22で表される放射領域に光を発光する。

【0036】

受光部30は、発光部20の放射領域22の外側に位置する。すなわち、受光部30は、発光部20によって直接照射されない。例えば、発光部20および受光部30は、実質的に同じ平面に位置する。

【0037】

受光部30は、その寸法によって、場合によっては、光学レンズを使用して、図2の水平陰影部分で表された受光領域32から光を受光するように構成される。

【0038】

測定装置と測定装置の検知領域に位置する対象物50との間の距離の測定は、発光部20と受光部30との間の光52の移動時間を測定することによって行われる。光52は、発光部20によって発光され、対象物50で反射された後、受光部30によって受光される。

【0039】

機器10の部分12で反射してから到来する寄生光をなくすために、該機器は、発光部20からの光が部分12を照射することができないように発光部20の前方に配置されたダイヤフラム24を備える。ダイヤフラム24は、放射領域22を低減するように構成され、発光部の前方に配置される。このようにして、機器の部分12は発光部20によって照射されないため、部分12で直接反射され受光部30によって受光されうる発光部20からの光がなくなる。

【0040】

図3aに、本発明による機器に組み込み可能な例示的な測定装置を示す。

【0041】

10

20

30

40

50

図3aに示す測定装置は、発光部20と、受光部30と、発光部20と受光部30との間の光の移動時間を測定するための手段40とを備える。

【0042】

発光部は、光パルスを放出するように構成されることが好ましい。好適には、これにより、発光部20と受光部30との間の光の移動時間の測定が容易になる。

【0043】

発光部は、レーザダイオードであっても、赤外線を発光するLEDであってもよい。好適には、これにより、発光部からの光の受光部レベルでの識別や夜間時の使用が容易になる。

【0044】

発光部20の放射領域22を制限するために、発光部20の前方にダイヤフラム24が配置される。

【0045】

本発明の一態様によれば、ダイヤフラム24は、発光部20から発光され受光領域32を照射する光のみが、発光部20から直接発光される光となるように配置される。すなわち、反射されずに受光領域32に到達する光は、発光部20から発光され受光領域32を照射する光のみということになる。

【0046】

本発明の別の態様によれば、ダイヤフラムおよび発光部は、発光部からの光がすべて受光領域32を直接照射するように構成される。

【0047】

開口26の形状および/またはサイズは、放射領域22を制限することによって発光部からの光が機器の表面を照射しないように、例えば、光学シミュレーションによって当業者により規定される。

【0048】

一実施形態によれば、ダイヤフラム24の開口26の形状は、受光部30の形状と実質的に同じである。また、受光部30の形状が線対称でない場合、開口26は、ダイヤフラムの平面に垂直な軸の向きを有し、この軸の向きは、受光部30の軸の向きと実質的に同じであることが好ましい。

【0049】

ダイヤフラムの不透過度が、特に赤外線放射に対して高くなるように、ダイヤフラム24は金属製であることが好ましい。

【0050】

ダイヤフラム24の厚さは、発光部からの光を阻止できる大きさである必要がある。ダイヤフラム24の厚さは、ダイヤフラムの開口の縁部で発光部からの光が反射される可能性を抑えるために、あまり大きいものであってはならない。

【0051】

本願発明者らによれば、厚さが0.1mm以上0.5mm以下であると、不透過度、開口縁部での反射およびダイヤフラムのコストの面で良好な均衡がとれることが分かった。

【0052】

ダイヤフラムの開口縁部での反射の可能性を抑えるために、図3aに示すように、開口縁部に傾斜を付けることも可能である。

【0053】

図3aに示すように、ダイヤフラム24の後方にレンズ28を配置して設けることも可能である。

【0054】

図3bに示すように、ダイヤフラム24および透明保護窓27の前方にレンズ28を配置して設けることも可能である。

【0055】

図3cに示すように、レンズ28の後方に第2のダイヤフラム23が配置されてもよい

10

20

30

40

50

。この第2のダイヤフラムは、第1のダイヤフラム24より安価な材料、例えば、赤外線吸収材料で覆われたプラスチックで作られてもよい。

【0056】

受光部30は、発光部20と実質的に同じ平面に位置する。受光部は、一般的に、光を受光可能であって、受光した光を電気信号に変換するピクセルアレイを備える。

【0057】

受光部で生成された電気信号は、送信され、発光部と受光部との間の光の移動時間を測定する手段のレベルで解釈される。

【0058】

図4aに示す一実施形態によれば、測定装置は、複数の発光部20a、20b、20cを備えてもよい。発光部20a、20b、20cのそれぞれの放射領域22a、22b、22cを制限するように、各発光部の前方にダイヤフラム24a、24b、24cが配置される。

【0059】

図4bに示す一実施形態によれば、測定装置は、複数の発光部20a、20b、20cを備えてもよい。発光部20a、20b、20cのそれぞれの放射領域22a、22b、22cを制限するように、発光部のセットの前方に1つのダイヤフラム24が配置される。図5に示すように、発光部からの光の機器の表面での反射を防止する要素は、機器の表面の少なくとも一部分に配置される反射防止コーティング14であってもよい。

【0060】

好ましくは、反射防止コーティングは、発光部20によって発光される光の波長で光の反射を防止するように特に適応される。

【0061】

図5に示すように、放射領域22は小さくなっていないが、反射防止コーティング14で覆われた機器の部分を照射する発光部からの光は反射されていない。したがって、受光部は、寄生光を受光することができないため、機器に組み込まれた測定装置によって行われる測距品質が向上する。

【0062】

好適には、反射防止コーティングを使用することで、ダイヤフラムを装備しなくても、従来の測定装置を使用することができる。

【0063】

しかしながら、発光部の前方にダイヤフラムを備える測定装置を使用し、反射防止コーティングで機器の表面の少なくとも一部分を覆うことによって、上記2つの対策を組み合わせることも想定される。

【0064】

また、反射防止コーティングで、発光部と対向するダイヤフラムの表面を覆うことも想定される。好適には、これにより、寄生反射はさらに低減する。

【0065】

図6に示すように、本発明による自動車用機器は、例えば、ダッシュボードに組み込まれたLCD画面またはTFT画面であってもよい。

【0066】

図6に示す自動車用機器10は、測定装置18と、表示画面16とを備える。

【0067】

図6に示すように、測定装置18は、機器10に組み込まれ、特に、機器の部分12は、測定装置18の放射領域にあってもよい。機器10に組み込まれた測定装置18は、発光部の放射領域を制限するために、発光部の前方にダイヤフラムを備える。このように、機器10の部分12はいずれも、測定装置18の発光部によって照射されない。

【0068】

測定装置10は、表示画面16上の表示を制御するために、ユーザによる動きを求めることができる。

10

20

30

40

50

【0069】

本発明による自動車用機器は、図6の例に限定されるものではなく、例えば、以下のもの、

- 制御パネルであって、例えば、さらに、自動車の空調または音声システムの制御を行う制御パネルであり、測定装置は、ユーザ接触なしに制御ジェスチャを検知するために使用されてもよい、制御パネル、および／または、

- L C D画面またはT F T画面、および／または、

- H U D、および／または、

- ダッシュボード、および／または、

- 室内灯、および／または、

- 例えは自動車の外にいる歩行者を検知するレーダ、および／または、

- 発光部の放射領域に位置するハウジングを有するT O F式ビデオカメラ、

であってもよい。

【0070】

以上、本発明の概念全体を制限することなく、例示的な実施形態を用いながら発明について説明した。

【0071】

例示的な実施形態は、説明するために与えられたものにすぎず、本発明の範囲を制限するものではなく、本発明の範囲は、添付の特許請求の範囲によってのみ規定されるものである。

【0072】

特許請求の範囲において、「c o m p r i s i n g（備える）」という言葉は、他の要素を排除するものではなく、不定冠詞「a」は、複数を排除するものではない。さまざまな従属請求項にさまざまな特徴が規定されていることが、単純に、これらの要素の組み合わせを好適に用いることができないことを意味するものではない。特許請求の範囲にある参照符号は、本発明の範囲を制限するものとみなされるべきものではない。

10

20

【図1】

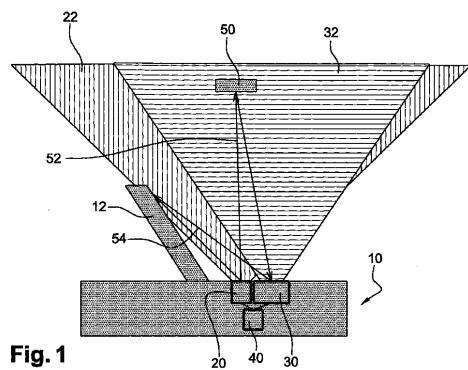


Fig. 1

【図2】

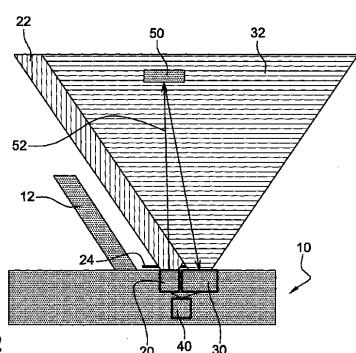


Fig. 2

【図3a】

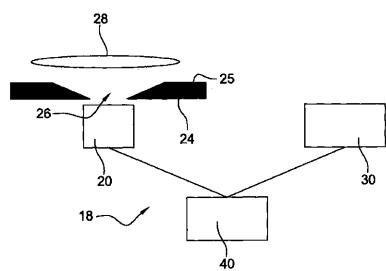


Fig. 3a

【図3b】

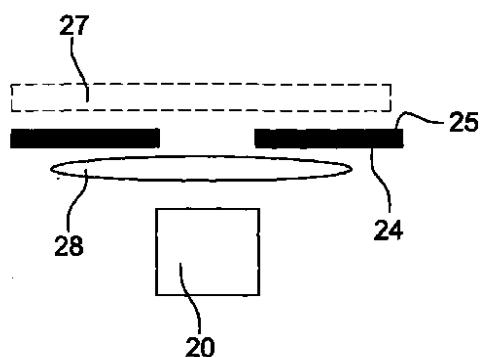


Fig. 3b

【図3c】

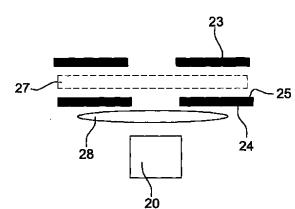


Fig. 3c

【図4b】

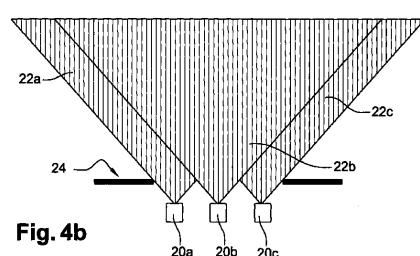


Fig. 4b

【図4a】

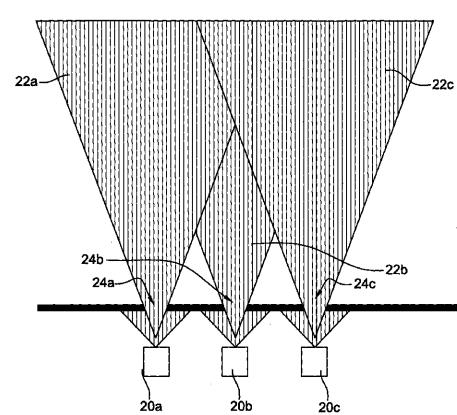


Fig. 4a

【図5】

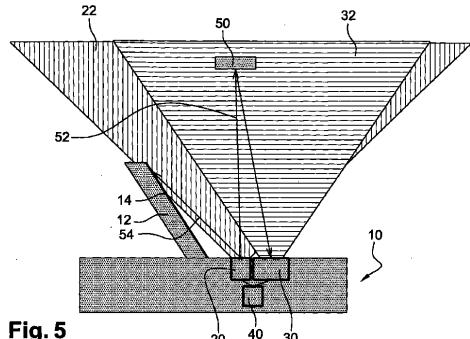


Fig. 5

【図6】

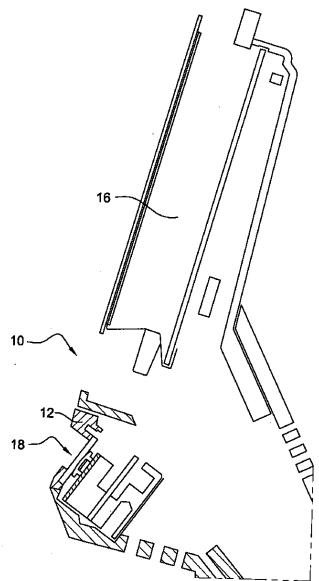


Fig. 6

フロントページの続き

(74)代理人 100137523

弁理士 出口 智也

(72)発明者 フレデリック、オートラン

フランス国ル、メニル、サン - ドニ、ラ、ベリエール、リュ、ルイ、ロルマン、8、ケアオブ、ヴァレオ、システム、テルミク

審査官 高 場 正光

(56)参考文献 特開2013-036976 (JP, A)

特開2002-040136 (JP, A)

特開平07-159519 (JP, A)

特開2005-257324 (JP, A)

特開2002-031684 (JP, A)

米国特許出願公開第2013/0004157 (US, A1)

特開平10-170653 (JP, A)

特開2007-333592 (JP, A)

特開平10-317747 (JP, A)

特開2013-033023 (JP, A)

(58)調査した分野(Int.Cl. , DB名)

G01S 7/48 - G01S 7/51

G01S 17/00 - G01S 17/95

G01B 9/00 - G01B 9/10

G01B 11/00 - G01B 11/30

B60R 21/00 - B60R 21/13

B60R 21/34 - B60R 21/38