

(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2013-539533

(P2013-539533A)

(43) 公表日 平成25年10月24日(2013.10.24)

(51) Int.Cl.

G01S 7/481 (2006.01)  
G02B 26/10 (2006.01)

F 1

G01S 7/481  
G02B 26/10A  
101

テーマコード(参考)

2H045  
5J084

審査請求 有 予備審査請求 未請求 (全 12 頁)

(21) 出願番号 特願2013-520988 (P2013-520988)  
 (86) (22) 出願日 平成23年7月1日 (2011.7.1)  
 (85) 翻訳文提出日 平成25年3月27日 (2013.3.27)  
 (86) 國際出願番号 PCT/EP2011/003262  
 (87) 國際公開番号 WO2012/013278  
 (87) 國際公開日 平成24年2月2日 (2012.2.2)  
 (31) 優先権主張番号 61/380,414  
 (32) 優先日 平成22年9月7日 (2010.9.7)  
 (33) 優先権主張国 米国(US)  
 (31) 優先権主張番号 102010032724.7  
 (32) 優先日 平成22年7月26日 (2010.7.26)  
 (33) 優先権主張国 ドイツ(DE)

(71) 出願人 598064510  
 ファロ テクノロジーズ インコーポレー  
 テッド  
 アメリカ合衆国 フロリダ州 レイク メ  
 リー テクノロジー パーク 125  
 (74) 代理人 110001210  
 特許業務法人 Y K I 国際特許事務所  
 (72) 発明者 オシッヒ マルティン  
 ドイツ連邦共和国 タム ヴィーゼンシュ  
 トラーセ 23  
 (72) 発明者 ルツ ベンヤミン  
 ドイツ連邦共和国 ブフィンツタール シ  
 ュロスガルテンシュトラーセ 48  
 F ターム(参考) 2H045 AA00 BA12 DA02 DA04

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】周囲環境を光学的に走査および測定するための装置

## (57) 【要約】

発光ビーム(18)を発する発光部(17)を備え、レーザスキャナ(10)の周囲環境にある物体(0)から反射されるかさもなければ拡散される受光ビーム(20)を受ける受光部(21)を備え、多数の測定点(X)について物体(0)までの距離を少なくとも判断する制御評価ユニット(22)を備えるレーザスキャナ(10)として設計される、周囲環境を光学的に走査および測定するための装置において、発光ビーム(18)のスポットがレーザスキャナ(10)のプリズム(36)に沿って一時に移動し、少なくとも二つの異なる輝度レベルおよび/またはカラーをプリズムが有する。

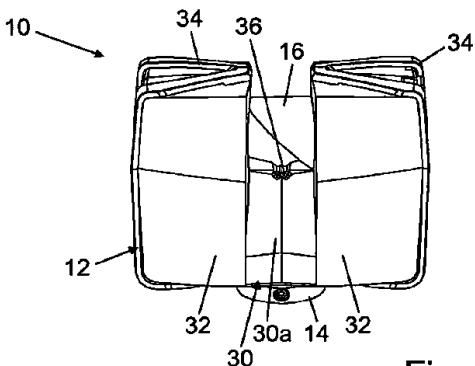


Fig. 2

## 【特許請求の範囲】

## 【請求項 1】

周囲環境を光学的に走査および測定するための装置であって、  
発光ビーム(18)を発する発光部(17)と、  
レーザスキャナ(10)の周囲環境にある物体(0)から反射するかさもなければ拡散される受光ビーム(20)を受ける受光部(21)と、  
多数の測定点(X)について前記物体(0)までの距離を判断する制御評価ユニット(22)と、  
を備えるレーザスキャナ(10)として設計される装置において、  
前記発光ビーム(18)のスポットが前記レーザスキャナ(10)のプリズム(36) 10  
に沿って一時的に移動し、前記プリズムが少なくとも二つの異なる輝度レベルおよび／またはカラーを有することを特徴とする装置。

## 【請求項 2】

前記レーザスキャナ(10)の保持構造(30)の横材(30a)に前記プリズム(36)が構成されることを特徴とする、請求項1に記載の装置。

## 【請求項 3】

前記プリズム(36)が、前記発光ビーム(18)の前記スポットの移動方向に対して垂直に、間に三角形が突出する二つの台形を含む輪郭を有することを特徴とする、請求項1または2に記載の装置。

## 【請求項 4】

前記発光ビーム(18)の前記スポットが前記三角形の上部と側面の一部分とを照射することを特徴とする、請求項3に記載の装置。

## 【請求項 5】

前記発光ビーム(18)の前記スポットの移動方向に沿って異なる輝度レベルおよび／またはカラーが交替することを特徴とする、先行請求項のいずれかに記載の装置。

## 【請求項 6】

前記異なる輝度レベルおよび／またはカラーと前記プリズム(36)の周知の距離により、前記制御評価ユニット(22)が距離修正を実行することを特徴とする、先行請求項のいずれかに記載の装置。

## 【請求項 7】

輝度に左右される距離修正値を前記制御評価ユニット(22)が修正することを特徴とする、請求項6に記載の装置。

## 【請求項 8】

前記レーザスキャナ(10)のハウジングの一部分として、保護部として機能する少なくとも一つのヨーク(34)により外側が部分的に被覆される少なくとも一つのシェル(32)が設けられることを特徴とする、先行請求項のいずれかに記載の装置。

## 【請求項 9】

一方では前記レーザスキャナ(10)の定常基準系に位置するベース(14)を、他方では前記ベース(14)に対して回転可能である測定ヘッド(12)の保持構造(30)に固定される部分を予備組立アセンブリとして備える旋回軸モジュール(40)を前記レーザスキャナ(10)が有することを特徴とする、先行請求項のいずれかに記載の装置。 40

## 【請求項 10】

前記保持構造(30)とハウジングとして機能するシェル(32)との間の空間(Z)を含む冷却装置(70)を前記レーザスキャナ(10)が備え、前記空間(Z)が、空気入口(80)により外側に開口し、残りは、前記保持構造(30)の内部に対して、また前記シェル(32)に対して密封されることを特徴とする、先行請求項のいずれかに記載の装置。

## 【発明の詳細な説明】

## 【技術分野】

## 【0001】

10

20

30

40

50

本発明は、請求項1の包括的用語による特徴を有する装置に関連する。

【背景技術】

【0002】

例えば特許文献1などから周知であってレーザスキャナとして設計される装置により、レーザスキャナの周囲環境が光学的に走査および測定され得る。

【先行技術文献】

【特許文献】

【0003】

【特許文献1】独国実用新案第20 2006 005 643 U1号明細書

10

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0004】

本発明は、導入部で言及されたタイプの装置を改良するという目的に基づいている。この目的は、請求項1の特徴を包含する装置により本発明において達成される。従属請求項は、好都合な形態に関連している。

【課題を解決するための手段】

【0005】

レーザスキャナの構成要素は、測定ヘッドの二つの部分と、これらの部分を接続する保持構造の横材とに配設される。レーザスキャナの重量を軽減するため、好ましくは測定ヘッドの二つの部分の各々に一つのシェルというように、ハウジングの一部分としてシェルが設けられ、シェルは軽量の材料、例えばプラスチック材料で製作されて、対応するレーザスキャナ構成要素を保護するためこれらを被覆するとよい。一方、シェルを保護するために、好ましくはシェルの各々に一つのヨークというように、シェルの外側を部分的に被覆するとともに軽量の材料、例えばやはりアルミニウムで製作されるヨークが設けられる。

20

【0006】

重量のため好ましくはやはりアルミニウムで製作される保持構造は、光学素子および回転ミラーを含む構成要素を固定する機能を持つ壁部を有することが好ましい。壁部はまた、半開シェルを閉じることができる。ヨークは、シェルの外縁部に沿って、および/または外面上で対角線上に延在し、2枚の壁の一方において好ましくは両端部で、必要な場合および時には中心でも保持構造に固定される。保護機能に加えて、さらなる機能がヨークに組み込まれてもよい。

30

【0007】

レーザスキャナのパラメータ、特に温度は、動作中に変化し得る。修正のために相対的な測定が必要である。周知の幾何学形状とレーザスキャナの中心までの周知の距離とを有するプリズムに沿って発光ビームのスポットを一時的に移動させることができると考えられる。異なる信号レベルの受光ビームを発生させるため、少なくとも二つの異なる輝度レベルおよび/またはカラーをプリズムが付加的に有する。異なる輝度レベルおよび/またはカラーは、発光ビームのスポットの移動方向に沿って交替することが好ましい。

40

【0008】

ミラーの回転中には、転回のたびに発光ビームが保持構造の横材へ放射され、下方の周囲環境は測定されない。そのため、横材にプリズムが構成されることが好ましい。発光ビームのスポットの移動方向に垂直な(または移動方向における)特定の幾何学形状を、受光素子の結像特性を考慮したものにすることで、結果的に得られる信号品質を制御することができる。異なる輝度レベルおよび/またはカラーと周知のプリズム距離とにより、制御評価ユニットは距離修正値(の修正)を実行する。

【0009】

レーザスキャナを組み立てるために、構成要素は機械的および電気的なインタフェースを有している。特に相互に回転可能である部分の間では、その際に高い精度が必要とされる。そのためレーザスキャナは、一方ではレーザスキャナの定常基準系に位置するベース

50

を備えるとともに、他方ではベースに対して回転可能である測定ヘッドの保持構造に固定される部分を予備組立アセンブリとして備える旋回軸モジュールを備えている。相互に回転可能であるインターフェースは、その際にインターフェースモジュールの内部へ変位する。例えば保持構造の受容スロットへ旋回軸モジュールを挿入する時に挿入方向に閉じられるように、旋回軸モジュールと測定ヘッドの他の部分との間のインターフェースは、(より)単純な構成でよい。

#### 【0010】

レーザスキャナでは、測定ヘッドおよびミラーを回転させるためのモータが、制御評価ユニットおよび他の電子部品とともに、除去されなければならない熱を発生させる。この目的のため、レーザスキャナは通気に基づく一体的な冷却装置を備える。こうすることでも、保持構造とハウジングとして機能するシェルとの間の空間へ空気入口によって空気が導入され、ここから、保持構造の内部に対して密封された吸入管を通って冷却装置の内部に入る。ここから、保持構造の内部に対して密封された別の出口管を介して、空気出口を通って外側へ、ファンが加熱空気を送風する。こうして、中央の構成要素の密閉性を損なうことなく熱が除去されることが好ましい。空気入口および空気出口の各々の一つのフィルタは、この空間および冷却装置の管への粉塵および粗い粉塵粒子の侵入を回避する。空気入口および空気出口は、気流が相互に離間する、つまり交差せずにできる限り広がる方向となる配向を、例えばリブによって持つ。例えば矩形の輪郭を有する吸入管および出口管は、ファンのハウジングに密封状態で接続される。付加的に、必要であれば適当なプラグによって管が完全に密封されてもよい。好ましくは二つあるシェルの各々は、半開状態であって保持構造の壁部によって閉じられ、空気入口および空気出口は好ましくは二つのシェルの一方で正確に連通し、相互に、また空間に対して密封される。こうして、外側に配設されたシェルを保持構造に対して密封することで、レーザスキャナの完全密封を保証する。この通気に加えて、(保持構造の内部区分から)能動的冷却要素へ熱を伝達するため、受動的冷却要素、例えば冷却フィンおよび/またはヒートパイプを冷却装置が備えることが好ましい。これは、電子機器からの熱であるか、相互に密封される二つの半分に保持構造が細分される場合には、(能動的冷却要素を備えていない)保持構造の外側半分からの熱である。

#### 【図面の簡単な説明】

#### 【0011】

【図1】レーザスキャナの斜視図である。

【図2】レーザスキャナの若干斜視図的な側面図である。

【図3】レーザスキャナの底面図である。

【図4】旋回軸モジュールのゾーンにおけるレーザスキャナの断面である。

【図5】シェルを伴わないレーザスキャナの部分的斜視図である。

【図6】図5の斜視図における冷却装置の部分図である。

【図7】動作中のレーザスキャナの概略図である。

#### 【発明を実施するための形態】

#### 【0012】

図面に描かれた例示的実施形態に基づいて、本発明が以下でより詳細に説明される。レーザスキャナ10は、レーザスキャナ10の周囲環境を光学的に走査および測定するための装置として用意されるものである。レーザスキャナ10は、測定ヘッド12とベース14とを有する。測定ヘッド12は、垂直軸を中心として回転可能であるユニットとしてベース14に取り付けられる。測定ヘッド12は、水平軸を中心として回転可能である回転ミラー16を有する。2本の回転軸の交点は、レーザスキャナ10の中心C<sub>10</sub>と称される。

#### 【0013】

測定ヘッド12はさらに、発光ビーム18を発するための発光部17を備えている。発光ビーム18は、およそ300から1600nmの範囲、例えば原則として790nm、905nm、または400nm未満の波長のレーザビームであることが好ましいが、例え

10

20

30

40

50

ば、より長い波長を有する他の電磁波の使用も可能である。発光ビーム18は、例えば正弦波形または矩形波形の変調信号により振幅変調を受ける。発光ビーム18は発光部17により回転ミラー16へ発せられ、ここで偏向され周囲環境へ発せられる。物体Oにより周囲環境で反射されるか、さもなければ拡散される受光ビーム20は、回転ミラー16により再び捕獲され、偏向を受けて受光部21へ向けられる。発光ビーム18および受光ビーム20の方向は、各々が1台のエンコーダにより記録される対応の回転駆動装置の位置に左右される回転ミラー16および測定ヘッド12の角位置から生じるものである。

#### 【0014】

制御評価ユニット22は、測定ヘッド12の発光部17および受光部21へのデータ接続を有し、その一部分は測定ヘッド12の外側、例えばベース14に接続されたコンピュータに配設されるとよい。制御評価ユニット22は、多数の測定点Xについて、発光ビーム18および受光ビーム20の伝播時間から、レーザスキャナ10と物体O(の照射点)との間の距離dを判断する。この目的のために、2本の光線ビーム18, 20の間の位相シフトの判断および評価が可能である。

10

#### 【0015】

走査は、回転ミラー16の(高速)回転により円に沿って行われる。ベース14に対する測定ヘッド12の(低速)回転のため、円により空間全体が段階的に走査される。このような測定の測定点Xの総体が、走査と称される。このような走査について、レーザスキャナ10の中心C<sub>10</sub>は、局所定常基準系の起点を画定する。ベース14は、この局所定常基準系に位置している。

20

#### 【0016】

レーザスキャナ10の中心C<sub>10</sub>までの距離dに加えて、各測定点Xは、やはり制御評価ユニット22により判断される輝度情報を包含する。輝度値は、例えば、測定点Xに付与された測定期間にわたる受光部21のバンドフィルタ処理增幅信号の集積により決定されるグレートーン値である。カラー(R, G, B)を数値として測定点に付与することのできるカラーカメラにより、任意で画像が作成されるとよい。

#### 【0017】

ディスプレイ装置24は、制御評価ユニット22に接続されている。ディスプレイ装置24は、レーザスキャナ10に、この事例では測定ヘッド12に組み込まれている。ディスプレイ装置24は走査のプレビューを示す。

30

#### 【0018】

レーザスキャナ10は、測定ヘッド12の「骨組」として機能するとともにレーザスキャナ10の様々な構成要素が固定される保持構造30を有する。この事例では、金属製の保持構造30はアルミニウムから単体として製作される。ベース14の上方で、外側から見ることができ、相互に平行であって横材30aから上方へ突出する2枚の壁部30bを両端部で保持する横材30aを、保持構造30が有する。二つのシェル32は、片側に開口する好ましくはプラスチック製のハウジングとして構成されている。二つのシェル32の各々は、保持構造30に固定されたレーザスキャナ10の構成要素の一部分を被覆し、シェルが固定された(シーリングで密封された)2枚の壁部30bの一方に割り当てられている。こうして壁部30bおよびシェル32は、レーザスキャナ10のハウジングとして機能する。

40

#### 【0019】

2個のシェル32の各々の外側には-好ましくは金属製の-ヨーク34が配設され、割り当てられたシェル32を部分的に被覆し保護する。各ヨーク34は、保持構造30、より正確には横材30aの底部に固定されている。この事例では、各ヨーク34はアルミニウムで製作され、ベース14の側で横材30aにねじ結合されている。各ヨーク34は、横材30aの底部の固定点から、割り当てられたシェル32の次の外側角部へ斜方向に延出し、ここからシェル32の外縁部に沿って、上方にあるシェル32の外側角部へ、そしてシェル32の上側を壁部30bまでシェルに沿って短距離だけ(おそらくは追加固定点により)斜方向に、そしてシェル32の上側で上述の経路と鏡像対称的に、他の外側角部

50

まで斜方向に、そしてシェル32の外縁部に沿って、下方にあるシェル32の外側角部まで、そして横材30aの外側にある他の締結点まで斜方向に延在する。

【0020】

二つのヨーク34は、中に二つのシェル32が完全に配設される（凸状）空間を一緒に画定する、つまり二つのヨーク34はともに、シェル32の外縁部および外面のすべてよりも突出している。上部および底部において、ヨーク34の斜方向区分はシェル32の上部および／または底部よりも突出し、他の四つの側面において、二つの区分の各々はシェル32の外縁部に沿って延在している。シェル32は、こうして広範囲で保護されている。ヨーク34の各々は主として、特にシェル32と下方に配設されるレーザスキャナ10の構成要素にダメージを与える衝撃に対する保護機能を有するが、別の機能、例えばレーザスキャナ10および／または照明を保持するための把持可能性が、ヨーク34の一方または両方に組み込まれてもよい。

10

【0021】

横材30aの上部には、壁部30bと平行に延在するプリズム36が設けられている。この事例では、プリズム36は、保持構造30の、一体形成された（つまり単体として設計された）構成要素であるが、別々に形成されて横材30aに締結されることも考えられる。ミラー16は回転する時、回転ごとに、横材、より正確にはプリズム36へ発光ビーム18を向け、発光ビーム18により発生されるスポットをプリズム36に沿って移動させる。発光ビーム18のスポットの移動方向に対して垂直に、横材30aの上部から見て、下向きの二つの台形が設計されてここから上向きの二等辺三角形が突出するように、プリズム36の輪郭が設計される。通常は発光ビーム18のスポットは非常に小さいため、三角形の上部に当たるが側面を部分的にのみ照射する。プリズム36の表面は、発光ビーム18のスポットの移動方向に沿って少なくとも二つの異なる輝度レベルおよび／またはカラーが得られるように設計される。例えば、最初に照明される半分は高い輝度レベル（「薄灰色」、「白色」）を有し、次に照明される半分が低い輝度レベル（「濃灰色」、「黒色」）を有するとよい。逆の順序、または輝度レベルがいくつか変化するストライプパターンも、やはり可能である。

20

【0022】

電子部品、例えば受光部21の非直線性のため、測定距離dは单一の強度、つまり輝度、温度、および別のパラメータに左右される。そのため輝度と相関して記憶されて非線形である距離修正値が必要である。プリズム36は周知の距離dと周知の輝度レベルとを有するので、距離修正値の修正は、プリズム36により、すなわちオンラインで実施される、つまり動作中に温度および他のパラメータの影響が補正されるとよい。プリズム36の輝度レベルに対応する点では、周知の距離と測定距離との差が判断される。距離修正値の修正は、距離修正値の曲線を判断された差に適応させることにより実施される。この距離修正値の修正は、制御評価ユニット22で行われることが好ましい。

30

【0023】

横材30aは、底部で開口しており旋回軸モジュール40が導入される収容スロットを有する。旋回軸モジュール40は、一方では保持構造30に固定される部分を、他方では-この部分に対して回転可能である-ベース14とこれに固定される部分とを包含する予備組立アセンブリである。ベース14は、上方に突出するドーム14aを備えている。ドーム14aと保持構造30との間には、シーリング41が配置される。垂直方向上方に突出する旋回軸42は、ドーム14aに固定され、この事例ではねじ結合される。水平方向に配設されたウォーム歯車装置44が、旋回軸42に固定されている。旋回軸42は、交差ころ軸受47により外側ヘッド48を支承する内側ヘッド46を有している。水平方向に配設されたエンコーダディスク50が内側ヘッド46の上端部に固定され、その上方では、外側ヘッド48がエンコーダ読取ヘッド52を有する。そのほか、データおよび電源エネルギーの内部（つまり旋回軸モジュール40内で行われる）伝達のためのスリップリング54が、内側ヘッド46と外側ヘッド48との間に設けられている。外側ヘッド48の上端部とベース14の下端部には、測定ヘッド12との間のデータおよびエネルギーの

40

50

伝達のための電気プラグコネクタ55が設けられている。

【0024】

ウォーム歯車装置44との相互作用のため、保持構造30に支承されて、ウォーム歯車装置44と係合するウォーム58を駆動する遊星歯車57を備えるモータ56が設けられている。上述した旋回軸モジュール40は横材30aに導入されるため、外側ヘッド48のプラグコネクタ55が適当な対応接点と一緒にプラグ接続され、ウォーム58がウォーム歯車装置44と係合し、外側ヘッド48が保持構造30に固定されて、ベース14と保持構造30との間にシーリング59が位置する。旋回軸モジュール40では、旋回軸42、ウォーム歯車装置44、内側ヘッド46、およびエンコーダディスク50がベース14に固定され、一方、これに対して回転可能に、外側ヘッド48およびエンコーダ読取ヘッド52が保持構造30に固定され、遊星歯車57およびウォーム58を備えるモータ56が支承される。こうして、測定ヘッド12は垂直軸を中心としてベース14に対して回転可能である。

10

【0025】

レーザスキャナ10は、密封管を流れる空気によって冷却を行う一体型の冷却装置70を有する。冷却装置70は、矩形輪郭を持つ設計であることが好ましい吸入管72と、ファン74と、やはり矩形輪郭を持つ設計であることが好ましい出口管76とを包含する。自身のハウジングを持つファン74が、吸入管72と出口管76とに密封状態で接続されている。吸入管72は、測定ヘッド12の旋回動作のためのモータ56と、上方に配設されたミラー16の回転のためのモータとの間に配設される。出口管76は、モータ56と電子機器との間に配設される。

20

【0026】

吸入管72は、保持構造30とシェル32との間の（広い）密封空間Zに開口している。（保持構造30の内部に対して）空間Zを密封することで、保持構造の内部への塵埃および粉塵の侵入を防止する。保持構造30は、保持構造30の内部から空間Zへ熱を伝達するモータ56の近傍の冷却フィン78を有する。外側から、空気は空気入口80、好ましくはリップを備える通気グリルを通って空間Zへに入る。空気入口80のフィルタ（例えばフィルタマット）は、粗い粉塵粒子および粉塵の空間Zへの侵入を防止する。

30

【0027】

出口管76は、-空間Zに対して密封状態の-空気出口82、好ましくはリップを備える通気グリルを終端とする。空気入口80および空気出口82は相互に離間しており、この事例では、ヨーク34によって分離されてシェル32の底部に構成されている。通気グリルのリップは、空気入口80への気流と空気出口82からの気流とが相互に離間する、つまり加熱空気が吸入されないように整列されることが好ましい。付加的に、制御評価ユニット22を備える測定ヘッド12のエリアと吸入管72との間にヒートパイプが延在し、このヒートパイプも冷却装置70に熱を伝達する。ファン74は、空気入口80、空間Z、および吸入管72を介して吸気を吸入し、出口管76および空気出口82を介してレーザスキャナ10から空気を再び送出する。こうして冷却が行われる。

【0028】

好ましくは制御評価ユニット22に接続される様々なセンサ、例えば温度計、傾斜計、高度計、コンパス、ジャイロコンパス、GPSなどをレーザスキャナ10が有することが好ましい。このセンサにより、ある種のパラメータ、例えば幾何学的配向または温度により規定されるレーザスキャナ10の動作条件が監視される。一つまたは幾つかのパラメータが変動する場合、これは、対応のセンサにより認識されて制御評価ユニット22によって補正される。これらのセンサにより、動作条件の突然の変化、例えばレーザスキャナ10の配向を変えてしまうレーザスキャナ10への衝撃やレーザスキャナ10の変位を認識することが可能である。この変化の程度が充分な精度で記録されない場合には、走査プロセスが中断されるか中止されなければならない。この動作条件の変化の程度が大まかに推定され得る場合には、測定ヘッド12が（突然の変化の前に走査されていたエリアとの重複が見られるまで）数度の角度だけ戻され、走査プロセスが継続する。重複エリアの評価

40

50

により、二つの異なる走査部分の結合が可能である。

【符号の説明】

【0029】

10 レーザスキャナ、12 測定ヘッド、14 ベース、14a ドーム、16 ミラー、17 発光部、18 発光ビーム、20 受光ビーム、21 受光部、22 制御評価ユニット、24 ディスプレイ装置、30 保持構造、30a 横材、30b 壁部、32 シェル、34 ヨーク、36 プリズム、40 旋回軸モジュール、41 シーリング、42 旋回軸、44 ウォーム歯車装置、46 内側ヘッド、47 交差ころ軸受、48 外側ヘッド、50 エンコーダディスク、52 エンコーダ読取ヘッド、54 スリップリング、55 プラグコネクタ、56 モータ、57 遊星歯車、58 ウォーム、70 冷却装置、72 吸入管、74 ファン、76 出口管、78 冷却フィン、80 空気入口、82 空気出口、C<sub>10</sub> レーザスキャナの中心、d 距離、O 物体、X 測定点、Z 空間。

【図1】

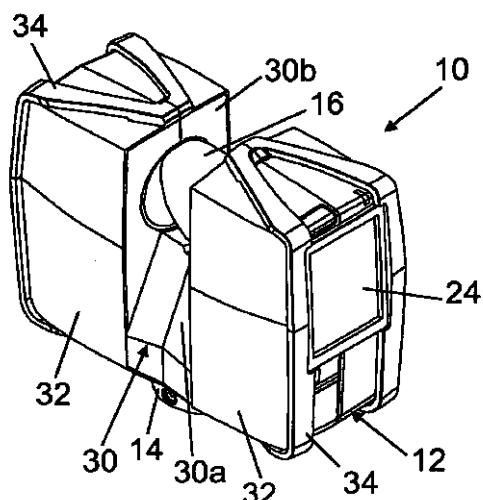


Fig. 1

【図2】

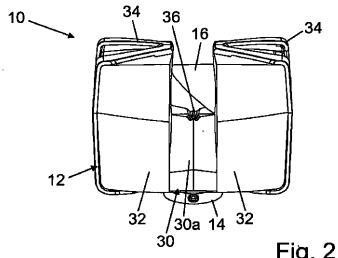


Fig. 2

【図3】

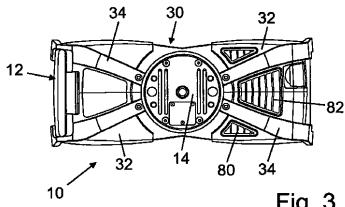


Fig. 3

【図4】

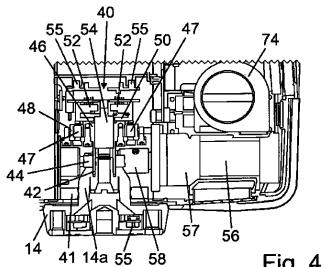


Fig. 4

【図 5】

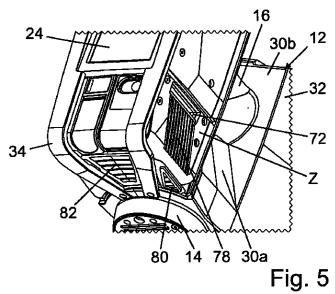


Fig. 5

【図 6】

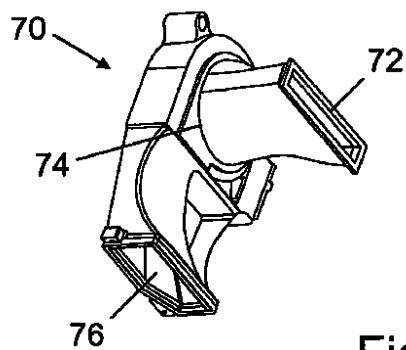


Fig. 6

【図 7】

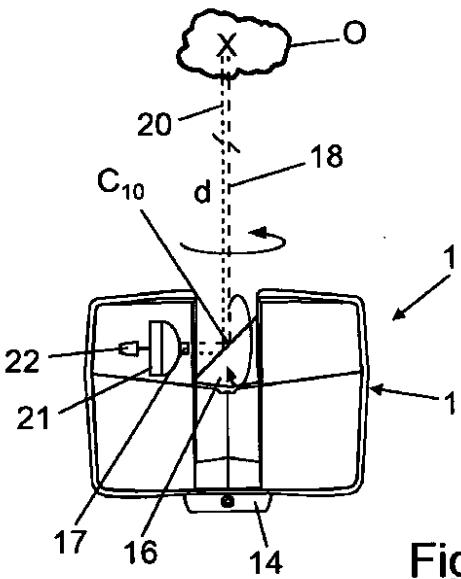


Fig. 7

## 【国際調査報告】

## INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No  
PCT/EP2011/003262

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER  
INV. G01S7/497 G01S17/89 G02B26/10  
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 practical, search terms used)

EPO-Internal

## C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
Y	US 2005/141052 A1 (BECKER REINHARD [DE] ET AL) 30 June 2005 (2005-06-30) figure 1 abstract paragraph [0026] -----	1-10
Y	EP 0 838 696 A1 (PORT CONSTR BUREAU MINI TRANSPORT [JP]; PORT & HARBOUR RES INST MINI T) 29 April 1998 (1998-04-29) abstract column 2, line 20 - line 30 -----	1-10
A	WO 02/084327 A2 (FARO TECH INC [US]) 24 October 2002 (2002-10-24) abstract page 5, line 7 - line 12 -----	1



Further documents are listed in the continuation of Box C.



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 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.

"&" document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search

Date of mailing of the international search report

20 September 2011

30/09/2011

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

Alberga, Vito

## INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Information on patent family members

International application No

PCT/EP2011/003262

Patent document cited in search report	Publication date	Patent family member(s)		Publication date
US 2005141052	A1 30-06-2005	DE 20320216	U1 2009147319	18-03-2004
		US	A1	11-06-2009
EP 0838696	A1 29-04-1998	CA 2219614	A1 6115511	28-04-1998
		US	A	05-09-2000
WO 02084327	A2 24-10-2002	AT 491961	T 2002303297	15-01-2011
		AU	A1	28-10-2002
		CN	1531659	22-09-2004
		EP	1407291	14-04-2004
		JP	2004527751	09-09-2004

---

フロントページの続き

(81)指定国 AP(BW,GH,GM,KE,LR,LS,MW,MZ,NA,SD,SL,SZ,TZ,UG,ZM,ZW),EA(AM,AZ,BY,KG,KZ,MD,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,R,S,SE,SI,SK,SM,TR),OA(BF,BJ,CF,CG,CI,CM,GA,GN,GQ,GW,ML,MR,NE,SN,TD,TG),AE,AG,AL,AM,AO,AT,AU,AZ,BA,BB,BG,BH,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,IS,JP,KE,KG,KM,KN,KP,KR,KZ,LA,LC,LK,LR,LS,LT,LU,LY,MA,MD,ME,MG,MK,MN,MW,MX,MY,MZ,NA,NG,NI,NO,NZ,OM,PE,PG,PH,PL,PT,RO,RS,RU,SC,SD,SE,SG,SK,SL,SM,ST,SV,SY,TH,TJ,TM,TN,TR,TT,TZ,UA,UG,US,UZ,VC,VN,ZA,ZM,ZW

F ターム(参考) 5J084 AD01 AD02 BA03 BA13 BA49 BA51 BB11 BB28 CA07 CA34  
DA01 DA02 DA05 EA07 EA08 EA18 EA31 EA32 FA01