

(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2010-506153

(P2010-506153A)

(43) 公表日 平成22年2月25日(2010.2.25)

(51) Int.Cl.  
G01C 15/06 (2006.01)

F I  
G O 1 C 15/06

テーマコード (参考)

T

審査請求 未請求 予備審査請求 未請求 (全 20 頁)

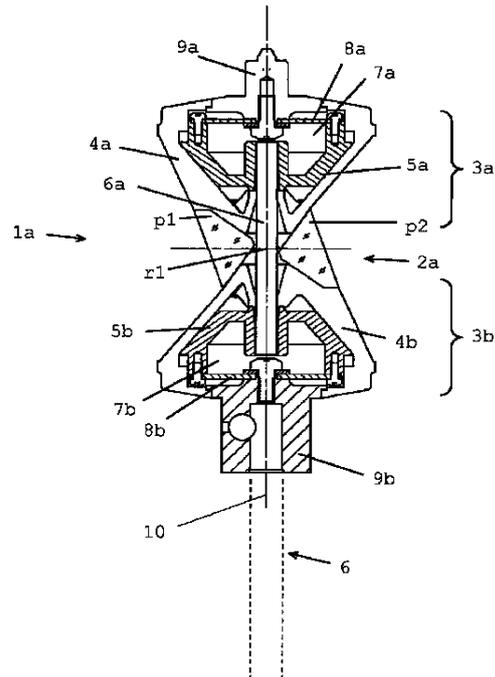
(21) 出願番号 特願2009-530782 (P2009-530782)  
 (86) (22) 出願日 平成19年9月27日 (2007.9.27)  
 (85) 翻訳文提出日 平成21年3月5日 (2009.3.5)  
 (86) 国際出願番号 PCT/EP2007/008405  
 (87) 国際公開番号 W02008/043436  
 (87) 国際公開日 平成20年4月17日 (2008.4.17)  
 (31) 優先権主張番号 01591/06  
 (32) 優先日 平成18年10月6日 (2006.10.6)  
 (33) 優先権主張国 スイス (CH)

(71) 出願人 501116608  
 ライカ ジオシステムズ アクチェンゲゼ  
 ルシャフト  
 スイス国 ヘールブルグ シーエイチー9  
 435 ヘインリッヒーウィルドーシュト  
 ラッセ  
 (74) 代理人 100060690  
 弁理士 瀧野 秀雄  
 (74) 代理人 100108017  
 弁理士 松村 貞男  
 (74) 代理人 100134832  
 弁理士 瀧野 文雄  
 (72) 発明者 ベルンハルト、ハインツ  
 スイス国 ツューハー 9442 ベルネ  
 ック、ペンツェンシュトラッセ 6アー  
 最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 光学的放射の反転のために用いられる対象物体

(57) 【要約】

光学的放射の反転のために用いられる対称物体が、測地用測定ポールに取り付けることができる360度反射器として組み合わせられた少なくとも6個の三重プリズム(p1、p2)を備える。360度の反射器を構成する三重プリズム(p1、p2)は、測定ポール(6)の一部(6a)を収容するための隙間を360度反射器の中央に残すように設けられている。プリズムはまた、三重プリズムの頂点の虚像が、実質的に360度反射器の中央を走る参照軸(10)と垂直で、測定ポール(6)の長さ方向と平行な平面上に位置するように、設けられている。



## 【特許請求の範囲】

## 【請求項 1】

光学的放射を再帰反射させる対象物体（1 a、1 b、1 c、1 d）であって、  
前記対象物体には、少なくとも6つの同じ種類の三重プリズム（p 1、p 2、p 3、p 4、p 5、p 6）が備えられ、

前記三重プリズムが環状に組み合わせられて全周囲反射器とされ、

前記全周囲反射器が配管材料（6、6'、6''）上に配置され、

前記三重プリズム（p 1、p 2、p 3、p 4、p 5、p 6）で形成されたリングの中心に、前記全周囲反射器の光学中心が形成され、

前記三重プリズム（p 1、p 2、p 3、p 4、p 5、p 6）には、それぞれに等辺三角光入射面が略回転対称になるように形成され、

連続かつ隣接して形成された前記三重プリズム（p 1、p 2、p 3、p 4、p 5、p 6）が、互いに対して180度回転させられた時に、それぞれが直接水平面と接触され、

前記配管材料（6）の一部（6 a）を収容するための間隙（1 1、1 1'）が前記リングの中央に設けられるように、前記三重プリズム（p 1、p 2、p 3、p 4、p 5、p 6）が配置され、

前記三重プリズム先端の虚像（c 3、c 4）が、前記リングの中央を通された前記配管材料（6）の長手方向と平行な参照軸（1 0、1 0'、1 0''）と垂直な平面（1 5）上に設けられる

ことを特徴とする対象物体。

10

20

## 【請求項 2】

前記三重プリズムの先端が、丸くなった頂点の形状を有していることを特徴とする請求項 1 に記載の対象物体（1 a、1 b、1 c、1 d）。

## 【請求項 3】

前記三重プリズム（p 3、p 4）が、屈折率  $n$  3 を有するガラスで構成されていることを特徴とする請求項 1 又は 2 に記載の対象物体（1 a、1 b、1 c、1 d）。

## 【請求項 4】

前記三重プリズム（p 1、p 2、p 3、p 4、p 5、p 6）が、安定したリングを形成するようにしっかりと接続されていることを特徴とする請求項 1 ないし 3 のいずれか 1 項に記載の対象物体（1 a、1 b、1 c、1 d）。

30

## 【請求項 5】

前記三重プリズムリングの対称中心を通る参照軸と略垂直な平面方向から前記三重プリズムリングを見た時の、隣接する前記三重プリズムの自由開口（a 1、a 2、a 3、a 4、a 5）が互いと接して設けられ、そして、

すべての前記自由開口（a 1、a 2、a 3、a 4、a 5）の領域の重心が、前記三重プリズムリングの対称中心に接近して設けられている

ことを特徴とする請求項 1 ないし 4 のいずれか 1 項に記載の対象物体（1 a、1 b、1 c、1 d）。

## 【請求項 6】

前記三重プリズムリング（2 a、2 d）が、硬くて弾性的な材料からなるダブルコーン状のマウントに浮いた状態で保持され、

前記マウントには、2つの円錐状のマウント本体（3 a、3 b、3 a'、3 b'）が設けられ、

どちらの前記マウント本体にも、前記配管材料（6）の前記一部（6 a）を収容するための中央間隙が設けられ、そして、

前記2つのマウント本体（3 a、3 b、3 a'、3 b'）の先端が、前記三重プリズムリング（2 a、2 d）の中心に向けられている

ことを特徴とする請求項 1 ないし 5 のいずれか 1 項に記載の対象物体（1 a、1 b、1 c、1 d）。

40

## 【請求項 7】

50

腐食防止のために前記プリズムリングと前記マウントの間にフレキシブルで弾性的な材料からなる詰め物が設けられていることを特徴とする請求項 6 に記載の対象物体。

【請求項 8】

前記配管材料 ( 6 ) の前記一部 ( 6 a ) が、前記マウントの中心と、前記三重プリズムリング ( 2 a、2 d ) の中心を通り延在しており、そして、

前記一部 ( 6 a ) が、カーボンファイバ及び / 又は複合材料のような高強度材料で構成されている

ことを特徴とする請求項 6 又は 7 に記載の対象物体 ( 1 a、1 b、1 c、1 d )。

【請求項 9】

前記配管材料の一部 ( 6 a ) が、初期応力と共に前記マウントに保持され、

力を伝達する結合が、一方のマウント本体 ( 3 a、3 a' ) から他方のマウント本体 ( 3 b、3 b' ) へ前記配管材料の一部 ( 6 a ) を介して伝えられ、そして、

前記三重プリズムリング ( 2 a、2 d ) が力の伝達から実質的に切り離されている

ことを特徴とする請求項 8 に記載の対象物体。

【請求項 10】

メンブレン ( 8 a、8 b ) からなる弾性的な衝撃吸収部材が、2つのダブルコーン状の前記マウント本体 ( 3 a、3 b、3 a'、3 b' ) の2端部にそれぞれ設けられていることを特徴とする請求項 6 ないし 9 のいずれか 1 項に記載の対象物体 ( 1 a、1 b )。

【請求項 11】

光学的又は電氣的ケーブルを収容するための通路が、追加的に又は代替的に前記配管材料の一部に、前記マウントの中央と前記三重プリズムリングの中心とを通過して設けられていることを特徴とする請求項 8 ないし 10 のいずれか 1 項に記載の対象物体。

【請求項 12】

別のコンポーネントを収容するためのモジュラーコンポーネントが、前記配管材料 ( 6、6'、6'' ) に設けられ、そして、

これらコンポーネントの位置が、前記参照軸に設けられた参照ポイント ( r 3、r 5 ) と一定の関係の有している

ことを特徴とする請求項 8 ないし 11 のいずれか 1 項に記載の対象物体 ( 1 a、1 b、1 c、1 d )。

【請求項 13】

配管材料 ( 6'' ) と、

請求項 8 ないし 12 のいずれか 1 項に記載の対象物体 ( 1 d ) と、

G P S アンテナ ( 2 0 ) と、

からなる装置であって、

前記配管材料 ( 6'' ) と、対称物体 ( 1 d ) と、G P S アンテナ ( 2 0 ) とが組み合わされて、前記対象物体 ( 1 d ) の参照軸と前記 G P S アンテナ ( 2 0 ) の参照軸とが、前記配管材料 ( 6'' ) の軸と一致するように設けられ、そして、

前記対象物体 ( 1 d ) に設けられた参照点 ( r 5、r 6 ) と、G P S アンテナ ( 2 0 ) とが、この共通の軸上に存在するように設けられている

ことを特徴とする装置。

【請求項 14】

請求項 8 ないし 12 のいずれか 1 項に記載の対象物体 ( 1 c ) と共に用いる配管材料 ( 6' ) の上に設けられていることを特徴とする測定用プローブ。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、請求項 1 の特徴部前段に係る光学的放射の反転のための対象物体に関し、かかる対象物体を備えた装置に関し、また、測定プローブとして対象物体と共に用いる配管材料の使用に関する。

【背景技術】

10

20

30

40

50

## 【 0 0 0 2 】

光学的放射を反射する対象物体は、測定距離を求めるために特に測量の分野で長く用いられてきた。適切な測定装置によって、対象物体までの距離及び / 又は方向を求め、随意にその方位をも求めることは、通常行われている。例えばGPSのような測位システムを対象物体に割り当てて、空間的な又は測位システムに対する対象物体の位置を求めることも知られている。

## 【 0 0 0 3 】

放射を反射するための例えばプリズム又は反射フィルムといった反射部材又は複数の反射部材を有するこのような対象物体は、例えば特に測地や工業的測量や建設用測量の分野で、測量すべきポイントに置かれ、このポイントは、対象物体によってマークされ、対象物体を通じて測量される。この目的のために、対象物体は測量すべきポイントに対し所定の位置だけ離れて置かれる。この目的のために、対象物体は、例えば対象物体を適切な対象ポイントに位置させるための配管材料を有する。経緯儀や視距儀といった測定装置によって、対象物体の位置が測定され、そこから測定ポイントの位置が導出される。測定装置に対する対象物体の所望の方位を確保するために、方位指示器、例えばアルコール水準器も、よく配管材料に設けられている。

10

## 【 0 0 0 4 】

このような対象物体のまた別の用途としては、交通路の建設があり、反射部材を有する配管部材によって交通路が設定され、また、機械誘導があり、ひとつ又は複数の対象物体が機械に設けられて、測定装置によって追跡される。

20

## 【 0 0 0 5 】

様々な用途に対して、対象物体を一方向以上、好ましくは全方向から狙って測量することが特に有利であることが証明されている。このように、対象物体を所持し、異なる測量ポイントで組立てる測量者にとっては、組立てる度毎に測定装置に対する正確な方位を確保する必要が無い。さらに、測量プロセスにおいて、同一の固定位置が測定装置を変えて測定されることがよくあるが、固定位置に置かれた対称物体は、異なる方向から狙われる。交通路の建設において、例えばトンネルの建設において、1つの同一の測定ポイント又は対象物体に対して測定が実行され、しばしば反対方向からも測定がされるが、それぞれの場合において対象物体の再方位付けは望ましくない。移動する物体の測量においても、大きな角度範囲、特に360度から測量可能な対象物体が望ましい。

30

## 【 0 0 0 6 】

このような対象物体の最もシンプルなケースは、球面反射鏡を有する対象物体であるが、球面反射鏡は小さな距離にしか対応できないので、用途が限られてしまう。いわゆる360度又は全周囲反射器を備えた様々な対象物体が大きな距離でも測定可能なものとして知られている。

## 【 0 0 0 7 】

方位角範囲が360度以上の保持体に設けられた個々のプリズムを多重化した配置が、米国特許番号4、875、760に記載されている。しかし、個々のプリズムの間には、「反射穴」が存在し、配置の周囲のあらゆる方向から入射する光線を反射する配置は提供できなかった。さらに、特に大きな垂直方向の角度を有する斜めから狙いをつけた場合には、測定ポイントの高さを求めた場合に、誤差が大きかった。

40

## 【 0 0 0 8 】

欧州特許番号0、846、278には、複数の三重プリズムを有する360度反射器が記載されている。三重プリズムは、隣接する三重プリズムの水平面が互いに接するように設けられており、その結果、1つの三重プリズムから隣接する三重プリズムへの再帰反射経路において、隣接するプリズムの瞳孔が少なくとも部分的に触れ合う。従って、この配置は全方向からの入射光線を反射する全周囲反射器として機能する。図5に、ホルダに入ったこの発明の全周囲反射器を示す。ホルダは、三脚や配管材料といった保持装置に結合させるためのアダプタであって、保持装置を介して測定ポイントに対する対象物体としての使用が容易になる。しかし、測定は干渉反射により小さな距離に対して改ざんされるの

50

で、接近した範囲に対して全周囲反射器は適切では無い。

【0009】

米国特許番号4、416、509には、すでに述べたプリズムを円筒形に6個設けた2つのプリズムサークルからなる構成の、水中の流量パラメータを測定するための三重プリズムを有する反射器が開示されている。しかし、隣接するプリズムの水平面は互いと接触しておらず、垂直面のみが接している。その結果、第一に、プリズムサークルの設計が不利な形でサイズが大きくなり、第二に、プリズム先端のスペースが増加して、結局水平と高さの測定及び距離の測定に対して、測定精度が不正確になる。

【0010】

ドイツ特許番号10209895には、互いの基本サービスと直結した2つのピラミッドの形状からなる8つの三重プリズムの構成を備えた全周囲反射器が記載されている。この特殊な構成の結果として、水平角度範囲における干渉反射、特に二重反射が減少している。しかし、水平面から偏位している大きな垂直角の場合において、干渉反射はまだ残っており、特に建築機械の自動ガイドと自動制御の場合に、重大な困難な要因を構成している。位置決め可能な対象物体を形成するために、配管材料を設けることが可能な固定部がプリズム配置に設けられている。この固定部は、プリズム配置の真下に設けられており、例えば配管材料が表面に荒く据付けられた場合のように、壊れやすい三重プリズムに相当な力が加わるようになっている。

【先行技術文献】

【特許文献】

【0011】

【特許文献1】米国特許番号4、875、760

【特許文献2】欧州特許番号0、846、278

【特許文献3】米国特許番号4、416、509

【特許文献4】ドイツ特許番号10209895

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0012】

上記先行技術の配置に共通した欠点は、外的機械的影響による通常ガラスで形成された反射部材に対するダメージに関し、敏感なことである。この敏感さは、特に外的保護装置無しで、360度の方位角をカバーする光入射面を有するガラス部品によって全周囲反射器が形成される必要があるという事実による。ガラス部品を保持するために、ほとんどの配置では、ガラス部品に直結した固定部を有し、その結果、外力の作用が、壊れやすいガラス部品に伝わる。

【0013】

対象物体は、地形を測定する測定者によって据え付けられ、移動されるように用いられることがよくあるので、対象物体は携帯型で、できる限り軽量である必要がある。従って、例えば配管材料のような軽量の固定装置が、通常用いられる。重量のある反射器構成と、軽量の配管材料とが、結果的に対象物体を転倒しやすいアンバランスなものにし、敏感なガラス部品を容易に壊れやすくする。この問題は、反射器構成がGPSを追加した場合に頻繁に発生する問題である。対象物体が建設装置の上に設けられるような、交通路の建設において、振動のために相当の力が対象物体に作用し、固定部と反射構成との間の結合に深刻なストレスを与える。

【0014】

先行技術の欠点を取り除くことが、本発明の目的である。

【課題を解決するための手段】

【0015】

この目的は、本発明によって達せられ、また、解決策は請求項1、13、14と従属請求項に記載された主題によって与えられる。

【0016】

10

20

30

40

50

本発明の基本は、三重プリズムを光学的放射の再帰反射のための対象物体の反射部材として設けることで、配管材料の一部を保持するための間隙を中央に有する全周囲反射器を実現することである。三重プリズムの配置は、三重プリズムの先端の虚像が略同一平面上にあるようにすることで達成される。配管材料のための中央間隙の形成は、例えば配管材料のような固定装置上にプリズムリングをよりバランス良く、より安定して取り付けることを可能にする。対象物体を据付け、正確に位置決めするための固定装置を、配管材料と呼ぶことにする。配管材料の一部は、例えば配管部材と着脱自在に接続された部材のように配管材料と間接的に組織付けられたコンポーネント、又は例えばワンピースの配管材料の上部三分の一の部分のように直接組織付けられたコンポーネントとして理解されるべきである。

10

**【0017】**

プリズム先端の虚像が略一平面上にあるような配置によって、反射器の高さ誤差、仰角測定時の誤差、そして位置測定における誤差が、特に照準角がこの平面に接近している場合において、大きく減じられる。例えば、プリズムの水平面が互いに接触するように、及び/又は例えば6個又は8個のような少数のプリズムでリングを形成するように、プリズムを可能な限り互いに接近させるようにすることによって実現される、プリズムリングのコンパクトな設計によって、斜め照準の場合でさえも、高さ誤差を低いまま維持することができる。このようなコンパクトなプリズム配置のプリズムの先端は、対象物体の参照軸と接近し、この参照軸は、プリズムリングのプリズム配置の中央を通る。プリズムの先端とは、プリズム再帰反射器の3枚のミラー平面の交差点の共通点という意味に理解される。もし対象物体のプリズム配置のプリズムの先端が、参照軸にできるだけ接近して置かれていれば、水平面の外側の斜め照準の場合でさえあっても、位置の高さ誤差と測量すべき対象物体の角度の誤差とが減少する。

20

**【0018】**

虚像の存在する面は、参照軸と垂直である。配管材料又はその一部を、リングの中央の間隙に設けることができる。配管材料軸は、その時、参照軸と平行であって、特に、参照軸に一致している。

**【0019】**

プリズムの入射面が、いわばプリズムリングの外周面領域を形成するように、三重プリズムは環状又は円形に設けられる。リングは、少なくとも六つの、特に回転対象で等しく形成された三重プリズムから成る。六つの三重プリズムによって、実質的に密着した円周面が形成可能である。リングは、8個又は10個の三重プリズムで構成しても良いが、プリズムの数が増えるに伴って、円周面に入る裂け目が増える。プリズムの先端は、中央を通過して参照軸に向いている。内側を指示しているプリズムの先端が接地しているので、リングの外周が一定であるのに対して、リング中央のクリアランスはサイズが大きくなる。丸くなった頂点のように形成されたプリズム先端によって、手動照準の時に有利な反射器の反射中央の視認性を向上させるので、全周囲反射器はさらによく照準を合わすことができる。

30

**【0020】**

本発明の別の一面において、三重プリズムは通常使われるガラスに較べてより高い屈折率を有するガラスから形成される。例えば、屈折率  $n = 3$  を有するガラスが用いられる。全周囲反射器のその他の特性は、ガラスの選択によって実現及び/又は改良可能である。

40

**【0021】**

このように、第一に干渉反射、特に二重頂上部の反射を、プリズム材料を適切に選択することによって、大きく減らすことができる。もはや入射面への総角度範囲に対する適切な反射条件はないので、屈折率  $n = 3$  を有するガラスから作られたプリズムは、これらの干渉二重反射を完全に除去することが可能である。この対象物体の仮現運動をシミュレート可能な干渉反射を削減又は除去することは、特にATR(自動目標認識)機能を有する自動測定装置を使用するに際して、決定的な長所である。

50

## 【0022】

全周囲反射器の付加定数は、ガラスの選択によって調整可能である。付加定数又は反射器定数は、測定に必要な補正值であって、それによって測定距離を参照軸と関連付け、反射器部材の屈折率や形状、厚さ、配置からは独立させることができる。各反射器のタイプは、反射器に固有の付加定数を有する。通常の測定装置は、特定の反射器タイプに対する付加定数を与えるためのデータ処理ソフトウェアを有し、付加定数は各場合に用いられる反射器のタイプに対して選択され、データ評価時に考慮される。ユーザーは、装置構成を反射器に適合させる必要があり、それはしばしば忘れられて、必然的に不正確な測定結果をもたらす。

## 【0023】

本発明の別の実施例において、プリズム材料、プリズム寸法、プリズム配置は、プリズムリングで形成された全周囲反射器が、同じ種類の反射器又は、商業的に利用可能な測定装置の既知の参照反射器の付加定数と対応する付加定数を有するように選択され、追加的に測地的に関連した高精度の位置測定に関する要件に合致するように選択される。特に、付加定数は、多くの測定装置において標準として提供される標準付加定数として設定可能である。これは、旧式の測定装置と互換性のある新規の全周囲反射器を提供するので、測定装置の改造やアップグレードを必要としない。

## 【0024】

また、隣接したプリズムの水平面が互いの上に置かれ、隣接するプリズムの自由開口が互いと接するように、三重プリズムはリング状に設けられている。この配置は、異なる方向への信号の変動を減じるので、距離測定において、方位角依存範囲及び/又は精度の差が生じない。水平角及び垂直角測定と位置測定における精度が、この方法によって向上する。また、2つや3つの自由開口や、それらが一緒になったより大きな自由開口が、対象物体の各方位における測定装置に対し、又は対象物体まわり360度の水平角度範囲における各照準方向に対し、個々のプリズムの隣接する自由開口によって視認できる。これは、測定装置がより大きな集積されたより位置の安定した画像を全体的に検出し、自動目標認識がより強固で高精度であるので、例えば自動目標認識(ATR)に対して特に有利である。興味のある方向に反射されるすべての光線の断面と、対応する光線伝播方向のすべての開口の結果とが、自由開口又は自由プリズム開口として表わされる。全周囲反射器の自由プリズム開口は、個々のプリズムと連携した複数の隣接する自由開口から成る。

## 【0025】

プリズムリングの三重プリズムは、平面上で互いにしっかりと接続される。この接続は、例えば、接合剤や接着剤又は拡散溶接によって形成される。比較的大きな接着面が、傷のつきにくい、安定した接続を可能にする。

## 【0026】

上記方法で寸法的に安定してコンパクトに設計されたリングを保持するために、対象物体はマウント又はホルダを有する。マウントは上部マウント本体と下部マウント本体の2つの部品で設計され、どちらも配管材料を収容するための間隙を有している。プリズムリング/プリズムサークルは、マウント時にプリズム入射面にあいまいさが発生しないように、2つのマウント本体間に設けられる。水平角度範囲360度が視認できる。プリズムリングとマウントは、特定の垂直角度範囲、特に少なくともプラスマイナス45度が視認できるように設計し、配置される。

## 【0027】

本発明の別の実施例において、マウントは全周囲反射器のプリズムリングの衝撃を吸収するように形成されている。この目的のために、もし例えば対象物体が転倒して、外力又はトルクが作用しても、いかなる力の伝達もガラスリングには達しないように、マウントは設計され、ガラスリングはマウントに保持されている。

## 【0028】

この耐衝撃マウントは、三重プリズムを環状に全周囲反射器に組み込むことで実現され、三重プリズムは2つのマウント本体を有するマウント上に浮いている。各マウント本体

10

20

30

40

50

は、配管材料の一部を収容するためのレセプタクルを有する。この場合、マウントに保持された配管材料の一部は2つのマウント本体間の力伝達結合として提供される配管材料部材である。

【0029】

実施例において、マウント本体は少なくとも部分的に例えばゴム状の弾性材料から形成され、ダブルコーン形状のマウントを表わす。ここでダブルコーンとは、概略的に円錐状の外形を有し、例えばピラミッド形の形状を備えるものを意味する。例えば、マウント本体の形状は六角ピラミッドに似ている。本発明の明細書において、テンプレート即ち円錐断面の曲線形状は、円錐状と呼ぶ。nベクトルを備えたテンプレートを有するピラミッドは、円錐体の意味で理解される。一般的に、マウント本体は好ましくはダブルコーン形状を有しており、プリズムリング領域にまであまり拡がらず、特にプリズムリングの外周と対応した外周を有し、プリズムリングから離れる方向に拡がりを持つ。これは、もし対象物体が転倒しても、マウントの上に落下し、プリズムリングの上には落下しないことを保証している。もちろん原理的に、プリズムがマウントによってしっかり固定され、プリズムリングがたとえ転倒時にも保護されるという2つの条件を満たしていれば、どのような設計のマウントも用いることができる。

10

【0030】

特に寸法的に安定した力を伝達するポールを表わす配管材料部材が、間隙をあけてマウント本体の中央に形成されたレセプタクルにしっかりと保持されている。例えば、配管材料部材はマウント本体のレセプタクルに結合するか、又はレセプタクルにクランプされている。この実施例において、配管材料の一部は配管材料部材として上部マウント本体から下部マウント本体までプリズムリングを通して中央を導かれている。適切な場合には、特に参照軸に平行に設けられ、リングの中央を通る複数の接続部材が、配管材料の一部として提供可能である。

20

【0031】

このような構造では、外的衝撃はプリズムリングにではなくマウントに作用し、衝撃は配管材料部材を通して両マウント本体に伝達される。ガラスリングは、浮いた状態のレセプタクルによって運動量の破壊的な変化から遮蔽されている。2つのマウント本体間の力を伝達する接続即ち配管材料部材は、塑性変形が起こらないような硬くて弾性的な材料を備える。好ましい実施例において、マウント本体は、例えばメンブレンのような衝撃吸収部材を両端部に有する。すると、外力はメンブレンのような衝撃吸収部材に作用して、2つの堅牢に接続されたマウント本体に伝達する前に弱められ、マウントに浮いた状態で保持されている三重プリズムは、実質的に力を伝達する効果から切り離される。

30

【0032】

力を伝達する部材として提供される配管材料の一部は、高い強度の材料から形成される。例えば、この配管材料の一部は、カーボンファイバ及び/又は複合材料又は高強度に鍛えられたパネ鋼から形成される。

【0033】

上述した本発明の実施例において、配管材料は複数のパーツで構成されている。配管材料は、個別の配管材料部分を有し、全周囲反射器に保持された1つの部分は、その部分に接続するためのアダプタを有する。配管材料部分は、例えばプラグや留め金やねじによって接続される。それら配管材料部分は、一方を他方に嵌合してもよく、一方を他方に押し込むことによって高さ方向に調節可能である。

40

【0034】

配管材料は、一体化することもできる。一体化した配管材料は、力を伝達する部材として作用するように、プリズム配置の間隙に挿入できる。すると、作用する力は、例えば、一端から配管材料が置かれた表面へ伝達される。配管材料は、対象物体の先端より大きく突出するか、より短く拡がるようにして対象物体を貫通することができる。

【0035】

上述の配管材料部分の接続のためのアダプタのようなアダプタを、配管材料の一部又は

50

複数部分又はマウントの一端又は両端に設けることができる。アダプタは、装置を保持し、及び/又は別の測定のためのアセンブリ、例えばGPSを結合できる。

【0036】

別の実施例において、マウントも一体化することができる。プリズムリングはこの一体化したマウントに接着接合する。別の実施例では、前述のマウント本体が内側と外側のコンポーネントを形成し、内側コンポーネントは配管材料部分のためのレセプタクルを有し、外側コンポーネントはプリズムリングを浮かせた状態で保持する。また別の実施例においては、内側と外側のコンポーネントが設けられ、内側コンポーネントは特にプリズムガラスの膨張率に一致した膨張係数を有する硬くて弾性的な材料から形成され、プリズムリングとしっかりと接続されている。プリズムリングとしっかりと接続された内側コンポーネントは、マウントの別のコンポーネントに、又は上述のアダプタ間に、例えばOリングを介して浮いた状態で取り付けられる。

10

【図面の簡単な説明】

【0037】

【図1】本発明に係る対象物体の実施例の断面図である。

【図2】本発明に係る対象物体のプリズムリングの平面図である。

【図3】本発明に係る対象物体のプリズムリングの断面図である。

【図4】(a)、(b)本発明に係る対象物体のプリズムリングの2枚の正面図である。

【図5】本発明に係る対象物体の概略図である。

【図6】本発明に係る対象物体に測定プローブとしての配管材料の使用を示した概略図である。

20

【図7】配管材料と本発明に係る対象物体とGPSアンテナとを備えた装置の概略図である。

【発明を実施するための形態】

【0038】

図1に本発明に係る対象物体の実施例の断面図を示す。全周囲反射器の形状をし、複数の三重プリズムから構成される三重プリズムリング2a(ここでは、そのうち2つの三重プリズムp1とp2を示す)が、マウントに浮いた状態で保持されている。マウントは、それぞれ円錐形の2つのマウント本体3aと3bからなり、合わさってダブルコーン形状をなしている。ここで、2つのマウント本体3a、3bは、エラストマーの外側コンポーネント4a、4bと、硬くて弾性的なコンポーネント5a、5bをそれぞれ備える。配管材料6の一部6aが初期応力の下で保持されるレセプタクルが、内側コンポーネント5a、5b内に形成されている。

30

【0039】

配管材料6の一部6aは、カーボンロッドからなり、マウント本体3a、3b間を接続している。単に点線で表わされた配管材料6は、間接的に一部6aと下部アダプタ部材9bを介して接続されている。上部アダプタ部材9aは、配管部材6又はその一部6aと別のコンポーネントの結合によって間接的に繋がるように設けられている。

【0040】

第一メンブレン8aを備えた第一メンブレンホルダ7aが、上部マウント本体3aの上部領域に設けられ、第二メンブレン8bを備えた第二メンブレンホルダ7bが、下部マウント本体3bの下部領域に設けられている。メンブレン8a、8bはバネ鋼から形成されている。

40

【0041】

三重プリズムリング2aは、マウント本体3a、3bのエラストマーの外側コンポーネント4a、4b上で浮いている。対象物体1aの振動時に、プリズムの光入射面に対向した内部プリズム頂点がカーボンロッドにこすりつけられるのを防ぐために、間隙が三重プリズムリング2aと外側コンポーネント4a、4bとの間に設けられており、間隙はソフトな材料、例えばゴム状の接着剤で満たされている。このやり方で、気密封止された耐食性システムも実現可能である。

50

## 【0042】

三重プリズムリング2 aが浮いた状態で取り付けられ、上部マウント本体3 aがプリズムリング2 aの中心を貫通するカーボンロッドを介して下部マウント本体3 bと接続されているので、三重プリズムリング2 aを介した摩擦を伴った接続は回避される。対象物体1 aへの衝撃又は振動は、振動吸収メンブレン8 a、8 bによって弱められて、カーボンロッドを介してマウント本体3 a、3 bに伝達される。

## 【0043】

配管材料6の一部6 aを備えた配管材料6は、その中央に対象物体1 aを据え付ける。例えば、GPSアンテナを追加のコンポーネントとして保持することもできる。この実施例において、上部アダプタ部材9 aと対象物体1 aのマウントによって保持される。上部アダプタ9 a、対象物体1 a、下部アダプタ1 b、そして一部6 aを備えた配管材料6のすべてが、全体の配置の中央を通る同一の参照軸1 0上に設けられている。代わりに、上部に間接的に又は直接的に別のコンポーネントを結合した一体型の配管材料を対象物体に貫通させることもできる。

## 【0044】

GPSアンテナは、測定ポイントの座標を決定するための追加の参照点を提供する。第一参照点r 1は、全周囲反射器即ち三重プリズムリング2 aによって形成される。2つの参照点を用いることで、測定ポイントをより正確に測量することが可能である。

## 【0045】

図2に本発明に係る対象物体のプリズムリング2 bの平面図を示す。プリズムリング2 bは、6つの回転対称な三重プリズムによって構成されている。プリズムは、平面的に互いに接着接合されているので、リングは極めて安定している。図3に明示的に示すように、間隙1 1がリング中央を形成し、仮想のプリズム先端が平面に位置するように、隣接するプリズムは、互いに対して1 8 0度回転し、互いに対して押圧される。図示例のように6つの三重プリズムがある場合に、三重プリズムの三角形の光入射面1 2が視認できる。別の3つの三重プリズムは、他方で、それらに対して下向きに置かれ、これらのプリズムのエッジ1 3と反射背面の一部のみが平面図において視認できる。中心に向かうプリズムの先端が、丸くなった頂点1 4の形状であることは明白である。中央に形成された間隙1 1は、配管部材の一部がプリズムリング2 bを通ることを可能にしている。電氣的及び/又は光学的接続ケーブル、例えば光ファイバケーブルも、間隙1 1を通すことができる。もし、送信機か受信機か測定装置が本発明に係る対象物体に設けられていた場合、ケーブル接続は、プリズムリング2 bを覆い隠すことなく、またユーザーのハンドリングを妨げることなく対象物体に設けることができる。

## 【0046】

図3は、本発明に係る対象物体のプリズムリング2 cの断面図である。個々のプリズムが互いに対して押圧していることは、ここでは明白である。すべてのプリズムの先端が中央に設けられている場合と比較して、プリズムp 3とp 4は、それらのエッジ1 3、1 3'に沿って互いに押され、間隙1 1が中央に形成されるようになっている。さらに、プリズム先端の虚像がすべて中央を通る参照軸1 0'と垂直な平面1 5上に存在するように、変位1 7が成される。図面では、プリズムp 3とp 4の先端の虚像c 3とc 4が同一平面1 5に存在している様子を示している。これにより、反射器周り3 6 0度の角度範囲における同じ垂直入射角に対して、同じ測定角度を与える全周囲反射器が提供される。反射器の高さ誤差は、減じられ、除去されている。図示例において、変位1 7は4 . 4 1 mmであり、間隙1 1'は7 . 2 mm径である。用いられたプリズムp 3、p 4のプリズム高さは1 7 . 4 mmで、屈折率は $n = 1 . 7 5$ である。この実施例において、高さ誤差はゼロ、即ち完全に除去されている。もし代替的に、プリズム高さを1 7 mm、屈折率を1 . 7 5、変位を4 mmと設定した場合、高さ誤差は0 . 1 6 mmになる。直径6 . 5 3 mmの間隙が形成される。

## 【0047】

全周囲反射器の測定は、参照軸1 0'に基づいており、これは配管材料の軸と一致して

10

20

30

40

50

いる。参照軸 10' 上に存するプリズムリング 2c の中心は、測定の参照ポイント r2 である。この参照点を参照軸 10' とするために、特定の型の反射器定数が反射器に割り当てられる。プリズムの変位の際に、この反射器定数は変化する。本発明によれば、屈折率約 1.5 の通常の反射器ガラスに比較して大きな屈折率を有するガラスを備えた三重プリズムを、全周囲反射器の再帰反射部材として用いることを目的としている。図示例において、プリズムは屈折率  $n = 1.75$  のガラスからなる。プリズム高さと共に、反射器定数がセットされ、それは多くの測定装置において標準となる反射器定数に対応している。 $n = 3$  の場合に、得られる追加の効果は、干渉反射の削減、又は回避と、座標測定精度の向上した全周囲反射器の提供である。

#### 【0048】

ハンドリングに関してできる限り鈍感な対象物体を形成するために、プリズムリング 2c がマウントに設けられる。対象物体が突出した頂点やエッジを有さないように、それぞれのプリズムの光入射面の先端部 c3' と c4' は、マウントに沈められる。

#### 【0049】

部分図 4a と 4b は、本発明に係る対象物体のガラスリング、即ちプリズムリングの正面図である。プリズムリングは、6つのプリズムを用いて図 2 の配置に従って形成されている。この配置は、実質的に閉じて密着した外表面を有するプリズムリングの構成を許容する。図 4a は、測定装置及び/又は観測者がリングのプリズムの入射面に正面向きにかつ垂直に照準を合わせる正面図を示す。図 4b において、図 4a からプリズムリングは水平角 30 度回転しており、隣接するプリズムのエッジ上を見ている。影の入った領域は、それぞれプリズムの自由開口を示しており、それは、測定装置に反射して戻ってきたビームの断面に対応している。測定装置からは、対象物体の図 4b の位置で 2 つの自由開口 a4 と a5 が見え、図 4a の位置で 3 つの自由開口 a1、a2、a3 が見える。プリズムの配置の結果として、隣接するプリズムの自由開口は互いに接し、実質的に密着した反射面が形成される。

#### 【0050】

図 5 に、本発明に係る対象物体 1b の概略図を示す。対象物体 1b は、非常にコンパクトで安定した反射器ユニットを形成している。2つのマウント本体 3a'、3b' のダブルコーン状の配置の結果として、対象物体は転倒時に、マウント本体 3a'、3b' の上に倒れるようになっており、マウント本体 3a'、3b' の間に設けられた三重プリズムリング 2d 上には倒れないようになっている。配管材料部分が配置の中央を貫通できるようになっており、三重プリズムリング 2d において、そしてマウント本体 3a'、3b' において少なくとも部分的に、中央間隙の形成が、配置の安定性を向上させている。光学中心、幾何学的重心、そして対象物体 1b の質量中心のすべてが、同一の参照軸 10' 上に存在し、それは配管材料の軸と一致している。挿入された部分と、弾性的なマウント本体 3a'、3b' と、図 1 に示したマウント本体 3a'、3b' の中央に対称的に設けられた衝撃吸収メンブレンによって、衝撃と振動は吸収され弱められる。三重プリズムリング 2d は浮いた状態でマウント本体 3a'、3b' に設けられ、作用する力から実質的に切り離されている。安定した配置は、三重プリズムリング 2d を遮る外的物体無しに、中央通路によって実現される。また、この図から明らかであるが、6つの三重プリズムからなり、ここでは第一プリズム p5 と第二プリズム p6 のみが示されている三重プリズムリング 2d は、実質的に閉じた外表面を有する。例えば保持装置及び/又は測定装置のような追加のコンポーネントを結合するための上部アダプタ部材 9a' と下部アダプタ部材 9b' も、対象物体 1b に設けられている。

#### 【0051】

図 6 に測定プローブ分野における本発明に係る対象物体 1c を示す。配管材料 6' が、対象物体 1c の一端に結合し、プローブチップ 18 が他端に結合している。配管材料 6' が完全に対象物体 1c を貫通して、プローブチップとしてその上端から突出するような形で、測定プローブを形成することもできる。配管材料 6' に較べて短いプローブチップ 18 によって、対象物体 1c は非常に正確に測定ポイントに設置することができる。対象物

10

20

30

40

50

体 1 c は、A T R 機能を有する視距儀 1 9 を用いて照準を合わされ、測量される。測量に基づいて、対象物体 1 c によって定義された第一参照ポイント r 3 の座標が求められる。第二参照ポイント r 4 は、測定チップ 1 8 によって固定されていて、その座標は、第一参照ポイント r 3 の座標と第一参照ポイント r 3 からプローブチップ 1 8 までの位置関係とから導出される。この位置関係は、例えば傾斜センサや方向センサといった配管材料 6 ' に収容された別のセンサによって求められる。

【 0 0 5 2 】

図 7 に、本発明に係る対象物体 1 d と、GPS アンテナ 2 0 と、配管材料 6 ' ' とを備えた装置を示す。対象物体 1 d は、アダプタ部材 9 b ' ' を介して配管材料 6 ' ' と結合している。GPS アンテナ 2 0 も、アダプタ部材 9 a ' ' によって配管材料 6 ' ' に設けられており、対象物体 1 d と、GPS アンテナ 2 0 と、配管材料 6 ' ' が同一軸上に存在している。配管材料 6 ' ' は、例えば傾斜センサによって、測定ポイント 2 1 から垂直に設置され、対象物体 1 c と GPS アンテナ 2 0 とをこの測定ポイント 2 1 上に位置付ける。もし必要であれば、測定ポイント 2 1 の座標は、一方で配管材料の既知の長さ、対象物体 1 d の参照ポイント r 5 の座標の光学測定とによって、他方で衛星信号に基づいた GPS アンテナ 2 0 の参照ポイント r 6 の座標測定と、参照ポイント r 6 までの配管材料の高さとから、求めることができる。コンポーネントの有利な配置のおかげで、対象物体 1 d の参照ポイント r 5 と、GPS アンテナ 2 0 の参照ポイント r 6 とは、同じ参照軸に存し、これは配管材料の軸とも一致している。結果として、2 つの参照ポイント r 5 と r 6 の位置を求める 2 つの方法は、容易に組み合わせることができ、測定ポイント 2 1 の座標は、それによって高い測地精度をもって求めることができる。

10

20

【 図 1 】

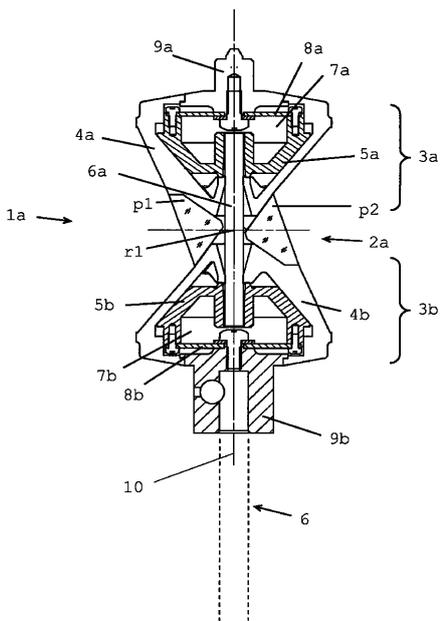


Figure 1

【 図 2 】

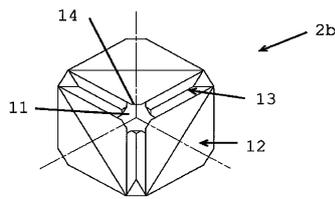


Figure 2

【 図 3 】

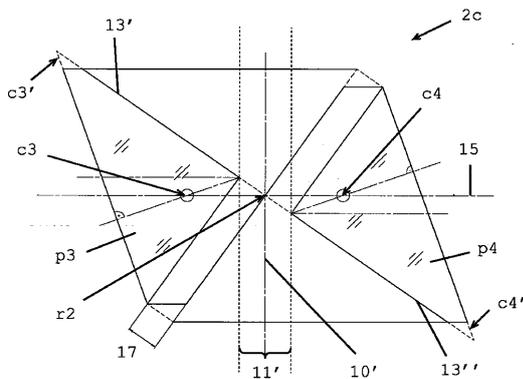
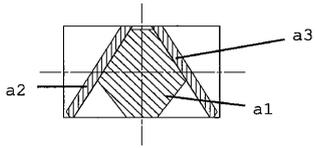


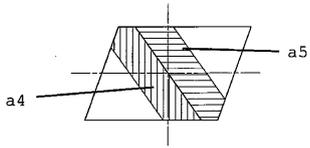
Figure 3

【 図 4 a 】



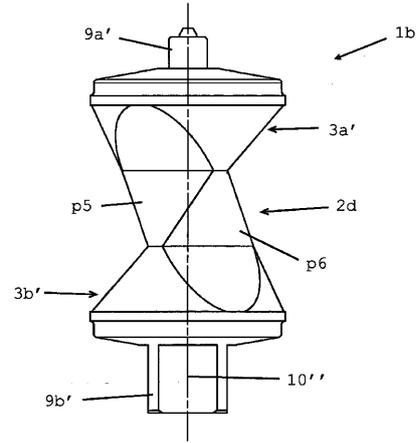
Figur 4a

【 図 4 b 】



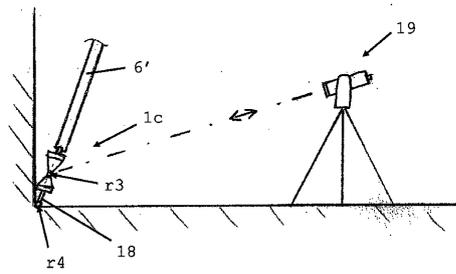
Figur 4b

【 図 5 】



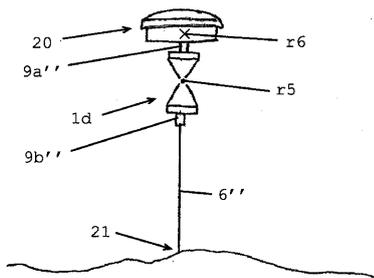
Figur 5

【 図 6 】



Figur 6

【 図 7 】



Figur 7

## 【 国際調査報告 】

## INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No  
PCT/EP2007/008405

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER INV. G02B5/122 G01C15/06		
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) G02B G01C		
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.
A	US 2003/021028 A1 (CANNING FRANCIS X [US]) 30 January 2003 (2003-01-30) abstract; figures 2-4	1-14
A	WO 97/08572 A (LEICA AG [CH]; HINDERLING JUERG [CH]) 6 March 1997 (1997-03-06) cited in the application abstract; figures	1-14
A	US 5 097 265 A (AW KENNETH [US]) 17 March 1992 (1992-03-17) figure 5	1-14
A	US 4 551 726 A (BERG RICHARD M [US]) 5 November 1985 (1985-11-05) abstract; figures	1-14
	----- -/--	
<input checked="" 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		*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
*E* earlier document but published on or after the international filing date		*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
*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)		*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.
*O* document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means		*Z* document member of the same patent family
*P* document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed		
Date of the actual completion of the international search 4 Februar 2008	Date of mailing of the international search report 14/02/2008	
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 Seibert, Joachim	

## INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No  
PCT/EP2007/008405

C(Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT		
Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	US 2 763 000 A (GRAHAM EDWARD K P) 11 September 1956 (1956-09-11) figures 2,3,12 -----	1-14
A	NOBUO SUGIMOTO ET AL: "RETROREFLECTOR WITH ACUTE DIHEDRAL ANGLES" OPTICS LETTERS, OSA, OPTICAL SOCIETY OF AMERICA, WASHINGTON, DC, US, vol. 19, no. 20, 15 October 1994 (1994-10-15), pages 1660-1662, XP000445452 ISSN: 0146-9592 the whole document -----	1-14
A	US 3 039 093 A (ROCKWOOD CHARLES H) 12 June 1962 (1962-06-12) figures -----	1-14
A	WO 98/44363 A (SPECTRA PRECISION AB [SE]; ERICSSON LARS [SE]; ANDERSSON LEIF [SE]) 8 October 1998 (1998-10-08) abstract; figures -----	1-14
A	WO 90/00719 A (WILD LEITZ AG [CH]) 25 January 1990 (1990-01-25) abstract; figures -----	1-14
A	EP 1 645 846 A (LEICA GEOSYSTEMS AG [CH]) 12 April 2006 (2006-04-12) abstract; figures -----	1-14

**INTERNATIONAL SEARCH REPORT**

Information on patent family members

International application No

PCT/EP2007/008405

Patent document cited in search report		Publication date	Patent family member(s)	Publication date
US 2003021028	A1	30-01-2003	NONE	
WO 9708572	A	06-03-1997	DE 19530809 A1 EP 0846278 A1 HU 9802453 A2 JP 11512176 T JP 3787360 B2 US 6123427 A	27-02-1997 10-06-1998 01-02-1999 19-10-1999 21-06-2006 26-09-2000
US 5097265	A	17-03-1992	NONE	
US 4551726	A	05-11-1985	NONE	
US 2763000	A	11-09-1956	NONE	
US 3039093	A	12-06-1962	NONE	
WO 9844363	A	08-10-1998	DE 69818440 D1 DE 69818440 T2 EP 0972210 A1 JP 2001505666 T SE 509530 C2 SE 9701186 A US 6175328 B1	30-10-2003 22-07-2004 19-01-2000 24-04-2001 08-02-1999 02-10-1998 16-01-2001
WO 9000719	A	25-01-1990	CH 677154 A5 EP 0423162 A1 JP 2892725 B2 JP 3501411 T	15-04-1991 24-04-1991 17-05-1999 28-03-1991
EP 1645846	A	12-04-2006	AU 2005293553 A1 CA 2583924 A1 CN 101040166 A WO 2006040315 A1	20-04-2006 20-04-2006 19-09-2007 20-04-2006

## INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Internationales Aktenzeichen

PCT/EP2007/008405

<b>A. KLASSIFIZIERUNG DES ANMELDUNGSGEGENSTANDES</b> INV. G02B5/122 G01C15/06		
Nach der Internationalen Patentklassifikation (IPC) oder nach der nationalen Klassifikation und der IPC		
<b>B. RESEARCHIERTE GEBIETE</b>		
Researchierter Mindestprüfstoff (Klassifikationssystem und Klassifikationssymbole) G02B G01C		
Researchierte, aber nicht zum Mindestprüfstoff gehörende Veröffentlichungen, soweit diese unter die researchierten Gebiete fallen		
Während der internationalen Recherche konsultierte elektronische Datenbank (Name der Datenbank und evtl. verwendete Suchbegriffe) EPO-Internal		
<b>C. ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN</b>		
Kategorie*	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
A	US 2003/021028 A1 (CANNING FRANCIS X [US]) 30. Januar 2003 (2003-01-30) Zusammenfassung; Abbildungen 2-4	1-14
A	WO 97/08572 A (LEICA AG [CH]; HINDERLING JUERG [CH]) 6. März 1997 (1997-03-06) In der Anmeldung erwähnt Zusammenfassung; Abbildungen	1-14
A	US 5 097 265 A (AW KENNETH [US]) 17. März 1992 (1992-03-17) Abbildung 5	1-14
A	US 4 551 726 A (BERG RICHARD M [US]) 5. November 1985 (1985-11-05) Zusammenfassung; Abbildungen	1-14
-/--		
<input checked="" 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 naheliegend ist		
*Z* Veröffentlichung, die Mitglied derselben Patentfamilie ist		
Datum des Abschlusses der internationalen Recherche		Abschließdatum des internationalen Recherchenberichts
4. Februar 2008		14/02/2008
Name und Postanschrift der Internationalen Recherchenbehörde Europäisches Patentamt, P.B. 5818 Patentlaan 2 NL - 2280 HV Rijswijk Tel. (+31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl, Fax: (+31-70) 340-3016		Bevollmächtigter Bediensteter  Seibert, Joachim

## INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Internationales Aktenzeichen PCT/EP2007/008405
---

C. (Fortsetzung) ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN		
Kategorie*	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
A	US 2 763 000 A (GRAHAM EDWARD K P) 11. September 1956 (1956-09-11) Abbildungen 2,3,12	1-14
A	NOBUO SUGIMOTO ET AL: "RETROREFLECTOR WITH ACUTE DIHEDRAL ANGLES" OPTICS LETTERS, OSA, OPTICAL SOCIETY OF AMERICA, WASHINGTON, DC, US, Bd. 19, Nr. 20, 15. Oktober 1994 (1994-10-15), Seiten 1660-1662, XP000445452 ISSN: 0146-9592 das ganze Dokument	1-14
A	US 3 039 093 A (ROCKWOOD CHARLES H) 12. Juni 1962 (1962-06-12) Abbildungen	1-14
A	WO 98/44363 A (SPECTRA PRECISION AB [SE]; ERICSSON LARS [SE]; ANDERSSON LEIF [SE]) 8. Oktober 1998 (1998-10-08) Zusammenfassung; Abbildungen	1-14
A	WO 90/00719 A (WILD LEITZ AG [CH]) 25. Januar 1990 (1990-01-25) Zusammenfassung; Abbildungen	1-14
A	EP 1 645 846 A (LEICA GEOSYSTEMS AG [CH]) 12. April 2006 (2006-04-12) Zusammenfassung; Abbildungen	1-14

**INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT**

Angaben zu Veröffentlichungen, die zur selben Patentfamilie gehören

Internationales Aktenzeichen

PCT/EP2007/008405

Im Recherchenbericht angeführtes Patentedokument		Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
US 2003021028	A1	30-01-2003	KEINE	
WO 9708572	A	06-03-1997	DE 19530809 A1	27-02-1997
			EP 0846278 A1	10-06-1998
			HU 9802453 A2	01-02-1999
			JP 11512176 T	19-10-1999
			JP 3787360 B2	21-06-2006
			US 6123427 A	26-09-2000
US 5097265	A	17-03-1992	KEINE	
US 4551726	A	05-11-1985	KEINE	
US 2763000	A	11-09-1956	KEINE	
US 3039093	A	12-06-1962	KEINE	
WO 9844363	A	08-10-1998	DE 69818440 D1	30-10-2003
			DE 69818440 T2	22-07-2004
			EP 0972210 A1	19-01-2000
			JP 2001505666 T	24-04-2001
			SE 509530 C2	08-02-1999
			SE 9701186 A	02-10-1998
			US 6175328 B1	16-01-2001
WO 9000719	A	25-01-1990	CH 677154 A5	15-04-1991
			EP 0423162 A1	24-04-1991
			JP 2892725 B2	17-05-1999
			JP 3501411 T	28-03-1991
EP 1645846	A	12-04-2006	AU 2005293553 A1	20-04-2006
			CA 2583924 A1	20-04-2006
			CN 101040166 A	19-09-2007
			WO 2006040315 A1	20-04-2006

## フロントページの続き

(81)指定国 AP(BW, GH, GM, KE, LS, MW, MZ, NA, SD, SL, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), EA(AM, AZ, BY, KG, KZ, MD, RU, TJ, TM), EP(AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, LV, MC, MT, NL, PL, PT, RO, SE, SI, SK, TR), OA(BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, ML, MR, NE, SN, TD, TG), AE, AG, AL, AM, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, 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, PG, PH, PL, PT, RO, RS, RU, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SM, SV, SY, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, ZA, ZM, ZW

(72)発明者 ヒンデルリンク、ユルグ

スイス国 ツェーハー - 9 4 3 7 マルバッハ、ゲーレンシュトラーセ 1 1

(72)発明者 ペーテルマン、マルコ

ドイツ連邦共和国 0 9 4 3 2 グロツソルベルスドルフ、シャーフェンスタイナーシュトラーセ  
3 3