

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特 許 公 報(B2)

(11) 特許番号

特許第5523305号  
(P5523305)

(45) 発行日 平成26年6月18日(2014.6.18)

(24) 登録日 平成26年4月18日(2014.4.18)

(51) Int.Cl.

F I

G O 1 B 5/012 (2006.01)

G O 1 B 5/012

請求項の数 15 (全 12 頁)

(21) 出願番号 特願2010-504479 (P2010-504479)  
 (86) (22) 出願日 平成20年3月22日(2008.3.22)  
 (65) 公表番号 特表2010-525341 (P2010-525341A)  
 (43) 公表日 平成22年7月22日(2010.7.22)  
 (86) 国際出願番号 PCT/EP2008/002305  
 (87) 国際公開番号 W02008/128610  
 (87) 国際公開日 平成20年10月30日(2008.10.30)  
 審査請求日 平成22年11月26日(2010.11.26)  
 (31) 優先権主張番号 102007018951.8  
 (32) 優先日 平成19年4月21日(2007.4.21)  
 (33) 優先権主張国 ドイツ(DE)

(73) 特許権者 501116608  
 ライカ ジオシステムズ アクチエンゲゼル  
 シャフト  
 Leica Geosystems AG  
 スイス国 ヘールブルグ シーエイチー 9  
 4 3 5 ヘインリッヒ・ウィルドーシュト  
 ラッセ  
 Heinrich-Wild-Stras  
 se, CH-9435 Heerbru  
 gg, Switzerland  
 (74) 代理人 100061815  
 弁理士 矢野 敏雄  
 (74) 代理人 100099483  
 弁理士 久野 琢也

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 モジュール式測定ヘッドシステム

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項 1】

モジュール式測定ヘッドシステム(2)にして、

六つの側面(4, 5, 6, 7, 8, 9)を有し、内部空間を取り囲み、少なくとも五つの  
前記側面(4, 5, 6, 7, 8)において、少なくとも一つの前記内部空間に通じる開口  
をそれぞれ取り囲む取り付け位置(10, 15, 21, 24, 25)を有する、平行六面  
体形状の中央モジュール(3)と、

前記取り付け位置(10, 15, 21, 24, 25)の少なくとも一つに取り付け可能で  
ある照明モジュール(11)と、

上記取り付け位置(10, 15, 21, 24, 25)の少なくとも一つに取り付け可能で  
あるレンズモジュール(26)と、

上記取り付け位置(10, 15, 21, 24, 25)の少なくとも一つに取り付け可能で  
あるミラーモジュール(16)と、

上記取り付け位置(10, 15, 21, 24, 25)の少なくとも一つに取り付け可能で  
あるカメラモジュール(34)と

を少なくとも備えて構成される測定ヘッドシステムであって、上記中央モジュール(3)  
 は機械的装着装置(53)を備えており、この装着装置を用いて中央モジュール(3)、  
 照明モジュール(11)、レンズモジュール(26)、ミラーモジュール(16)、カメ  
 ラモジュール(34)のうちの少なくとも二つからできている測定ヘッド(1)が機械支  
 持部に装着可能である、モジュール式測定ヘッドシステム。

10

20

## 【請求項 2】

上記開口が中央軸線を有し、上記少なくとも五つの側面（４，５，６，７，８）のうちの異なる側面に設けられた二つの開口の中央軸線が夫々一点で交わっていることを特徴とする、請求項 1 に記載のモジュール式測定ヘッドシステム。

## 【請求項 3】

上記中央軸線の全てが最大二点で交わっていることを特徴とする、請求項 2 に記載のモジュール式測定ヘッドシステム。

## 【請求項 4】

四つの大きな側面（６，７，８，９）と二つの小さな側面（４，５）を有することを特徴とする、請求項 1 に記載のモジュール式測定ヘッドシステム。

10

## 【請求項 5】

四つの大きな側面の少なくとも一つ（６，７，８）が二つの開口（２１，２２）を有することを特徴とする、請求項 4 に記載のモジュール式測定ヘッドシステム。

## 【請求項 6】

大きな側面（６，７，８，９）が小さな側面（４，５）の二倍の大きさであることを特徴とする、請求項 4 に記載のモジュール式測定ヘッドシステム。

## 【請求項 7】

動力付きズームモジュール（３２）を更に備え、当該動力付きズームモジュール（３２）が前記取り付け位置（１０，１５，２１，２４，２５）の少なくとも１つに取り付けられるように構成されることを特徴とする、請求項 1 に記載のモジュール式測定ヘッドシステム。

20

## 【請求項 8】

上記動力付きズームモジュール（３２）に前記カメラモジュール（３４）が取り付けられるように構成されることにより、前記カメラモジュールが前記動力付きズームモジュールを介して、前記中央モジュールに取り付けられることを特徴とする、請求項 7 に記載のモジュール式測定ヘッドシステム。

## 【請求項 9】

動力付きズームモジュール（３２）に加えて、中間モジュール（４４）を有し、当該中間モジュール（４４）は、前記取り付け位置（１０，１５，２１，２４，２５）のうちの前記動力付きズームモジュール（３２）に対応する取り付け位置に取り付けられ、かつ、前記中間モジュール（４４）にカメラモジュールが取り付けられるように構成されることにより、中間モジュール（４４）とズームモジュール（３２）とが交換され得ることを特徴とする、請求項 7 に記載のモジュール式測定ヘッドシステム。

30

## 【請求項 10】

電気接続モジュール（４０）を更に備えて構成されることを特徴とする、請求項 1 乃至 9 のいずれか 1 項に記載のモジュール式測定ヘッドシステム。

## 【請求項 11】

動力付きズームモジュール（３２）を備え、当該動力付きズームモジュール（３２）に上記電気接続モジュール（４０）が取り付け可能であることを特徴とする、請求項 10 に記載のモジュール式測定ヘッドシステム。

40

## 【請求項 12】

中央モジュール（３）がケーブルチャネル（４２）を有することを特徴とする、請求項 1 に記載のモジュール式測定ヘッドシステム。

## 【請求項 13】

上記ケーブルモジュール（４２）が、装着装置（５３）も設けられた中央モジュール（３）の側面に配されることを特徴とする、請求項 1 に記載のモジュール式測定ヘッドシステム。

## 【請求項 14】

中央モジュール（３）が機械式フィーラ（３１）のための保持装置を備えることを特徴とする、請求項 1 に記載のモジュール式測定ヘッドシステム。

50

## 【請求項 15】

中央モジュール(3)が装着装置(53)の形状をして単一の機械システムインターフェイスを画定し、電気接続モジュール(1)を用いて電気システムインターフェイスを画定し、取り付け位置(10, 15, 21, 24, 25)と場合によっては照明モジュール(11)とによって光学システムインターフェイスを画定することを特徴とする、請求項1に記載のモジュール式測定ヘッドシステム。

## 【発明の詳細な説明】

## 【技術分野】

## 【0001】

本発明は、特に測定機械のための光学系モジュール式測定ヘッドシステムに関するものである。

10

## 【背景技術】

## 【0002】

幾つかの測定の問題を解決し得る光学系測定ヘッドを備える測定機械は公知である。そのような測定機械に関して、例えば特許文献1が参照される。この測定機械は、結像タイプのビデオフィーラ(触覚器)として作動するだけでなくZ方向でのドット態様での測定を行うためにレーザーフィーラを取り入れる測定ヘッドを備えている。

## 【0003】

更に、この測定機械は別個のZスピンドルスリーブに支持された機械フィーラも備える。この機械フィーラも測定タスクを履行可能である。

20

一般に、光学系測定ヘッドは特定タイプの測定乃至画像撮影を実行するように調整されている。例えば、結像モードに対する干渉測定法と非干渉測定の改善は一般に、もし可能であったとしても、測定ヘッドの改良に関連している。

## 【先行技術文献】

## 【特許文献】

## 【0004】

【特許文献1】DE 3 80 6 6 8 6 A 1

## 【発明の概要】

## 【発明が解決しようとする課題】

## 【0005】

30

上記のことを考慮して、素早く効率的に所望の測定を実行する測定ヘッドを提供する可能性を生み出すことを本発明の課題とする。

## 【課題を解決するための手段】

## 【0006】

この課題は、請求項1に係るモジュール式測定ヘッドシステムでもって解決される。

当該モジュール式測定ヘッドシステムは、平行六面体の形状をした中央モジュールを少なくとも備えており、当該モジュールは中央支持建築ブロックとして作用し、例えば照明モジュール、レンズモジュール、ミラーモジュール及び/又はカメラモジュールの形態をした幾つかの機能群を搭載し得る。例えばカバーキャップ、カバープレート、中間リング、中間片、チューブ等のような補助要素や付加的なモジュールがもたらされ得、それによって、それらもモジュール式測定ヘッドシステムに属する。中央モジュールは、他のモジュールが取り付け可能な画定された接続位置を有する。特定の測定タスクに夫々要する複数のモジュールを選択して取り付けることによって、モジュール式測定ヘッドシステムは、例えば環状光照明を備えた結像測定ヘッド、レンズ照明を備えた結像測定ヘッド、レーザー照明ヘッド、固定結像スケールを示す測定ヘッド、連続的な若しくは段階的に変化する結像スケールを有する測定ヘッド等として、実施可能である。これは、夫々必要とされる若しくは所望の他の複数のモジュールを平行六面体の形状をした中央モジュールに搭載するところの建築ブロック若しくはモジュール原理に基づいて、実現される。

40

## 【0007】

好ましくは、中央モジュールの複数の取り付け位置は、様々な他のモジュールが特定の

50

取り付け位置に取り付けることができるように構成されている。理想的な場合、個々のモジュールのアセンブリとそれらの空間的配置の観点において大いなる変更可能性を達成できるように、上記複数の取り付け位置が均等に構成されている。

【 0 0 0 8 】

中央モジュールは、取り付けられるべき光学系コンポーネントのための、即ち、取り付けられるべきモジュールのための交差する光路を表す内部空間を囲む。好ましくは、複数の開口が、それらの中心軸が直角に中心点において交差するように構成されている。場合によっては、付加的な開口や取り付け位置が中央モジュールに設けられてもよく、それらの中心軸は付加的な中心点において交差する。これらの状態によって、様々な光学系コンポーネントが、それらがどのように中央モジュールに取り付けられているかにかかわらず、常に正しく相互に交差することになる。

10

【 0 0 0 9 】

モジュール式測定ヘッドは、光学系座標測定装置に用いるように意図されている。このヘッドは、例えばカメラモジュールの形態をした少なくとも一つの光学センサを備える。更に、二次元画像を検出するために、一つ若しくは複数の光学式結像のモジュールがモジュール式測定ヘッドシステムに属する。中央モジュールは、照明モジュールで成る同軸の照明ユニットの取り付けに適している。これは好ましくは、光ファイバを用いて必要な光が入り込むモジュールである。それゆえ、入熱は低く維持される。代わりに、照明モジュールは光生成用 LED を備えていてもよい。中央モジュールの構造変更することなく、簡単に、他のモジュールを加え、取り除き、あるいは交換することによって様々な適応を成し遂げることが可能である。例えば、ミラーモジュールと照明モジュールを用いてレンズの測定路に光が射出するように同軸照明ユニットが取り付けられてもよい。例えばレンズを取り囲む環状の光モジュールのような他の照明モジュールが装着され、あるいは取り払われてもよい。例えばレーザーベースの距離センサやレンズ点 ( lens point ) の高さレベル検知用の他の光学系ドットセンサのような付加的なセンサ若しくはセンサ要素が設けられていてもよい。同じく、例えば付加的なカメラモジュールのような他の検知器モジュールが設けられていてもよい。このようなモジュールは、例えば異なる結像スケールをディスプレイする点で第一の検知器モジュール ( カメラモジュール ) と相違する。

20

【 0 0 1 0 】

アクチュエータ、例えば piezo アクチュエータが、例えば干渉レンズとして構成されたレンズで深いスキャン ( deep scan ) を実行するために、モジュール式測定ヘッドに備えられていてもよい。

30

【 0 0 1 1 】

更に、触覚フィーラがモジュール式測定ヘッドに取り付けられていてもよい。

更に、モジュール式測定ヘッドは光学系ドットセンサを有していてもよい。これはクロマトグラフ共焦点センサとして、または干渉測定原理を基礎とするセンサとして構成され得る。

【 0 0 1 2 】

本発明の有利な実施形態の補足的な詳細は図面、明細書の以下の記載あるいは特許請求の範囲のサブジェクトマター ( 主題 / 内容 ) である。明細書は本発明の必須の аспекトに限定され、また様々な状況に限定されている。図面は、明細書を補足する付加的な詳細を示している。

40

【 図面の簡単な説明 】

【 0 0 1 3 】

【 図 1 】 本発明に係るモジュール式測定ヘッドシステムに基づいて構成された測定ヘッドの正面図である。

【 図 2 】 照明モジュールとミラーモジュールとを有する図 1 にしたがう測定ヘッドの中央モジュールの斜視図である。

【 図 3 】 本発明に係るモジュール式測定ヘッドシステムに基づいて組み立てられた測定ヘッドの斜視図である。

50

【図４】本発明に係るモジュール式測定ヘッドシステムに基づいて組み立てられた別の測定ヘッドの斜視図である。

【図５】本発明に係るモジュール式測定ヘッドシステムに基づいて組み立てられた更に別の測定ヘッドの斜視図である。

【図６】本発明に係るモジュール式測定ヘッドシステムに基づいて組み立てられた更に別の測定ヘッドの斜視図である。

【図７】本発明に係るモジュール式測定ヘッドシステムに基づいて組み立てられた更に別の測定ヘッドの斜視図である。

【図８】本発明に係るモジュール式測定ヘッドシステムに基づいて組み立てられた更に別の測定ヘッドの斜視図である。

【図９】本発明に係るモジュール式測定ヘッドシステムに基づいて組み立てられた更に別の測定ヘッドの斜視図である。

【図１０】モジュール式測定ヘッドシステムの分解斜視図である。

【発明を実施するための形態】

【００１４】

図１は、モジュール式測定ヘッドシステム２に基づいてモジュール式に組み立てられた光学系測定ヘッド１を示す。図１０は、上記システムの一般的な配置図である。モジュール式測定ヘッドシステム２は、様々な組み合わせで組み立てられ得る種々のモジュールを備えて構成される。各々の組み合わせの基本は、図２に示されるような中央モジュール３である。この中央モジュールは、小さな側面４，５と大きな側面６，７，８，９の六つの面を有する平行六面体である。対向する小さな側面４，５は中央開口を備えた取り付け位置を有し、それら中央開口の中心軸線は互いに一直線になっている。照明モジュール１１用取り付け位置１０は、表面５に設けられている。このモジュールは、導光ファイバ若しくは光伝播ケーブル１３を介して光を供給する好ましくは矩形のハウジング１２を備えている。中央モジュール３でのハウジング１２の一直線上の整列のために、例えば取り付け位置１０の開口に嵌まり込む管状延長部１４の形状をした適切な整列手段を設けることが可能である。

【００１５】

反対側の小さな側面４に同様に取り付け位置１５が設けられ、この位置は種々の光学系コンポーネントの受け入れ部として作用し得る。本例の場合、上記位置は半透明のミラー１７を有したミラーモジュール１６を収容するために備えられている。このミラーは取り付け位置１５を表す開口の中心軸線に対して４５度の角度で配置されている。ミラーモジュール１６には中間リング１８と閉じディスク１９が付設されており、閉じディスクは、その内側を向いた面に、例えば光トラップとして機能する光吸収表面２０を有する。

【００１６】

更に、中央モジュール３は、その上側の大きな側面６に、上記取り付け位置１０，１５の中心軸線と直角に交差する中心軸線を有する開口によって表される取り付け位置２１を有する。この取り付け位置２１の隣に、開口２１と平行に向き且つその中心軸線が好ましくは取り付け位置１０，１５の中心軸線と交差する他の開口２２が設けられていてもよい。この開口２２は光学系コンポーネントのための、又は例えば他のコンポーネントの出張りの収容のための取り付け位置として作用することができる。上記出張りは例えばズームドライブのサーボモータである。

【００１７】

鉛直で前側の大きな側面７は、一つかそれ以上の取り付け位置２３，２４を有し、複数の取り付け位置の場合、好ましくは互いに平行である。その取り付け位置は上記取り付け位置１０，１５の中心軸線と交差する中心軸線を有する開口によって表されている。更に、取り付け位置２３の中心軸線は好ましくは同時に取り付け位置２１の中心軸線と交差する。

【００１８】

取り付け位置２１との一直線上の整列において、中央モジュール３の下側の大きな側面

10

20

30

40

50

8が他の取り付け位置25を備え、その中心軸線は上記取り付け位置21の中心軸線と一致する。この位置は例えばレンズの装着のために用いられる。

【0019】

図1に言及すると、当該図は中央モジュール3に基づいた特に簡単なデザインを示す測定ヘッドを図解している。下側の大きな側面8に、取り付け片27の支持のために好ましくは円柱形の頸部を有したレンズモジュール26が取り付けられている。レンズモジュール26は、図1では認識できないミラーモジュール16と照明モジュール11を介して光を受け取る。更に取り付け片27が、例えば暗視野の照明に使用され得る環状の照明モジュール28を支持していてもよい。ミラーモジュールに加えて、取り付け位置15は、機械的フィーラ31、例えば切り換えフィーラを収容するよう調整された保持管30を備えた保持モジュール29を支持する。

10

【0020】

ズームモジュール32が中央モジュール3の平坦な上側の大きな側面6に取り付けられる。当該ズームモジュール32は、その上側で場合によっては管33を介してカメラモジュール34を支持する。

【0021】

測定ヘッド1は、触覚的に且つ光学的に加工物の表面を測定するのに用いることができる。光学的な表面測定のために、レンズモジュール26、ズームモジュール32及びカメラモジュール34から成る光学系結像システムが用いられる。照明のために、ミラーモジュール16が光路中に設けられている限りは、環状照明モジュール28及び/又は照明モジュール11が設けられている。

20

【0022】

図3は、中央モジュール3に基づいた改良型測定ヘッド1aを示す。この測定ヘッドは図3において付加的なコンポーネントによって完全に隠れている。既に説明した程度でコンポーネントが存在し、同じ参照番号が用いられ、先の説明が参照される。図3において、レンズモジュール26は大きな側面7に取り付けられたレーザー自動焦点モジュール35によって覆われている。そのレーザー36はレンズに対して平行な下向き方向に延在する。図10に示されているように、レーザー36は半透明のミラー37を用いて、場合によってはミラーモジュール16を介してレンズモジュール26の光路に光を射出する。

【0023】

30

ズームモジュール32の代わりに、中央モジュール3の上側の大きな側面6に階段状のズームモジュール38が設けられ、この階段状ズームモジュールは、半透明のミラーと完全に反射するミラーとを用いて、取り付け位置21から光路を二つの平行な光路に分割する。これら二つの光路のうち一方の光路はカメラモジュール(第一のカメラモジュール)34に至り、他方は補助的なカメラモジュール(第二のカメラモジュール)39に至る。両方のカメラモジュールは段階状のズームモジュール38の上側の面で互いに平行に配置されている。二つのカメラモジュール34, 39は好ましくは、異なるチップサイズ及び/又は異なるピクセル数の電子ピクセル型カメラである。それらは同時に作動し、それゆえ同時に画像信号を生成し、その結果、二つのカメラモジュール34, 39間で電子的に素早い選択をすることが可能で、それゆえ拡大を切り換え、画像信号も平行して記録することが可能である。補足的な開示のために、DE 1 9 5 1 4 4 9 8 A 1が参照される。

40

【0024】

更に、段階状のズームモジュール38はコネクタ41を備えた電気接続モジュール40を支持していてもよい。好ましくは、このコネクタはマルチピンコネクタで、これを用いて例えば環状の照明モジュール28のLED群を作動させるために、電力が測定ヘッド1aに供給可能である。更に、段階状ズームモジュール38の代わりにズームモジュール32が設けられるならば、ズームモジュール32の駆動はコネクタ41を介して制御可能である。接続モジュール40から他のアセンブリに電気信号を送るために、中央モジュール3は図2から明らかなように、その後ろの側面9で、例えば平坦な溝部として形作られたケーブルチャネル42を備える。

50

## 【 0 0 2 5 】

図 4 は、測定ヘッド 1 b を提供するための、モジュールの別の組み合わせを示す。既に記載されたモジュールと要素が用いられ、既に述べられた参照番号が参照される程度まで、先の記載が参照される。固定焦点距離を有したレンズ 2 6 a が用いられている。中央モジュール 3 はその前側でカバープレート 4 3 を備えている。カバープレートは取り付け位置 2 4 と取り付け位置若しくは検査開口若しくはクリーニング開口 2 3 とを覆う。

## 【 0 0 2 6 】

図 5 は、図 1 に係る測定ヘッド 1 を示す別の斜視図である。

図 6 は、図 4 の実施形態に基づくズームのない異形デザインの光学系測定ヘッド 1 c を示す。カメラモジュール 3 4 が固定レンズ 2 6 b に直接取り付けられている。中間モジュール 4 4 がカメラモジュール 3 4 と中央モジュール 3 の間に配されており、この中間モジュール 4 4 は調整可能な光学コンポーネントを含まず、あるいは光学コンポーネントを全く含まない。これ以外、先の記載が相応して当て嵌まる。

10

## 【 0 0 2 7 】

図 7 は他の変更例を示す。前側にカバープレート 4 3 を備えた中央モジュール 3 にピエゾ調整モジュール 4 5 が取り付けられている。中央モジュールは、その取り付け位置 2 5 で、光学干渉レンズ 2 6 c、例えばミラウレンズ (Mirau lens) を支持する。上記ピエゾ調整モジュールは例えば 5 0 ナノメートルのステップ幅と 1 秒当たり 5 0 ステップの割合で例えばレンズ 2 6 を調整するように配されている。( レンズ系の ) レンズの能動的な動きがピエゾ調整モジュール 4 5 を用いて達成可能である。この測定ヘッド 1 d を用いて高い測定精度が達成可能である。

20

## 【 0 0 2 8 】

図 8 は、画像結像のみならず光学干渉画像の同時記録のために用いられ得る測定ヘッド 1 e を示す。既に記載されたコンポーネントが用いられる限り、先の記載が参照される。モジュール式測定システムの使用で、DE 102004022341 A1 にしたがう測定構造を履行することが可能である。

## 【 0 0 2 9 】

チューブ 4 6 を介して、ビームスプリッタハウジング 4 7 はその下側取り付け位置 2 5 に取り付けられ、それによって基準ミラー 4 8 を備えた基準光路が上記ビームスプリッタハウジングから分岐する。反対側に白色照明ユニット 4 9 が配され、それによって上記照明ユニットが光波導体 5 0 を介して光を供給可能である。更に上記ユニットは偏波フィルターを含んでいてもよい。 / 4 プレートが基準光路に配されていてもよい。或る偏向を示す光を第一のカメラモジュール 3 4 に案内し、他の偏向を示す光を第二のカメラモジュール 3 9 に案内するために、複数の偏波フィルターが中間モジュール 4 4 に設けられてもよい。このようにして、一つの基準画像が或るカメラモジュールで記録され、検査対象のライブ画像が他のカメラモジュールで記録され得る。二つのカメラモジュール 3 4 , 3 9 は、一方で複数の基準画像を記録して、それらの差がライブ画像を生成するのに用いられ、他方で異なる画像を記録するのに用いられ得る。

30

## 【 0 0 3 0 】

図 9 は、測定ヘッド 1 d の形態における既述のモジュールの他の組み合わせを示す。このことを考慮して、レンズ 2 6 は取り付け片 2 7 に取り付けられ、環状の光モジュール 2 8 は側方の取り付け位置 1 5 に取り付けられる。下側の取り付け位置 2 5 はカバープレートによって閉じられている。

40

## 【 0 0 3 1 】

図 1 0 は、選び得るアセンブリ組み合わせの随意選択を図解する既述した多数のモジュールと要素を示す。中央モジュール 3 のリア側 ( 側面 9 ) は、好ましくは大きな開口を有さず、それゆえ他のモジュールのための取り付けがもたらされない。上記リア側は、例えば測定機械のようなガイド要素に対する中央モジュール 3 の取り付けのために用いられる。取り付けのために、中央モジュールを機械支持部に機械的に据え付けるための据付装置

50

５３を蟻溝５２と共に形成する蟻ほぞ状金属シート５１を用いることが可能である。好ましくは、蟻溝は矩形の大きな側面９、短いエッジに平行な中央に設けられる。

【００３２】

六つの側面４，５，６，７，８，９を有した平行六面体の形状をした少なくとも中央モジュール３を備えて構成されるモジュール式測定ヘッドシステム２が提案されている。中央モジュールは内部空間を取り囲み、少なくとも五つの側面４，５，６，７，８で取り付け位置１０，１５，２１，２４，２５を有し、各々の取り付け位置は、上記内部空間に通じる少なくとも一つの開口の範囲を定めている。付加的な複数のモジュールと共に、中央モジュール３は、非常に多様な光学系測定ヘッドを創出するモジュール式構造キットを形成する。それらのモジュールは照明モジュール１１及び／又はレンズモジュール２６及び／又はミラーモジュール１６及び／又はカメラモジュール３４である。これらオプションモジュールの各々は、取り付け位置１０，１５，２１，２４，２５の少なくとも一つに（任意に他のモジュールを介在させることによって）少なくとも間接的に取り付けられることが可能である。

【符号の説明】

【００３３】

- １ 測定ヘッド
- ２ モジュール式測定ヘッドシステム
- ３ 中央モジュール
- ４，５ 小さな側面
- ６，７，８，９ 大きな側面
- １０ 取り付け位置
- １１ 照明モジュール
- １２ハウジング
- １３ 光伝播ケーブル
- １４ 管状延長部
- １５ 取り付け位置
- １６ ミラーモジュール
- １７ ミラー
- １８ 中間リング
- １９ ディスク
- ２０ 表面
- ２１ 取り付け位置
- ２２ 開口
- ２３ 取り付け位置／クリーニング開口
- ２４，２５ 取り付け位置
- ２６ レンズモジュール
- ２７ 取り付け片
- ２８ 環状照明モジュール
- ２９ 保持モジュール
- ３０ 保持管
- ３１ フィーラ
- ３２ ズームモジュール
- ３３ 管
- ３４ カメラモジュール
- ３５ レーザー自動焦点モジュール
- ３６ レーザー
- ３７ ミラー
- ３８ 階段状ズームモジュール
- ３９ カメラモジュール

10

20

30

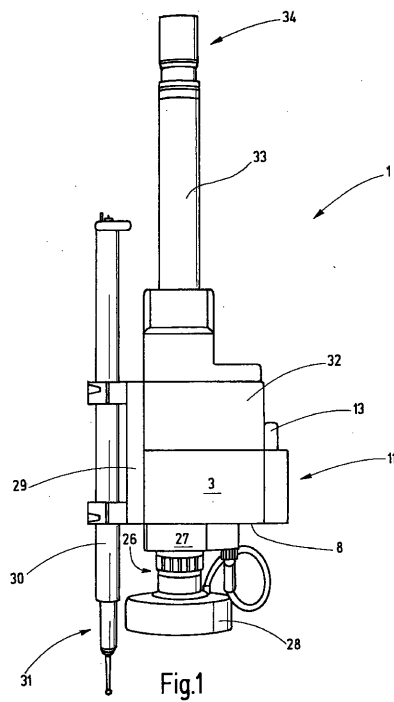
40

50

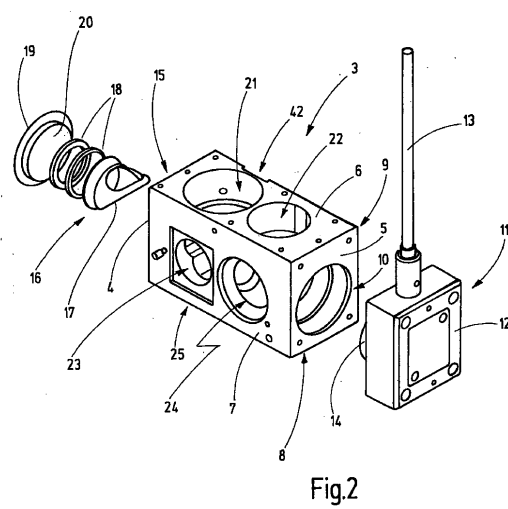


- 4 0 接続モジュール
- 4 1 コネクタ
- 4 2 ケーブルチャネル
- 4 3 カバープレート
- 4 4 中間モジュール
- 4 5 ピエゾ調整モジュール
- 4 6 管
- 4 7 ビームスプリッタハウジング
- 4 8 基準ミラー
- 4 9 照明ユニット
- 5 0 光波導体
- 5 1 蟻ほぞ金属シート
- 5 2 蟻溝
- 5 3 装着装置

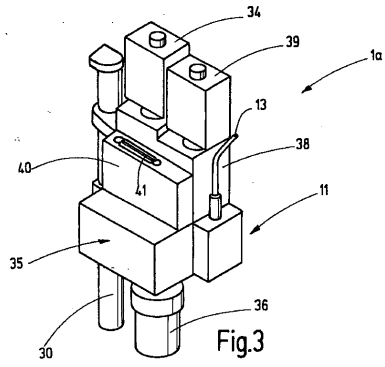
【図 1】



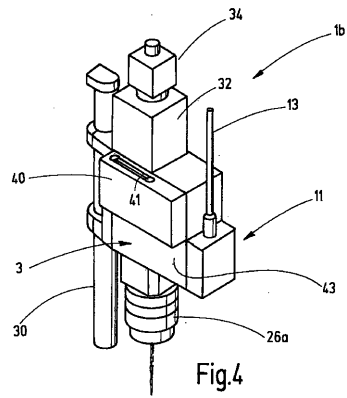
【図 2】



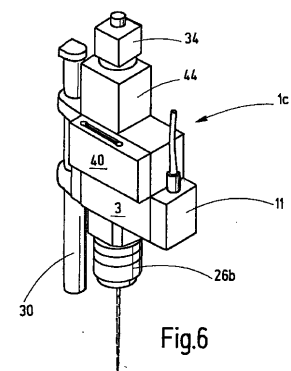
【図 3】



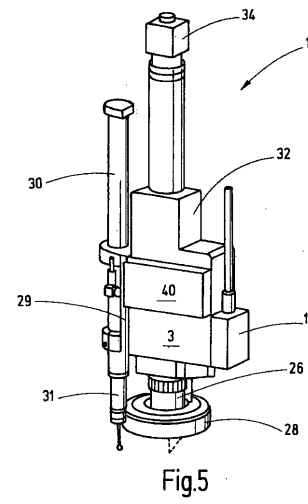
【図 4】



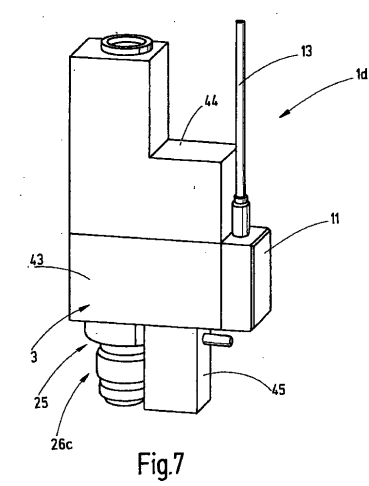
【図 6】



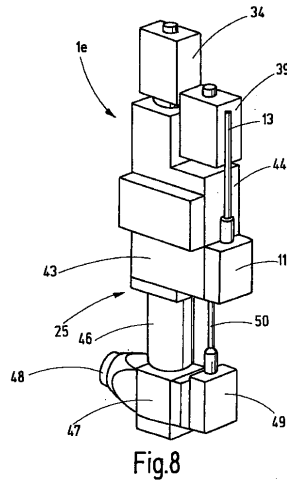
【図 5】



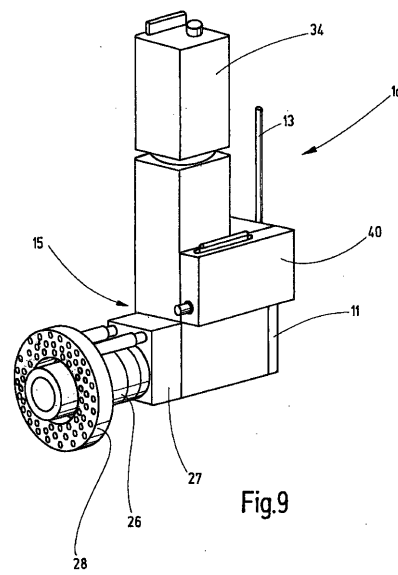
【図 7】



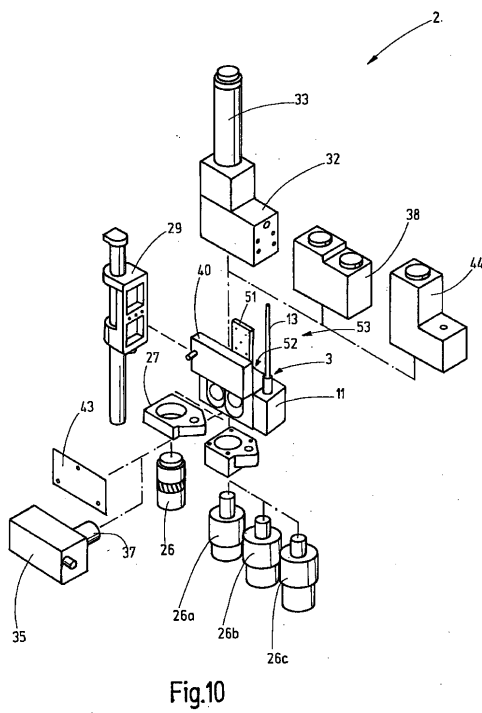
【図 8】



【図 9】



【図 10】



## フロントページの続き

- (74)代理人 100112793  
弁理士 高橋 佳大
- (74)代理人 100128679  
弁理士 星 公弘
- (74)代理人 100135633  
弁理士 二宮 浩康
- (74)代理人 100114890  
弁理士 アインゼル・フェリックス＝ラインハルト
- (72)発明者 プロゼッテ フランク  
ドイツ連邦共和国 デー・6 6 8 3 9 シュメルツ シュライトシュトラッセ 1 4
- (72)発明者 シュテフェンス ノルベルト  
ドイツ連邦共和国 デー・6 6 8 0 2 ユーバーヘルン イン デン ローゼルン 1 2

審査官 神谷 健一

- (56)参考文献 米国特許第0 4 9 0 8 9 5 1 ( U S , A )  
特表2 0 0 2 - 5 0 6 9 8 5 ( J P , A )  
特表平0 7 - 5 0 8 3 4 5 ( J P , A )  
特開2 0 0 0 - 3 4 6 6 3 8 ( J P , A )  
独国特許出願公開第1 9 7 4 7 0 2 7 ( D E , A 1 )  
独国特許出願公開第1 0 2 0 0 5 0 1 8 1 6 8 ( D E , A 1 )  
米国特許出願公開第2 0 0 5 / 0 1 4 1 0 5 2 ( U S , A 1 )

(58)調査した分野(Int.Cl. , D B 名)

G 0 1 B 5 / 0 0 - 5 / 3 0  
G 0 1 B 1 1 / 0 0 - 1 1 / 3 0  
G 0 1 B 2 1 / 0 0 - 2 1 / 3 2