



(19)
Bundesrepublik Deutschland
Deutsches Patent- und Markenamt

(10) **DE 601 09 004 T2** 2006.03.02

(12) **Übersetzung der europäischen Patentschrift**

(97) **EP 1 193 402 B1**

(21) Deutsches Aktenzeichen: **601 09 004.7**

(96) Europäisches Aktenzeichen: **01 308 026.2**

(96) Europäischer Anmeldetag: **20.09.2001**

(97) Erstveröffentlichung durch das EPA: **03.04.2002**

(97) Veröffentlichungstag

der Patenterteilung beim EPA: **23.02.2005**

(47) Veröffentlichungstag im Patentblatt: **02.03.2006**

(51) Int Cl.⁸: **F16B 7/14** (2006.01)

F16B 2/06 (2006.01)

G02B 6/36 (2006.01)

F16L 3/10 (2006.01)

(30) Unionspriorität:

0023849 29.09.2000 GB

(73) Patentinhaber:

**Renishaw plc, Wotton-under-Edge,
Gloucestershire, GB**

(84) Benannte Vertragsstaaten:

**AT, BE, CH, CY, DE, DK, ES, FI, FR, GB, GR, IE, IT,
LI, LU, MC, NL, PT, SE, TR**

(72) Erfinder:

Linnenbuerger, Jan, 72135 Dettenhausen, DE

(74) Vertreter:

**Manitz, Finsterwald & Partner GbR, 80336
München**

(54) Bezeichnung: **Klemmvorrichtung**

Anmerkung: Innerhalb von neun Monaten nach der Bekanntmachung des Hinweises auf die Erteilung des europäischen Patents kann jedermann beim Europäischen Patentamt gegen das erteilte europäische Patent Einspruch einlegen. Der Einspruch ist schriftlich einzureichen und zu begründen. Er gilt erst als eingelegt, wenn die Einspruchsgebühr entrichtet worden ist (Art. 99 (1) Europäisches Patentübereinkommen).

Die Übersetzung ist gemäß Artikel II § 3 Abs. 1 IntPatÜG 1991 vom Patentinhaber eingereicht worden. Sie wurde vom Deutschen Patent- und Markenamt inhaltlich nicht geprüft.

Beschreibung

[0001] Die vorliegende Erfindung bezieht sich auf eine Haltevorrichtung, die zum Halten eines Objekts in einer gewünschten Position geeignet ist.

[0002] Solche Haltevorrichtungen umfassen im Allgemeinen eine Klemmvorrichtung mit einem Klauenpaar, das eine zylindrische Bohrung umschließt. Ein Objekt kann in der zylindrischen Bohrung gehalten werden, indem ein Klemmbolzen, der mit beiden Klauen der Klemmvorrichtung in einem Schraubgewindeeingriff ist, festgezogen wird. Eine solche Vorrichtung ist in dem europäischen Patent Nr. 0508686 offenbart.

[0003] Die oben erwähnte Haltevorrichtung weist den Nachteil auf, dass das zu haltende Objekt beim Festziehen der Klemmvorrichtung etwas nach einer Seite gedrückt wird. Diese Verschiebung wird durch die unsymmetrischen Kräfte hervorgerufen, die durch die Klemmvorrichtung, die dazu neigt, das Objekt zu "quetschen", auf das Objekt ausgeübt werden. Falls die Klemmvorrichtung starr an einer Basis der Haltevorrichtung befestigt ist, verstärkt dies die Tendenz, das Objekt beim Festziehen der Klemmvorrichtung zu verschieben.

[0004] US 3,815,892 offenbart eine in Winkelrichtung einstellbare Abstützung für einen Schraubstock, bei dem ein kugelförmiges Element des Schraubstocks in eine in einem Gehäuse angeordnete Hülse eingeführt ist. Jedoch werden beim Klemmen, wie oben angeführt worden ist, ungleichmäßige Kräfte auf das kugelförmige Element ausgeübt.

[0005] US 2, 241,042 offenbart eine Klammer zum Koppeln des Auspuffs und der Auspuffrohre mit den Einlass- und Auslassnaben eines Schalldämpfers.

[0006] Gemäß der vorliegenden Erfindung umfasst eine Haltevorrichtung zum freigegebenen Halten eines Objekts in einer fixierten Position;
einen zumindest teilkugelförmigen Abschnitt:
einen Halter, in den der zumindest teilkugelförmige Abschnitt eingesetzt wird;
und eine Klemmvorrichtung, die den Umfang des Halters umgibt, so dass das Objekt um zumindest eine Achse in dem Halter angewinkelt eingestellt werden kann, bis die Klemmvorrichtung festgezogen ist, was das Objekt in Position fixiert;
dadurch gekennzeichnet, dass die Klemmvorrichtung im festgezogenen Zustand Kräfte an symmetrischen Punkten um den Umfang des Halters herum anlegt, die ihrerseits symmetrische Klemmkkräfte auf das Objekt übertragen.

[0007] Eine Ausführungsform der Erfindung wird nun beispielhalber und mit Bezug auf die begleitenden Zeichnungen beschrieben, worin:

[0008] [Fig. 1](#) eine Seitenansicht des zylindrischen Halters ist;

[0009] [Fig. 2](#) eine Draufsicht im Schnitt des zylindrischen Halters mit der Klemmvorrichtung ist;

[0010] [Fig. 3](#) eine Seitenansicht des zylindrischen Halters mit der Klemmvorrichtung ist;

[0011] [Fig. 4](#) eine Seitenansicht im Schnitt des zylindrischen Halters mit der Klemmvorrichtung ist;

[0012] [Fig. 5](#) eine Seitenansicht im Schnitt der Haltevorrichtung für Faserkopplung ist;

[0013] [Fig. 6](#) eine Stirnansicht der Haltevorrichtung für Faserkopplung ist, die die Klemmvorrichtung zeigt;

[0014] [Fig. 7](#) eine Seitenansicht der Haltevorrichtung für Faserkopplung ist; und

[0015] [Fig. 8](#) eine perspektivische Ansicht für Faserkopplung ist.

[0016] Wie in den [Fig. 1–Fig. 4](#) gezeigt ist, umfasst die Haltevorrichtung einen zylindrischen Halter zur Aufnahme eines zu haltenden Objekts **20** und eine Klemmvorrichtung **4**. Der Halter umfasst einen Zylinder **1**, der mit einem Ende an einer Basis **2** befestigt ist. Die Basis ist magnetisch, so dass sie an einer auf Eisen basierenden Arbeitsfläche sicher in Position gehalten werden kann. Der Zylinder **1** weist drei longitudinale, ausgeschnittene Schlitze **3** auf, die um 120° voneinander beabstandet sind und sich parallel zur Längsachse des Zylinders vom oberen Ende bis zu einem Bereich oberhalb des unteren Endes des Zylinders erstrecken. Alternativ können mehr Schlitze symmetrisch um die Achse A des Zylinders angeordnet sein oder der Zylinder kann überhaupt keine Schlitze haben.

[0017] Eine U-förmige Klemmvorrichtung **4** umgibt den zylindrischen Halter. Die Klemmvorrichtung besitzt zwei Arme **5**, **6**, die durch eine Gewindestange **7**, die in ein erstes Loch **8** in dem Arm **6** und in ein zweites Gewindeloch **9** in dem Arm **5** eingeführt ist. Die Gewindestange ist zur Achse A senkrecht und von dieser versetzt. Die Gewindestange enthält an einem Ende in der Nähe des Arms **6** ein Rad **10**, wobei sich die Arme **5**, **6**, wenn das Rad gedreht wird, zueinander bewegen, was die Klemmvorrichtung festzieht.

[0018] Die Innenfläche der Klemmvorrichtung weist drei Aussparungen bzw. Keulen **11**, **12**, **13** auf, die entsprechend den Positionen der Schlitze **3** in dem zylindrischen Halter um 120° voneinander beabstandet sind. Die einzigen Abschnitte der Innenfläche der Klemmvorrichtung in Kontakt mit dem zylindrischen

Halter sind die Abschnitte auf halbem Wege zwischen benachbarten Aussparungen, die mit den Abschnitten auf halbem Wege zwischen benachbarten Schlitzen in Kontakt sind, was dazu führt, dass eine symmetrische Kraft auf den Umfang des zylindrischen Halters um die Achse A ausgeübt wird. Diese symmetrische Kraft ist zur Achse A senkrecht. Die Innenfläche der Klemmvorrichtung kann so gestaltet sein, dass sie mehr als drei Aussparungen aufweist, um einem zylindrischen Halter mit mehr als drei Schlitzen zu entsprechen. Die Innenfläche der Klemmvorrichtung kann eine alternative Form besitzen, falls diese dazu führt, dass bei jeder Position des zylindrischen Halters auf halbem Wege zwischen benachbarten Schlitzen eine gleiche Kraft ausgeübt wird und daher eine symmetrische Kraft um den Umfang des zylindrischen Halters ausgeübt wird. Die Anordnung der Abschnitte der Innenfläche der Klemmvorrichtung, die sich mit dem Halter in Kontakt befinden, ist nicht darauf begrenzt, dass sie in einer Ebene liegen.

[0019] Die Klemmvorrichtung wird durch eine Schraube **14**, die durch eine Öffnung **15** in der Klemmvorrichtung gegenüber den Armen **5**, **6** in eine Öffnung an dem Halter zwischen benachbarten Schlitzen führt, lose in Position gehalten. Die Öffnung **15** an der Klemmvorrichtung besitzt einen Durchmesser, der größer als der Durchmesser des Schraubenkopfes ist, so dass der Schraubenkopf in der Öffnung sitzt und der Klemmvorrichtung dadurch eine gewisse Bewegung in Bezug auf den zylindrischen Halter ermöglicht. Diese Anordnung hält die Klemmvorrichtung bereit zum Gebrauch in Position. Da sie sich jedoch noch nicht an der Basis befindet und nicht starr an dem zylindrischen Halter angebracht ist, neigt sie nicht dazu, beim Festziehen der Klemmvorrichtung ungleichmäßige Kräfte auf den zylindrischen Halter auszuüben, was dazu führen könnte, dass der zylindrische Halter nach einer Seite gedrückt wird. Alternativ kann die Klemmvorrichtung frei und nur dann durch Reibung an dem zylindrischen Halter gehalten sein, wenn sie festgezogen wird.

[0020] Bei Gebrauch wird das zu haltende Objekt in den zylindrischen gesetzt. Das Objekt und der zylindrische Halter werden an der Arbeitsfläche in die gewünschte Position zusammengeschoben. Die Klemmvorrichtung wird dann festgezogen, um das Objekt in der gewünschten Position zu halten, wobei die Magnetbasis des zylindrischen Halters die Haltevorrichtung in Position hält. Die ausgeschnittenen Schlitze ermöglichen beim Festziehen der Klemmvorrichtung das Verformen des Halters und das Ergreifen des Objekts.

[0021] Die Haltevorrichtung ist zur Verwendung mit Vorrichtungen zum Kalibrieren einer Koordinatenpositionierungsmaschine (d. h. einem Kugelstab, wie er in EP 0508686 offenbart ist) geeignet. In diesem Fall

ist das Objekt **20** ein kugelförmiges oder teilkugelförmiges tragendes bzw. führendes Element, das an einem Maschinentisch durch die Haltevorrichtung unterstützt ist.

[0022] Der kugelförmige oder teilkugelförmige Abschnitt des Objekts **20** stellt sicher, dass das Objekt in die Haltevorrichtung eingeführt und die Klemmvorrichtung festgezogen werden kann, ohne die Orientierung des Objekts zu verändern.

[0023] In den [Fig. 5–Fig. 8](#) ist eine zweite Ausführungsform der Erfindung gezeigt. In dieser Ausführungsform wird die Haltevorrichtung verwendet, um eine optische Faser mit einer Lichtquelle zu koppeln.

[0024] Die Lichtquelle ist in einem Gehäuse **121** angeordnet, von dem sich ein zylindrischer Halter **101** erstreckt, in den das Ende einer optischen Faser eingeführt ist. Die Wand des zylindrischen Halters ist durchgängig (d. h. ohne ausgeschnittene Schlitze) und dünn genug, um ihre Verformung zu ermöglichen, wenn auf sie von der Klemmvorrichtung Kräfte ausgeübt werden.

[0025] Um die zylindrische Vorrichtung herum ist wie in der vorhergehenden Ausführungsform eine U-förmige Klemmvorrichtung **104** angeordnet. Wie zuvor sind drei Abschnitte **117**, **118**, **119** der Innenfläche der Klemmvorrichtung mit dem zylindrischen Halter in Kontakt und um den Umfang des zylindrischen Halters um 120° beabstandet, so dass sie beim Festziehen der Klemmvorrichtung eine symmetrische Kraft auf den zylindrischen Halter ausüben. Da der zylindrische Halter dünne Wände besitzt, bewirken die von der Klemmvorrichtung ausgeübten Kräfte, dass sie sich verformen. Die Abschnitte des zylindrischen Halters in Kontakt mit der Innenfläche der Klemmvorrichtung werden gegen das Ende der in den zylindrischen Halter eingeführten optischen Faser gedrückt und fassen somit diese stärker. Die Abschnitte des zylindrischen Halters, die mit der Innenfläche der Klemmvorrichtung nicht in direktem Kontakt sind, bauchen sich in die Aussparungen bzw. Keulen der Klemmvorrichtung. Folglich müssen die Aussparungen **111**, **112**, **113** ausreichend groß sein, um diese Verformung des zylindrischen Halters aufzunehmen. In dieser Ausführungsform bildet die Innenfläche der Klemmvorrichtung eine T-Form, die dennoch eine Beabstandung der Punkte in Kontakt mit dem zylindrischen Halter um 120° und das Ausüben einer symmetrischen Kraft zulässt.

[0026] Bei Gebrauch wird das Ende einer optischen Faser **122** in den zylindrischen Halter **101** eingeführt und seine Position abgeglichen, bis es mit der Lichtquelle in dem Gehäuse gekoppelt ist. Die optische Faser **122** wird durch Festziehen der Klemmvorrichtung in dieser Position gehalten. Das Endstück der optischen Faser ist so geformt, dass es an seinem

Punkt mit dem größten Durchmesser einen kugelförmigen oder teilkugelförmigen Abschnitt **123** enthält. Wenn der Winkel der optischen Faser in Bezug auf den zylindrischen Halter abgeglichen ist, bietet der kugelförmige oder teilkugelförmige Abschnitt der Innenfläche des zylindrischen Halters stets eine gleichmäßige Oberfläche. Das Ende der optischen Faser kann somit um alle drei Achsen (Nicken, Rollen und Gieren) im Winkel eingestellt werden. Die beim Festziehen der Klemmvorrichtung auf den zylindrischen Halter ausgeübten Kräfte führen zur Beseitigung einer unerwünschten Verschiebung der optischen Faser.

[0027] Sobald die optische Faser in der z-Achse (d. h. parallel zu der Längsachse der optischen Faser) positioniert worden ist, kann sie per Hand manipuliert werden, um den Ort der optischen Faser in den x- und y-Achsen einzustellen. Dies ist durch Verlängern des dem Gehäuse **121** entgegengesetzten Endes der optischen Faser **122**, so dass es als um **123** schwenkender mechanischer Hebel dient, möglich.

[0028] Um eine Verunreinigung mit Schmutz und Grobstaub zu vermeiden können die Aussparungen der Klemmvorrichtung mit einem Dichtungs- bzw. Versiegelungsmittel gefüllt werden, sobald die optische Faser ausgerichtet und die Klemmvorrichtung festgezogen worden ist.

[0029] Diese Haltevorrichtung kann dazu verwendet werden, optische Fasern auf verschiedenartige Lichtquellen, z. B. HeNe-Laser und Diodenlaser, auszurichten. Sie wäre auch zur Verwendung beim Ausrichten von optischen Fasern auf andere Vorrichtungen wie etwa Interferometer oder Koppler usw. geeignet.

[0030] Außerdem kann die Haltevorrichtung beim Ausrichten einer optischen Faser auf eine Lichtquelle dazu verwendet werden, weitere optische Vorrichtungen wie etwa Prismen oder Spiegel auszurichten. Die Haltevorrichtung kann beispielsweise dazu verwendet werden, zwei halbversilberte Glasplatten in einem Fabry-Pérot-Interferometer, die in einem bekannten Abstand voneinander positioniert worden sind, auszurichten. Die erste Glasplatte könnte in dem Gehäuse **121** angeordnet sein, während die zweite Glasplatte in der Kugel **123** angeordnet sein könnte.

[0031] Bevorzugte Ausführungsformen der vorliegenden Erfindung stellen eine Haltevorrichtung bereit, bei der die Klemmvorrichtung ausschließlich symmetrische Kräfte auf das gehaltene Objekt ausübt, womit die Verschiebung des Objekts beim Klemmen beseitigt ist. Ferner ist die Klemmvorrichtung nicht an einer Basis der Haltevorrichtung angebracht, womit eine weitere Ursache von asymmetrischen Kräften beseitigt ist.

Patentansprüche

1. Haltevorrichtung zum freigebbaren Halten eines Objekts (**20, 122**) mit einem zumindest teilkugelförmigen Abschnitt (**123**) in einer fixierten Position, mit:

einem Halter (**1, 101**), in den der zumindest teilkugelförmige Abschnitt (**123**) eingesetzt wird; und einer Klemmvorrichtung (**4, 104**), die den Umfang des Halters (**1, 101**) umgibt, so dass das Objekt (**20, 122**) um zumindest eine Achse in dem Halter (**1, 101**) angewinkelt eingestellt werden kann, bis die Klemmvorrichtung (**4, 104**) festgezogen ist, was das Objekt (**20, 122**) in Position fixiert;

dadurch gekennzeichnet,

dass die Klemmvorrichtung (**4, 104**) im festgezogenen Zustand Kräfte an symmetrischen Punkten um den Umfang des Halters (**1, 101**) herum anlegt, die ihrerseits symmetrische Klemmkräfte auf das Objekt (**20, 122**) übertragen.

2. Haltevorrichtung zum freigebbaren Halten eines Objekts nach Anspruch 1, wobei der Halter (**1, 101**) ein verformbares Rohr ist und seine Form verformt wird, wenn die Klemmvorrichtung (**4, 104**) festgezogen wird.

3. Haltevorrichtung zum freigebbaren Halten eines Objekts nach einem der vorhergehenden Ansprüche, wobei der Halter (**1, 101**) zylindrisch ist.

4. Haltevorrichtung zum freigebbaren Halten eines Objekts nach einem der vorhergehenden Ansprüche, wobei die um den Umfang des Halters (**1, 101**) angelegten Kräfte rechtwinklig zu der Längsachse des Halters gerichtet sind.

5. Haltevorrichtung zum freigebbaren Halten eines Objekts nach einem der vorhergehenden Ansprüche, wobei die Klemmvorrichtung (**4, 104**) nicht starr an dem Halter (**1, 101**) befestigt ist.

6. Haltevorrichtung zum freigebbaren Halten eines Objekts nach einem der vorhergehenden Ansprüche, wobei der Halter (**1, 101**) eine Vielzahl von ausgeschnittenen Schlitzen (**3**) aufweist.

7. Haltevorrichtung zum freigebbaren Halten eines Objekts nach Anspruch 6, wobei der Halter (**1, 101**) drei ausgeschnittene Schlitze (**3**) aufweist, die symmetrisch um die Längsachse des Halters herum angeordnet sind.

8. Haltevorrichtung zum freigebbaren Halten eines Objekts nach einem der vorhergehenden Ansprüche, wobei die Klemmvorrichtung eine Innenfläche besitzt, die eine Vielzahl von Aussparungen (**11, 12, 13, 111, 112, 113**) umfasst, die um die Längsachse des Halters (**1, 101**) angeordnet sind, wobei nur diejenigen Abschnitte (**117, 118, 119**) der Innenfläche

zwischen benachbarten Aussparungen in Kontakt mit dem Halter stehen, und wobei diejenigen Abschnitte der Innenfläche in Kontakt mit dem Halter symmetrisch um die Längsachse des Halters herum angeordnet sind.

nes Objekts nach einem der vorhergehenden Ansprüche, wobei die Haltevorrichtung eine Klemme für eine Kugelstabsvorrichtung ist.

Es folgen 4 Blatt Zeichnungen

9. Haltevorrichtung zum freigebbaren Halten eines Objekts nach Anspruch 8, wobei der Halter (1) mit einer Vielzahl ausgeschnittener Schlitze (3) versehen ist, und wobei die Klemmvorrichtung (4) derart ausgebildet ist, dass die Abschnitte der Innenfläche in Kontakt mit dem Halter den Halter zwischen benachbarten Schlitzen in Kontakt bringen.

10. Haltevorrichtung zum freigebbaren Halten eines Objekts nach einem der Ansprüche 8 oder 9, wobei, nachdem die Klemmvorrichtung (4, 104) festgezogen ist, die Aussparungen (11, 12, 13, 111, 112, 113) zwischen den Abschnitten der Innenfläche in Kontakt mit dem Halter mit Dichtungs- bzw. Versiegelungsmittel gefüllt werden.

11. Haltevorrichtung zum freigebbaren Halten eines Objekts nach einem der vorhergehenden Ansprüche, wobei drei Kontaktpunkte (117, 118, 119) zwischen der Klemmvorrichtung (4, 104) und dem Halter (1, 101) vorgesehen sind.

12. Haltevorrichtung zum freigebbaren Halten eines Objekts nach einem der vorhergehenden Ansprüche, wobei der Halter (1, 101) mit einer Magnetbasis (2) versehen ist.

13. Haltevorrichtung zum freigebbaren Halten eines Objekts nach einem der vorhergehenden Ansprüche, wobei die Klemmvorrichtung (4, 104) einen U-förmigen Abschnitt umfasst, der den Umfang des Halters (1, 101) umgibt, und wobei die beiden Arme (5, 6) der U-Form zusammengezogen werden können, um die Klemmvorrichtung festzuziehen.

14. Haltevorrichtung zum freigebbaren Halten eines Objekts nach einem der vorhergehenden Ansprüche, wobei die Klemmvorrichtung (4, 104) durch eine Schraube (7) festgezogen wird, deren Rotationsachse rechtwinklig zu der Längsachse des Halters angeordnet ist.

15. Haltevorrichtung zum freigebbaren Halten eines Objekts nach einem der vorhergehenden Ansprüche, wobei der Halter ermöglicht, dass das Objekt (20, 122) linear parallel zu der Längsachse des Halters (1, 101) eingestellt werden kann.

16. Haltevorrichtung zum freigebbaren Halten eines Objekts nach einem der vorhergehenden Ansprüche, wobei das Objekt ein Ende einer optischen Faser umfasst.

17. Haltevorrichtung zum freigebbaren Halten ei-

Anhängende Zeichnungen

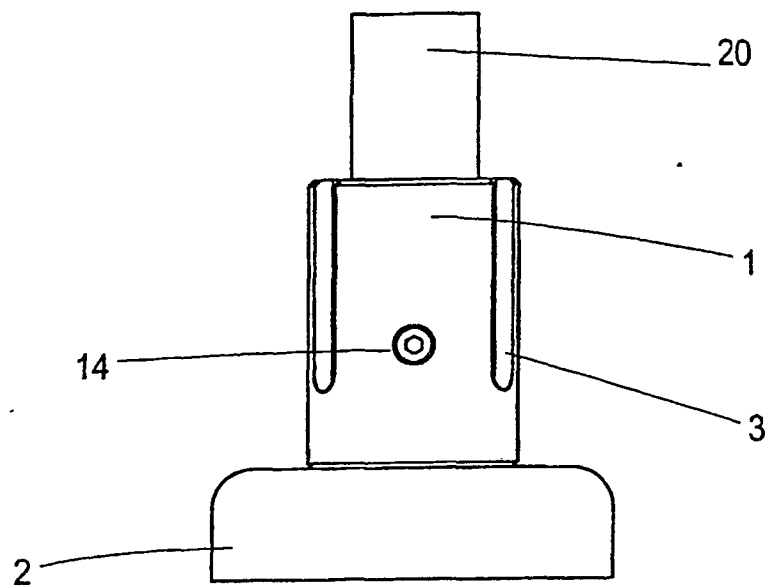
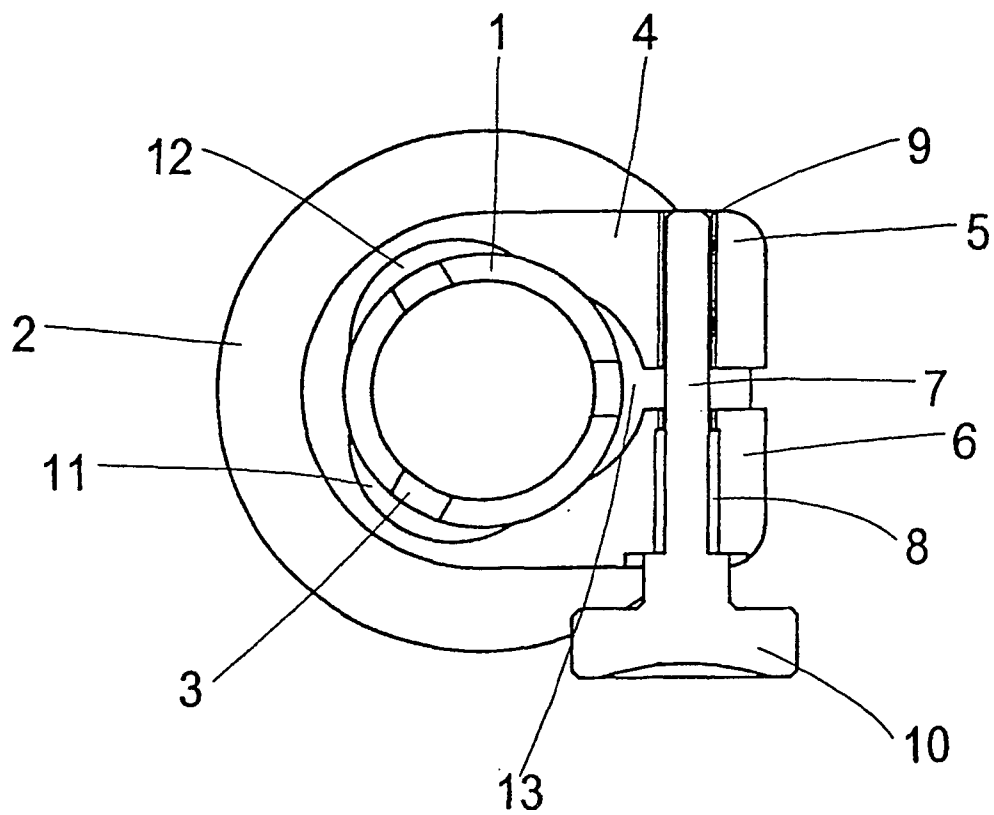


fig 1



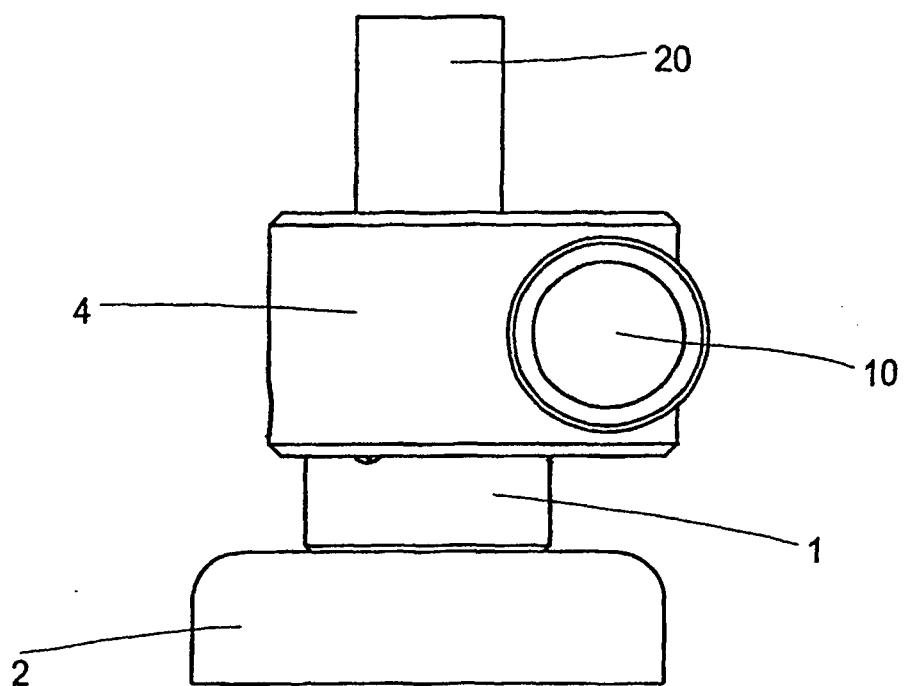
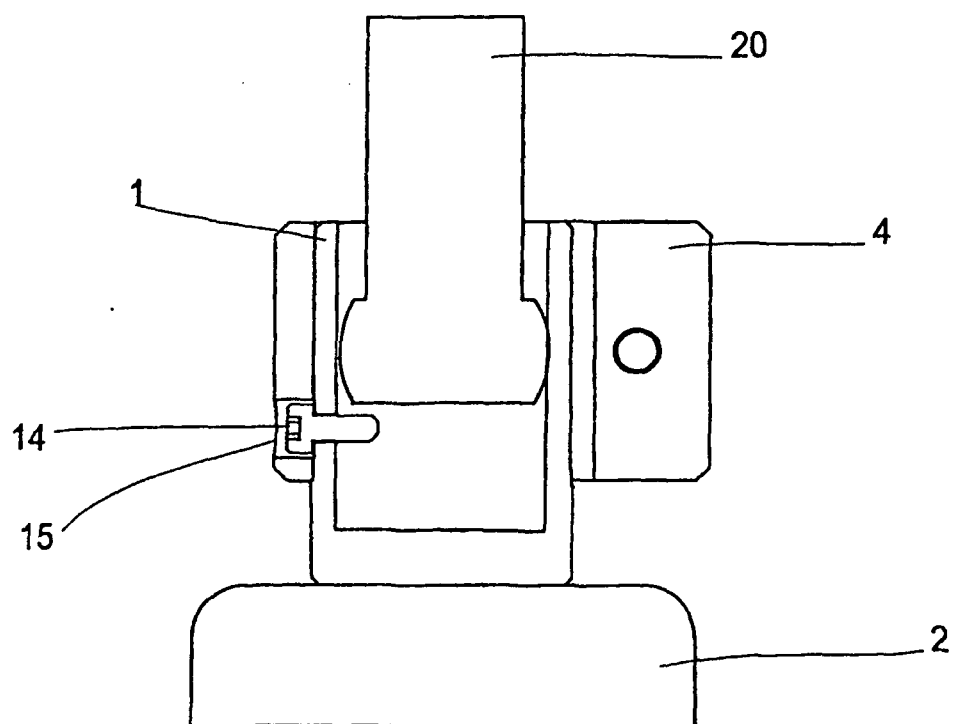


fig 3



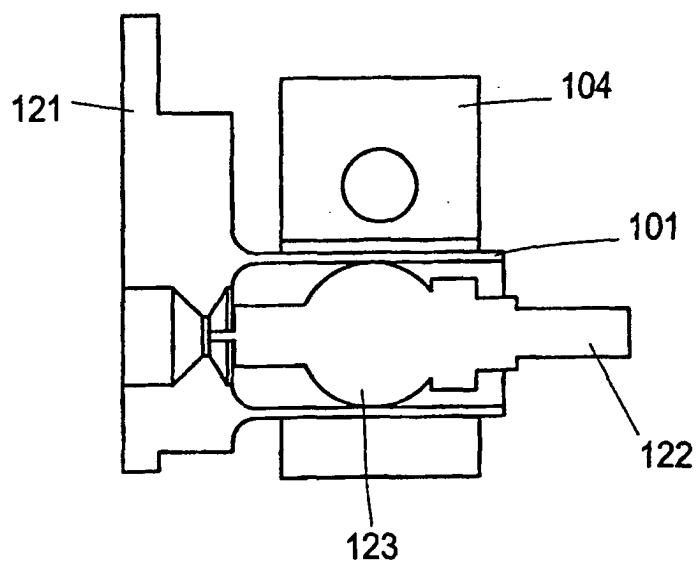


fig 5

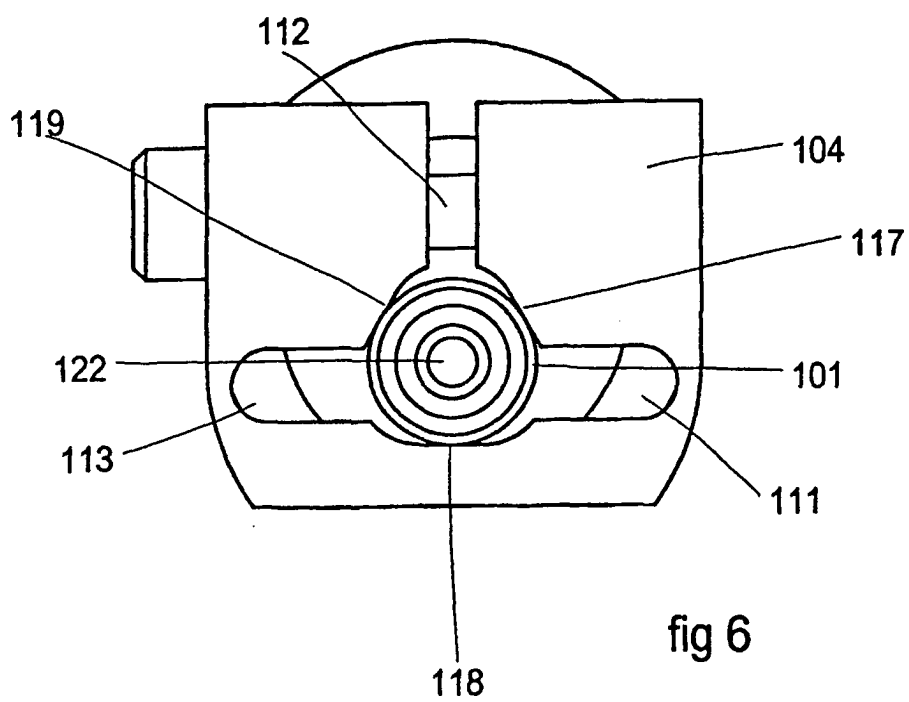


fig 6

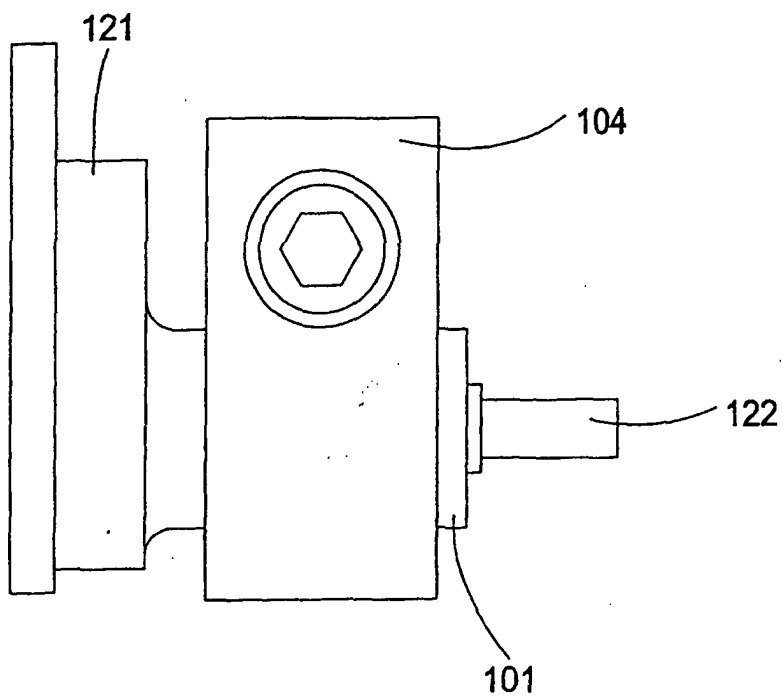


Fig 7

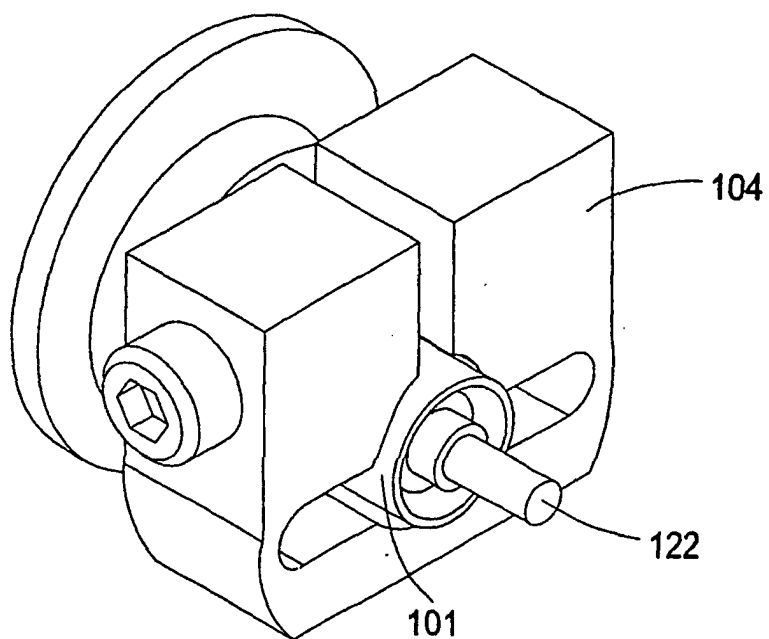


Fig 8