

(12)

Patentschrift

(21) Anmeldenummer: A 710/2008
(22) Anmeldetag: 05.05.2008
(45) Veröffentlicht am: 15.01.2013

(51) Int. Cl. : **F16D 1/08** (2006.01)
F16D 1/06 (2006.01)

(30) Priorität:
10.05.2007 DE 102007022441 beansprucht.

(56) Entgegenhaltungen:
DE 10153343 A1 DE 2720548 A1
DE 2432988 A1 US 2827316 A
US 3013827 A US 2491976 A
US 126183 A DE 10055231 A1
DE 615568 C

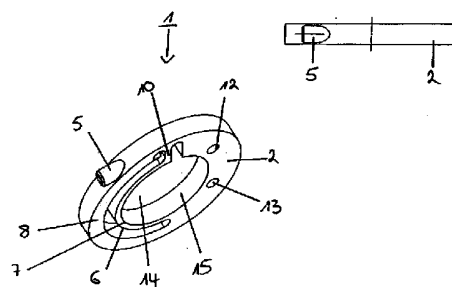
(73) Patentinhaber:
LENORD, BAUER & CO. GMBH
46145 OBERHAUSEN (DE)

(72) Erfinder:
BIALLAS INGO
DÜSSELDORF (DE)

(54) BEFESTIGUNGSRING

(57) Die Erfindung betrifft einen Befestigungsadapter 1, insbesondere zur Verwendung bei einer Welle-Nabe-Verbindung in der Robotik, bestehend aus einer Flanschscheibe 2 zum axialen Positionieren eines auf einer Welle angeordneten, um seine Längsachse drehbaren Teils. Um einen möglichst klein bauenden Befestigungsadapter 1 zu schaffen, wird erfindungsgemäß vorgesehen, dass die Flanschscheibe 2 einteilig und in Radial- und Axialrichtung schlitzlos ausgebildet und zumindest ein erster Umfangsabschnitt als Stützkörper und zumindest ein zweiter Umfangsabschnitt als Klemmkörper ausgebildet ist. Hierdurch wird eine äußerst flache Welle-Nabe-Verbindung geschaffen, die beispielsweise in absolut messenden mikrotechnisch aufgebauten und hochauflösenden GMR-Hohlwellengebern eingesetzt werden kann.

Fig. 2



Beschreibung

BEFESTIGUNGSRING

[0001] Die Erfindung betrifft einen Befestigungsadapter, insbesondere zur Verwendung bei einer Welle-Nabe-Verbindung in der Robotik, bestehend aus einer Flanschscheibe zum axialen Positionieren eines auf einer Welle angeordneten, um seine Längsachse drehbaren Teils, wobei die Flanschscheibe einteilig ausgebildet ist und eine in sich geschlossene Ausnehmung in Umfangsrichtung aufweist, wobei zumindest ein erster Umfangsabschnitt als Stützkörper und zumindest ein zweiter Umfangsabschnitt als Klemmkörper ausgebildet ist.

[0002] Gattungsgemäße Befestigungsadapter, vorzugsweise Klemmringe, werden dazu verwendet, eine Welle mit einer Nabe zu verbinden, wobei aus dem Stand der Technik Klemmringe bekannt sind, die vorzugsweise eine Nut in radialer und axialer Erstreckung aufweisen. Mit Hilfe einer Befestigungsschraube erfolgt die Verspannung des Klemmrings beispielweise auf einer Welle, in dem der Klemmring auf die Welle aufgeschoben wird und durch Anziehen der Befestigungsschraube die Welle durch die Innenfläche des Klemmrings eingespannt wird.

[0003] Aus der DE 101 59 143 A1 ist beispielweise ein Klemmring bekannt, der aus einem Stützkörper und einem Klemmkörper besteht, wobei der Klemmring durch einen ersten radialen Schlitz von dem Stützkörper getrennt ist und der Klemmkörper an wenigstens einer Umfangsstelle einen durchgehenden parallel zur Längsachse verlaufenden zweiten axialen Schlitz aufweist. Der zweite axiale Schlitz kann hierbei über eine Befestigungsschraube in seiner Breite in Umfangsrichtung verändert werden, sodass eine Verklemmung auf einer Welle ermöglicht wird. Der Vorteil dieser Ausführung besteht darin, dass nach dem Anziehen das auf der Welle festzulegende Teil beim Verklemmen nicht mit einer zusätzlichen Kraft beaufschlagt wird. Die gezeigte Konstruktion ist jedoch recht aufwendig herzustellen und weist über dies eine Baugröße auf, die nicht universell einsetzbar ist. Beispielweise ist es erforderlich für hochauflösende GMR Hohlwellengeber in der Robotik äußerst flach bauende Welle-Nabe-Verbindungen einzusetzen.

[0004] Die DE 10153343 A1 und die DE 2720548 A1 zeigen Befestigungsadapter bestehend aus einteiligen Flanschscheiben, die in sich geschlossene Ausnehmungen in Umfangsrichtung aufweisen.

[0005] Die DE 2432988 A1, die US 2827316 A, die US 3013827 A, die US 2491976 A, die US 126183 A, die DE 10055231 A1 und die DE 615568 C zeigen ebenfalls Befestigungsadapter mit Ausnehmungen in Umfangsrichtung.

[0006] Der vorliegenden Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, einen Befestigungsadapter zu schaffen, der wesentlich einfacher herzustellen ist, eine exakte Lageposition gewährleistet und zum Einsatz bei schnell drehenden Wellen geeignet ist.

[0007] Erfindungsgemäß ist zur Lösung der Aufgabe vorgesehen, dass die Flanschscheibe zumindest eine Aussparung aufweist, welche in den Innenraum mündet und unmittelbar an zumindest einem Ende der Ausnehmung so angeordnet ist, dass ein Materialsteg stehen bleibt, an dem ein in einer Gewindebohrung einliegender Gewindestift anliegt. Weitere vorteilhafte Ausgestaltungen der Erfindung ergeben sich aus den Unteransprüchen.

[0008] Durch die Ausgestaltung eines Befestigungsadapters in Form einer Flanschscheibe, kann eine besonders flache Bauweise gewählt werden, wobei die Herstellung des einteiligen Befestigungsadapters zudem kostengünstig erfolgen kann, weil eine einteilige Ausführung vorliegt, die ohne durchgehende Schlitze in Radial- und Axialrichtung auskommt. Zum Verklemmen des Befestigungsadapters ist hierbei ein erster Umfangsabschnitt als Stützkörper und zumindest ein zweiter Umfangsabschnitt als Klemmkörper ausgebildet. Der Stützkörper und der Klemmkörper ergänzen sich hierbei insoweit, dass ein in sich geschlossener Kreisring entsteht und die erforderlichen Kräfte umfangsverteilt auf eine Welle übertragen werden können. Wahlweise besteht hierbei die Möglichkeit, mehrere Umfangsabschnitte als Stützkörper und mehrere Umfangsabschnitte als Klemmkörper vorzusehen. In der Regel reicht ein Um-

fangsabschnitt als Stützkörper und ein weiterer als Klemmkörper aus.

[0009] Jeder Stützkörper zeichnet sich dadurch aus, dass dieser Teil der Flanschscheibe aus Vollmaterial besteht, während der Umfangsabschnitt des Klemmkörpers zumindest eine in sich geschlossene Ausnehmung aufweist, wodurch ebenfalls kaum Kräfte auf das drehbare Teil übertragen werden. Die wenigstens eine Ausnehmung liegt somit in Umfangsrichtung und wird seitlich durch die Materialstärke eines inneren und äußeren Ringes der Flanschscheibe begrenzt, die gleichzeitig die Innen- und Außenfläche der Flanschscheibe bilden. Somit liegt eine Flanschscheibe vor, die über ihren Umfang geschlossen ausgebildet ist, während im Bereich der Ausnehmung die dort vorhandenen Ringe mit reduzierter Materialstärke hergestellt werden und der innere Ring mit seiner Innenfläche elastisch ausgebildet ist, sodass mit Hilfe eines Gewindestiftes der innere Ring gegen die Achse oder Welle klemmend gedrückt werden kann. Zur Aufnahme des Gewindestiftes ist wenigstens eine Gewindebohrung in Tangentialrichtung zur Flanschscheibe angeordnet und liegt gegenüber der Aussparung, sodass der eingedrehte Gewindestift gegen einen Materialsteg drückt. Insofern unterteilt die mindestens eine Ausnehmung die Flanschscheibe in einen inneren und einen äußeren Ring, welche durch einen aus Vollmaterial bestehenden Teil der Flanschscheibe, welcher als Stützkörper ausgebildet ist, miteinander verbunden sind. Vorzugsweise erstreckt sich die Ausnehmung über einen Winkelbereich von 90 bis 270 Grad, wobei es ohne Weiteres denkbar ist, dass mehrere Ausnehmungsbereiche ausgebildet sind und eine entsprechende Anzahl von Gewindestiften verwendet wird, welche gegen einen Materialsteg drücken und somit die Achse beziehungsweise Welle festklemmen.

[0010] Damit mit Hilfe des Gewindestiftes Andruckkräfte auf den elastischen inneren Ring der Ausnehmung übertragen werden können, ist in Radialrichtung der Flanschscheibe zumindest eine Aussparung in der Flanschscheibe angeordnet, welche in den Innenraum mündet und unmittelbar an zumindest einem Ende der Ausnehmung in der Weise angeordnet ist, dass ein Materialsteg stehen bleibt. Der zum Verspannen vorgesehene Gewindestift liegt unmittelbar an diesem Materialsteg an, sodass die durch das Eindrehen des Gewindestiftes entstehenden Kräfte auf den elastischen inneren Ring der Flanschscheibe übertragen werden.

[0011] In weiterer Ausgestaltung der Erfindung ist vorgesehen, dass die Flanschscheibe über Verbindungs- oder Haltestifte mit einem ersten Bauteil, beispielsweise einer Hohlwelle, verbunden ist, während die Flanschscheibe über eine klemmende Innenfläche mit einem zweiten Bauteil, beispielsweise einer Achse, verbunden ist. Der besondere Vorteil dieses Befestigungsadapters besteht darin, dass eine Klemmfunktion ohne Schlitze ermöglicht wird und eine extrem flache Bauweise gewählt werden kann, welche bei kleindimensionierten Achsen und Hohlwellen bevorzugt eingesetzt wird. Durch die Verbindungs- oder Haltestifte wird darüber hinaus eine radialfehlervermeidende Befestigung ermöglicht, sodass von einer hohen Genauigkeit, beispielsweise bei einer Signalscheibe, auszugehen ist.

[0012] Da die erfindungsgemäßen Befestigungsadapter unter anderem auch bei hochtourigen Antriebswellen eingesetzt werden sollen, ist es erforderlich, dass keine Unwucht vorliegt. Aus diesem Grunde kann die Flanschscheibe auf der der Ausnehmung diametral gegenüberliegenden Außenfläche Einkerbungen, Einbuchtungen oder sonstige Freistellungen aufweisen. Alternativ besteht die Möglichkeit, dass die Flanschscheibe auf der der Ausnehmung diametral gegenüberliegenden Seite Ausgleichsbohrungen aufweist, sodass vorhandene Unwuchten ausgeglichen werden und ein Rundlauf der Achse und Hohlwelle auf Dauer gewährleistet ist.

[0013] Vorzugsweise werden die Befestigungsadapter bei absolut messenden mikrotechnisch aufgebauten und hochauflösenden GMR-Hohlwellengebern eingesetzt, die vorzugsweise in der Robotik Verwendung finden.

[0014] Ein besonderer Vorteil des erfindungsgemäßen Befestigungsadapters liegt darin, dass unter der Vorgabe der Minimierung des Sensorbauraums eine äußerst flache Welle-Nabe-Verbindung und zudem ein radialer Zugang zum Befestigungselement vorliegt. Ein weiterer Vorteil des erfindungsgemäßen Befestigungsadapters besteht darin, dass diese Ausführungsvariante für beliebig große Durchmesser von Antriebswellen geeignet ist und entsprechend

dimensioniert werden kann. Vorzugsweise werden diese Art von Befestigungsadapter bei Absolutwellengebern eingesetzt, die eine flache Bauweise erfordern. Hierbei wird der Befestigungsadapter mit Hilfe der Verbindungs- oder Haltestifte auf einer Hohlwelle festgelegt und eine mit rotierende Antriebswelle aufgenommen und mit Hilfe des Befestigungsadapters und eines Gewindestiftes verspannt, sodass die mitrotierenden Teile der Hohlwelle zur Auswertung beispielsweise für einen Single-Turn-Geber herangezogen werden können und hierzu über eine Signalscheibe oder Sensorscheibe verfügen.

[0015] Die Erfindung wird im Weiteren anhand der Figuren näher erläutert.

[0016] Es zeigt

[0017] Fig. 1 vier Ansichten eines erfindungsgemäßen Befestigungsadapters zur Verwendung bei einer Welle-Nabe-Verbindung,

[0018] Fig. 2 in einer perspektivischen Darstellung den Befestigungsadapter gemäß Figur 1 und

[0019] Fig. 3 in einer perspektivischen Ansicht ein Anwendungsbeispiel für den Befestigungsadapter für einen Single-Turn-Geber vor der Montage und

[0020] Fig. 4 in einer perspektivischen Ansicht nach der Montage.

[0021] Figur 1 zeigt in vier Ansichten den erfindungsgemäßen Befestigungsadapter 1, welcher aus einer Flanschscheibe 2 besteht, die eine geschlossene Außenfläche 3 aufweist. In die Außenfläche 3 ist tangential eine Gewindebohrung 4 eingearbeitet, die zur Aufnahme eines Gewindestiftes 5 vorgesehen ist. Die eine Hälfte der Flanschscheibe 2 besteht aus Vollmaterial und bildet einen Stützkörper, während die gegenüberliegende Hälfte eine Ausnehmung 6 aufweist und einen Klemmkörper bildet, wobei die Ausnehmung 6 durch einen inneren Ring 7 und einen äußeren Ring 8 begrenzt ist. Im gezeigten Ausführungsbeispiel ist die Ausnehmung 6 über einen Winkelbereich von 180 Grad angeordnet, jedoch besteht selbstverständlich die Möglichkeit, einen anderen Winkelbereich zu wählen oder gegebenenfalls die Ausnehmung 6 zu unterteilen, sodass verschiedene Klemmabschnitte entstehen. Der aus Vollmaterial bestehende Abschnitt der Flanschscheibe 2 dient hierbei als Stützkörper, während der übrige Abschnitt als Klemmkörper Verwendung findet. Damit der innere Ring 7 zur Verspannung gegen eine einliegende Welle gedrückt werden kann, befindet sich eine Aussparung 9, welche in den Innenraum 14 der Flanschscheibe 2 mündet, in geringem Abstand zur Ausnehmung 6, sodass ein dünner Materialsteg 10 stehen bleibt, der einenends mit dem inneren Ring 7 und anderenends mit dem vollflächigen Abschnitt der Flanschscheibe 2 verbunden ist. Der zum Verspannen vorgesehene Gewindestift 5 drückt beim Eindrehen mit seinem Kopfende 11 unmittelbar gegen den Materialsteg 10, sodass die erzeugte Spannkraft auf den inneren Ring 7 und damit auf die Welle übertragen wird.

[0022] Zwei Bohrungen 12, 13 dienen zur Aufnahme eines Verbindungs- oder Haltestiftes und liegen im aus Vollmaterial bestehenden Teil der Flanschscheibe 2. Mit Hilfe der Verbindungs- oder Haltestifte kann eine drehfeste Verbindung zu einer Hohlwelle hergestellt werden, sodass der Befestigungsadapter 1 zur Verbindung einer Achse mit einer Hohlwelle verwendet werden kann.

[0023] Um eine Unwucht bei der Flanschscheibe zu vermeiden, können auf der Außenfläche 3 gegenüberliegend zur Ausnehmung 6 Einbuchtungen, Einkerbungen oder sonstige Freistellungen eingearbeitet werden, sodass der Befestigungsadapter 1 auch für hohe Drehzahlen verwendet werden kann. Alternativ besteht die Möglichkeit, im aus Vollmaterial bestehenden Teil der Flanschscheibe 2 weitere zusätzliche Bohrungen vorzusehen, um einen entsprechenden Massenausgleich zu bewirken.

[0024] Figur 2 zeigt in perspektivischer Ansicht den erfindungsgemäßen Befestigungsadapter 1 mit den Bohrungen 12, 13 zur Aufnahme der Verbindungs- oder Haltestifte sowie die Ausnehmung 6, welche durch einen inneren Ring 7 und einen äußeren Ring 8 begrenzt ist und den Gewindestift 5, welcher mit seinem Kopfende 11 an dem Materialsteg 10 zu liegen kommt,

sodass infolge der Krafteinwirkung eine Verspannung mit einer im Innenraum 14 einliegenden Achse ermöglicht wird.

[0025] Figur 3 zeigt ein Anwendungsbeispiel für den erfindungsgemäßen Befestigungsadapter 1 für einen Absolutwertgeber 20, welcher aus einem Antriebsmotor 21 mit einer rotierenden Welle 22 besteht, auf die der Befestigungsadapter 1 aufgeschoben und mit Hilfe des Gewindestiftes 5 verspannt wird. Der Befestigungsadapter 1 ist hierbei gleichzeitig Bestandteil eines Sensorelementes 23, welches drehfest mit dem Gehäuse des Antriebsmotors 21 verbunden wird, sodass eine Drehbewegung unmittelbar auf den Befestigungsadapter 1, welcher Bestandteil des Sensorelementes 23 ist, und mit Hilfe der Verbindungs- oder Haltestifte auf eine mitdrehende Sensorscheibe übertragen wird.

[0026] Figur 4 zeigt den aus Figur 3 bekannten Absolutwertgeber 20 nach dem vollständigen Zusammenbau, so wie er als Single-Turn-Geber Verwendung findet.

BEZUGSZEICHENLISTE

1	Befestigungsadapter
2	Flanschscheibe
3	Außenfläche
4	Gewindebohrung
5	Gewindestift
6	Ausnehmung
7	innerer Ring
8	äußerer Ring
9	Aussparung
10	Materialsteg
11	Kopfende
12	Bohrung
13	Bohrung
14	Innenraum
15	Innenfläche
20	Absolutwertgeber
21	Antriebsmotor
22	Welle
23	Sensorelement

Patentansprüche

1. Befestigungsadapter (1), insbesondere zur Verwendung bei einer Welle-Nabe- Verbindung in der Robotik, bestehend aus einer Flanschscheibe (2) zum axialen Positionieren eines auf einer Welle (22) angeordneten, um seine Längsachse drehbaren Teils, wobei die Flanschscheibe (2) einteilig ausgebildet ist und eine in sich geschlossene Ausnehmung (6) in Umfangsrichtung aufweist, wobei zumindest ein erster Umfangsabschnitt als Stützkörper und zumindest ein zweiter Umfangsabschnitt als Klemmkörper ausgebildet ist, **dadurch gekennzeichnet**, dass die Flanschscheibe (2) zumindest eine Aussparung (9) aufweist, welche in den Innenraum (14) mündet und unmittelbar an zumindest einem Ende der Ausnehmung (6) so angeordnet ist, dass ein Materialsteg (10) stehen bleibt, an dem ein in einer Gewindebohrung (4) einliegender Gewindestift (5) anliegt.
2. Befestigungsadapter (1) nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet**, dass die wenigstens eine Ausnehmung (6) in Umfangsrichtung liegend ausgebildet ist und seitlich durch die Materialstärke eines inneren und äußeren Rings (7, 8) begrenzt ist, die gleichzeitig die Innenfläche (15) und Außenfläche (3) der Flanschscheibe (2) bilden.
3. Befestigungsadapter (1) nach Anspruch 1 oder 2, **dadurch gekennzeichnet**, dass die wenigstens eine Ausnehmung (6) sich über einen Winkelbereich von 90 bis 270 Grad erstreckt.

4. Befestigungsadapter (1) nach einem der Ansprüche 1 bis 3, **dadurch gekennzeichnet**, dass die wenigstens eine Ausnehmung (6) die Flanschscheibe (2) in einen inneren und einen äußeren Ring (7, 8) unterteilt, welche durch einen aus Vollmaterial bestehenden Teil der Flanschscheibe (2), welcher als Stützkörper ausgebildet ist, miteinander verbunden sind.
5. Befestigungsadapter (1) nach einem der Ansprüche 1 bis 4, **dadurch gekennzeichnet**, dass die Flanschscheibe (2) in Tangentialrichtung in der Axialfläche die wenigstens eine Gewindebohrung (4) zur Aufnahme des Gewindestifts (5) aufweist.
6. Befestigungsadapter (1) nach einem der Ansprüche 1 bis 5, **dadurch gekennzeichnet**, dass die Flanschscheibe (2) über Verbindungs- oder Haltestifte mit einem ersten Bauteil, beispielsweise einer Hohlwelle, verbunden ist.
7. Befestigungsadapter (1) nach einem der Ansprüche 1 bis 6, **dadurch gekennzeichnet**, dass die Flanschscheibe (2) über eine klemmende Innenfläche (15) mit einem zweiten Bauteil, beispielsweise einer Achse (22), verbunden ist.
8. Befestigungsadapter (1) nach einem der Ansprüche 1 bis 7, **dadurch gekennzeichnet**, dass die Flanschscheibe (2) auf der der Ausnehmung (6) diametral gegenüberliegenden Seite Ausgleichsbohrungen aufweist.
9. Befestigungsadapter (1) nach einem der Ansprüche 1 bis 8, **dadurch gekennzeichnet**, dass die Flanschscheibe (2) auf der der Ausnehmung (6) diametral gegenüberliegenden Außenfläche (3) Einkerbungen, Einbuchtungen oder sonstige Freistellungen aufweist.
10. Befestigungsadapter (1) nach einem der Ansprüche 1 bis 9, **dadurch gekennzeichnet**, dass die Flanschscheibe (2) eine Dicke von bis zu 4 mm aufweist.

Hierzu 4 Blatt Zeichnungen

Fig. 1

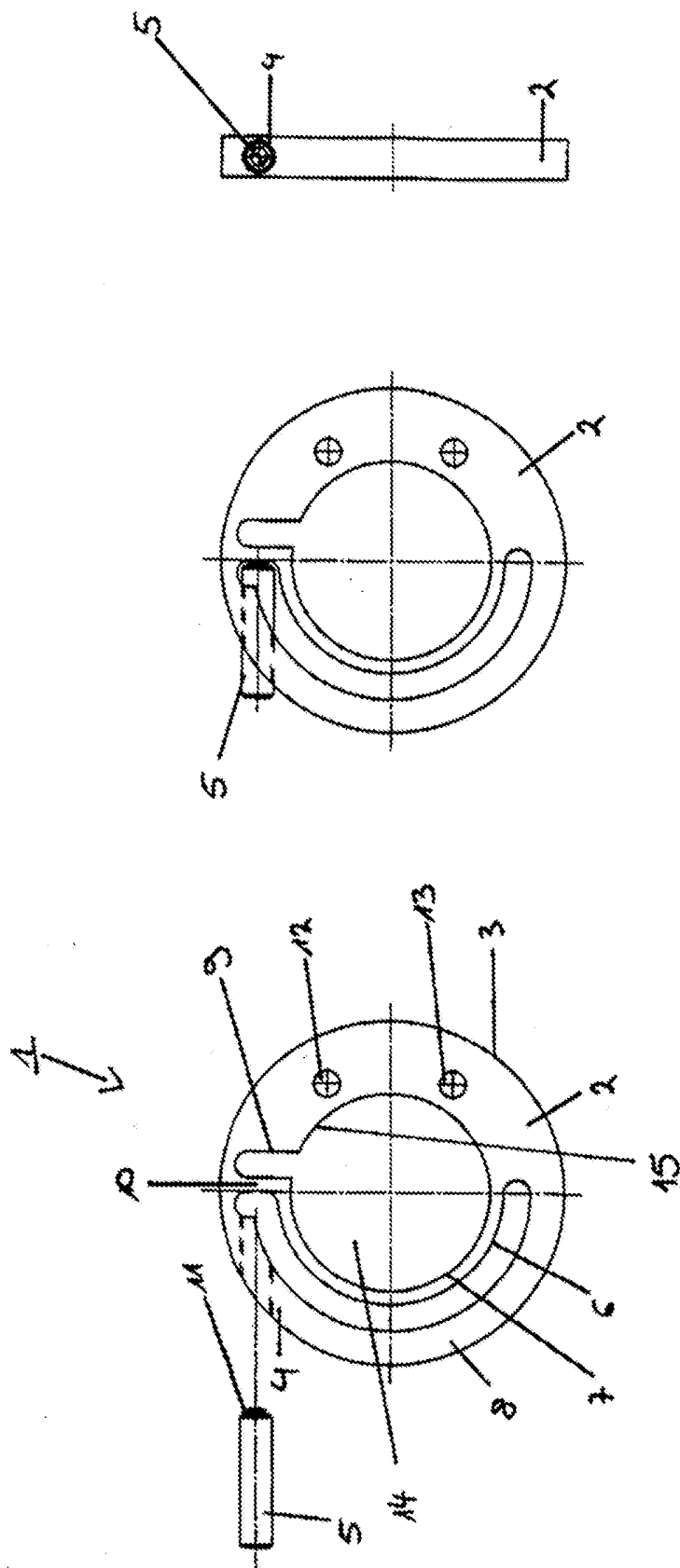


Fig. 2

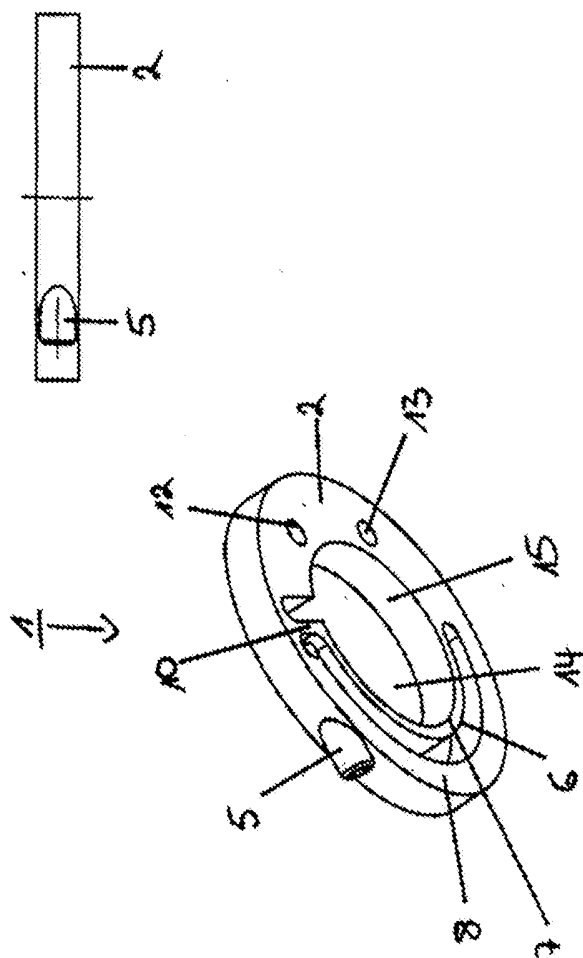


Fig. 3

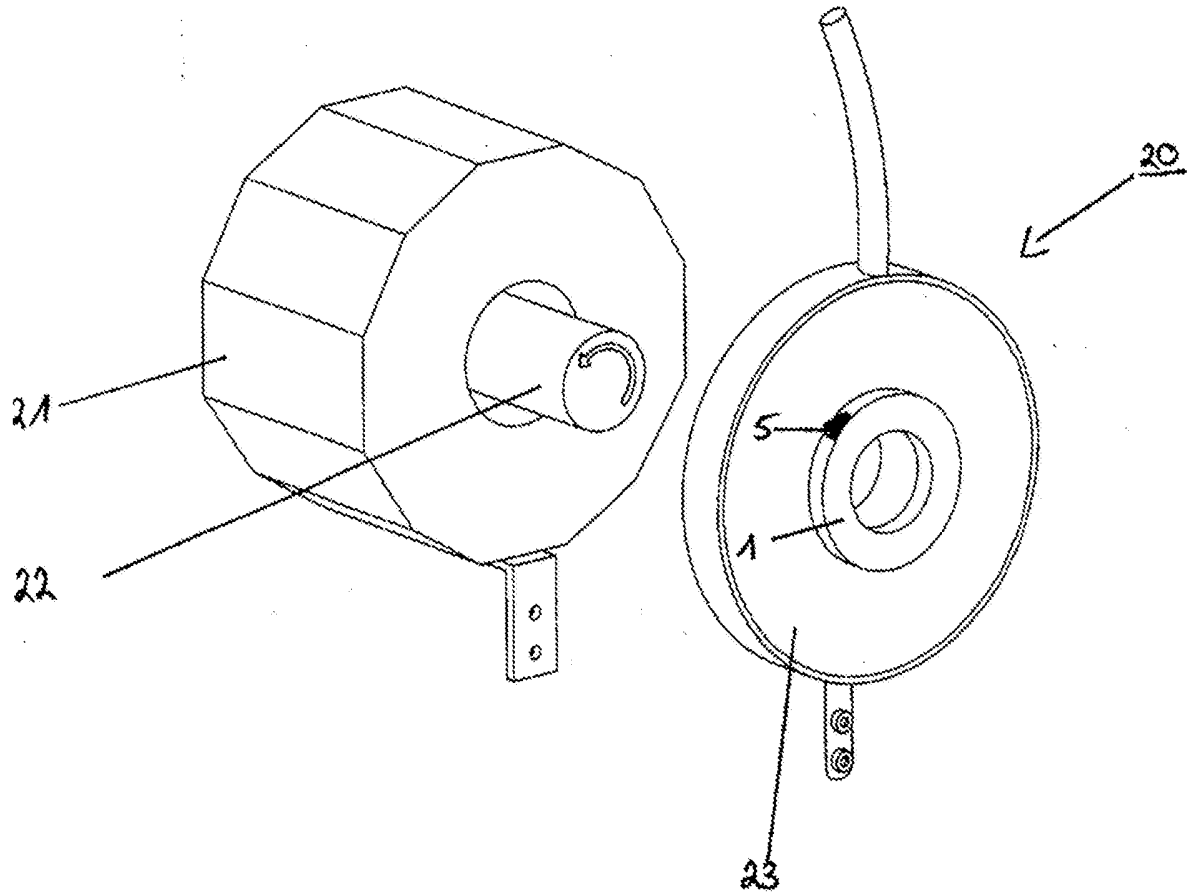


Fig. 4

