



SCHWEIZERISCHE EIDGENOSSENSCHAFT
BUNDESAMT FÜR GEISTIGES EIGENTUM

⑪ CH 684 226 A5

⑤① Int. Cl.⁵: H 01 R 39/08
H 01 R 35/04

Erfindungspatent für die Schweiz und Liechtenstein

Schweizerisch-liechtensteinischer Patentschutzvertrag vom 22. Dezember 1978

⑫ **PATENTSCHRIFT** A5

⑳ Gesuchsnummer: 2503/91

㉔ Anmeldungsdatum: 27.08.1991

㉓ Priorität(en): 07.09.1990 DE 4028491

㉒ Patent erteilt: 29.07.1994

㉑ Patentschrift veröffentlicht: 29.07.1994

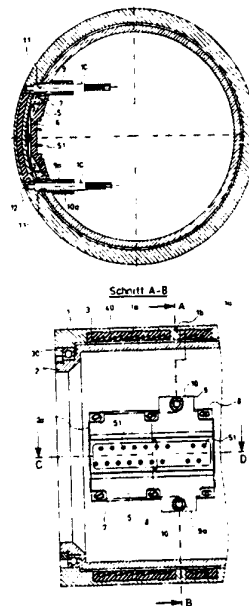
㉑ Inhaber:
Spinner GmbH Elektrotechnische Fabrik, München
2 (DE)

㉒ Erfinder:
Pitschi, Franz Xaver, Rottach-Egern (DE)
Appel, Werner, München 60 (DE)

㉓ Vertreter:
Patentanwälte Schaad, Balass & Partner, Zürich

⑤④ **Schleifringsatz.**

⑤⑦ Zur Montage eines Schleifringsatzes, bei dem die Lage des Rotors (1) relativ zu dem Stator (2) in axialer Richtung mit einer Toleranz behaftet ist, die in der Grössenordnung des Rastermasses der Schleifringbahnen (3) liegen kann, wird vorgeschlagen, den Rotor (1) mit parallelen, voneinander beabstandeten Gewindebohrungen (12) zu versehen, in die durch ausreichend gross bemessene Öffnungen des Stators hindurch Zentrierstifte (10) eindrehbar sind, denen dem Bürstenblock (5) zugeordnete Führungshülsen (9) entsprechen. Der Bürstenblock (5) kann dann praktisch «blind» durch Aufschieben auf die Zentrierstifte (10) montiert werden und gelangt ohne die Gefahr einer Beschädigung der Bürsten (5) zwangsläufig in die richtige Lage relativ zu dem Rotor, in der der Bürstenblock (5) dann mit dem Stator (1) verschraubt werden kann.



Beschreibung

Die Erfindung betrifft einen Schleifringsatz, bestehend aus einem eine Anzahl Schleifringbahnen aufweisenden Rotor und einem Stator mit einer Ausnehmung, in der ein Bürstenblock, der die Schleifringbahnen federnd kontaktierende Bürsten trägt, mittels in den Stator eingedrehter Schrauben befestigt ist.

Schleifringsätze dieser Gattung sind allgemein bekannt. Sie dienen zur Übertragung von analogen oder auch digitalen elektrischen Signalen zwischen einem drehbeweglichen Teil, mit dem der Rotor des Schleifringsatzes verbunden ist und einem feststehenden Geräte- oder Vorrichtungsteil, an dem der Stator befestigt ist. Aus Platzgründen sind die Schleifringbahnen und die diese kontaktierenden Bürsten häufig sehr schmal und folgen in einem engen Raster von z.B. 1,25 oder 2,5 mm aufeinander. Schleifringsätze mit 20 und mehr Schleifringbahnen sind keine Seltenheit. Es gibt Anordnungen mit aussenliegendem Stator und mit innenliegendem Stator. Trotz der durch die genannten, geringen Abstände zwischen den Schleifringbahnen erforderlichen, hohen Positioniergenauigkeit bereitet die Montage der den Schleifringsatz bildenden Teile gewöhnlich keine Schwierigkeiten, vor allem, wenn es sich um einen Schleifringsatz mit aussenliegendem Stator handelt, denn die Justierung des Bürstenblocks im Stator kann mittels geläufiger Montagelehren oder -hilfsvorrichtungen, z.B. Führungsstiften, Passstiften oder dergl. erfolgen, unter der einzigen Voraussetzung, dass die Lage des Rotors relativ zu dem Stator hinreichend genau, also beispielsweise mit einer Toleranz von besser als $\pm 0,1$ mm, festliegt.

Erhebliche Schwierigkeiten bereitet allerdings die Montage des Bürstenblockträgers, wenn die vorstehend genannte Voraussetzung nicht erfüllt ist, vor allem dann, wenn es sich um einen Schleifringsatz mit innenliegendem Stator handelt und der Bürstenblock nur von einer Seite her in den von dem Stator umschlossenen, zylindrischen Raum eingeführt werden kann und dann in der in dem Stator vorgesehenen Ausnehmung so fixiert werden muss, dass sich die richtige Zuordnung von Schleifringbahnen zu Bürsten ergibt.

Der Erfindung liegt daher die Aufgabe zugrunde, einen Schleifringsatz der einleitend angegebenen Gattung zu schaffen, bei dem die korrekte Positionierung des Bürstenblocks in Bezug auf die Schleifringbahnen auch dann gewährleistet ist, wenn die Toleranz der axialen Lage des Stators in Bezug auf den Rotor in der Größenordnung des Abstandes der Schleifringbahnen liegt und/oder die Montage des Bürstenblocks «blind», also ohne direkte optische Kontrolle, erfolgen muss.

Eine erste Lösung dieser Aufgabe ist im kennzeichnenden Teils des Patentanspruches 1 angegeben. Sie beruht auf der Verwendung von zwei in den Rotor eingedrehten Zentrierstiften und mit dem Bürstenblock einstückigen Führungshülsen. Diese stellen sicher, dass der Bürstenblock in Bezug auf den Rotor richtig positioniert ist, bevor die Bürsten zur Auflage auf die Schleifringbahnen gelangen.

Eine Beschädigung der empfindlichen Bürsten im Zuge der Montage des Bürstenblocks ist damit ausgeschlossen. Dies ist sehr wichtig, da der Zustand der Bürsten nach erfolgter Montage des Bürstenblocks nicht mehr optisch kontrolliert werden kann. Nach dem Verschrauben des Bürstenblocks mit dem Stator werden die Zentrierstifte entfernt.

Eine zweite Lösung der angegebenen Aufgabe ist im Patentanspruch 2 angegeben. Sie unterscheidet sich von der ersten Lösung vor allem durch die Verwendung eines Bürstenblockhilfsträgers, der die Führungshülsen für die Zentrierstifte aufweist und nach erfolgter Montage ebenso wie die Zentrierstifte entfernt wird. Der Vorteil dieser zweiten Lösung besteht im Verhältnis zu der ersten Lösung darin, dass nach erfolgter Montage kein zusätzlicher Raum oberhalb des Bürstenblocks benötigt wird, dieser Raum also zur Aufnahme weiterer, in keinem Zusammenhang mit der Erfindung stehender Teile frei ist.

In den Ansprüchen 3 bis 6 sind vorteilhafte Weiterbildungen der Schleifringsätze nach den Ansprüchen 1 und/oder 2 angegeben.

Der Erfindung liegt ferner die Aufgabe zugrunde, geeignete Montageverfahren für diese Schleifringsätze anzugeben.

Der Anspruch 7 bezieht sich auf ein Montageverfahren für einen Schleifringsatz nach einem der Ansprüche 1 oder 4 bis 6.

Der Anspruch 8 bezieht sich auf ein Montageverfahren für einen Schleifringsatz nach einem der Ansprüche 2 bis 6.

In der Zeichnung sind Schleifringsätze nach der Erfindung, hier mit innenliegendem Stator, beispielhaft und vereinfacht dargestellt. Die Fig. 1 bis 3 haben einen Schleifringsatz nach der vorgeschlagenen ersten Lösung zum Gegenstand, die Fig. 4 bis 6 einen Schleifringsatz nach der vorgeschlagenen zweiten Lösung. Im einzelnen zeigen:

Fig. 1 einen Querschnitt entsprechend der Linie A-B in Fig. 2

Fig. 2 einen Teillängsschnitt entsprechend einer Aufsicht auf den Bürstenträger,

Fig. 3 einen Teillängsschnitt entsprechend der Linie C-D in Fig. 2,

Fig. 4 einen Querschnitt entsprechend der Linie E-F in Fig. 5,

Fig. 5 einen Teillängsschnitt entsprechend einer Aufsicht auf den Bürstenblock und den Bürstenblockhilfsträger und

Fig. 6 einen Teillängsschnitt entsprechend der Linie G-H in Fig. 5.

Der in den Fig. 1 bis 3 in verschiedenen Schnitten dargestellte Schleifringsatz umfasst einen aussenliegenden Rotor 1 und einen von diesem konzentrisch umschlossenen, also innenliegenden Stator 2. Der Rotor einerseits und der Stator andererseits sind mit unterschiedlichen, hier nicht dargestellten, weiteren Vorrichtungsteilen verbunden. Durch eine geeignete Lagerung, die in Fig. 2 nur schematisch durch das Kugellager 30 symbolisiert ist, ist dafür gesorgt, dass der Rotor und der Stator konzentrisch bzw. coaxial zueinander gehalten und

geführt sind. Die axiale Positionierung dieser beiden Teile relativ zueinander ergibt sich hingegen erst nach dem Einbau, das heisst nach dem Verbinden mit den genannten, nicht dargestellten, weiteren Vorrichtungsteilen. Die mögliche Abweichung von der Sollposition kann in axialer Richtung im Bereich von Millimetern liegen.

Der Rotor 1 weist innenseitig eine Ausnehmung 1a auf. In dieser Ausnehmung sind eine Anzahl paralleler Schleifringbahnen 3 angeordnet, die durch eine Vergussmasse 40 voneinander elektrisch isoliert sind und mechanisch gehalten werden. Die Schleifringbahnen 3 werden durch federnd vorgespannte, drahtförmige Bürsten 6 elektrisch kontaktiert, die in einem Bürstenblock 5 aus Isolierstoff mechanisch gehalten sind. Jede Bürste 6 ist elektrisch mit einem Schraub- oder Lötanschluss 51 verbunden, der sich auf der zugänglichen Innenseite des Bürstenblocks 5 befindet. Aus Platzgründen sind die zahlreichen Schraub- oder Lötanschlüsse 51 in zwei Reihen versetzt gegeneinander angeordnet. Der Bürstenblock 5 ist in einer Ausnehmung 2a des Stators 2 befestigt. Wegen der genannten, axialen Lagetoleranz ist die Ausnehmung 2a in axialer Richtung entsprechend grösser als die Länge des Bürstenblocks 5 bemessen. Aus dem gleichen Grund hat der Bürstenblock Langlöcher 8 (siehe Fig. 2), deren lange Achsen parallel zu der Mittelachse des Schleifringsatzes liegen und deren Länge entsprechend dem maximal zulässigen Wert des axialen Versatzes zwischen dem Rotor und dem Stator bemessen ist. Diese Langlöcher 8 werden von Schrauben 7 durchgriffen, die in entsprechende Gewindelöcher des Stators 2 eingedreht sind.

Vor dem Eindrehen der Schrauben 7 muss der Bürstenblock 5 jedoch in seine exakte Position gegenüber dem Rotor 1 gebracht werden, also in diejenige Stellung, in der die Bürsten 6 genau mittig auf die zugehörigen Schleifringbahnen 3 zur Auflage gelangen. Hierzu ist der Rotor 1 an einer Stelle 1b (vergl. Fig. 2 und 3), an der sich keine Schleifringbahnen befinden, mit zwei umfangsmässig beabstandeten Gewindebohrungen 12 (vergl. Fig. 1) versehen. Der Bürstenblock 5 weist im Abstand der Gewindebohrungen 12 zwei Führungshülsen 9 und 9a auf, unterhalb derer der Stator 2 mit Öffnungen 11 (vergl. Fig. 1) versehen ist, deren Durchmesser entsprechend dem Maximalwert des axialen Versatzes zwischen dem Rotor und dem Stator bemessen ist. Wird nun der Rotor 1 in die in den Figuren gezeigte Drehstellung gebracht, so lassen sich durch die Öffnungen 11 in dem Stator 2 hindurch Zentrierstifte 10 in die Gewindebohrungen 12 eindrehen. Erleichtert wird dies durch an den Zentrierstiften 10 vorgesehene Zentrierspitzen und/oder einen Zentrieransatz an jeder der Gewindebohrungen 12. Die Zentrierstifte 10 sind durch die zeichnerisch angedeutete Rändelung so ausgebildet, dass sie werkzeuglos ein- und ausgedreht werden können, weisen jedoch zur Vorsorge einen Sechskantkopf auf, der bei Schwergängigkeit das Ausdrehen mittels eines entsprechenden Werkzeuges vereinfacht.

Werden nun die Führungshülsen 9 und 9a des Bürstenblocks 5 zur Deckung mit den Zentrierstiften

10 gebracht, und wird der Bürstenblock 5 sodann in radialer Richtung bis zum Anliegen an dem Stator 1 aufgeschoben, so gelangt der Bürstenblock 5 zwangsläufig in die vorgeschriebene Lage relativ zu dem Rotor 1, in der die Bürsten 6 mittig auf den entsprechenden Schleifringbahnen 3 aufliegen. Erleichtert wird dies noch dadurch, dass die Führungsbohrung 10a der Führungshülse 9a das Profil eines Langloches hat, dessen lange Achse in einer Durchmessersebene liegt. Die Schrauben 7 können nun eingedreht werden. Nach dem Ausdrehen der Zentrierstifte 10 ist die Montage abgeschlossen.

Die Lage der Gewindebohrungen 12 in dem Rotor 1 (und damit der entsprechenden Führungshülsen 9, 9a des Bürstenblocks 5) richtet sich selbstverständlich nach den konstruktiven Gegebenheiten. Insbesondere muss die Ausnehmung 1a des Rotors 1 (und damit das Raster der Schleifringbahnen 3) nicht notwendigerweise an der Stelle 1b (Fig. 2) unterbrochen sein. Vielmehr können die Gewindebohrungen 12 auch ausserhalb des von den Schleifringbahnen 3 eingenommenen Raumes angeordnet sein, vorzugsweise vor der ersten und nach der letzten Schleifringbahn, in welchem Fall sich die entsprechenden Führungshülsen näherungsweise diagonal auf dem Bürstenblock 5 gegenüberstehen.

Der in den Fig. 4 bis 6 dargestellte Schleifringsatz stimmt mit demjenigen nach den Fig. 1 bis 3 überein, mit der Massgabe, dass zur Montage des Bürstenblocks 5 ein Bürstenblockhilfsträger 20 vorgesehen ist. Dieser ist mit Führungshülsen 22, 22a versehen, die die Aufgabe der Führungshülsen 9 und 9a des Bürstenblocks des Schleifringsatzes nach den Fig. 1 bis 3 übernehmen. Da der Bürstenblockhilfsträger 20 nur zur Montage des Bürstenblocks 5 benötigt wird, ragt der Bürstenblock 5 nach abgeschlossener Montage praktisch nicht in den Innenraum des Stators 1. Zur Montage des Bürstenblocks 5 wird der Bürstenblockhilfsträger 20 mit diesem über zwei Passstifte 23 und zwei Rändelschrauben 21 verbunden. Die letzteren durchgreifen je eine Bohrung 20a in dem Bürstenblockhilfsträger 20 und sind in ein entsprechendes Gewinde 5a in dem Bürstenblock 5 eingedreht. Die aus dem Bürstenblock 5 und dem Bürstenblockhilfsträger 20 bestehende Montageeinheit wird dann in gleicher Weise wie im Zusammenhang mit den Fig. 1 bis 3 beschrieben auf die Zentrierstifte 10 aufgeschoben. Nach dem Eindrehen der Schrauben 7 in die Langlöcher 8 des Bürstenblocks 5 werden die Zentrierstifte 10 entfernt und der Bürstenblockhilfsträger 20 wird nach dem Ausdrehen der Rändelschrauben 21 von dem Bürstenblock 5 abgenommen.

Patentansprüche

1. Schleifringsatz, bestehend aus einem eine Anzahl Schleifringbahnen (3) aufweisenden Rotor (1) und einem Stator (2) mit einer Ausnehmung, in der ein Bürstenblock (5), der die Schleifringbahnen federnd kontaktierende Bürsten (6) trägt, mittels in den Stator eingedrehter Schrauben (7) befestigt ist, dadurch gekennzeichnet, dass die von den Schrau-

ben (7) durchgriffenen Löcher des Bürstenblocks (5) als Langlöcher (8), deren lange Achsen parallel zu der Mittelachse des Schleifringsatzes liegen, ausgebildet sind, dass der Bürstenblock (5) an wenigstens zwei voneinander beabstandeten Stellen, denen keine Schleifringbahnen gegenüberliegen, zwei durchgehende, zueinander parallele Führungshülsen (9, 9a) zur Aufnahme je eines Zentrierstiftes (10) aufweist, und dass jeder der Zentrierstifte, eine Öffnung (11) in dem Stator (2) durchgreifend, in eine Gewindebohrung (12) in dem Rotor (1) eindrehbar ist, wobei der Durchmesser der Öffnungen (11) mindestens um den maximal zulässigen Wert des axialen Versatzes zwischen dem Rotor und dem Stator grösser als der Durchmesser der Zentrierstifte ist.

2. Schleifringsatz, bestehend aus einem eine Anzahl Schleifringbahnen (3) aufweisenden Rotor (1) und einem Stator (2) mit einer Ausnehmung, in der ein Bürstenblock (5), der die Schleifringbahnen federnd kontaktierende Bürsten (6) trägt, mittels in den Stator eingedrehter Schrauben (7) befestigt ist, dadurch gekennzeichnet, dass die von den Schrauben (7) durchgriffenen Löcher des Bürstenblocks (5) als Langlöcher (8), deren lange Achsen parallel zu der Mittelachse des Schleifringsatzes liegen, ausgebildet sind, dass der Bürstenblock (5) auf seiner den Schleifringbahnen abgewandten Grossfläche mit Befestigungsmitteln (21, 23) für einen Bürstenblockhilfsträger (20) versehen ist, dass der Bürstenblockhilfsträger (20) den Bürstenblock (5) an wenigstens zwei voneinander beabstandeten Stellen, denen keine Schleifringbahnen gegenüberliegen, überkragt, dass an den überkragenden Stellen zwei beabstandete, durchgehende, zueinander parallele Führungshülsen (22, 22a) zur Aufnahme je eines Zentrierstiftes (10) angeordnet sind, und dass jeder der Zentrierstifte, eine Öffnung (11) in dem Stator (2) durchgreifend, in eine Gewindebohrung (12) in dem Rotor (1) eindrehbar ist, wobei der Durchmesser der Öffnungen (11) mindestens um den maximal zulässigen Wert des axialen Versatzes zwischen dem Rotor und dem Stator grösser als der Durchmesser der Zentrierstifte ist.

3. Schleifringsatz nach Anspruch 2, dadurch gekennzeichnet, dass die Befestigungsmittel für den Bürstenblockhilfsträger (20) aus Passstiften (23) und mindestens einer Schraube (21) bestehen, die eine Bohrung (20a) in dem Bürstenblockhilfsträger (20) durchgreift und in ein Gewinde (5a) in dem Bürstenblock (5) eindrehbar ist.

4. Schleifringsatz nach einem der Ansprüche 1 bis 3, dadurch gekennzeichnet, dass die Zentrierstifte (10) werkzeuglos ein- und ausdrehbar ausgebildet sind.

5. Schleifringsatz nach einem der Ansprüche 1 bis 4, dadurch gekennzeichnet, dass die beiden Führungshülsen (9, 9a; 22, 22a) in derselben Durchmesserebene liegen, und dass die Führungsbohrung (10a) einer der Führungshülsen (22a) das Profil eines Langloches hat, dessen lange Achse ebenfalls in der genannten Durchmesserebene liegt.

6. Schleifringsatz nach einem der Ansprüche 1 bis 5, dadurch gekennzeichnet, dass die Gewindebohrungen (12) in dem Rotor (1) zur Aufnahme

der Zentrierstifte (10) einen Zentrieransatz aufweisen.

7. Verfahren zur Montage eines Schleifringsatzes nach einem der Ansprüche 1, oder 4, oder 5, gekennzeichnet durch folgende Schritte:

- Positionieren des Rotors in eine Drehstellung relativ zu dem Stator, in der die zur Aufnahme der Zentrierstifte bestimmten Gewindebohrungen in dem Rotor mit den für den Durchtritt der Zentrierstifte vorgesehenen Öffnungen in dem Stator fluchten,

- Eindrehen der Zentrierstifte in die Gewindebohrungen in dem Rotor,

- Aufschieben des Bürstenblocks auf die Zentrierstifte, bis zum Anschlag des Bürstenblocks an dem Stator,

- Einsetzen der Befestigungsschrauben für den Bürstenblock in dessen Langlöcher und Eindrehen in die Gewindelöcher des Stators,

- Ausdrehen der Zentrierstifte aus dem Rotor.

8. Verfahren zur Montage eines Schleifringsatzes nach einem der Ansprüche 2 bis 5, gekennzeichnet durch folgende Schritte:

- Positionieren des Rotors in eine Drehstellung relativ zu dem Stator, in der die zur Aufnahme der Zentrierstifte bestimmten Gewindebohrungen in dem Rotor mit den für den Durchtritt der Zentrierstifte vorgesehenen Öffnungen in dem Stator fluchten,

- Eindrehen der Zentrierstifte in die Gewindebohrungen in dem Rotor,

- Verbinden des Bürstenblocks mit dem Bürstenblockhilfsträger,

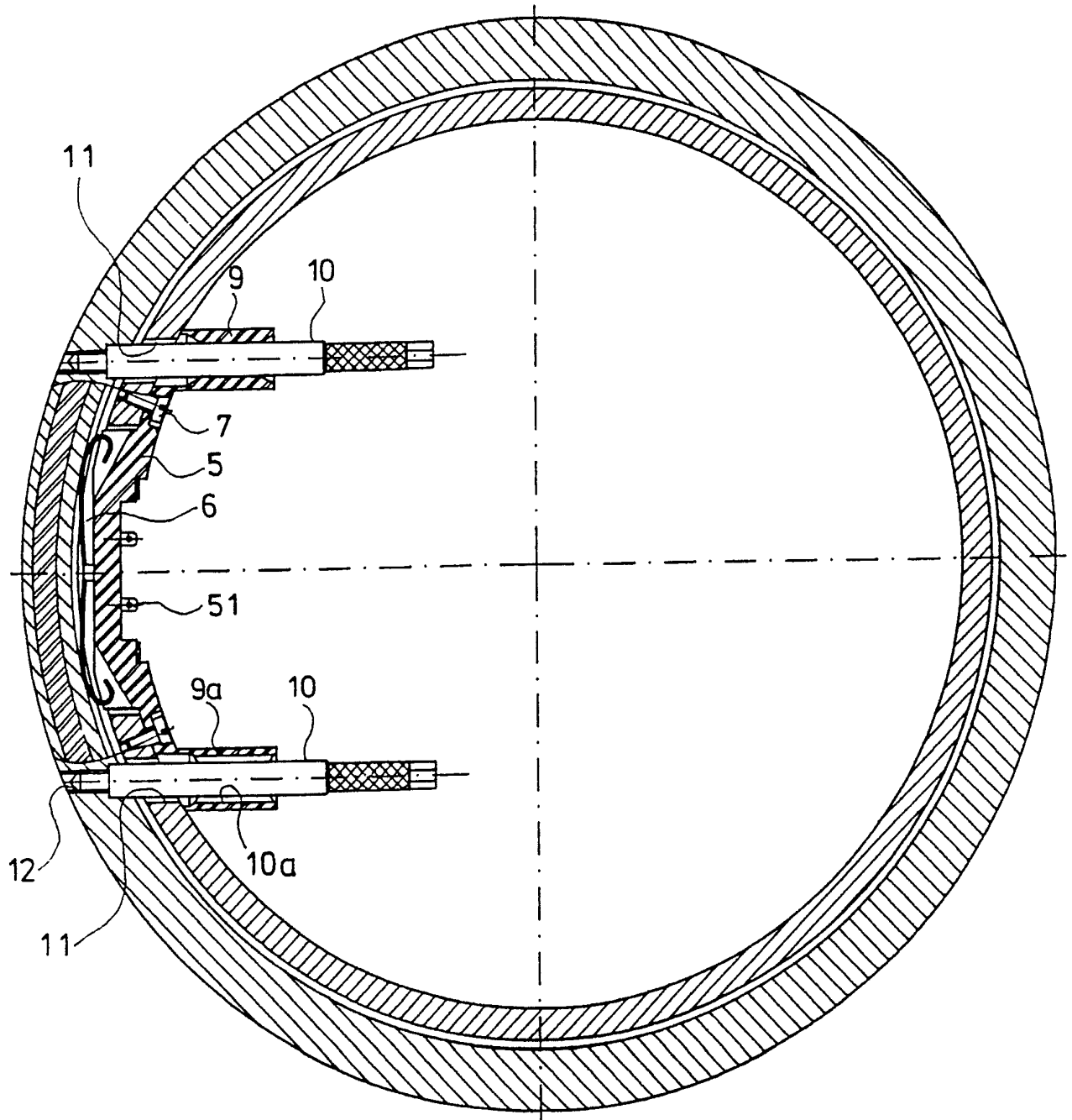
- Aufschieben der Montageeinheit aus Bürstenblock und Bürstenblockhilfsträger auf die Zentrierstifte bis zum Anschlag des Bürstenblocks an dem Stator,

- Einsetzen der Befestigungsschrauben für den Bürstenblock in dessen Langlöcher und Eindrehen in die Gewindelöcher des Stators,

- Lösen des Bürstenblockhilfsträgers von dem Bürstenblock,

- Ausdrehen der Zentrierstifte aus dem Rotor.

Fig 1



Schnitt A-B

Fig 2

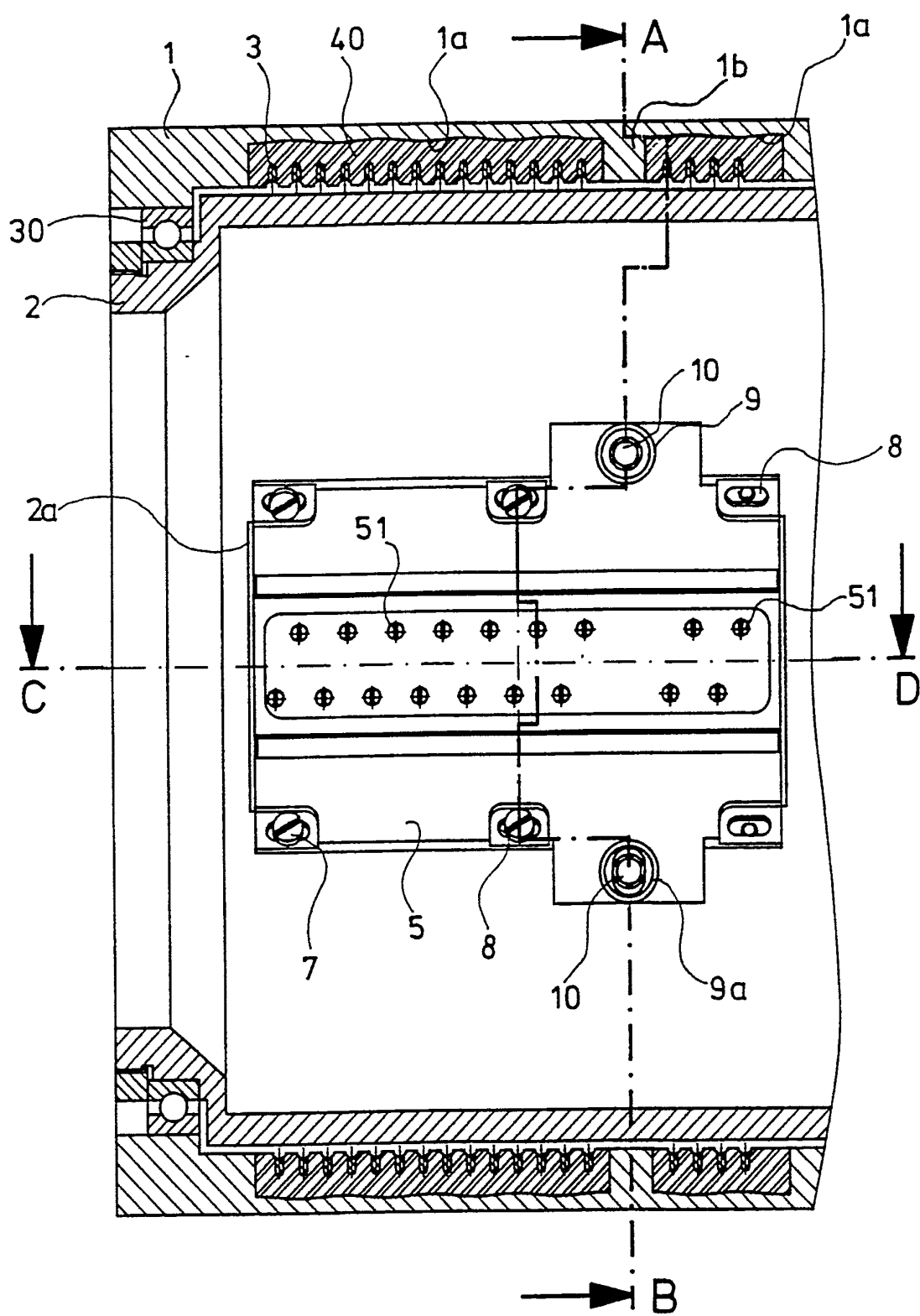
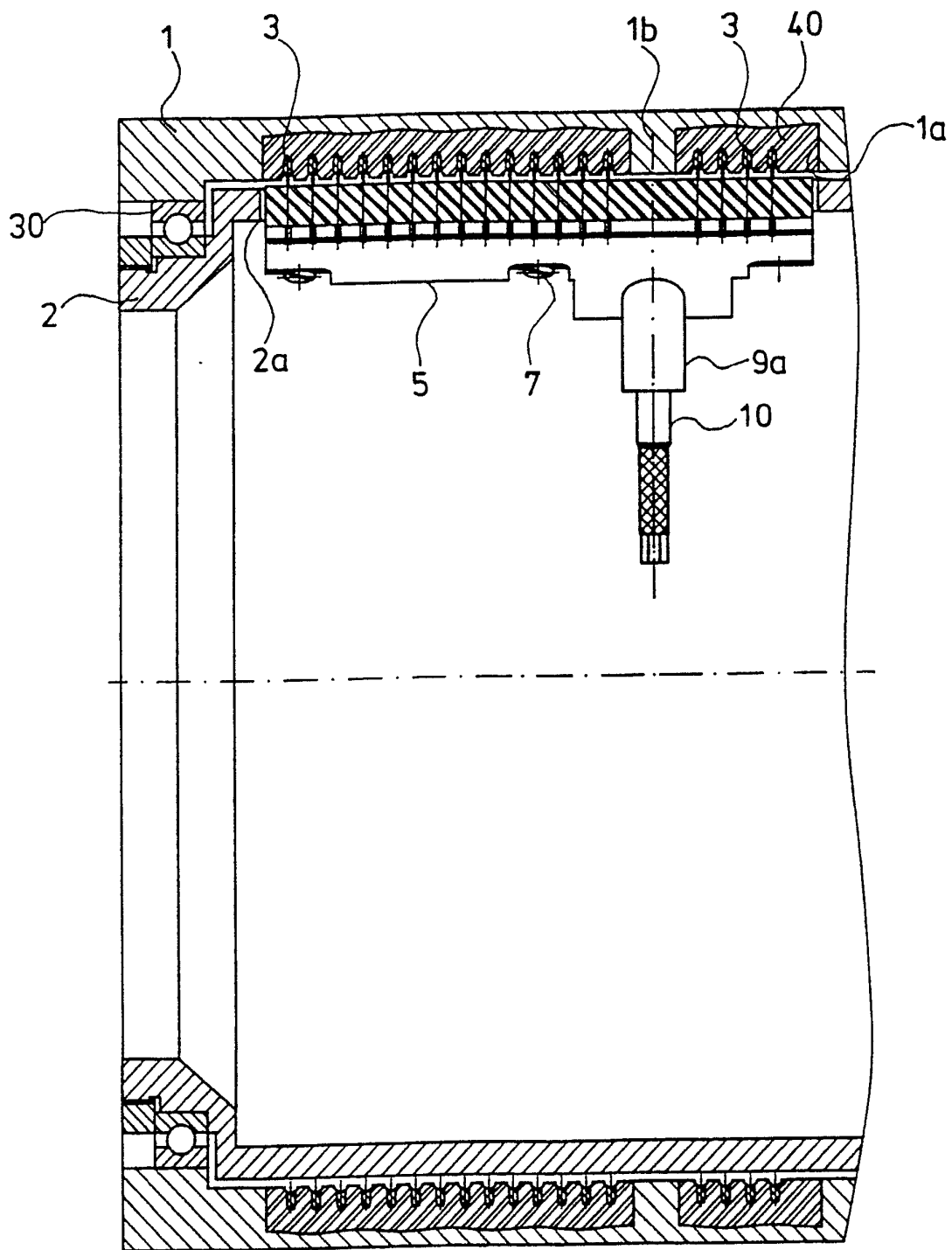
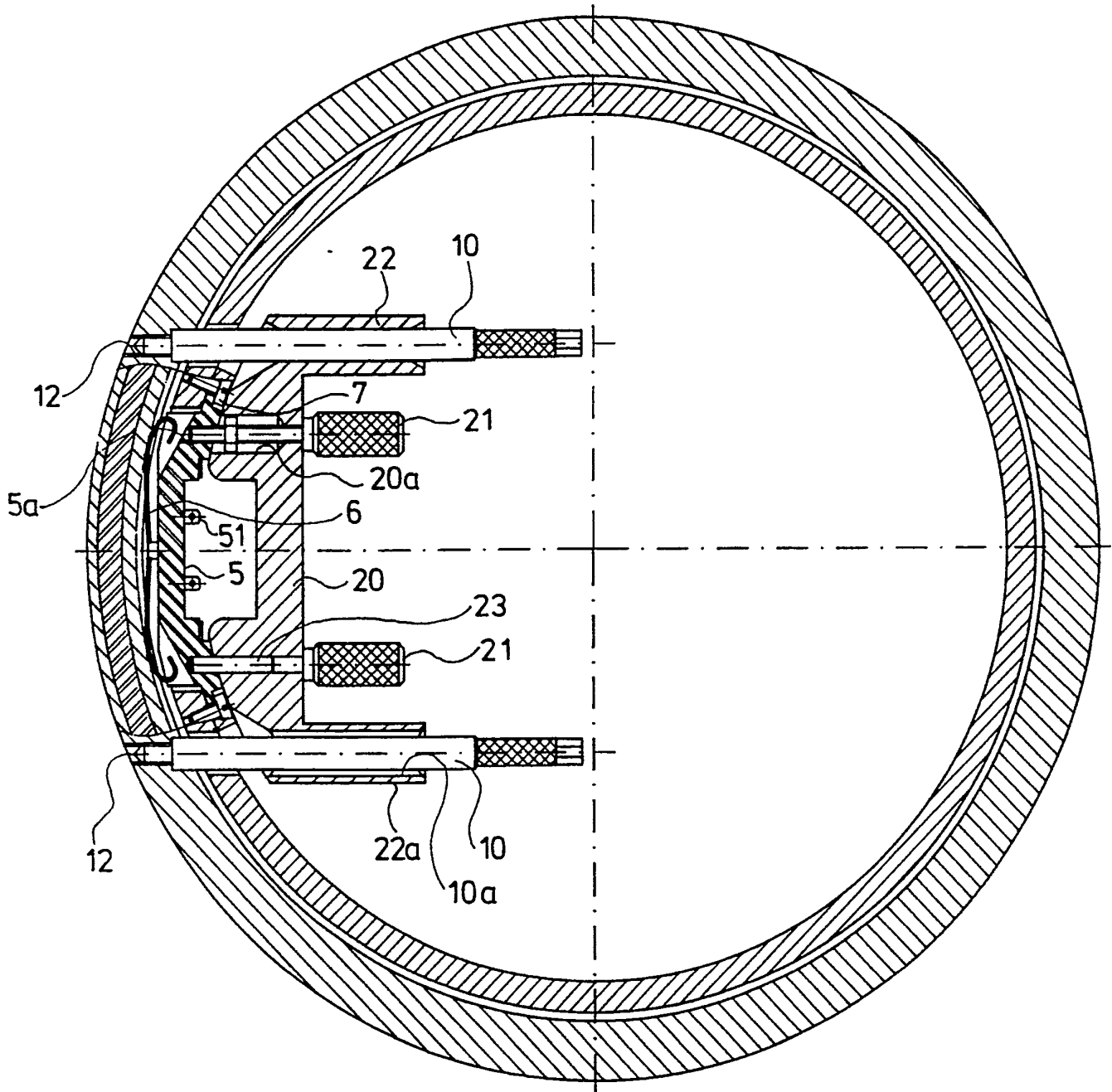


Fig 3



Schnitt C-D

Fig 4



Schnitt E-F

Fig 5

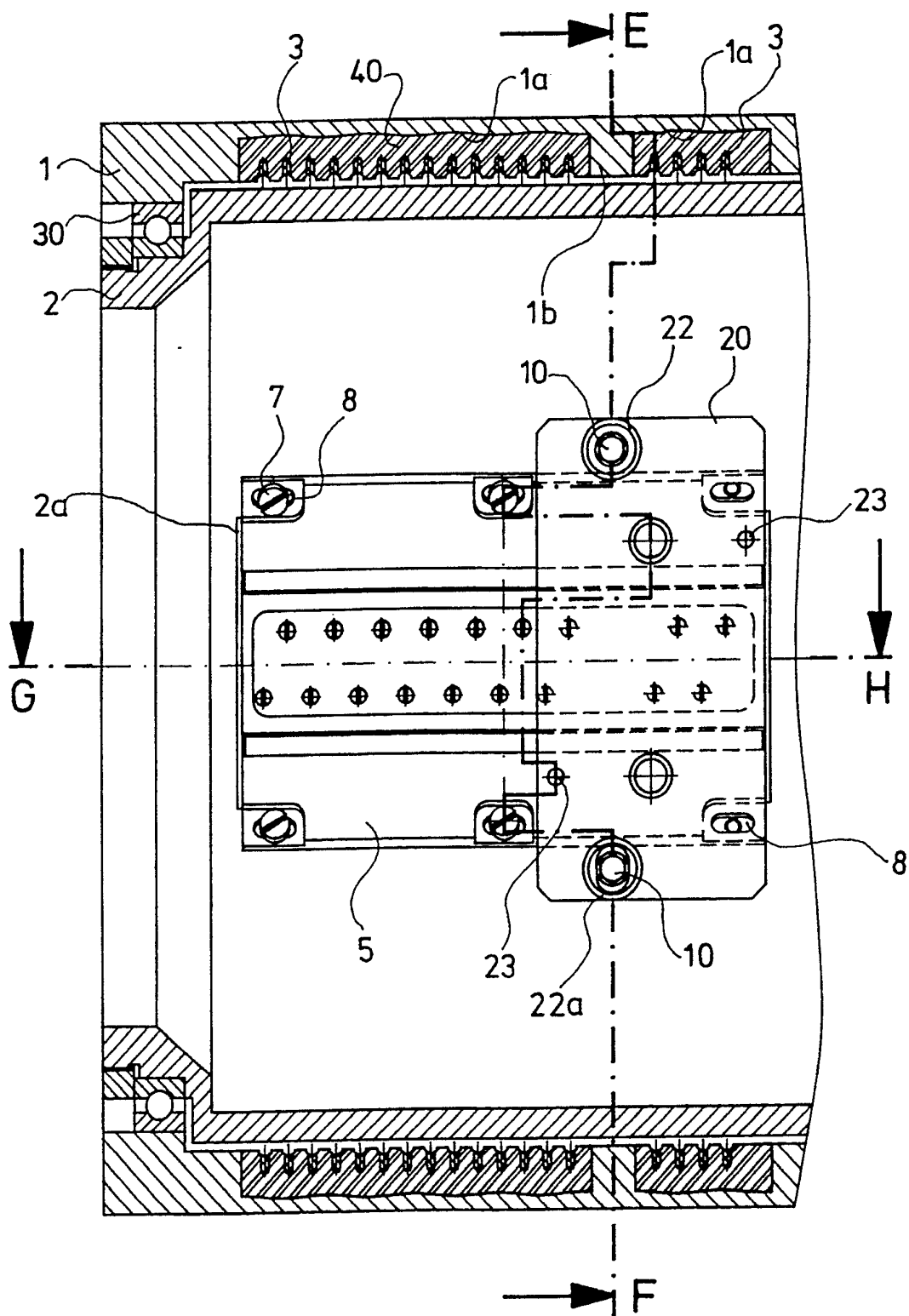
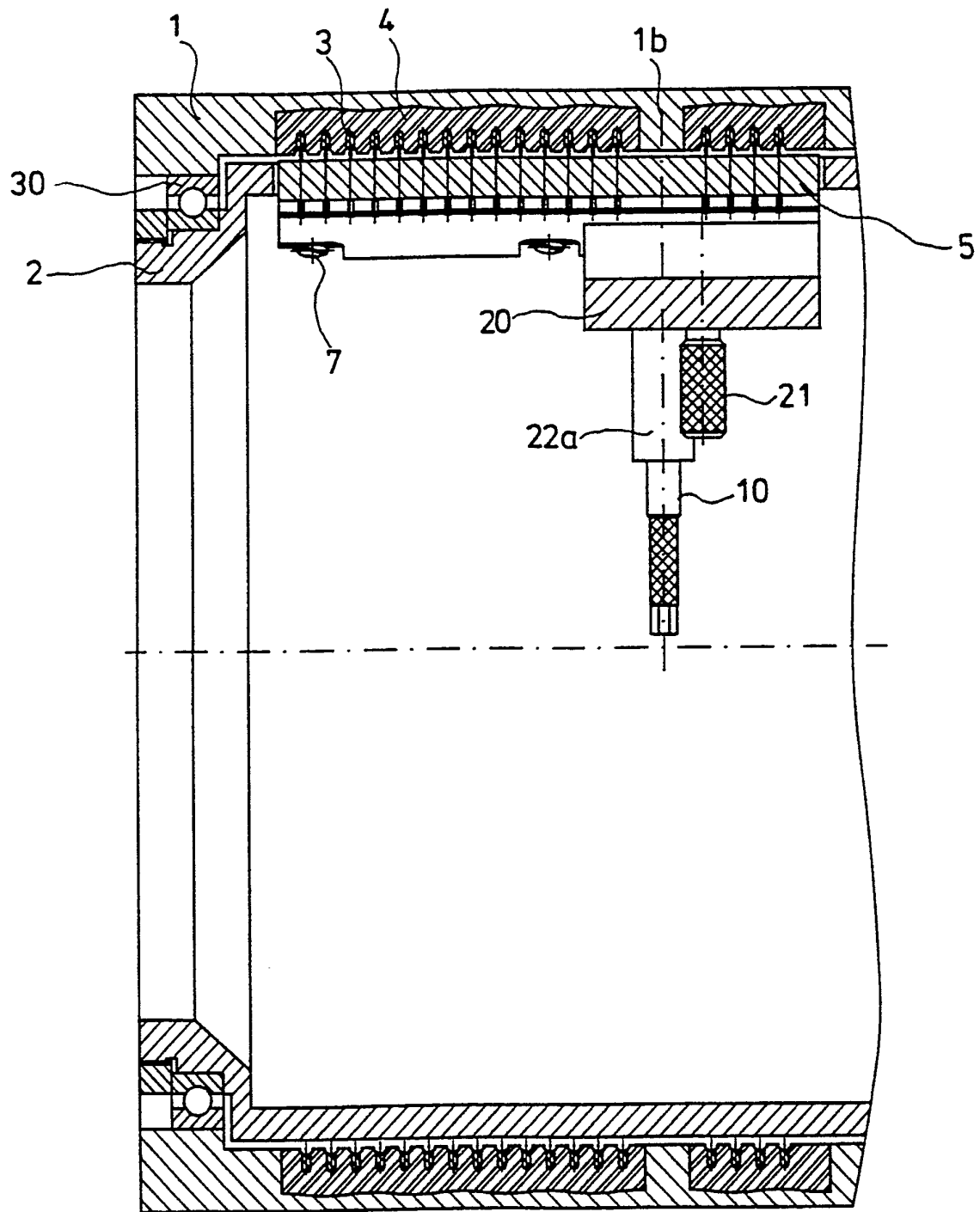


Fig 6



Schnitt G-H