

(12) NACH DEM VERTRAG ÜBER DIE INTERNATIONALE ZUSAMMENARBEIT AUF DEM GEBIET DES PATENTWESENS (PCT) VERÖFFENTLICHTE INTERNATIONALE ANMELDUNG

(19) Weltorganisation für geistiges Eigentum
Internationales Büro



(43) Internationales Veröffentlichungsdatum
27. Dezember 2007 (27.12.2007)

PCT

(10) Internationale Veröffentlichungsnummer
WO 2007/147657 A1

(51) Internationale Patentklassifikation:
H01R 39/64 (2006.01)

(21) Internationales Aktenzeichen: PCT/EP2007/053608

(22) Internationales Anmeldedatum:
13. April 2007 (13.04.2007)

(25) Einreichungssprache: Deutsch

(26) Veröffentlichungssprache: Deutsch

(30) Angaben zur Priorität:
10 2006 028 647.2 22. Juni 2006 (22.06.2006) DE

(71) Anmelder (für alle Bestimmungsstaaten mit Ausnahme von US): **SIEMENS AKTIENGESELLSCHAFT** [DE/DE]; Wittelsbacherplatz 2, 80333 München (DE).

(72) Erfinder; und

(75) Erfinder/Anmelder (nur für US): **DENK, Joachim** [DE/DE]; Roritzerstr. 5, 90419 Nürnberg (DE). **GRIEPENTROG, Gerd** [DE/DE]; An der Schafleite 11, 91468 Gutenstetten (DE). **HERTINGER, Klaus** [DE/DE]; Donato-Polli-Str. 42, 91056 Erlangen (DE).

SCHIERLING, Hubert [DE/DE]; Pommernstr. 18 G, 91052 Erlangen (DE). **SCHMIDT, Richard** [DE/DE]; Hauptstr. 33, 91083 Baiersdorf (DE). **WETZEL, Ulrich** [DE/DE]; Wiesenstr. 5, 07980 Berga (DE).

(74) Gemeinsamer Vertreter: **SIEMENS AKTIENGESELLSCHAFT**; Postfach 22 16 34, 80506 München (DE).

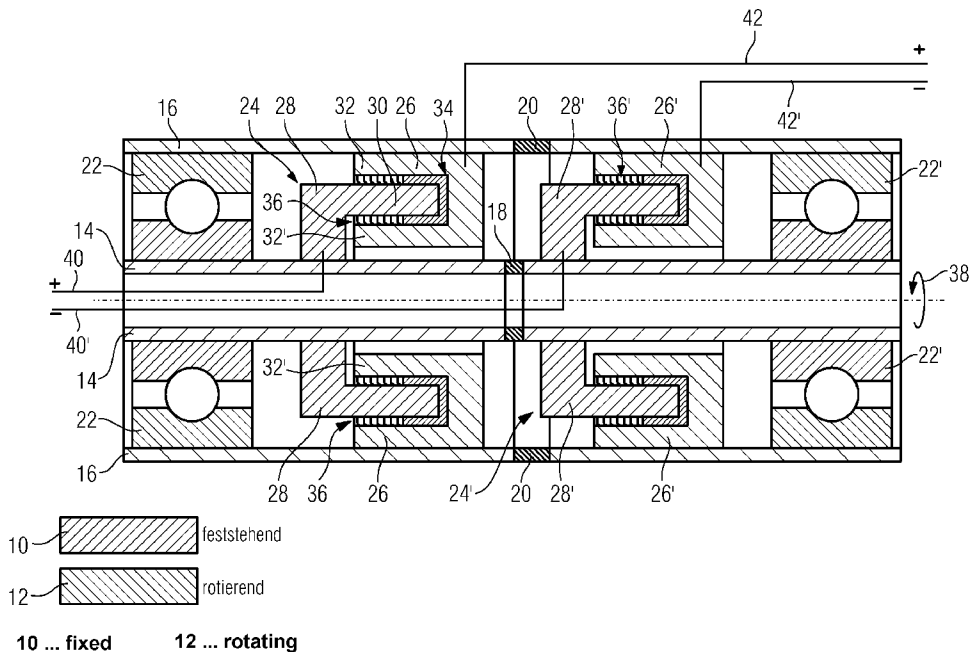
(81) Bestimmungsstaaten (soweit nicht anders angegeben, für jede verfügbare nationale Schutzrechtsart): AE, AG, AL, AM, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DK, DM, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IS, JP, KE, KG, KM, KN, KP, KR, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LT, LU, LY, MA, MD, 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.

(84) Bestimmungsstaaten (soweit nicht anders angegeben, für jede verfügbare regionale Schutzrechtsart): ARIPO (BW, GH, GM, KE, LS, MW, MZ, NA, SD, SL, SZ, TZ, UG,

[Fortsetzung auf der nächsten Seite]

(54) Title: MACHINE TOOL OR PRODUCTION MACHINE OR ROBOT

(54) Bezeichnung: WERKZEUG- ODER PRODUKTIONSMASCHINE ODER ROBOTER



(57) Abstract: The invention relates to a machine tool or production machine, such as e.g. a multispindle machine, or a robot, wherein a liquid metal lubricated slide bearing is not only used to transmit feed currents for electrical consumers but also to transmit currents for producing control signals. Accordingly, it is possible to apply via the liquid metal lubricated slide bearings a voltage of 600 volt in order to produce feed currents and a voltage of 24 volt in order to produce control signals.

[Fortsetzung auf der nächsten Seite]

WO 2007/147657 A1



ZM, ZW), eurasisches (AM, AZ, BY, KG, KZ, MD, RU, TJ, TM), europäisches (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), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

Zur Erklärung der Zweibuchstaben-Codes und der anderen Abkürzungen wird auf die Erklärungen ("Guidance Notes on Codes and Abbreviations") am Anfang jeder regulären Ausgabe der PCT-Gazette verwiesen.

Veröffentlicht:

— *mit internationalem Recherchenbericht*

(57) Zusammenfassung: Bei einer Werkzeug- oder Produktionsmaschine, wie beispielsweise einer Mehrspindelmaschine, oder bei einem Roboter wird erfindungsgemäss ein Flüssigmetall-Gleitlager nicht nur zur Übertragung von Speiseströmen für elektrische Verbraucher eingesetzt, sondern auch zur Übertragung von Strömen für die Erzeugung von Steuersignalen. Entsprechend ist über die Flüssigmetall-Gleitlager das Anlegen einer Spannung von 600 Volt einerseits zur Erzeugung der Speiseströme und einer Spannung von 24 Volt andererseits zur Erzeugung der Steuersignale ermöglicht.

Beschreibung

Werkzeug- oder Produktionsmaschine oder Roboter

5 Die Erfindung betrifft eine Werkzeug- oder Produktionsmaschi-
ne oder einen Roboter, mit einem feststehendem Teil und einem
gegenüber diesem Teil rotierenden Teil. Die Werkzeugmaschine
kann eine Mehrspindelmaschine oder eine Rundtaktmaschine
sein. Der Definition entsprechende Produktionsmaschinen fin-
10 den sich beispielsweise in Getränkefüllanlagen.

Bei Mehrspindelmaschinen sind mehrere Spindelmotoren (elekt-
rische Verbraucher) auf dem rotierenden Teil, der so genann-
ten Trommel, montiert.

15

Bei Werkzeug- oder Produktionsmaschinen oder Robotern der ge-
nannten Art ist es immer problematisch, Verbrauchern auf bzw.
an dem rotierenden Teil Ströme zur Speisung zuzuführen.
Zugleich müssen Signale zur Steuerung der Verbraucher bei
20 Werkzeug- oder Produktionsmaschinen übertragen werden.

Üblicherweise erfolgt die Stromzufuhr zu dem rotierenden Teil
im Feld über Schleifringe. Diese Schleifringe unterliegen me-
chanischem Abrieb, also Verschleiß. Die Gewährleistung einer
25 unterbrechungsfreien Signalübertragung ist technisch aufwen-
dig.

Aus der WO 2005/062432 A1 ist es bekannt, anstelle der her-
kömmlichen Kupferschleifringkontakte Flüssigmetalllegierungen
30 zu verwenden. Hierzu wird an dem feststehenden Teil und dem
gegenüber diesem rotierenden Teil jeweils eine Stromübertra-
gungsfläche bereitgestellt, wobei die beiden Stromübertra-
gungsflächen zwischen sich einen Spalt bilden, in den die
Flüssigmetalllegierung eingebracht wird. Damit wird ein e-
35 lektrischer Kontakt geschaffen und gleichzeitig die Drehbar-
keit des rotierenden Teils gegenüber dem feststehenden Teil
nicht beeinträchtigt.

Die WO 2005/062432 A1 offenbart lediglich das Übertragen eines Speisestroms mittels dreier galvanisch voneinander getrennter Einheiten von Stromübertragungskontakten.

- 5 Es ist Aufgabe der Erfindung, eine Werkzeug- oder Produktionsmaschine der eingangs genannten Gattung derart weiterzubilden, dass sowohl die Übertragung des Speisestroms als auch die Erzeugung von Steuersignalen erleichtert ist.
- 10 Diese Aufgabe wird durch eine Werkzeug- oder Produktionsmaschine oder einen Roboter gemäß Patentanspruch 1 gelöst.

Das feststehende Teil weist somit vier elektrisch voneinander isolierte Stromübertragungsflächen auf, und auch das rotierende Teil weist vier solche elektrisch voneinander isolierten Stromübertragungsflächen auf, wobei jede der vier Stromübertragungsflächen des feststehenden Teils jeweils einer Stromübertragungsfläche des rotierenden Teils zugeordnet ist, zwischen ihnen ein Spalt gebildet ist, und in den Spalt eine Flüssigmetalllegierung eingebracht ist. Dadurch wird jeweils ein Stromübertragungskontakt erzeugt, insgesamt zumindest vier Stromübertragungskontakte.

Damit wird es möglich, dass zwei erste Stromübertragungskontakte für die Speisung eines ersten elektrischen Verbrauchers an dem rotierenden Teil eingesetzt werden können und zwei weitere Stromübertragungskontakte für die Speisung eines zweiten elektrischen Verbrauchers, der Steuersignale für den ersten elektrischen Verbraucher erzeugt, eingesetzt werden können.

Bevorzugt sind hierbei die eingesetzten Spannungsbereiche völlig unterschiedlich. So ist an den ersten Stromübertragungskontakten eine Spannung von 400 bis 1000 Volt anlegbar und an den weiteren Stromübertragungskontakten eine Spannung von 10 bis 45 Volt anlegbar. Gedacht ist hierbei an eine Spannung von 600 Volt, welche für die Speisung der elektrischen Verbraucher bei einer typischen Mehrspindelmaschine be-

nötigt wird, und eine Spannung von 24 Volt, welche der Erzeugung der Steuersignale dient.

5 Bevorzugt ist ein fünfter Kontakt, der nicht unbedingt als Stromübertragungskontakt zu bezeichnen ist, an Masse gelegt. Mit anderen Worten befinden sich sowohl am feststehenden als auch am rotierenden Teil der Maschine jeweils eine fünfte Kontaktfläche, welche zusammen einen Spalt bilden, in der Flüssigmetalllegierung enthalten ist, wobei dann der gesamte
10 Kontakt dadurch an Masse gelegt wird, dass die fünfte Kontaktfläche des feststehenden Teils an Masse gelegt wird. Durch den Masseanschluss werden die an den Stromübertragungskontakten angelegten Spannungen stabilisiert.

15 Bei Mehrspindelmaschinen ist eine Anordnung häufig, bei der feststehendes und rotierendes Teil jeweils hohlzylindrisch sind, wobei ein Teil das andere umgibt, und wobei das von dem anderen Teil umgebene Teil eine Zylinderwand aufweist. Bei Verwendung von herkömmlichen Kupfer-Schleifkontakten werden
20 die Stromkabel üblicherweise in dem von Luft erfüllten Innenraum des Hohlzylinders geführt. Es ist ein gesonderter Aspekt der vorliegenden Erfindung, unabhängig von der Verwendung der vier Stromübertragungskontakte, dass die Stromzuführungen zu den Stromübertragungsflächen in der Zylinderwand des von dem
25 anderen Teil umgebenen Teils geführt sind. Durch Führung der Stromzuführungen in der Zylinderwand kann der Zylinderhohlraum für andere Zwecke verwendet werden, beispielsweise zur Durchführung von anderen Materialien wie Kühl- und Hydrauliköl.

30 Auch das umgebende Teil kann eine Zylinderwand aufweisen, in der Stromzuführungen zu den Stromübertragungsflächen geführt sind. Ist beispielsweise das umgebene Teil feststehend, so bedeutet dies, dass auch in dem rotierenden Teil die Stromzu-
35 führungen in den Zylinderwänden geführt sind. Dies bedingt eine relativ kompakte Bauweise.

Ein weiterer Aspekt der Erfindung ist die Ausgestaltung der Stromübertragungskontakte. Dieser Aspekt ist von der in Patentanspruch 1 beanspruchten Erfindung unabhängig, wenngleich bevorzugt gleichzeitig mit dieser ausgeführt. Gemäß diesem

5 Aspekt umgibt eines der beiden Teile das andere, wobei feststehendes Teil und rotierendes Teil zylindrisch sind. An einer Zylinderwand des einen Teils ist zur Bereitstellung einer Stromübertragungsfläche ein Ring mit U-förmigem Querschnitt bereitgestellt. An einer Zylinderwand des anderen Teils ist

10 zur Bereitstellung einer Stromübertragungsfläche ein Ring mit L-förmigem Querschnitt bereitgestellt. Die Stromübertragungskontakte werden nun dadurch gebildet, dass in dem Ring mit U-förmigem Querschnitt gebracht wird, und dass ein Schenkel des "L" in das "U" eingreift und damit in die Flüssigmetalllegierung

15 eingreift. Nun ist noch der eingreifende Schenkel des "L" gegenüber den beiden Schenkeln des "U" abzudichten, so dass die flüssige Metallegierung nicht aus dem U-förmigen Ring entweichen kann.

20 Durch die Verwendung des abknickenden L-förmigen Rings kann der U-förmige Ring fast bis zu dem anderen Teil, an dem er nicht befestigt ist, hingeführt sein. Dadurch ist eine besonders kompakte Ausführungsform der Stromübertragungskontakte bereitgestellt.

25

Nachfolgend werden bevorzugte Ausführungsformen der Erfindung unter Bezug auf die Zeichnung beschrieben, in der

30 FIG 1 schematisch die Stromübertragung bei der erfindungsgemäßen Maschine veranschaulicht,

FIG 2 perspektivisch eine Übertragereinheit einer erfindungsgemäßen Maschine mit Stromschienen veranschaulicht und

35

FIG 3 A und FIG 3 B perspektivisch aus unterschiedlichen Richtungen gesehen ein einzelnes Element der Übertra-

gereinheit aus FIG 2 mit zugehörigen Stromschienen veranschaulicht.

FIG 1 zeigt die Grundbauelemente einer Werkzeug- oder Produktionsmaschine der erfindungsgemäßen Art, nämlich ein feststehendes Teil 10 und ein rotierendes Teil 12, wobei die Teile 10 und 12 durch unterschiedliche Schraffierungen voneinander unterscheidbar sind (siehe Legende).

Das feststehende Teil weist einen hohlzylindrischen Grundkörper mit einer Zylinderwand 14 auf. Auch das rotierende Teil weist einen hohlzylindrischen Grundkörper mit einer Zylinderwand 16 auf. Die Zylinderwand 14 des feststehenden Teils 10 weist einen Isolierring 18 zur Trennung der Zylinderwand 14 in zwei voneinander isolierte Teile auf. Analog hierzu weist die Zylinderwand 16 des isolierenden Teils 12 einen Isolierring 20 auf.

Die eigentliche Lagerung des rotierenden Teils 12 gegenüber dem feststehenden Teil 10 erfolgt durch Ringkugellager 22 bzw. 22'. Zur Stromübertragung dienen Stromübertragungskontakte 24 und 24'. Die Stromübertragungskontakte 24 bzw. 24' sind durch zwei Ringe 26 bzw. 26' und 28 bzw. 28' gebildet. Der Ring 26 ist fest mit der Zylinderwand 16 des rotierenden Teils 12 verbunden und hat ein U-förmiges Profil, wobei ein Schenkel 32 des "U"s an der Zylinderwand 16 innen anliegt, sodass das "U"-Profil ein liegendes Profil ist. Der Ring 28 ist fest mit der Zylinderwand 14 des feststehenden Teils 10 verbunden und ist von L-förmigem Querschnitt. Ein Schenkel 30 des "L"s greift hierbei zwischen zwei Schenkel 32 und 32' des "U"s. Zwischen dem Ende des Schenkels 30 und dem Ring 26 ist ein Spalt 34 gebildet, in den eine Flüssigmetalllegierung 34 eingebracht ist. Zwischen dem Schenkel 30 des L-Rings und den Schenkeln 32 bzw. 32' des U-Rings befinden sich Dichtlippen 36 bzw. 36', sodass die Flüssigmetalllegierung nicht aus dem U-förmigen Ring 26 entweichen kann.

Die Anordnung ermöglicht eine Drehung des rotierenden Teils 12 gegenüber dem feststehenden Teil 10 um die Achse 38. Zwar wirken hierbei hauptsächlich die Lager 22 und 22', aber auch die Stromübertragungskontakte 24 bzw. 24' fungieren als Lager: Sie behindern eine Drehung nicht, denn die Flüssigmetalllegierung im Inneren des Spalts 34 sorgt für eine gleitende Bewegung des Rings 26 gegenüber dem Ring 28, wobei sich insbesondere die Schenkel 32 und 32' des U-Profils um den Schenkel 30 des L-Profils herum drehen. Es ist nun möglich, mit Hilfe der Stromübertragungskontakte 24 und 24' Strom zu übertragen. Eine entsprechende Spannung (gekennzeichnet durch die Zeichen "+" und "-") kann über Stromleitungen 40 bzw. 40' an die Ringe 28 bzw. 28' angelegt werden. Über die Flüssigmetalllegierung im Spalt 34 liegt die entsprechende Spannung auch auf der Seite des rotierenden Teils 12 an und ist über Stromleitungen 42 bzw. 42' abgreifbar. Es kann sich bei der angelegten Spannung um eine Spannung von 600 Volt handeln. Eine solche Spannung kann zur Speisung von elektrischen Verbrauchern, die an dem rotierenden Teil 12 angebracht sind, dienen, wobei die Stromleitungen 42 und 42' jeweils an den elektrischen Verbraucher anzuschließen sind. Die Stromleitungen 40 und 40' sind mit einem feststehenden Gerät außerhalb der Maschine, z. B. mit einem Schaltschrank, verbunden.

Neben der Speisung von elektrischen Verbrauchern kann auch eine Ansteuerung der elektrischen Verbraucher erfolgen. Insbesondere bei Mehrspindelmaschinen weisen die Motoren als elektrische Verbraucher eine Motorsteuerung auf, der Steuerungssignale von Seiten des feststehenden Teils zuzuführen sind. Die beiden Stromübertragungskontakte 24 und 24' können auch zur Übertragung von derartigen Steuerungssignalen verwendet werden, wobei dann die anliegende Spannung typischerweise 24 Volt beträgt.

FIG 2 zeigt nun eine der FIG 1 entsprechende Übertragereinheit in perspektivischer Darstellung. Zu sehen ist das rotierende Teil 12', welches hohlzylindrisch ausgebildet ist und das feststehende Teil 10'. FIG 2 zeigt eine Vervollständigung

der Anordnung aus FIG 1: Die Zylinderwand 16' des rotierenden Teils ist durch vier Isolierringe 20' in fünf elektrisch voneinander isolierte Elemente 46 geteilt. Entsprechend ist auch die Zylinderwand 14' des feststehenden Teils 10' durch vier
5 Isolierringe 18' in fünf voneinander getrennte isolierte Elemente geteilt. Jedem dieser fünf Elemente 48 soll nun ein Kontakt nach Art der Stromübertragungskontakte 24 bzw. 24' zugeordnet sein, d. h. anstatt von zwei Kontakten 24 und 24' weist die Anordnung gemäß FIG 2 in ihrem Inneren, welches
10 nicht zu sehen ist, fünf derartige Kontakte auf. Durch das Bereitstellen von fünf Stromübertragungskontakten nach Art der in FIG 1 gezeigten Kontakte 24 und 24' ist es möglich, zwei Spannungen anzulegen, wobei für jede Spannung zwei der Einheiten benötigt werden, zwischen denen die Spannung an-
15 liegt. Die fünfte Einheit dient der Bereitstellung eines Mas- seanschlusses.

Während in der schematischen Zeichnung gemäß FIG 1 die Lei- tungen 40 und 40' im Zylinderhohlraum des feststehenden Teils
20 10 dargestellt sind, ist in Realität vorgesehen, dass die Leitungen in der Zylinderwand 14 ausgebildet sind. Dies ist in FIG 2 gut zu erkennen. Zu sehen sind fünf Leitungen 40'', für jedes der durch die Isolierringe 20' abgetrennten Elemen- te 46 der Zylinderwand 16' eine Zuleitung. Die einzelnen Ele-
25 mente 46, die durch die Isolierringe 20' voneinander getrennt sind, können gesonderte Bauteile sein, wie dies in FIG 3 A und FIG 3 B dargestellt ist. Zu sehen ist ein im Ganzen mit 44 bezeichnetes Bauelement, bestehend aus einem Bauelement 46 für die Zylinderwand 16' und einem Bauelement 48 für die Zy-
30 linderwand 14'. Nicht zu sehen ist der eine Stromübertra- gungskontakt in dem Bauelement 44. Es handelt sich hierbei um einen Stromübertragungskontakt nach Art des Stromübertra- gungskontakts 24 bzw. 24' aus FIG 1. Für diesen Kontakt be-
35 darf es genau einer Zuleitung 40'' und einer Leitung 42'' auf Seiten des rotierenden Teils 12'. In der Zylinderwand des Bauteils sind entsprechend fünf Durchführungen 50 für die Leitungen 42'', auch von den anderen vier Bauelementen 46, vorgesehen. Entsprechend sind in der Zylinderwand 48 fünf

Durchführungen 52 vorgesehen, auch zur Durchführung der Leitungen 40' von anderen Bauteilen 48.

5 Durch die Integrierung der Stromleitungen 40'' und 42'' in die jeweiligen Zylinderwände 14' bzw. 16' ist gewährleistet, dass der Zylinderhohlraum des feststehenden Teils 10'' vollständig leer bleibt. Außerdem ist außerhalb der Zylinderwand 16' keine Stromleitung angeordnet.

10 Es kann durch die Werkzeug- oder Produktionsmaschine (z. B. Mehrspindelmaschine), die die Übertragereinheit gemäß FIG 2 verwendet, Material bearbeitet werden, das über den Zylinderhohlraum des feststehenden Teils 10'' zugeführt wird.

15 Die vorliegende Anordnung ist nicht auf ein im Innenraum befindendes feststehendes Teil und ein außen befindliches rotierendes Teil festgelegt. Stattdessen kann die Erfindung in völlig analoger Weise auch im umgekehrten Fall verwirklicht werden, bei dem sich das rotierende Teil im Innenraum des
20 feststehendes Teils befindet.

Patentansprüche

1. Werkzeugmaschine, Produktionsmaschine oder Roboter, mit einem feststehenden Teil (10) und einem gegenüber diesem Teil (10) rotierenden Teil (12), wobei das feststehende Teil (10) zumindest vier elektrisch voneinander isolierte Stromübertragungsflächen aufweist und das rotierende Teil zu jeder Stromübertragungsfläche an dem feststehenden Teil eine zugeordnete Stromübertragungsfläche aufweist, wobei die Stromübertragungsflächen an dem rotierenden Teil (12) elektrisch voneinander isoliert sind und mit den zugehörigen Stromübertragungsflächen an dem feststehenden Teil Spalte (34) bilden, die Flüssigmetalllegierungen zur Bildung jeweils eines Stromübertragungskontaktes (24, 24') enthalten, so dass
- zwei erste Stromübertragungskontakte für die Speisung eines ersten elektrischen Verbrauchers an dem rotierenden Teil eingesetzt werden und
 - zwei weitere Stromübertragungskontakte für die Speisung eines zweiten elektrischen Verbrauchers an dem rotierenden Teil, der Steuersignale für den ersten elektrischen Verbraucher erzeugt, eingesetzt werden.
2. Werkzeugmaschine, Produktionsmaschine oder Roboter nach Patentanspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass an den ersten Stromübertragungskontakten eine Spannung von 400 bis 1000 Volt anlegbar ist und an den weiteren Stromübertragungskontakten eine Spannung von 10 bis 50 Volt anlegbar ist.
3. Werkzeugmaschine, Produktionsmaschine oder Roboter nach Patentanspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, dass am feststehenden (10) und rotierenden (12) Teil jeweils eine fünfte Kontaktfläche vorgesehen ist, die zusammen einen Spalt bilden, in dem Flüssigmetalllegierung enthalten ist, wobei ein so gebildeter Kontakt an Masse gelegt ist.

4. Werkzeugmaschine, Produktionsmaschine oder Roboter nach einem der vorhergehenden Patentansprüche,
d a d u r c h g e k e n n z e i c h n e t, dass feststehendes (10') und rotierendes (12') Teil jeweils hohlzylindrisch sind, wobei ein Teil (12') das andere (10') umgibt, und
5 wobei das von dem anderen Teil (12') umgebene Teil (10') eine Zylinderwand (14') aufweist, in der Stromzuführungen (40'') zu den Stromübertragungsflächen geführt sind.

10 5. Werkzeugmaschine, Produktionsmaschine oder Roboter nach Patentanspruch 4,
d a d u r c h g e k e n n z e i c h n e t, dass auch das umgebende Teil (12') eine Zylinderwand (16') aufweist, in der Stromzuführungen (42'') zu den Stromübertragungsflächen ge-
15 führt sind.

6. Werkzeugmaschine, Produktionsmaschine oder Roboter nach einem der vorhergehenden Patentansprüche,
d a d u r c h g e k e n n z e i c h n e t, dass feststehendes Teil (10) und rotierendes Teil (12) zylindrisch sind, wobei ein Teil (12) das andere (10) umgibt, dadurch gekennzeichnet, dass an einer Zylinderwand (16) des einen Teils zu
20 jeder Stromübertragungsfläche ein Ring (26) mit U-förmigem Querschnitt bereitgestellt ist und an einer Zylinderwand (14) des anderen Teils zu jeder Stromübertragungsfläche ein Ring (28) mit L-förmigem Querschnitt bereitgestellt ist, wobei die Stromübertragungskontakte (24) dadurch gebildet werden, dass in den Ring (26) mit U-förmigem Querschnitt eine Flüssigmetalllegierung eingebracht wird, und dass ein Schenkel (30)
25 des Rings (28) mit L-förmigem Querschnitt in den U-förmigen Querschnitt mit der Flüssigmetalllegierung eingreift, wobei der eingreifende Schenkel (30) des Rings mit L-förmigem Querschnitt gegenüber beiden Schenkeln (32, 32') des Rings mit U-förmigem Querschnitt abgedichtet ist.

35

7. Werkzeugmaschine, Produktionsmaschine oder Roboter nach einem der vorhergehenden Patentansprüche,

d a d u r c h g e k e n n z e i c h n e t, dass es eine Mehrspindelmaschine oder eine Rundtaktmaschine ist.

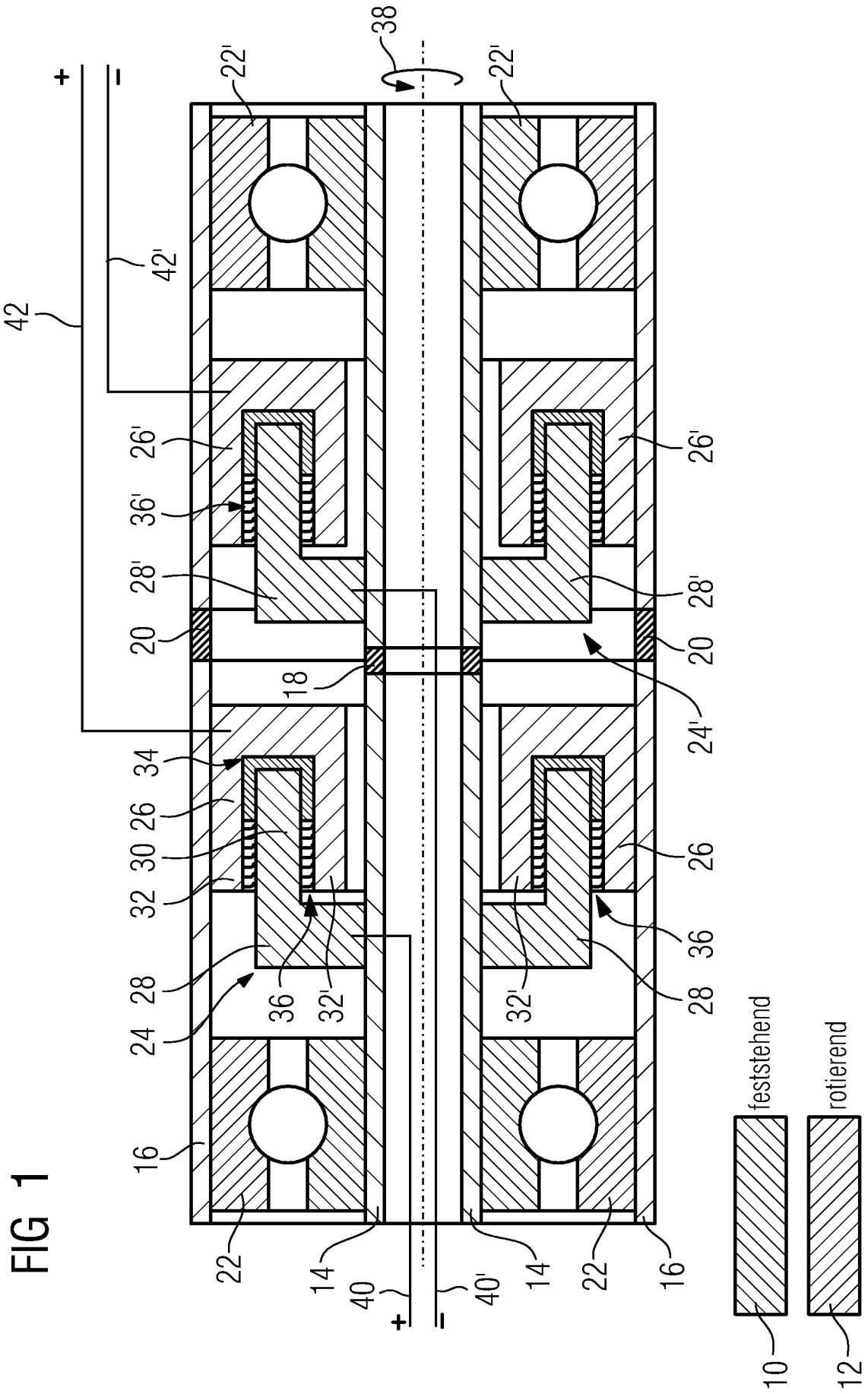


FIG 1

feststehend
rotierend

FIG 2

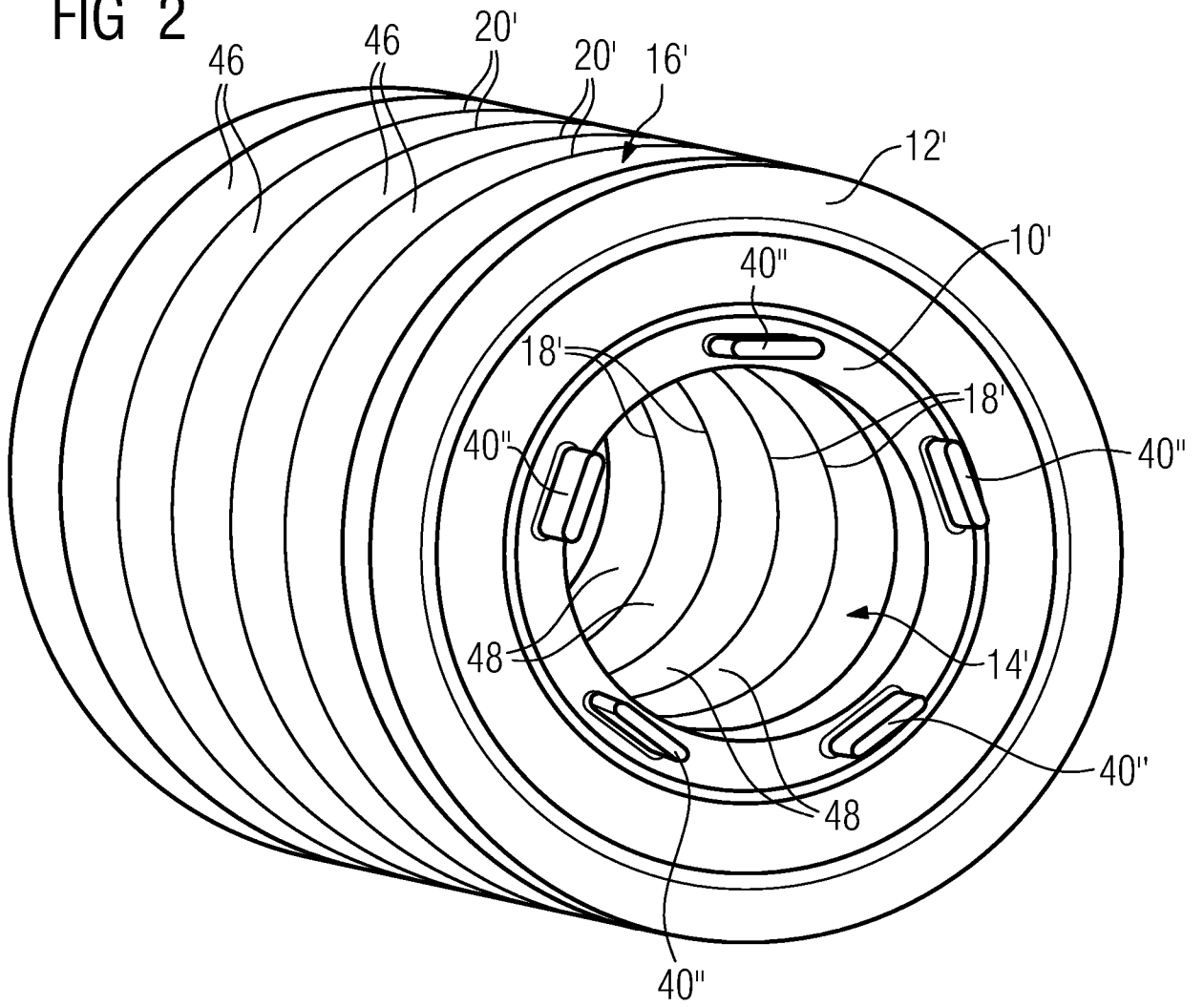


FIG 3A

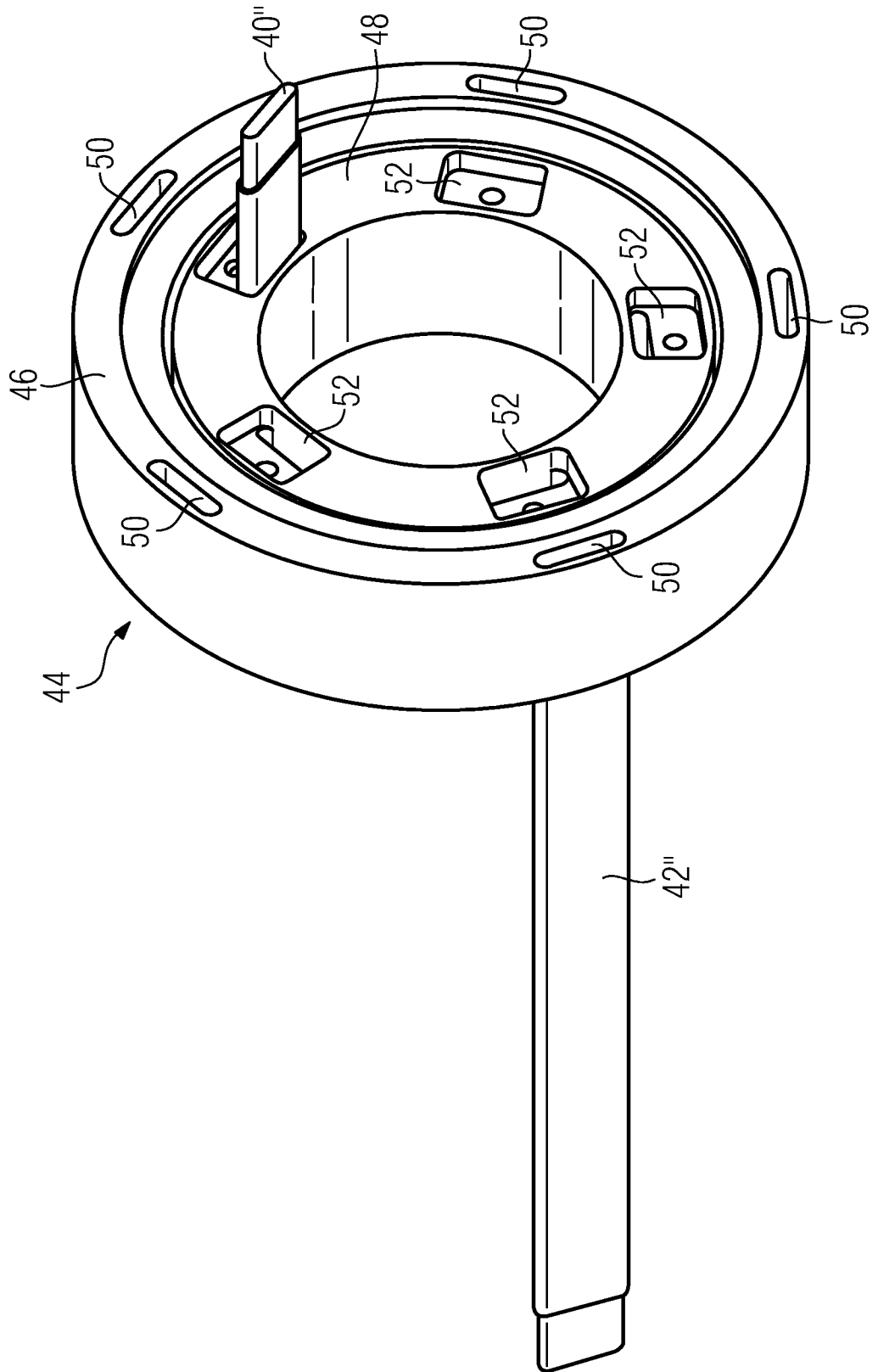
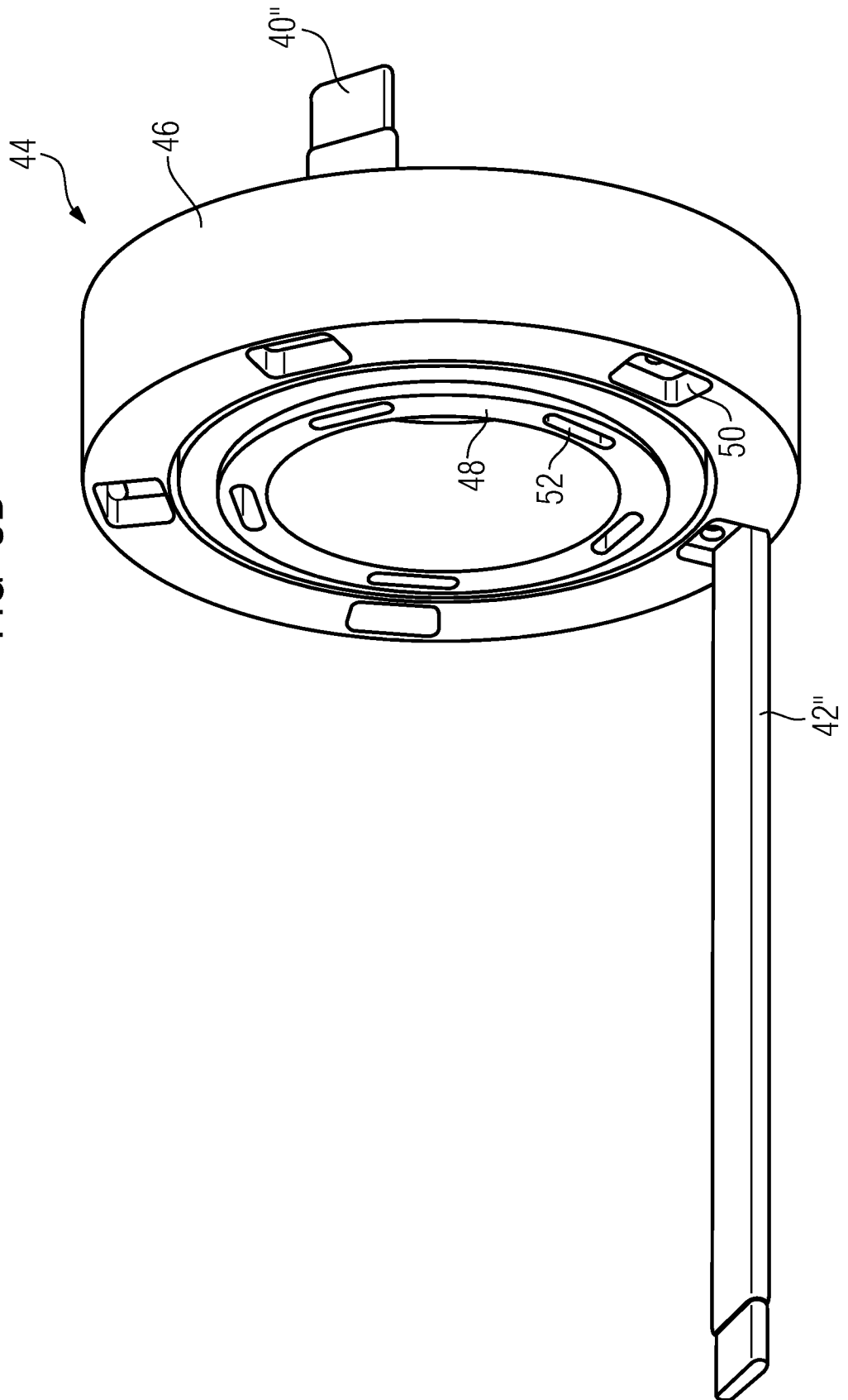


FIG 3B



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No

PCT/EP2007/053608

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

INV. H01R39/64

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)

H01R

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.
X	US 2003/162422 A1 (SOBHANI MOHI [US]) 28 August 2003 (2003-08-28)	1,2,4,5, 7
Y	paragraph [0030] - paragraph [0034]; figures 3,6	3,6
Y	----- US 3 295 091 A (VON MOSSIN OSKAR) 27 December 1966 (1966-12-27) column 3, line 25 - line 41; figure 1A	3
Y	----- FR 1 462 050 A (GEN ELECTRIC) 22 February 1967 (1967-02-22) page 2, line 42 - page 3, line 8; figure 3 ----- -/--	6

 Further documents are listed in the continuation of Box C. 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

E earlier document but published on or after the international filing date

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)

O document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means

P document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

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

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

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.

& document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search

3 July 2007

Date of mailing of the international search report

31/07/2007

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

Criqui, Jean-Jacques

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No

PCT/EP2007/053608

C(Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT		
Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	FR 2 755 799 A1 (TOKYO SHIBAURA ELECTRIC CO [JP]) 15 May 1998 (1998-05-15) page 1, line 1 - line 3 page 2, line 15 - line 27 page 3, line 17 - page 4, line 33; figure 1	1-7
A	WO 2005/119857 A (SIEMENS AG [DE]; LAUER LARS [DE]; PERNER NORMAN [DE]; SALZMANN THEODOR) 15 December 2005 (2005-12-15) page 8, line 35 - page 9, line 7; claim 1; figure 1	1-7
A	DE 22 30 332 A1 (MOSSIN OSKAR VON) 17 January 1974 (1974-01-17)	

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Information on patent family members

International application No

PCT/EP2007/053608

Patent document cited in search report	A1	Publication date	Patent family member(s)	Publication date
US 2003162422	A1	28-08-2003	NONE	
US 3295091	A	27-12-1966	CH 441462 A DE 1259994 B	15-08-1967 01-02-1968
FR 1462050	A	22-02-1967	NONE	
FR 2755799	A1	15-05-1998	JP 10143791 A US 5866967 A	29-05-1998 02-02-1999
WO 2005119857	A	15-12-2005	DE 102004027534 A1	29-12-2005
DE 2230332	A1	17-01-1974	NONE	

A. KLASSIFIZIERUNG DES ANMELDUNGSGEGENSTANDES INV. H01R39/64		
Nach der Internationalen Patentklassifikation (IPC) oder nach der nationalen Klassifikation und der IPC		
B. RECHERCHIERTE GEBIETE		
Recherchierter Mindestprüfstoff (Klassifikationssystem und Klassifikationssymbole) H01R		
Recherchierte, aber nicht zum Mindestprüfstoff gehörende Veröffentlichungen, soweit diese unter die recherchierten Gebiete fallen		
Während der internationalen Recherche konsultierte elektronische Datenbank (Name der Datenbank und evtl. verwendete Suchbegriffe) EPO-Internal		
C. ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN		
Kategorie*	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
X	US 2003/162422 A1 (SOBHANI MOHI [US]) 28. August 2003 (2003-08-28)	1, 2, 4, 5, 7
Y	Absatz [0030] - Absatz [0034]; Abbildungen 3, 6	3, 6
Y	----- US 3 295 091 A (VON MOSSIN OSKAR) 27. Dezember 1966 (1966-12-27) Spalte 3, Zeile 25 - Zeile 41; Abbildung 1A	3
Y	----- FR 1 462 050 A (GEN ELECTRIC) 22. Februar 1967 (1967-02-22) Seite 2, Zeile 42 - Seite 3, Zeile 8; Abbildung 3	6
	----- -/--	
<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		*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
E älteres Dokument, das jedoch erst am oder nach dem internationalen Anmeldedatum veröffentlicht worden ist		*X* Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann allein aufgrund dieser Veröffentlichung nicht als neu oder auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden
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)		*Y* Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann nicht als auf erfinderischer 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
O Veröffentlichung, die sich auf eine mündliche Offenbarung, eine Benutzung, eine Ausstellung oder andere Maßnahmen bezieht		*&* Veröffentlichung, die Mitglied derselben Patentfamilie ist
P Veröffentlichung, die vor dem internationalen Anmeldedatum, aber nach dem beanspruchten Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist		
Datum des Abschlusses der internationalen Recherche		Absendedatum des internationalen Recherchenberichts
3. Juli 2007		31/07/2007
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 Criqui, Jean-Jacques

C. (Fortsetzung) ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN

Kategorie*	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
A	FR 2 755 799 A1 (TOKYO SHIBAURA ELECTRIC CO [JP]) 15. Mai 1998 (1998-05-15) Seite 1, Zeile 1 - Zeile 3 Seite 2, Zeile 15 - Zeile 27 Seite 3, Zeile 17 - Seite 4, Zeile 33; Abbildung 1 -----	1-7
A	WO 2005/119857 A (SIEMENS AG [DE]; LAUER LARS [DE]; PERNER NORMAN [DE]; SALZMANN THEODOR) 15. Dezember 2005 (2005-12-15) Seite 8, Zeile 35 - Seite 9, Zeile 7; Anspruch 1; Abbildung 1 -----	1-7
A	DE 22 30 332 A1 (MOSSIN OSKAR VON) 17. Januar 1974 (1974-01-17) -----	

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Angaben zu Veröffentlichungen, die zur selben Patentfamilie gehören

Internationales Aktenzeichen

PCT/EP2007/053608

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument		Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
US 2003162422	A1	28-08-2003	KEINE	
US 3295091	A	27-12-1966	CH DE	441462 A 1259994 B
FR 1462050	A	22-02-1967	KEINE	
FR 2755799	A1	15-05-1998	JP US	10143791 A 5866967 A
WO 2005119857	A	15-12-2005	DE 102004027534	A1
DE 2230332	A1	17-01-1974	KEINE	