



(12) **EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG**

(43) Veröffentlichungstag:  
**21.12.2005 Patentblatt 2005/51**

(51) Int Cl.7: **H01R 39/06**

(21) Anmeldenummer: **05020058.3**

(22) Anmeldetag: **24.11.1999**

(84) Benannte Vertragsstaaten:  
**AT BE CH CY DE DK ES FI FR GB GR IE IT LI LU  
MC NL PT SE**  
Benannte Erstreckungsstaaten:  
**AL LT LV MK RO SI**

(72) Erfinder:  
• **Wagner, Armin**  
**74420 Oberrot (DE)**  
• **Wisinger, Claudia**  
**73776 Altbach (DE)**  
• **Roth, Michael**  
**71065 Sindelfingen (DE)**  
• **Eigner, Michael**  
**70771 Leinfelden-Echterdingen (DE)**  
• **König, Eckhard**  
**71139 Ehningen (DE)**

(30) Priorität: **27.11.1998 DE 19854843**

(62) Dokumentnummer(n) der früheren Anmeldung(en)  
nach Art. 76 EPÜ:  
**99973185.4 / 1 133 815**

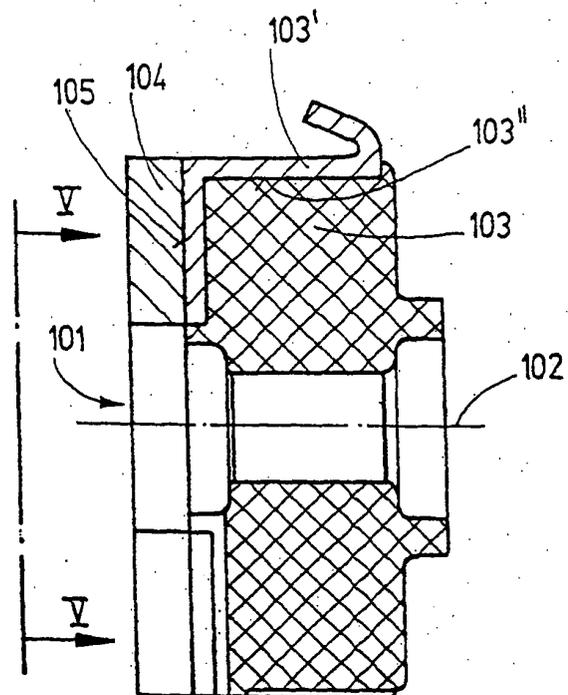
(74) Vertreter: **Crazzolaro, Helmut**  
**Patentanwälte Bartels & Partner,**  
**Lange Strasse 51**  
**70174 Stuttgart (DE)**

(71) Anmelder: **Kautt & Bux GmbH**  
**71083 Herrenberg (DE)**

(54) **Vorrichtung zum Stromwenden, insbesondere Kommutator**

(57) 2. Der Erfindung liegt das Problem zugrunde, einen Kommutator bereitzustellen, der eine hohe Genauigkeit hinsichtlich seiner geometrischen Abmessungen und eine hohe Langzeitstabilität aufweist sowie einfach herstellbar ist.

Das Problem wird gelöst durch einen Kommutator (1; 101; 201), mit einem vorgeformten, im wesentlichen zylindrischen und eine Rotationsachse (2; 102; 202; 302) aufweisenden Tragkörper (3; 103; 203; 303) und elektrisch leitfähigen Stromwende- bzw. Kommutator-Segmenten (4; 104; 204; 304), die an dem Tragkörper (3; 103; 203; 303) mittels einem im wesentlichen zwischen diesem und den Segmenten (4; 104; 204; 304) angeordneten Verbindungsmittel (5; 105; 205; 305) festlegbar sind, dadurch gekennzeichnet, daß der Tragkörper (3; 103; 203; 303) und die Segmente (4; 104; 204; 304) zusammenwirkende Mittel (3', 3'', 4'', 4a''; 106, 107; 309, 311) zum Positionieren und Ausrichten der Segmente (4; 104; 204; 304) in Bezug auf den Tragkörper (3; 103; 203; 303) aufweisen.



**Fig. 3**

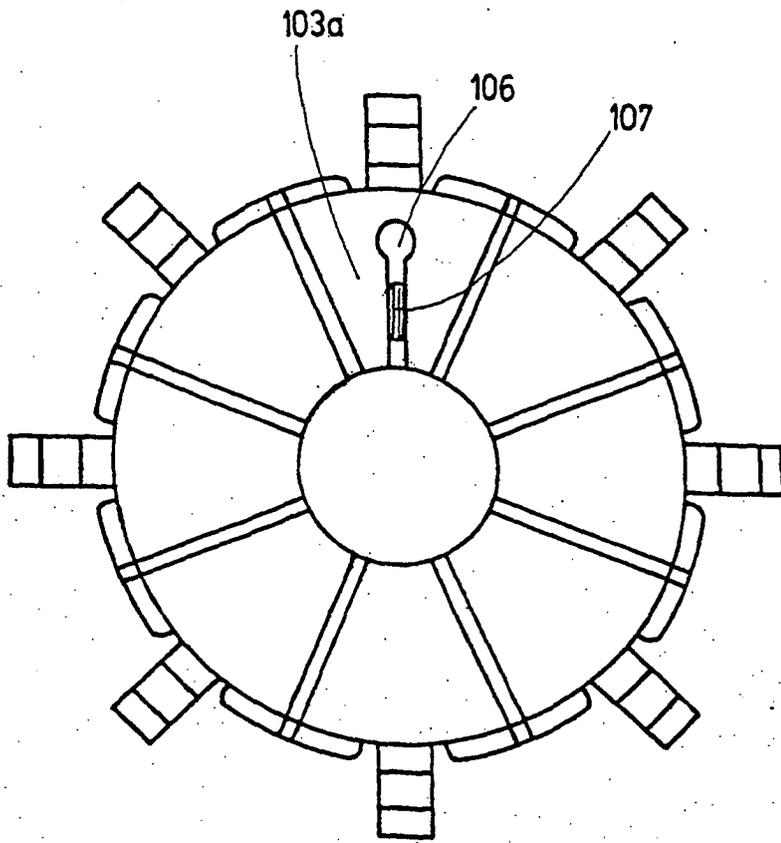


Fig. 5

## Beschreibung

**[0001]** Die vorliegende Erfindung betrifft eine Vorrichtung zum Stromwenden, insbesondere einen Kommutator. Derartige Vorrichtungen werden insbesondere in Elektromotoren und Stromgeneratoren eingesetzt, beispielsweise für Elektrowerkzeuge, Stellantriebe oder Kraftstoffpumpen.

**[0002]** Vorrichtungen der gattungsgemäßen Art sind beispielsweise aus der DE 41 37 400 C2 bekannt. Dabei wird aus einem gewalzten oder gezogenen Kupferband ein Segmentverbund ausgestanzt und anschließend rolliert, angespalten bzw. gepflügt und mit einer Preßstoffmasse ausgespritzt, die in erhärtetem Zustand den Tragkörper des Kommutators bildet. Anschließend muß die Bohrung des Tragkörpers bearbeitet werden und die Haken der Kommutatorsegmente für die Befestigung der Wicklungsenden abgebogen werden. Nach einem weiteren Schäl- oder Überdrehvorgang werden die Kommutatoren elektrisch geprüft und anschließend mittels einer Preßpassung auf der Motorwelle angebracht.

**[0003]** Weiterhin ist aus der DE 195 30 051 A1 ein Steckkommutator bekannt, bei dem die einzelnen Kommutatorsegmente in einen Montagekorb eingesteckt werden und anschließend unter Bildung des Tragkörpers mit einer Preßmasse ausgespritzt werden. Daran schließen sich weitere Bearbeitungs- und Prüfschritte an, um die Anforderungen an die Genauigkeit der geometrischen Abmessungen des Kommutators und an dessen Stabilität zu erfüllen.

**[0004]** Aus der DE-OS-2 352 155 ist ein Kommutator für einen Miniatur-Elektromotor sowie ein Verfahren zu seiner Herstellung bekannt, bei dem eine gewünschte Anzahl von Kommutatorblechen auf einer Mantelfläche eines Kerns an bestimmten Winkelbereichen mit Hilfe eines Klebstoffs befestigt werden.

**[0005]** Die WO 95/14319 zeigt einen Kommutator und ein Verfahren zu seiner Herstellung, bei dem die Segmentaufnahmen ein Untermaß aufweisen und der Isolierkörper und/oder die Segmente eine Elastizität derart haben, daß die in die Segmentaufnahme eingefügten Segmente sowohl durch Formschluß als auch durch Kraftschluß festgelegt sind. Die Segmente können außerdem mit dem Tragkörper verstemmt oder verklebt sein.

**[0006]** Die US 3,819,967 zeigt einen Trommelkommutator, bei dem die Kommutatorsegmente durch Kleben an dem zylindrischen Tragkörper festgelegt sind.

**[0007]** Die EP 0 361 860 A2 zeigt einen Kommutator, bei dem die Segmente unter Zwischenlage einer Klebstoffschicht an dem Tragkörper festgelegt sind. Außerdem sind die Segmente jedenfalls an einem Ende derart hakenförmig abgebogen, daß sie in einen von der Umfangsfläche radial zurückgesetzten und sich axial erstreckenden Einschnitt in den Tragkörper eingehakt werden.

**[0008]** Die EP 0 127 801 A1 zeigt einen Kommutator

für eine elektrische Maschine mit einem gesinterten Keramikkörper, beispielsweise aus Aluminiumoxyd.

**[0009]** Die metallischen Segmente werden auf ihrer innen liegenden Schmalseite an der Oberfläche oxidiert und anschließend unter Erhitzen auf die für die Erzeugung eines Eutektikums erforderliche Temperatur mit dem Keramikkörper verbunden.

**[0010]** Die US 5,629,576 zeigt einen Plankommutator gemäß dem Oberbegriff des Anspruchs 1 mit kohlenstoffhaltigen Kommutatorsegmenten, die mittels eines adhesiven Bindemittels an einem Anschlußmittel aus Kupfer festgelegt sind. Die Ausrichtung von Segment zu Anschlußmittel erfolgt dabei über eine Aussparung in dem kohlenstoffhaltigen Segment, in die auch das Verbindungsmittel eingebracht ist.

**[0011]** Bei den bekannten Kommutatoren ist eine Vielzahl von Herstellungs- und Prüfungsschritten erforderlich, um die geforderten Genauigkeiten und Zuverlässigkeiten gewährleisten zu können.

**[0012]** Der Erfindung liegt daher das Problem zugrunde, einen Kommutator bereitzustellen, der eine hohe Genauigkeit hinsichtlich seiner geometrischen Abmessungen und eine hohe Langzeitstabilität aufweist sowie einfach herstellbar ist.

**[0013]** Das Problem wird durch die im Patentanspruch 1 bestimmte Vorrichtung gelöst. Besondere Ausführungsarten der Erfindung sind in den Unteransprüchen offenbart.

**[0014]** Die Segmente sind an einem zwischen den Segmenten und dem Tragkörper angeordneten Anschlußmittel mittels einem Verbindungsmittel festgelegt. Der Tragkörper ist in der Regel aus einem elektrisch isolierenden Werkstoff hergestellt, insbesondere aus einem Kunststoff wie beispielsweise einem Duroplast, einem Thermoplast oder einer Keramik. Alternativ kommt auch ein metallischer Tragkörper in Betracht, beispielsweise aus Aluminium, dessen Oberfläche vorzugsweise mit einem elektrisch isolierenden Überzug versehen ist, beispielsweise einem Lacküberzug oder einer Metalloxidschicht, die auch durch Oxidation des metallischen Tragkörpers herstellbar ist. Der Tragkörper kann auch zwei- oder mehrlagig aufgebaut sein, insbesondere eine elastische Innennabe aufweisen, die von einer temperaturstabilen Außenhülle umgeben ist, an welcher die Segmente festlegbar sind. Die elastische Innenhülle stellt die erforderliche Preßpassung für das Anbringen des Kommutators auf der Motorachse bereit. Die Kommutatorsegmente bestehen in der Regel aus Kupfer oder aus einer Kupferverbindung, alternativ kommen auch andere Werkstoffe entsprechend den gestellten Anforderungen hinsichtlich Leitfähigkeit, Temperaturstabilität und chemischer Resistenz in Betracht. Das Verbindungsmittel ist vorzugsweise schichtförmig zwischen den Segmenten und dem Tragkörper angeordnet und kann beispielsweise vor dem Festlegen auf dem Tragkörper und/oder auf den Segmenten aufbringbar sein.

**[0015]** Der Tragkörper und die Segmente weisen zu-

sammenwirkende Mittel zum Positionieren und Ausrichten der Segmente in Bezug auf den Tragkörper auf. Diese können durch punkt-, linien- oder flächenförmige Vorsprünge und entsprechende Ausnehmungen auf dem Tragkörper bzw. auf den Segmenten realisiert sein. Beispielsweise können die Segmente stegförmige Vorsprünge aufweisen, die in entsprechende, parallel zur Rotationsachse ausgerichtete Nuten auf der Umfangsfläche des Tragkörpers einsetzbar sind. Bei einem Plankommutator können auf einer Stirnfläche in radialer Richtung ausgerichtete Stege in entsprechende Ausnehmungen oder Nuten auf dem zugehörigen Segment eingreifen oder der zylindrische Tragkörper kann auf seiner Stirnseite am Rand eine axial vorstehende und vorzugsweise umfänglich ringförmig durchgehende Auskrugung aufweisen, die eine Zentrierung der an der Stirnseite festzulegenden Segmentscheibe gewährleistet, die anschließend in einzelne, gegeneinander elektrisch isolierte Kommutator-Segmente teilbar ist.

**[0016]** Soweit das Verbindungsmittel eine Klebstoffschicht ist, kann diese entsprechend den elektrischen und/oder thermischen Anforderungen mit entsprechenden Zusatzstoffen gefüllt sein. Durch einen keramischen Füllstoff kann beispielsweise der thermische Längenausdehnungskoeffizient der Klebstoffschicht reduziert werden. Durch einen elektrisch leitfähigen, insbesondere metallischen Füllstoff, beispielsweise auf Ag-, Cu- oder Ni-Basis, kann bei Bedarf eine elektrisch leitfähige Verbindung zwischen dem Segment und dem Tragkörper hergestellt werden, beispielsweise wenn bei einem Plankommutator der Tragkörper elektrisch leitfähige, segmentförmige Anschlußbahnen umfaßt. Die Füllstoffe können insbesondere einen Abstand zwischen den Kommutator-Segmenten und dem Tragkörper und damit die Dicke der Klebstoffschicht definieren, vorzugsweise durch kugelförmige Füllstoffe, insbesondere Glas- oder Keramikugeln. Die Schichtdicke beträgt beispielsweise zwischen 20 und 250 µm, vorzugsweise zwischen 50 und 100 µm. Die Schichtdicke kann auch durch vorzugsweise einstückig von dem Tragkörper oder den Kommutator-Segmenten ausgebildeten Abstandhaltern vorgebar sein, beispielsweise durch entsprechend punkt-, linien- oder flächenförmige Vorsprünge. Der Klebstoff ist insbesondere so zu auswählen bzw. zu behandeln, daß er nach dem Aushärten möglichst wenig Feuchtigkeit aufnimmt, insbesondere mit Kupfer eine dauerhaft feste Verbindung eingeht und auch bei mechanischer und/oder thermischer Beanspruchung formstabil ist.

**[0017]** Soweit das Verbindungsmittel eine Lot- oder Schweißschicht ist, weist der Kommutator eine besonders hohe Temperaturstabilität und chemische Resistenz auf. Es kommen dabei vorzugsweise niedrig schmelzende Weich-, Hart- oder Glaslote in Betracht, beispielsweise niedrigschmelzende Blei/Zinn-Lote oder Glaslote mit einem hohen Bleioxidanteil. Durch Ultraschall- oder Reibschweißen wird eine besonders geringe Verbindungstemperatur erreicht.

**[0018]** Soweit die Segmente und der Tragkörper kraftschlüssig zusammenwirkende Anker- und Aufnahmemittel aufweisen, können die Segmente in den Tragkörper eingesteckt werden und durch die federnd gegeneinander wirkenden Anker- und Aufnahmemittel wird eine ausreichend stabile Klemmverbindung gewährleistet. Zusätzlich können die Segmente an dem Tragkörper noch durch das Verbindungsmittel festlegbar sein. Es ist jedoch auch möglich, auf ein zusätzliches Verbindungsmittel zu verzichten und die Segmente ausschließlich mit den eine Klemmverbindung bildenden Anker- und Aufnahmemitteln festzulegen. Sowohl die Segmente als auch der Tragkörper können nur Ankermittel oder nur Aufnahmemittel oder eine Kombination aus Anker- und Aufnahmemittel aufweisen. Wesentlich ist lediglich, daß ein Anker- bzw. Aufnahmemittel des Segments mit einem Aufnahme- bzw. Ankermittel des Tragkörpers zusammenwirkt.

**[0019]** Besonders vorteilhaft ist, wenn die Segmente beispielsweise bei einem Trommelkommutator in radialer Richtung in den Tragkörper einsetzbar bzw. einclipbar sind oder beispielsweise bei einem Plankommutator axial in eine Stirnfläche des Tragkörpers einsetzbar sind.

**[0020]** Weiterhin ist vorteilhaft, wenn beim Einsetzen der Segmente in den Tragkörper mittels der Anker- bzw. Aufnahmemittel gleichzeitig ein Positionieren und Ausrichten der Segmente erfolgt. Vorzugsweise erstrecken sich die Mittel zum Positionieren und Ausrichten parallel zur Rotationsachse entlang einer Umfangsfläche oder radial zur Rotationsachse entlang einer Stirnfläche des Tragkörpers. Für die Mittel zum Positionieren und Ausrichten kommen alle geeigneten Formgestaltungen in Betracht, insbesondere Stege mit dreieckigem, viereckigem, halbrundem oder schwalbenschwanzförmigem Querschnitt. Zum Verankern eignen sich insbesondere Querschnittformen, die in der Tiefe eine Aufweitung erfahren und insbesondere mit einer Spitze zum leichten Einführen versehen sind.

**[0021]** Bei einem zugehörigen Herstellverfahren erfolgt das Festlegen der Segmente an dem Tragkörper mittels einem im wesentlichen zwischen dem Tragkörper und den Segmenten angeordneten Verbindungsmittel. Beispielsweise kann der Tragkörper als Ganzes vor dem Festlegen der Segmente in ein Verbindungsmittel-Tauchbad gebracht werden. Alternativ oder ergänzend können auch die Segmente zumindest an ihrer, dem Tragkörper zugewandten Fläche mit dem Verbindungsmittel versehen werden. Gegebenenfalls sind vor dem Anbringen des Verbindungsmittels die Oberflächen des Tragkörpers und/oder der Segmente zu reinigen und/oder mit einem Haftvermittler zu versehen. Die Konditionierung der Oberflächen kann vorzugsweise in einem Vakuumverfahren erfolgen, beispielsweise in einem Ionen- oder Plasma-Vakuumverfahren. Durch die Oberflächenbehandlung ist weiterhin eine ausreichende Alterungs- und Korrosionsbeständigkeit der Verbindungsschicht gegenüber den Beanspruchungen beim spätere-

ren Einsatz und/oder eine gleichmäßige Benetzung mit dem Verbindungsmittel erreichbar. Insbesondere bei einem Verkleben ist auch eine Nachbehandlung der Klebefuge vorteilhaft, um eine Korrosion und/oder Unterwanderung und damit eine Herabsetzung der Festigkeit der Verbindung zu vermeiden.

**[0022]** Es sind Mittel zum Positionieren und Ausrichten der Segmente vorgesehen, deren Form so gestaltet ist, daß beim Zuführen der Segmente automatisch ein Positionieren und Ausrichten erfolgt, beispielsweise durch im Querschnitt dreieckförmige Nuten im Tragkörper, in die entsprechende im Querschnitt dreieckförmige Stege der Segmente eingesetzt werden. In diesem Fall kann das Verbindungsmittel beispielsweise vor dem Zuführen als Klebstoffstrang in die Nut eingelegt werden. Beim anschließenden Zuführen der Segmente wird das Verbindungsmittel verdrängt und bildet eine flächige Verbindungsschicht zwischen Tragkörper und Segment.

**[0023]** Soweit beim Festlegen eine Klemmverbindung zwischen Anker- und Aufnahmemitteln erfolgt, kann das zwischen dem Tragkörper und den Segmenten angeordnete Verbindungsmittel entfallen. In diesem Fall erfolgt das Festlegen lediglich durch die eine Klemmverbindung eingehenden Anker- und Aufnahmemittel.

**[0024]** Soweit ein Verbindungsmittel vorgesehen ist, kommt hierfür insbesondere eine Kleb-, Löt- oder Schweißschicht in Betracht. Die maximale Temperatur bei der Weiterbearbeitung kann kurzzeitig bis etwa 300°C betragen. Die Aushärtung einer Klebstoffschicht sollte grundsätzlich bei einer möglichst geringen Temperatur erfolgen, beispielsweise im Temperaturbereich zwischen 50 und 250°C, vorzugsweise zwischen 170 und 200°C.

**[0025]** Soweit die Segmente nacheinander dem Tragkörper zugeführt werden, kann dies durch schrittweises Drehen des Tragkörpers um seine Rotationsachse und stückweises Anlegen der Segmente oder durch Abrollen des Tragkörpers auf den beispielsweise in einem Streifenverbund vorliegenden Segmenten erfolgen. Beim stückweisen Zuführen kann die Verbindung zwischen dem Tragkörper und dem jeweiligen Segment entweder unmittelbar im Anschluß an das Zuführen erfolgen oder abschließend für alle zugeführten Segmente gemeinsam, beispielsweise durch Umschließen des mit Segmenten bestückten Tragkörpers mit einer Preß- und/oder Heizzange.

**[0026]** Soweit alle Segmente gleichzeitig an den Tragkörper zugeführt werden, kann dies mit einem geeigneten Preß- und/oder Heizwerkzeug geschehen, welches anschließend an das Zuführen für das mechanisch sichere Festlegen der Segmente an dem Tragkörper sorgt. Es kann beispielsweise durch ein Eindringen der Segmente in den Tragkörper, insbesondere durch ein Ineinanderschieben der Anker- und Aufnahmemittel, erfolgen und/oder durch ein Aufheizen der Segmente zum Aufschmelzen des Verbindungsmittels und Her-

stellen einer Verbindungsschicht.

**[0027]** Weitere Vorteile, Merkmale und Einzelheiten der Erfindung ergeben sich aus den Unteransprüchen sowie der nachfolgenden Beschreibung, in der unter Bezugnahme auf die Zeichnungen mehrere Ausführungsbeispiele im einzelnen beschrieben sind. Dabei können die in den Ansprüchen und in der Beschreibung erwähnten Merkmale jeweils einzeln für sich oder in beliebiger Kombination erfindungswesentlich sein.

Fig. 1 zeigt eine Seitenansicht eines aufgeschnittenen Kommutators,

Fig. 2 zeigt entsprechend dem Schnitt II-II der Fig. 1 verschiedene Ausführungsarten der Positionierungsmittel,

Fig. 3 zeigt einen Schnitt durch einen erfindungsgemäßen Plankommutator parallel zur Rotationsachse,

Fig. 4 zeigt einen Schnitt durch eine alternative Ausführungsart eines Plankommutators,

Fig. 5 zeigt eine Ansicht der Stirnfläche des Plankommutators der Fig. 3,

Fig. 6 zeigt ein ausgestanztes ebenes Kommutator-Segment,

Fig. 7 zeigt eine mögliche Montageart des Segments der Fig. 6, und

Fig. 8 zeigt das Herstellverfahren in Form eines Flußdiagramms.

**[0028]** Die Fig. 1 zeigt eine Seitenansicht eines aufgeschnittenen Kommutators 1, bei dem die Segmente 4 unmittelbar an dem Tragkörper 3 festgelegt sind. Der im wesentlichen zylindrische und eine Rotationsachse 2 aufweisende Tragkörper 3 besteht vorzugsweise aus einem Thermo- oder Duroplast, beispielsweise aus einem durch Spritzgießen hergestellten Hohlzylinder aus Phenolharz. An dessen zylindrischer Außenwand sind in Umfangsrichtung elektrisch isoliert voneinander und vorzugsweise Kupfer oder eine Kupferverbindung enthaltende Segmente 4 festgelegt, deren eines Ende hakenförmig abgebogen ist für den Anschluß der zugehörigen (nicht dargestellten) Spulenwicklung. Die Segmente 4 sind mittels einer im wesentlichen zwischen ihnen und dem Tragkörper 3 angeordneten Verbindungsschicht 5 festgelegt, im vorliegenden Fall mittels einer Klebstoffschicht aus Epoxidharz-, Polyurethanharz- oder Phenolharz-Klebstoffschicht. In der unteren Bildhälfte der Fig. 1 ist ein zweites Segment 4' dargestellt, welches einstückig zwei in radialer Richtung ausgerichtete Ankermittel 4'' aufweist, die nicht nur die Festigkeit der Festlegung des zweiten Segments 4' am Tragkörper 3 erhöhen, sondern gleichzeitig einer Positionierung und Ausrichtung des zweiten Segments 4' dienen. Die Ankermittel 4'' greifen in entsprechende Aufnahmen im Tragkörper 3 ein, die beispielsweise durch umlaufende Ringnuten 3' oder umlaufende Ringschultern 3'' gebildet sein können. An den Tragkörper 3 ist ein Konus 15 angeformt, um ein Aufschieben des Tragkörpers

3 auf eine (nicht dargestellte) Motorachse zu vereinfachen.

**[0029]** Die Fig. 2 zeigt entsprechend dem Schnitt II-II der Fig. 1 verschiedene Ausführungsarten der Mittel zum Positionieren, Ausrichten und Verankern der Segmente 4 auf dem Tragkörper 3. Im Teilbild 2A weist das Segment 4a zwei parallel zur Rotationsachse 2 (senkrecht zur Zeichenebene) verlaufende, im Querschnitt dreieckförmige Stege 4a' auf, die entweder unter Kraft- und/oder Temperatureinwirkung in den Tragkörper 3 eingedrückt werden oder die in entsprechend ausgeformte Nuten in den Tragkörper 3 eingelegt werden. Das Teilbild 2B zeigt ein Segment 4b mit einem einzigen zentralen, im Schnitt ebenfalls dreieckförmigen und parallel zur Rotationsachse 2 verlaufenden Steg 4b'. Das Teilbild 2C zeigt ein Segment 4c mit einem Ankermittel 4c', das im Schnitt zunächst stegförmig verläuft und an seinem auf die Rotationsachse 2 gerichteten Ende eine im Schnitt ungefähr kreisförmige Verdickung aufweist. Das Ankermittel 4c' kann sich parallel zur Rotationsachse 2 stegförmig über einen Teil oder über die gesamte axiale Länge des Tragkörpers 3 erstrecken oder es kann punktförmig beispielsweise in Form eines Pilzes ausgebildet sein. In jedem Fall hintergreift das Ankermittel 4c' eine entsprechende Ausnehmung in dem Tragkörper 3, die sich in diesem Bereich elastisch verformt und eine Klemmkraft zum sicheren Festlegen des Segments 4c aufbringt. Das Teilbild 2D mit dem Segment 4d und dem Ankermittel 4d' sowie das Teilbild 2E mit dem Segment 4e und dem im Querschnitt schwalbenschwanzförmigen Ankermittel 4e' zeigen zwei weitere der nahezu beliebig möglichen Ausgestaltungen der Ankermittel. Das vorzugsweise einstückig mit dem Segment 4f ausgebildete Ankermittel 4f' des Teilbildes 2F ist in Abstimmung von Geometrie und Werkstoff so ausgebildet, daß es sich anfänglich beim Eindrücken des Segments 4f in den Tragkörper 3 verformt und beim vollständigen Eindrücken eine im wesentlichen T-förmige Ausnehmung des Tragkörpers 3 hintergreift. Auch in diesem Ausführungsbeispiel kommt es zu einer elastischen Verformung des Tragkörpers 3 in dem hintergriffenen Bereich, die die erforderliche Klemmkraft für das Segment 4f aufbringt. Das Teilbild 2G zeigt ein an seinen Längsseiten in radialer Richtung umgebogenes oder entsprechend ausgeformtes Segment 4g, wobei die beiden Schenkel 4g' entweder in entsprechende Ausnehmungen im Tragkörper 3 eingreifen oder in diesen unter Kräfteinwirkung einschneiden. Das Teilbild 2H zeigt ein Segment 4h mit einem kreisringsegmentförmigen Querschnitt, das in eine entsprechende Ausnehmung des Tragkörpers 3 eingelegt wird. Die Teilbilder 2A bis 2H zeigen nur eine Auswahl der Vielzahl der möglichen Positionierungs-, Ausrichtungs- und Verankerungsmöglichkeiten für die Segmente 4 an dem Tragkörper 3. Selbstverständlich können in analoger Weise die Ankermittel am Tragkörper 3 und entsprechende Ausnehmungen bzw. Aufnahmemittel an den Segmenten 4 ausgebildet sein. Zusätzlich oder alternativ zu den Anker-

mittein 4c' bis 4f' kann das Festlegen auch durch eine Verbindungsschicht 5, beispielsweise eine Klebstoff-, Lot- oder Schweißschicht erfolgen.

**[0030]** Die Fig. 3 zeigt einen Schnitt durch einen erfindungsgemäßen Plankommutator 101 mit einem eine Rotationsachse 102 aufweisenden Tragkörper 103, der auch elektrische Anschlußmittel 103' umfaßt, die für eine Verbindung der zu kontaktierenden Spulenwicklungen mit den auf der Stirnfläche des Tragkörpers 103 festgelegten Segmenten 104 vorgesehen sind. Sofern der Tragkörper 103 aus einem elektrisch isolierenden Werkstoff besteht oder zumindest eine elektrisch isolierende Oberfläche aufweist, kann die Verbindung zwischen dem Tragkörper 103 und den elektrischen Anschlußmitteln 103' sowohl durch eine elektrisch isolierende als auch durch eine elektrisch leitfähige Verbindungsschicht 103" erfolgen, beispielsweise durch eine Klebstoff-, Lot- oder Schweißschicht. Demgegenüber hat die Verbindung zwischen den elektrischen Anschlußmitteln 103' und den Segmenten 104 in jedem Fall mittels einer elektrisch leitfähigen Verbindungsschicht als Verbindungsmittel 105 zu erfolgen, beispielsweise durch eine metallpartikelgefüllte Klebstoffschicht. Die elektrischen Anschlußmittel 103' können dabei zunächst als Kupfertopf ausgeführt sein, der vorzugsweise mit einem Duroplast unter Bildung des Tragkörpers 103 ausgespritzt wird. An den so vorgeformten Tragkörper 103 wird die vorzugsweise aus Kohlenstoff bestehende oder kohlenstoffhaltige kreisringförmige Segmentscheibe mittels der Verbindungsschicht festgelegt. Anschließend erfolgt durch in Bezug auf die Rotationsachse 102 radiale Schnitte durch die Segmentscheibe und die stirnseitige Bodenfläche des Kupfertopfes der Anschlußmittel 103' die elektrische Vereinzelung der Segmente 104.

**[0031]** Die Fig. 4 zeigt einen weiteren Plankommutator 201 mit einer Rotationsachse 202 und einem platinenförmigen Anschlußmittel 203', das Bestandteil des Tragkörpers 203 ist. Die das Verbindungsmittel 205 bildende Verbindungsschicht zwischen dem Anschlußmittel 203' und der die Segmente 204 bildenden Kohlenstoffscheibe ist elektrisch leitfähig. Die Verbindungsschicht 203" zwischen dem Anschlußmittel 203' und dem Tragkörper 203 kann entweder elektrisch isolierend oder elektrisch leitfähig sein. In der unteren Bildhälfte der Fig. 4 ist ein alternatives Ausführungsbeispiel eines Kupfer-Plankommutators dargestellt, bei dem die Kupfer-Plansegmente 403' mittels einer elektrisch isolierenden oder leitfähigen Klebstoffschicht 403" unmittelbar am Tragkörper 403 festgelegt sind.

**[0032]** Die Fig. 5 zeigt eine Ansicht der Stirnfläche des Plankommutators der Fig. 3 aus der Sicht V-V im Zustand der noch nicht festgelegten Kohlenstoffscheibe. In einem Segmentbereich 103a ist dabei in der stirnseitigen Bodenfläche der topfförmigen Anschlußmittel 103' eine schlüssellochförmige Ausnehmung 106 vorgesehen, in die ein entsprechender stift- oder stegförmiger Vorsprung 107 eines vorgeformten Tragkörperkerns

eingreifen kann. Auf diese Weise kann die Anschlußmittel 103' ergänzend oder alternativ zur Verbindungsschicht 103" klemmend an dem vorgeformten Tragkörperkern festgelegt werden.

**[0033]** Die Fig. 6 zeigt ein ausgestanztes ebenes Segment 304 aus Kupfer für einen Trommelkommutator, welches im wesentlichen aus der eigentlichen rechteckförmigen Segmentfläche 308 besteht, von dessen einer Schmalseite zwei außenliegende Positionierungsmittel 309 und ein zentrischer Steg 310 abstehen, wobei letzterer für den Anschluß der Spulenwicklung vorgesehen ist. Auf der gegenüberliegenden Schmalseite ist ebenfalls ein Positionierungsmittel 311 ausgeformt. Die Positionierungsmittel 309, 311 weisen an ihrem Ende jeweils rechtwinklig abstehende Nasen auf. Nachdem das Segment 304 mit einer dem Tragkörper angepaßten Krümmung versehen worden sind, werden die Positionierungsmittel 309, 311 um etwa 90° gegenüber der Segmentfläche 308 in Richtung des Pfeils 312 abgebogen, wie in der Fig. 7 dargestellt. Die abgebogenen Positionierungsmittel 309, 311 greifen in entsprechende Aufnahmemittel des Tragkörpers 303 ein und werden dadurch positioniert und ausgerichtet. Die Festlegung des Segments 304 am Tragkörper 303 kann dabei ausschließlich aufgrund einer Klemmung zwischen den Positionierungsmitteln 309, 311 und dem Tragkörper 303 oder alternativ oder ergänzend durch eine Verbindungsschicht 305 erfolgen. Der Tragkörper 303 besteht zu diesem Zweck vorzugsweise aus einem elastischen Kern 314, der die für die Klemmwirkung auf die Segmente 304 bzw. der Positionierungsmittel 309, 311 und für die Preßpassung auf die (nicht dargestellte) Motorachse elastische Verformung bereitstellt. In Bezug auf die Rotationsachse 302 radial außerhalb weist der Tragkörper 304 eine form- und temperaturbeständige Außenhülle 315 auf. In der rechten Bildhälfte der Fig. 7 ist eine alternative Möglichkeit des Abbiegens des Positionierungsmittels 309 dargestellt, bei dem durch nochmaliges Abbiegen ein Haken 309' ausgebildet wird, der in eine entsprechende Ausnehmung im Kern 314 eingreift. In entsprechender (nicht dargestellter) Weise kann auch das gegenüberliegende Positionierungsmittel 311 eingehakt werden.

**[0034]** Die Fig. 8 zeigt ein das Herstellverfahren repräsentierendes Flußdiagramm. Das Formen des Tragkörpers 3 und der zugehörigen Segmente 4 erfolgt dabei parallel, vorzugsweise werden sowohl der Tragkörper 3 als auch die Segmente 4 vor dem Zuführen durch entsprechende Lösungs- oder Reinigungsmittel gereinigt und im Bedarfsfall ein Haftvermittler aufgetragen. Das Zuführen der Segmente 4 an den Tragkörper 3 kann nacheinander oder gleichzeitig geschehen, in jedem Fall erfolgt bei dem Zuführen ein Ausrichten und Positionieren der Segmente 4 in Bezug auf den Tragkörper 3. Abschließend werden die Segmente 3 durch Klemmen, Kleben, Löten oder Schweißen an den Tragkörper 4 festgelegt. Das Kleben, Löten oder Schweißen kann alternativ oder ergänzend zum Klemmen vorgese-

hen werden.

## Patentansprüche

1. Vorrichtung zum Stromwenden, insbesondere Kommutator (101; 201), mit einem vorgeformten, im wesentlichen zylindrischen und eine Rotationsachse (102; 202) aufweisenden Tragkörper (103; 203) und elektrisch leitfähigen Stromwende- bzw. Kommutator-Segmenten (104; 204), die an einem zwischen den Segmenten (104; 204) und dem Tragkörper (103; 203) angeordneten Anschlußmittel (103'; 203') mittels einem Verbindungsmittel (105; 205) festgelegt sind, wobei der Tragkörper (103; 203) und die Anschlußmittel (103') an der Stirnseite des Tragkörpers (103, 203) zusammenwirkende Mittel zum Positionieren und Ausrichten der Segmente (104; 204) in Bezug auf den Tragkörper (103; 203) aufweisen, **dadurch gekennzeichnet, daß** in der stirnseitigen Bodenfläche der topfförmigen Anschlußmittel (103') eine schlüsellochförmige Ausnehmung (106) angeordnet ist, in die ein entsprechender stift- oder stegförmiger Vorsprung (107) eines vorgeformten Tragkörperkerns eingreift und **dadurch** die Anschlußmittel (103') klemmend an dem vorgeformten Tragkörperkern festgelegt sind.
2. Vorrichtung nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, daß** die elektrischen Anschlußmittel (103') durch eine elektrisch isolierende oder eine elektrisch leitfähige Verbindungsschicht (103"), beispielsweise durch eine Klebstoff-, Lot- oder Schweißschicht, an dem Tragkörper (103) festgelegt ist.
3. Vorrichtung nach Anspruch 1 oder 2, **dadurch gekennzeichnet, daß** auf der vom Tragkörper (103) wegweisenden Stirnfläche der Anschlußmittel (103') eine aus Kohlenstoff bestehende oder kohlenstoffhaltige kreisringförmige Segmentscheibe durch ein Verbindungsmittel (105) festgelegt ist, und die Segmentscheibe (104) durch in Bezug auf die Rotationsachse (102) radiale Schnitte in die Segmente (104; 204) vereinzelt ist.
4. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 3, **dadurch gekennzeichnet, daß** das Verbindungsmittel (105; 205) eine Lot- oder Schweißschicht ist, insbesondere eine Weich-, Hart- oder Glaslotschicht oder eine Ultraschall-, Reib- oder Elektroden-schweißschicht.

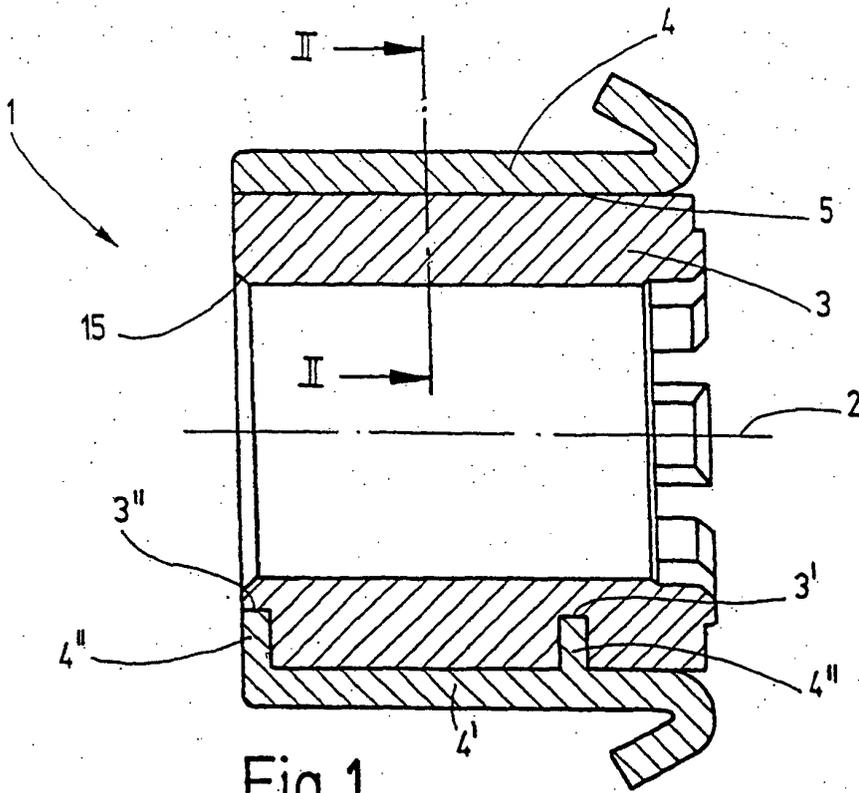


Fig. 1

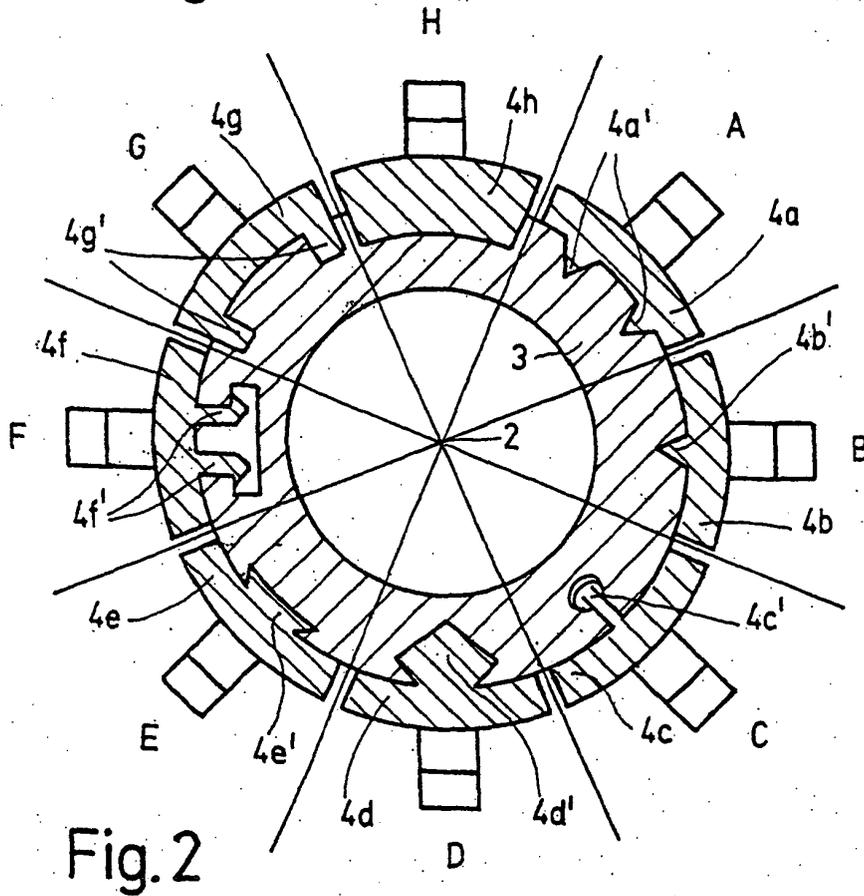


Fig. 2



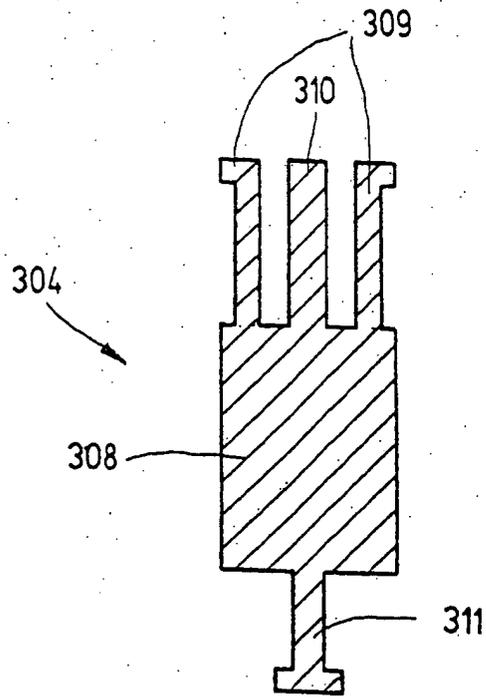


Fig. 6

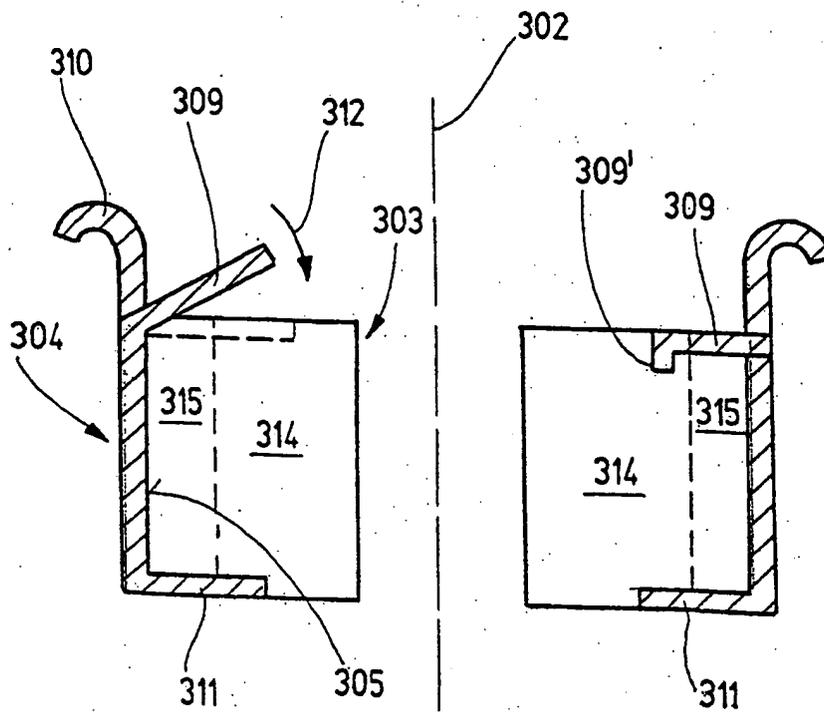


Fig. 7

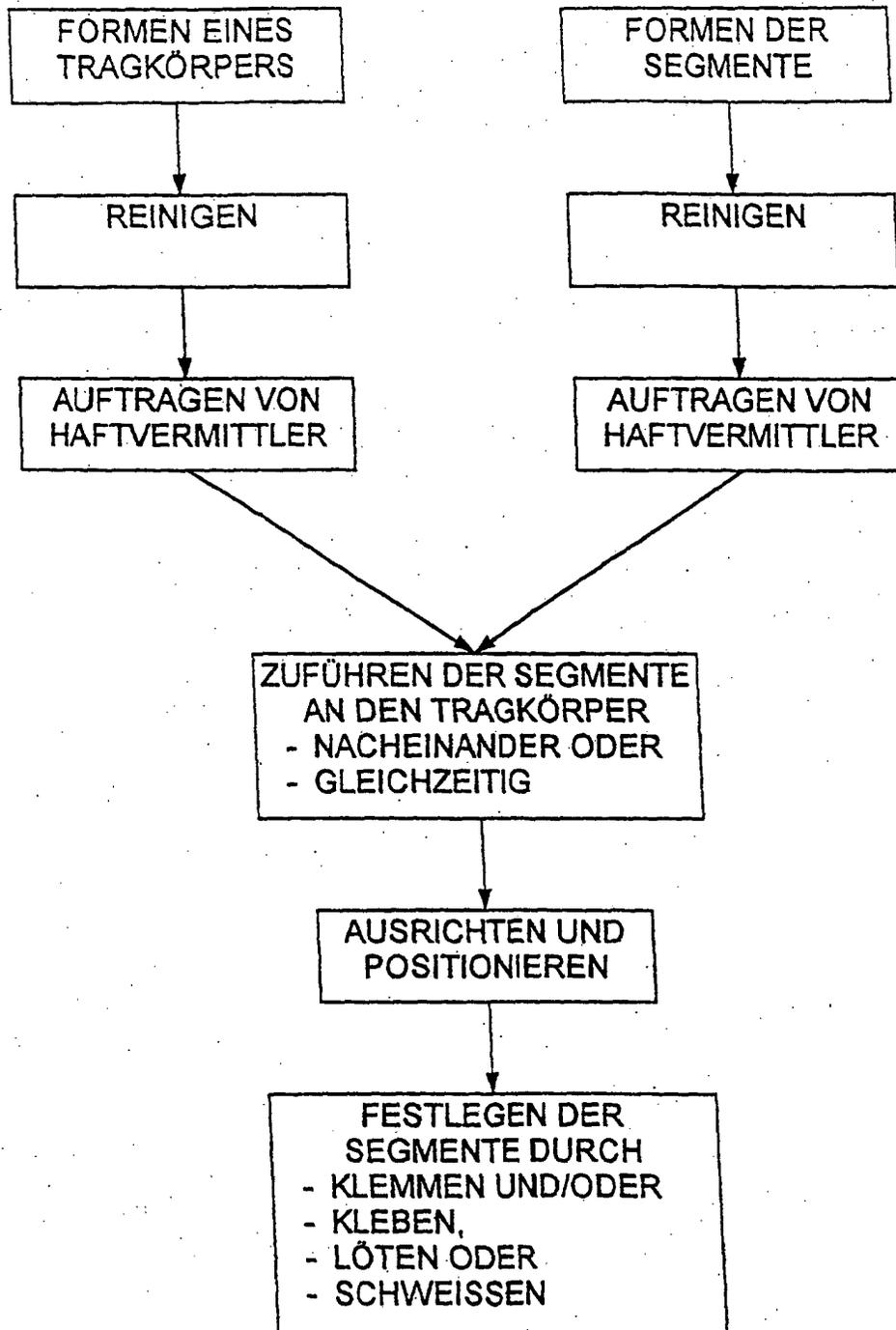


Fig. 8



Europäisches  
Patentamt

EUROPÄISCHER RECHERCHENBERICHT

Nummer der Anmeldung  
EP 05 02 0058

EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE			
Kategorie	Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile	Betrifft Anspruch	KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (Int.Cl.7)
X	WO 92/01321 A (ROBERT BOSCH GMBH) 23. Januar 1992 (1992-01-23) * Ansprüche 1,6; Abbildungen 2,3 * * Seite 1 *	1-4	H01R39/06
X	----- US 5 629 576 A (SHIMOYAMA ET AL) 13. Mai 1997 (1997-05-13) * Zusammenfassung; Abbildungen 1a-1c *	1-4	
X	----- US 5 157 299 A (GERLACH ET AL) 20. Oktober 1992 (1992-10-20) * Zusammenfassung; Abbildungen 1,2,20,21 *	1-4	
X	----- US 5 552 652 A (SHIMOYAMA ET AL) 3. September 1996 (1996-09-03) * Zusammenfassung; Abbildungen 1,2 *	1-4	
A	----- WO 95/14319 A (KAUTT & BUX COMMUTATOR GMBH) 26. Mai 1995 (1995-05-26) * Anspruch 18 *	1,2	
A	----- US 5 793 140 A (TUCKEY ET AL) 11. August 1998 (1998-08-11) * Zusammenfassung; Abbildung 2 *	1	
			RECHERCHIERTE SACHGEBIETE (Int.Cl.7)
			H01R
Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt			
Recherchenort <b>Den Haag</b>		Abschlußdatum der Recherche <b>12. Oktober 2005</b>	Prüfer <b>Jiménez, J</b>
KATEGORIE DER GENANNTEN DOKUMENTE X : von besonderer Bedeutung allein betrachtet Y : von besonderer Bedeutung in Verbindung mit einer anderen Veröffentlichung derselben Kategorie A : technologischer Hintergrund O : nichtschriftliche Offenbarung P : Zwischenliteratur		T : der Erfindung zugrunde liegende Theorien oder Grundsätze E : älteres Patentdokument, das jedoch erst am oder nach dem Anmeldedatum veröffentlicht worden ist D : in der Anmeldung angeführtes Dokument L : aus anderen Gründen angeführtes Dokument ..... & : Mitglied der gleichen Patentfamilie, übereinstimmendes Dokument	

EPO FORM 1503 03.82 (P04C03)

**ANHANG ZUM EUROPÄISCHEN RECHERCHENBERICHT  
 ÜBER DIE EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG NR.**

EP 05 02 0058

In diesem Anhang sind die Mitglieder der Patentfamilien der im obengenannten europäischen Recherchenbericht angeführten Patentdokumente angegeben.

Die Angaben über die Familienmitglieder entsprechen dem Stand der Datei des Europäischen Patentamts am  
 Diese Angaben dienen nur zur Unterrichtung und erfolgen ohne Gewähr.

12-10-2005

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument		Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
WO 9201321	A	23-01-1992	DE 9010542 U1	07-11-1991
			EP 0491904 A1	01-07-1992
			JP 5502974 T	20-05-1993
-----				
US 5629576	A	13-05-1997	JP 3313509 B2	12-08-2002
			JP 7298560 A	10-11-1995
-----				
US 5157299	A	20-10-1992	DE 4028420 A1	12-03-1992
			FR 2666697 A1	13-03-1992
			GB 2247994 A	18-03-1992
			IT 1251552 B	17-05-1995
-----				
US 5552652	A	03-09-1996	CA 2138350 A1	23-06-1995
			DE 4445759 A1	29-06-1995
			FR 2714225 A1	23-06-1995
			JP 2797242 B2	17-09-1998
			JP 7183074 A	21-07-1995
-----				
WO 9514319	A	26-05-1995	KEINE	
-----				
US 5793140	A	11-08-1998	BR 9605961 A	18-08-1998
			DE 19652840 A1	26-06-1997
			FR 2742590 A1	20-06-1997
			JP 9182381 A	11-07-1997
			US 5925962 A	20-07-1999
-----				

EPO FORM P0461

Für nähere Einzelheiten zu diesem Anhang : siehe Amtsblatt des Europäischen Patentamts, Nr.12/82