

(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
18. November 2010 (18.11.2010)

(10) Internationale Veröffentlichungsnummer
WO 2010/130838 A1

- (51) Internationale Patentklassifikation:
H01R 35/02 (2006.01) *H01R 39/64* (2006.01)
- (21) Internationales Aktenzeichen: PCT/EP2010/056720
- (22) Internationales Anmeldedatum:
17. Mai 2010 (17.05.2010)
- (25) Einreichungssprache: Deutsch
- (26) Veröffentlichungssprache: Deutsch
- (30) Angaben zur Priorität:
10 2009 022 022.4 15. Mai 2009 (15.05.2009) DE
- (71) Anmelder (für alle Bestimmungsstaaten mit Ausnahme von US): **TAKATA-PETRI AG** [DE/DE]; Bahnweg 1, 63743 Aschaffenburg (DE).
- (72) Erfinder; und
- (75) Erfinder/Anmelder (nur für US): **MARKFORT, Dieter** [DE/DE]; Ortnitstraße 45, 13088 Berlin (DE).
- (74) Anwälte: **BAUMGÄRTEL, Gunnar** et al.; Maikowski & Ninnemann, Postfach 15 09 20, 10671 Berlin (DE).
- (81) Bestimmungsstaaten (soweit nicht anders angegeben, für jede verfügbare nationale Schutzrechtsart): AE, AG, AL,

AM, AO, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CL, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DK, DM, DO, 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, ME, MG, MK, MN, MW, MX, MY, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PE, PG, PH, PL, PT, RO, RS, RU, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SM, ST, SV, SY, TH, 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, LR, LS, MW, MZ, NA, SD, SL, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), eurasisches (AM, AZ, BY, KG, KZ, MD, RU, TJ, TM), europäisches (AL, AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, LV, MC, MK, MT, NL, NO, PL, PT, RO, SE, SI, SK, SM, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

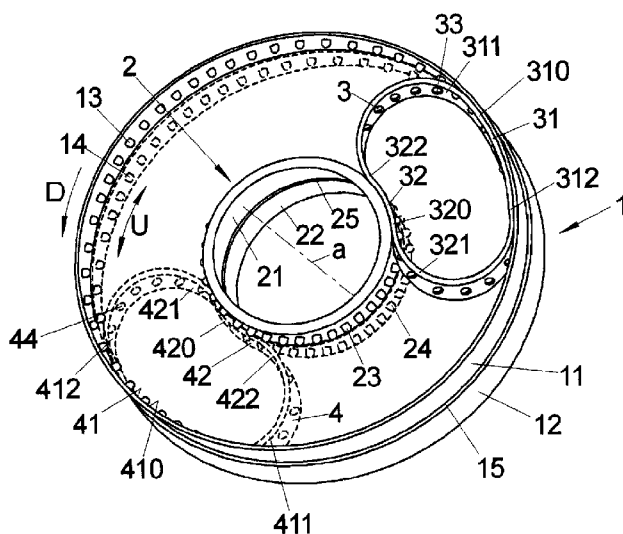
Veröffentlicht:

— mit internationalem Recherchenbericht (Artikel 21 Absatz 3)

(54) Title: CONNECTING DEVICE

(54) Bezeichnung : VERBINDUNGSVORRICHTUNG

FIG 1



(57) Abstract: The invention relates to a connecting device for electrically and/or optically connecting two components that can be moved relative to each other, comprising at least one flexible electrical and/or optical conductor (3, 4), which is in contact with each of the components (1, 2) to be connected and which is moved when the two components (1, 2) move relative to each other. According to the invention, the flexible conductor (3, 4) is designed as a closed, longitudinally extended element, which is in surface or linear contact with each of the two components (1, 2) by means of one contact area (31, 32; 41, 42) in each case, and the flexible conductor (3, 4) can be clamped on the associated component (1, 2) with the respective contact area (31, 32; 41, 42) of the flexible conductor, wherein the clamping effect can be removed locally when the two components (1, 2) move relative to each other.

(57) Zusammenfassung: Die Erfindung bezieht sich auf eine Verbindungsvorrichtung zur elektrischen und/oder optischen Verbindung zweier relativ zueinander bewegbarer Bauteile, mit mindestens einem flexiblen elektrischen und/oder optischen Leiter (3, 4), der mit jedem der zu verbindenden Bauteile (1, 2) in Kontakt steht und der bei einer Relativbewegung der

[Fortsetzung auf der nächsten Seite]



beiden Bauteile (1, 2) bewegt wird. Erfindungsgemäß ist der flexible Leiter (3, 4) als ein geschlossenes längererstrecktes Element ausgeführt, das an jedem der beiden Bauteile (1, 2) über je einen Kontaktbereich (31, 32; 41, 42) flächig oder linienförmig anliegt und dass der flexible Leiter (3, 4) mit seinem jeweiligen Kontaktbereich (31, 32; 41, 42) am zugeordneten Bauteil (1, 2) klemmbar ist, wobei die Klemmwirkung bei einer Relativbewegung der beiden Bauteile (1, 2) lokal aufhebbar ist.

5

Verbindungsvorrichtung

10

Beschreibung

15 Die Erfindung betrifft eine Verbindungsvorrichtung zur elektrischen und/oder optischen Verbindung zweier relativ zueinander bewegbarer, insbesondere zueinander verdrehbarer, Bauteile nach dem Oberbegriff des Patentanspruchs 1.

20 Eine derartige Verbindungsvorrichtung umfasst mindestens einen flexiblen elektrischen bzw. optischen Leiter, der mit jedem der beiden zueinander bewegbaren Bauteile in (elektrischem bzw. optischem) Kontakt steht, um (auch während einer Relativbewegung der Bauteile) Energie und/oder Signale zwischen den beiden Bauteilen übertragen zu können. Aufgrund seiner Flexibilität wird der flexible Leiter während einer Relativbewegung der beiden Bauteile ebenfalls bewegt, und zwar in der Weise, dass
25 sich unterschiedliche Abschnitte des Leiters mit unterschiedlicher Geschwindigkeit und/oder in unterschiedlichen Richtungen bewegen.

Solche Verbindungsvorrichtungen dienen beispielsweise zur elektrischen Anbindung von Funktionskomponenten eines Lenkrades an das Bordnetz eines Kraftfahrzeugs,
30 wobei die beiden über den flexiblen Leiter zu verbindenden Bauteile einerseits durch einen fahrzeugfesten Stator und andererseits durch einen gemeinsam mit dem Lenkrad drehbaren Rotor gebildet werden. Bei bekannten Verbindungsvorrichtungen dieser Art, vergleiche etwa EP 1 800 956 A1 und DE 195 33 439 C1, ist an jedem der beiden elektrisch oder optisch miteinander zu verbindenden Bauteile, also etwa an einem Rotor
35 einerseits und einem Stator andererseits, jeweils ein Ende des flexiblen Leiters festgelegt und dort über Verbindungsstecker elektrisch bzw. optisch kontaktiert.

Der Erfindung liegt das Problem zugrunde, eine Verbindungsvorrichtung der eingangs genannten Art weiter zu verbessern, insbesondere bei möglichst einfachem Aufbau der

Verbindungsvorrichtung eine zuverlässige Übertragung optischer bzw. elektrischer Energie und Signale zu ermöglichen.

Dieses Problem wird erfindungsgemäß durch die Schaffung einer
5 Verbindungsvorrichtung mit den Merkmalen des Patentanspruchs 1 gelöst.

Danach ist der flexible Leiter als ein geschlossen umlaufendes längserstrecktes Element ausgeführt, das an jedem der beiden Bauteile über je einen Kontaktbereich (flächig oder linienförmig) anliegt, wobei der flexible Leiter (3, 4) mit seinem jeweiligen Kontaktbereich
10 (31, 32; 41, 42) am zugeordneten Bauteil (1, 2) klemmbar ist und die Klemmwirkung bei einer Relativbewegung der beiden Bauteile (1, 2) lokal aufhebbar ist.

Die Erfindung beruht auf der Erkenntnis, dass der (z. B. elastisch ausgeführte) flexible Leiter einer gattungsgemäßen Verbindungsvorrichtung in einfacher Weise durch einen
15 (ringförmig) geschlossenen flexiblen Leiter (z. B. als Endlosband ausgeführt) gebildet werden kann, der während einer Relativbewegung der beiden Bauteile auf diesen Bauteilen jeweils „abrollt“, da aufgrund der Flexibilität des Leiters während einer Relativbewegung der beiden Bauteile zueinander jeweils zumindest ein Teilabschnitt der an den beiden Bauteilen anliegenden Kontaktbereiche des flexiblen Leiters an dem
20 jeweiligen Bauteil definiert – und bei Bedarf großflächig – zur Anlage gebracht werden kann, ohne sich relativ zu diesem zu bewegen, was eine sichere, zuverlässige Kontaktierung ermöglicht.

Dabei kann vorgesehen sein, dass das eine Bauteil das andere Bauteil ringförmig
25 umgibt und dass die beiden Bauteile je eine kreisringförmig umlaufende Fläche zur Anlage des flexiblen Leiters definieren, wobei die beiden Flächen radial voneinander beabstandet und einander zugewandt sind.

Eine elektrische bzw. optische Kontaktierung des flexiblen Leiters mit den zueinander
30 bewegbaren und über den flexiblen Leiter elektrisch bzw. optisch zu verbindenden Bauteilen erfolgt dadurch, dass der flexible Leiter und die besagten Bauteile jeweils (zumindest teilweise, insbesondere in den während einer Bewegung der beiden Bauteile zueinander miteinander in Kontakt tretenden Bereichen) aus einem elektrisch und/oder optisch leitfähigen Material bestehen.

Dies lässt sich beispielsweise dadurch erreichen, dass der flexible Leiter zwischen den beiden Bauteilen gespannt wird, insbesondere bei einer elastischen Ausführung des flexiblen Leiters (z.B. durch Verwendung eines geeigneten Materials). Zur Erzeugung einer bestimmten Elastizität des flexiblen Leiters können gegebenenfalls Federelemente
5 hierin integriert sein. Alternativ oder ergänzend lassen sich außerdem zusätzliche Führungsmittel, z.B. Führungsrollen, nutzen, um den flexiblen Leiter jeweils mit einem Teilabschnitt seines Kontaktbereiches so gegen jedes der beiden zu verbindenden Bauteile zu drücken, dass bei einer Relativbewegung der beiden Bauteile der besagte Teilabschnitt eines jeden Kontaktbereiches an dem zugeordneten Bauteil anliegt, ohne
10 sich relativ dazu zu bewegen.

Die Anlage des jeweiligen Kontaktbereiches eines flexiblen Leiters am zugeordneten Bauteil wird dabei regelmäßig flächig sein, da – selbst bei einem im Querschnitt kreisförmigen Leiter – eine im strengen Sinne linienhafte Anlage in realen Systemen
15 nicht auftritt.

Sowohl bei der Ausgestaltung eines jeweiligen flexiblen Leiters als auch bei der Art der (elektrischen) Kontaktierung des Leiter mit den zueinander bewegbaren Bauteilen ist zu berücksichtigen, dass mit einer wachsenden Anzahl (lenkradseitiger) elektrischer
20 Verbraucher entsprechend größere Ströme zwischen den beiden Bauteilen zu übertragen sind.

Gemäß einer Ausführungsform der Verbindungsvorrichtung wird während einer Relativbewegung der beiden Bauteile (und einer damit einhergehenden Bewegung des
25 flexiblen Leiters) jeweils ein Endabschnitt eines jeweiligen Kontaktbereiches des flexiblen Leiters von dem zugeordneten Bauteil abgehoben und ein anderer (gegenüber liegender) Endabschnitt mit dem Bauteil zur Anlage gebracht.

Die erfindungsgemäße Verbindungsvorrichtung lässt sich insbesondere auf eine Rotor-Stator-Kombination anwenden, bei der die beiden Bauteile zueinander verdrehbar sind,
30 wobei das eine Bauteil das andere Bauteil (kreis-)ringförmig umgibt und die beiden Bauteile einander zugewandte und radial voneinander beabstandete (kreis-)ringförmig umlaufende Anlageflächen für den flexiblen Leiter aufweisen.

Bei einer fortdauernden Bewegung der beiden Bauteile zueinander kommen immer andere Bereiche des flexiblen Leiters als Kontaktbereiche mit jedem der beiden Bauteile
35

zur Anlage. Von Bedeutung ist dabei aber, dass zumindest ein Teilabschnitt jedes Kontaktbereiches zu einem gegebenen Zeitpunkt jeweils relativ zu dem zugeordneten Bauteil ruht, da zu einem gegebenen Zeitpunkt stets nur die (augenblicklichen) Endabschnitte eines jeden Kontaktbereiches eine Relativbewegung bezüglich des zugeordneten Bauteiles ausführen, wobei der eine Endabschnitt von dem Bauteil abgehoben und der andere Endabschnitt mit dem Bauteil zur Anlage gebracht wird.

Um eine hinreichend nachhaltige, definierte Anlage des flexiblen Leiters über seinen jeweiligen Kontaktbereich am zugeordneten Bauteil zu gewährleisten, kann der flexible Leiter in seinem jeweiligen Kontaktbereich beispielsweise kraftschlüssig gegen das zugeordnete Bauteil gedrückt werden, etwa als Folge einer Verspannung des flexiblen Leiters zwischen den beiden Bauteilen und/oder durch gezielte Führung mittels hierfür vorgesehener Führungselemente, wie z.B. drehbar gelagerten Führungsrollen. Hierbei kann der flexible Leiter im jeweiligen Kontaktbereich insbesondere reibschlüssig am jeweils zugeordneten Bauteil anliegen.

Weiterhin können auch magnetische Mittel dazu verwendet werden, um den flexiblen Leiter in seinem jeweiligen (temporären) Kontaktbereich (durch magnetische Kräfte) am jeweils zugeordneten Bauteil definiert zur Anlage zu bringen.

Alternativ oder ergänzend kann im jeweiligen Kontaktbereich ein formschlüssiger Kontakt zwischen dem flexiblen Leiter und dem jeweils zugeordneten Bauteil vorgesehen sein. Für eine solche formschlüssige Kontaktierung des flexiblen Leiters in seinem jeweiligen Kontaktbereich mit dem zugeordneten Bauteil, aber auch zur Herstellung eines elektrischen bzw. optischen Kontaktes zwischen dem Bauteil und dem flexiblen Leiter, kann am flexiblen Leiter eine Mehrzahl (voneinander beabstandeter) Einzelelemente vorgesehen sein, über die der flexible Leiter in seinem jeweiligen Kontaktbereich mit dem jeweils zugeordneten Bauteil in Kontakt bringbar ist, und zwar formschlüssig und/oder elektrisch und/oder optisch.

Zur Herstellung eines formschlüssigen Kontaktes zwischen dem flexiblen Leiter und den relativ zueinander bewegbaren Bauteilen über jene Einzelelemente können letzteren an jenen Bauteilen jeweils entsprechende Formschlusselemente zugeordnet sein, etwa in der Weise, dass Vorsprünge und Öffnungen oder Zähne und Zahnücken zur Herstellung einer (temporären) formschlüssigen Verbindung zusammenwirken.

An den beiden zueinander bewegbaren Bauteilen kann auch jeweils ein Führungskanal ausgebildet sein, in welchem der flexible Leiter jeweils mit einem Kontaktbereich (formschlüssig) aufnehmbar ist.

- 5 Ein ringförmig umlaufender flexibler Leiter kann dabei beispielsweise nach Art eines Flachbandleiters als ein (umlaufendes) Endlosband ausgeführt sein oder auch als ein Leiter mit im Wesentlichen kreisförmigem Querschnitt.

- 10 Zur elektrischen und/optischen Anbindung des einen Bauteiles an das andere der beiden zueinander bewegbaren Bauteile können mehrere flexible Leiter dienen, die beispielsweise in Richtung der Relativbewegung der beiden Bauteile hintereinander aber auch senkrecht zu dieser Richtung nebeneinander angeordnet werden können.

- 15 Als Material für den flexiblen Leiter eignen sich grundsätzlich elektrische bzw. optische Leiter mit einer hinreichenden Flexibilität zur Herstellung einer elektrischen/optischen Verbindung zwischen zwei zueinander bewegbaren Bauteilen, beispielsweise eine Metalllegierung, insbesondere eine Kupferlegierung.

- 20 Weitere Einzelheiten und Vorteile der Erfindung werden bei der nachfolgenden Beschreibung von Ausführungsbeispielen anhand der Figuren deutlich werden.

Es zeigen:

- 25 Fig. 1 eine perspektivisch/schematische Darstellung einer Verbindungsvorrichtung mit zwei flexiblen Leitern zur Herstellung einer elektrischen Verbindung zwischen zwei zueinander verdrehbaren Bauteilen in Form eines Rotors und eines Stators;

- 30 Fig. 2 eine Abwandlung der Anordnung aus Figur 1 hinsichtlich der Ausgestaltung der flexiblen Leiter;

- Fig. 3 eine Abwandlung der Anordnung aus Figur 1 hinsichtlich der Ausgestaltung sowohl der flexiblen Leiter als auch der hiermit in Kontakt bringbaren Flächen der elektrisch miteinander zu verbindenden Bauteile;

35

- Fig. 4A eine Weiterbildung der Anordnung aus Figur 3;

- Fig. 4B ein Detail der Anordnung aus Figur 4A in vergrößerter Darstellung;
- 5 Fig. 5A eine Abwandlung der Anordnung aus den Figuren 4A und 4B hinsichtlich der Ausgestaltung der flexiblen Leiter;
- Fig. 5B ein Detail der Anordnung aus Figur 4A in vergrößerter Darstellung;
- 10 Fig. 6A eine Abwandlung der Anordnung aus Figur 5A hinsichtlich der Ausgestaltung der flexiblen Leiter;
- Fig. 6B ein Detail der Anordnung aus Figur 6A in vergrößerter Darstellung;
- 15 Fig. 6C ein Detail einer Anordnung gemäß Fig. 6A mit einem abgewandelt ausgestalteten flexiblen Leiter;
- Fig. 7A eine weitere Abwandlung der Anordnung aus Figur 6A;
- 20 Fig. 7B ein Detail der Anordnung aus Figur 7A in vergrößerter Darstellung;
- Fig. 8 eine Abwandlung der bisher dargestellten Verbindungsvorrichtungen hinsichtlich der Ausgestaltung der mit den flexiblen Leitern in Kontakt zu bringenden Oberflächen der beiden miteinander zu verbindenden Bauteile;
- 25 Fig. 9 eine Abwandlung der Anordnung aus Figur 8;
- Fig. 10A eine Abwandlung der Anordnungen aus den Figuren 8 und 9;
- Fig. 10B einen Ausschnitt der Anordnung aus Figur 10A in vergrößerter Darstellung;
- 30 Fig. 11A eine Abwandlung der Anordnungen aus den Figuren 1 bis 10B mit zusätzlichen Führungselementen zur Führung der flexiblen Leiter;
- Fig. 11B eine Explosionsdarstellung der Anordnung aus Figur 11A;
- 35 Fig. 11C eine geschnittene Ansicht der Anordnung aus Figur 11A;

Fig. 11D ein Detail der Anordnung aus Figur 11A;

Fig. 11E eine Abwandlung des Details aus Figur 11D;

5

Fig. 12 eine weitere Abwandlung der Anordnungen aus den Figuren 1 bis 10B mit zusätzlichen Führungselementen zur Führung der flexiblen Leiter;

Fig. 13A ein Detail der Anordnung aus Figur 12;

10

Fig. 13B eine Abwandlung des Details aus Figur 13A;

Fig. 14 ein Kraftfahrzeuglenkrad mit einer Verbindungsvorrichtung auf der Grundlage einer der Figuren 1 bis 13B.

15

Figur 1 zeigt eine Verbindungsvorrichtung zur Herstellung einer elektrischen und/oder optischen Verbindung zwischen zwei zueinander bewegbaren, vorliegend relativ zueinander verdrehbaren, Komponenten eines Kraftfahrzeugs, insbesondere zwischen einem Lenkrad und einer karosseriefesten Baugruppe eines Kraftfahrzeugs.

20

Die beiden miteinander zu verbindenden Bauteile 1, 2 sind vorliegend jeweils als ringförmig, genauer kreisringförmig, umlaufende Bauteile ausgestaltet, die konzentrisch zueinander angeordnet sind und einander zugewandte Oberflächen aufweisen, über die eine (elektrische und/oder optische) Verbindung zwischen den beiden Bauteilen 1, 2 mittels mindestens eines flexiblen Leiters, vorliegend mittels zweier flexibler Leiter 3, 4, herstellbar.

25

Vorliegend wird das in radialer Richtung äußere Bauteil 1 beispielhaft als ein gemeinsam mit einem Fahrzeuglenkrad zu drehendes Bauteil (in Form eines Rotors) angesehen, während das innere Bauteil 2 ein Bestandteil einer karosseriefesten Baugruppe ist, also einen Stator bildet. Selbstverständlich kann auch umgekehrt das äußere Bauteil 1 ein karosseriefestes Bauteil bilden, zum Beispiel als Bestandteil einer fahrzeugfesten Lenksäule (Lenkwellenverkleidung) einer Lenkeinrichtung, während das in radialer Richtung innere Bauteil 2 drehbar gelagert ist, zum Beispiel als Bestandteil einer Lenkwelle der Lenkeinrichtung, die innerhalb der vorstehend genannten Lenksäule um ihre Längsachse drehbar gelagert ist.

30

35

Nachfolgend sei weiterhin beispielhaft davon ausgegangen, dass die beiden Bauteile 1, 2 elektrisch miteinander verbunden werden sollen, so dass zwischen den beiden Bauteilen 1, 2 elektrische Energie und/oder elektrische Signale übertragen werden können. Dies kann beispielsweise dem Zweck dienen, an einem Kraftfahrzeuglenkrad angeordnete elektrische Funktionskomponenten mit elektrischer Energie und/oder (durch Signalübertragung) mit Informationen zu versorgen. Hierzu bestehen die flexiblen Leiter 3, 4, und die besagten Bauteile 1, 2 jeweils (zumindest teilweise, insbesondere in den während einer Bewegung der beiden Bauteile 1, 2 zueinander miteinander in Kontakt tretenden Bereichen der flexiblen Leiter 3, 4 einerseits und jener Bauteile 1, 2 andererseits) aus einem elektrisch (alternativ oder ergänzend optisch) leitfähigen Material. Hier wird dabei der Einfachheit halber beispielhaft von vollständig aus einem elektrisch (bzw. optisch) leitfähigen Material bestehenden Leitern 3, 4 ausgegangen.

Wie anhand Figur 1 deutlich wird, sind die beiden Bauteile 1, 2 in Form eines Rotors 1 und eines Stators 2 konzentrisch zueinander angeordnet, so dass die beiden Bauteile 1, 2 um eine gemeinsame Achse relativ zueinander verdrehbar sind. Konkret kann im Ausführungsbeispiel das äußere Bauteil 1 (Rotor) entlang einer Drehrichtung D bezüglich des inneren Bauteils 2 (Stator) verdreht werden, was eine Betätigung eines mit dem Rotor 1 gekoppelten Lenkrades widerspiegelt.

Dabei umfassen sowohl das äußere, im Ausführungsbeispiel entlang einer Drehrichtung D verdrehbare Bauteil 1 als auch das innere, im Ausführungsbeispiel karosseriefeste Bauteil 2 jeweils zwei in axialer Richtung nebeneinander angeordneten Ringabschnitte 11, 12 bzw. 21, 22, welche durch eine (isolierende) Zwischenschicht 15 bzw. 25 voneinander separiert werden. Die jeweilige Zwischenschicht 15, 25 liegt hierzu in axialer Richtung jeweils zwischen den beiden Ringabschnitten 11, 12 bzw. 21, 22.

Die Bauteile 1, 2 bestehen, insbesondere an ihren Ringabschnitten 11, 12 bzw. 21, 22, zumindest abschnittsweise aus einem elektrisch leitfähigen Material (z. B. durch Verwendung aus Metall, z.B. Kupfer, bestehender Bänder für die Ringabschnitte 11, 12; 21, 22), so dass über die beiden Bauteile 1, 2 unter Verwendung mindestens eines zwischen den beiden Bauteilen 1, 2 angeordneten flexiblen Leiters 3, 4 elektrische Energie und/oder elektrische Signale zwischen einer karosseriefesten Baugruppe eines Kraftfahrzeugs, wie zum Beispiel dem elektrischen Bordnetz oder einem Steuergerät, und lenkradseitigen Funktionskomponenten, wie zum Beispiel einem elektrisch

auslösbbaren Airbagmodul und/oder lenkradseitigen Schaltern, übertragen werden können. Im Ausführungsbeispiel der Figur 2 sind hierfür zwei flexible Leiter 3, 4 vorgesehen, die zueinander sowohl in axialer Richtung a als auch in Umfangsrichtung U der beiden Bauteile 1, 2 versetzt angeordnet sind.

5

Von den beiden flexiblen Leitern 3, 4 dient der eine flexible Leiter 3 zur elektrischen Verbindung der ersten Ringabschnitte 11, 21 der beiden Bauteile 1, 2 und der zweite flexible Leiter 4 zur elektrischen Verbindung der beiden axial neben den ersten Ringabschnitten 11, 21 angeordneten zweiten Ringabschnitte 12, 22 jener Bauteile 1, 2.

10

Der jeweilige flexible Leiter 3, 4 ist vorliegend als ein geschlossenes längserstrecktes Element, und zwar im Ausführungsbeispiel konkret als jeweils ein ringförmig geschlossenes Band („Endlosband“), ausgeführt und ist derart radial zwischen den beiden miteinander zu verbindenden Bauteilen 1, 2 angeordnet, dass er zwischen diesen verspannt ist. Als Material für die flexiblen Leiter 3, 4 eignen sich dabei elektrisch leitfähige Materialien von hinreichender Elastizität, um die angegebene Verspannung der beiden flexiblen Leiter 3, 4 zwischen den zu verbindenden Bauteilen 1, 2 zu ermöglichen, also beispielsweise Metalllegierungen, insbesondere in Form einer Kupferlegierung.

20

Vorliegend liegt jeder der beiden flexiblen Leiter 3, 4 mit jeweils einem Kontaktbereich 31 bzw. 32 sowie 41 bzw. 42 an jedem der beiden Bauteile 1, 2 flächig an, und zwar jeweils über einen ersten Kontaktbereich 31, 41 am ersten, äußeren Bauteil 1 und über einen weiteren Kontaktbereich 32, 42 am zweiten, inneren Bauteil 2. Die Größe der Kontaktbereiche 31, 32, 41 und 42 hängt dabei von der Stärke der Verspannung der flexiblen Leiter 3, 4 zwischen den Bauteilen 1, 2 und damit vom Grad ihrer elastischen Deformation ab.

30

Die Kontaktbereiche 31, 32 des ersten flexiblen Leiters 3 befinden sich dabei jeweils in Anlage mit jeweils dem ersten Ringabschnitt 11, 21 des jeweiligen Bauteiles 1, 2; und die Kontaktbereiche 41, 42 des zweiten flexiblen Leiters 4 befinden sich jeweils in Anlage mit den axial dahinter angeordneten zweiten Ringabschnitten 12, 22 der Bauteile 1, 2.

35

Die Kontaktbereiche 31, 32; 41, 42 der flexiblen Leiter 3, 4 liegen mit einem mittleren Teilabschnitt 310, 320 bzw. 410, 420 jeweils derart an dem zugeordneten Bauteil 1, 2

bzw. genauer dem jeweils zugeordneten Ringabschnitt 11, 21 bzw. 12, 22 an, dass die Kontaktbereiche 31, 32; 41, 42 in ihren mittleren Teilabschnitten 310, 320; 410, 420 jeweils die (kreisringförmige) Krümmung der als Anlageflächen dienenden Oberflächen der Bauteile 1, 2 nachvollziehen.

5

Aufgrund der elastischen Verspannung der flexiblen Leiter 3, 4 zwischen den beiden zueinander verdrehbaren und miteinander zu verbindenden Bauteilen 1, 2 liegen jene flexiblen Leiter 3, 4 mit ihren Kontaktbereichen 31, 32 bzw. 41, 42 jeweils kraft- bzw. reibschlüssig an den Bauteilen 1, 2 bzw. deren Ringabschnitten 11, 12; 21, 22 an.

10 Zusätzlich besteht ein formschlüssiger Kontakt zwischen den Bauteilen 1, 2 und den flexiblen Leitern 3, 4 über ineinander greifende Formschlussmittel 13, 23, 33 sowie 14, 24, 44. Diese werden gebildet durch von den Bauteilen 1, 2 bzw. deren Ringabschnitten 11, 12; 21, 22 abstehende Formschlusselemente 13, 14; 23, 24 in Form von Vorsprüngen, die in zugeordnete Einzelelemente 33, 44 der flexiblen Leiter 3, 4, hier in
15 Form von Öffnungen, eingreifen. Dadurch ist eine hinreichend definierte Anlage und Kontaktierung der Kontaktbereiche 31, 32; 41, 42, zumindest in ihren jeweiligen mittleren Teilabschnitten 310, 320; 410, 420, an den beiden Bauteilen 1, 2, genauer deren Ringabschnitten 11, 12; 21, 22 gewährleistet, so dass bei einer Relativbewegung der beiden Bauteile 1, 2, insbesondere einer Drehbewegung D des äußeren Bauteils 1
20 bezüglich des inneren Bauteils 2, die Kontaktbereiche 31, 32; 41, 42 der beiden flexiblen Leiter 3, 4 zumindest mit ihren mittleren Teilabschnitten 310, 320 bzw. 410, 420 (im Unterschied zu Schleifkontakten) keine Relativbewegung bezüglich des jeweils zugeordneten Bauteiles 1, 2 bzw. des entsprechenden Ringabschnittes 11, 12; 21, 22 des jeweiligen Bauteiles 1, 2 ausführen.

25

Durch den beschriebenen zu einem gegebenen Zeitpunkt jeweils permanenten (nicht-gleitenden) und flächigen Kontakt der flexiblen Leiter 3, 4 über die mittleren Teilabschnitte ihrer Kontaktbereiche 31, 32 bzw. 41, 42 mit den beiden Bauteilen 1, 2 wird eine zuverlässige Übertragung elektrischer Energie und/oder elektrischer Signale
30 ermöglicht.

35

Betrachtet man konkret eine Relativbewegung der beiden Bauteile 1, 2 – im vorliegenden Ausführungsbeispiel in Form einer Drehbewegung D des ersten, äußeren Bauteiles 1 bezüglich des zweiten, inneren Bauteiles 2 –, so wird zu jedem Zeitpunkt der Drehbewegung D – je nach Drehrichtung – jeweils ein Endabschnitt 311, 321, 411, 421 des jeweiligen Kontaktbereiches 31, 32; 41, 42 der flexiblen Leiter 3, 4 von dem

zugeordneten Bauteil 1, 2 abgehoben, während ein anderer Endabschnitt 312, 322; 412, 422 des jeweiligen Kontaktbereiches mit dem jeweils zugeordneten Bauteil 1, 2 in Anlage gerät. Somit bilden mit fortschreitender Dauer einer Drehbewegung immer neue Bereiche des jeweiligen flexiblen Leiters 3, 4 die Kontaktbereiche 31, 32; 41, 42, über
5 die der jeweilige flexible Leiter 3, 4 an den beiden Bauteilen 1, 2 anliegt. Dabei weist jedoch der jeweilige Kontaktbereich 31, 32; 41, 42 zu jedem Zeitpunkt einer Drehbewegung D jeweils einen (mittleren) Teilabschnitt 310, 320; 410, 420 auf, der aktuell nicht relativ zu dem jeweils zugeordneten Bauteil bewegt wird, so dass eine zuverlässige, sichere elektrische Verbindung zwischen den beiden Bauteilen besteht.

10

Nachfolgend werden anhand der Figuren 2 bis 13B weitere Ausführungsbeispiele einer Verbindungsvorrichtung zwischen zwei Bauteilen 1, 2 unter Verwendung mindestens eines flexiblen Leiters beschrieben werden. Hinsichtlich der Anlage des jeweiligen flexiblen Leiters 3, 4, an jedem der Bauteile 1, 2 über einen Kontaktbereich 31, 32 bzw.
15 41, 42, der bei einer Bewegung der beiden Bauteile 1, 2 zueinander in einem Teilabschnitt keine Relativbewegung bezüglich des jeweils zugeordneten Bauteiles 1, 2 ausführt, stimmen diese Ausführungsbeispiele mit der in Figur 1 gezeigten Anordnung überein. Hierauf wird daher bei der nachfolgenden Beschreibung der weiteren Ausführungsbeispiele nicht mehr eingegangen werden. Es wird diesbezüglich vielmehr
20 auf die obige Beschreibung des ersten Ausführungsbeispieles einer Verbindungsvorrichtung anhand Figur 1 Bezug genommen werden. Die nachfolgenden Erörterungen weiterer Ausführungsbeispiele beschränken sich somit auf die Darlegung der Unterschiede der jeweiligen Struktur einer Verbindungsvorrichtung verglichen mit der Anordnung aus Figur 1.

25

Bei der in Figur 2 gezeigten Verbindungsvorrichtung besteht der jeweilige der beiden in Umfangsrichtung U der Bauteile 1, 2 zueinander versetzt und hintereinander angeordneten flexiblen Leiter 3, 4 nicht aus einem umlaufenden Flachband („Endlosband“) sondern ist vielmehr als ringförmiges Formstück, z.B. aus Metallwatte
30 (bevorzugt Kupfer-Wolle), ausgebildet.

35

Bei dem Ausführungsbeispiel der Figur 3 stehen von den flexiblen Leitern 3, 4 jeweils Eingriffselemente 36, 47, im Ausführungsbeispiel in Form einer Vielzahl in Erstreckungsrichtung der flexiblen Leiter 3, 4 hintereinander angeordneter
Einzelelemente, wahlweise jedoch auch in Form eines ununterbrochen umlaufenden Vorsprungs, ab. Diesen ist an den beiden zueinander verdrehbaren Bauteilen 1, 2 bzw.

genauer am jeweils zugeordneten ersten Ringabschnitt 11, 21 (im Fall des ersten flexiblen Leiters 3) und am zweiten Ringabschnitt 12, 22 (im Fall des zweiten flexiblen Leiters 4) jeweils ein ringförmig umlaufender Führungskanal 16, 26 bzw. 17, 27 zugeordnet, in den die Eingriffselemente 36, 47 der beiden flexiblen Leiter 3, 4 jeweils
5 form- und kraftschlüssig eingreifen. Die Eingriffselemente 36, 47 der beiden flexiblen Leiter 3, 4 sind dabei – ebenso wie die Ringabschnitte 11, 12 bzw. 21, 22 der beiden Bauteile 1, 2 mit ihren Führungskanälen 16, 17 bzw. 26, 27 – in axialer Richtung zueinander versetzt angeordnet.

10 Die Eingriffselemente 36, 47 können dabei gleichzeitig als Kontaktelemente dienen, über die die flexiblen Leiter 3, 4 jeweils einen elektrischen Kontakt mit den beiden zueinander verdrehbaren Bauteilen 1, 2 bzw. deren Kontaktflächen (im jeweiligen Führungskanal 16, 17; 26, 27) herstellen.

15 Beim Ausführungsbeispiel der Figuren 4A und 4B ist – verglichen mit dem Ausführungsbeispiel der Figur 3 – zusätzlich zu den beiden in Umfangsrichtung U hintereinander angeordneten flexiblen Leitern 3, 4 in Form ringförmig geschlossener Leiter noch ein weiterer (konventioneller) Verbindungsleiter L angeordnet, der an jedem der beiden zueinander bewegbaren Bauteile 1, 2 jeweils mit einem seiner beiden freien
20 Enden festgelegt und elektrisch kontaktiert ist. Dieser zusätzliche Verbindungsleiter L kann insbesondere zur Übertragung von Informationen (mit entsprechend geringen Strömen) bzw. zur elektrischen Kontaktierung eines am Lenkrad vorgesehenen Airbagmodules dienen, während die ringförmig geschlossenen Verbindungsleiter 3, 4 zur Übertragung größerer Ströme verwendet werden.

25

Sowohl beim Ausführungsbeispiel der Figur 3 als auch beim Ausführungsbeispiel der Figuren 4A und 4B können die Eingriffselemente 36, 47 der flexiblen Leiter 3, 4 jeweils nach einem „Reißverschlussprinzip“ mit den zugeordneten Führungskanälen 16, 26; 17, 27 zusammenwirken.

30

Weiterhin können die Eingriffselemente 36, 47 mit einem gewissen Übermaß bezüglich der Führungskanäle 16, 26 bzw. 17, 27 ausgebildet sein, so dass die Eingriffselemente 36, 47 in den Führungskanälen 16, 26; 17, 27 während eines jeweiligen Eingriffs klemmend gehalten werden, insbesondere um Geräuschentwicklung zu minimieren.

35 Hierzu können an den in die Führungskanäle 16, 26; 17, 27 eingreifenden freien Enden der Eingriffselemente 36, 47 Verdickungen ausgebildet sein, z. B. durch entsprechende

Ausformung der Eingriffselemente 36, 47 oder durch nachträgliches Bearbeiten, z.B. Stanzen.

Dadurch, dass die einzelnen Eingriffselemente 36, 47 jeweils durch Lücken, beispielsweise erzeugt durch Stanzen, voneinander separiert sind, weisen sie eine hinreichende Flexibilität bzw. Elastizität auf, um jeweils – unter Erzielung einer Klemmwirkung – in die Führungskanäle 16, 26; 17, 27 hineingedrückt und wieder aus diesen herausgezogen werden zu können, wenn sich die beiden Bauteile 1, 2 zueinander bewegen (drehen).

Gemäß dem Ausführungsbeispiel der Figuren 5A und 5B dienen zur elektrischen Verbindung der beiden zueinander verdrehbaren Bauteile 1, 2 drei Paare flexibler Leiter 3, 4, die jeweils aus zwei in axialer Richtung nebeneinander angeordneten flexiblen Leitern 3, 4 bestehen und in Umfangsrichtung U der beiden Bauteile 1, 2 hintereinander und voneinander beabstandet angeordnet sind. Zusätzlich sind drei (konventionelle) Verbindungsleiter L1, L2, L3 vorgesehen, die nicht – wie die flexiblen Leiter 3, 4 der drei Leiterpaare – als ringartig geschlossene Leiter ausgebildet sind sondern vielmehr als (offene) Flachbandleiter, die sich zwischen zwei freien Enden erstrecken und die mit ihrem jeweiligen freien Ende an je einem der beiden Bauteile 1, 2 festgelegt und elektrisch kontaktiert sind.

Die ringförmig umlaufenden flexiblen Leiter 3, 4 sind im Ausführungsbeispiel der Figuren 5A und 5B nicht als Flach- bzw. Flachbandleiter ausgeführt, sondern vielmehr als im Querschnitt im Wesentlichen kreisringförmige Leiter, die mit ihren Kontaktbereichen 31, 32; 41, 42 jeweils in einem Führungskanal 16, 17 bzw. 26, 27 der beiden Bauteile 1, 2 geführt sind, wobei die Führungskanäle 16, 17 bzw. 26, 27 eines jeweiligen Bauteiles 1, 2 jeweils an einem der beiden in axialer Richtung nebeneinander angeordneten (und über einen dazwischen liegenden Zwischenbereich 15, 25 voneinander getrennten) Ringabschnitte 11, 12 bzw. 21, 22 vorgesehen sind.

Auch hier, ebenso wie in den nachfolgenden Ausführungsbeispielen, kann – entsprechend der vorstehenden Erläuterungen zu den Figuren 3, 4A und 4B – vorgesehen sein, dass die flexiblen Leiter 3, 4 mit ihren Kontaktbereichen 31, 32; 41, 42 jeweils klemmend in die zugeordneten Führungskanäle 16, 26; 17, 27 eingreifen, indem die flexiblen Leiter 3, 4 im Querschnitt ein gewisses Übermaß bezüglich der

Führungskanäle 16, 17; 26, 27 aufweisen und/oder indem der jeweilige Führungskanal 16, 17; 26, 27 einen Hinterschnitt ausbildet, vergleiche auch Figur 11D und 11E.

Beim Ausführungsbeispiel der Figuren 6A und 6B sind wiederum – wie im Fall der Figuren 1, 2, 3 sowie 4A und 4B – zwei sowohl in axialer Richtung als auch in Umfangsrichtung U voneinander beabstandete ringförmig umlaufende (geschlossene) flexible Leiter 3, 4 vorgesehen, hier ergänzt durch einen zusätzlichen konventionellen Verbindungsleiter L. Die beiden erstgenannten flexiblen Leiter 3, 4 sind hier im Querschnitt im Wesentlichen kreisförmig ausgeführt und zusätzlich mit einer Vielzahl voneinander beabstandeter Einzelelemente 38, 49 in Form von (kugelartigen) Verdickungen versehen, über die die flexiblen Leiter 3, 4 in die zugeordneten Führungskanäle 16, 17; 26, 27 der beiden Bauteile 1, 2 eingreifen, wobei an den Bauteilen 1, 2, genauer an deren Führungskanälen 16, 17; 26, 27, zusätzlich Formschlusselemente 18, 19 in Form von Öffnungen vorgesehen sind, mit denen die leiterseitigen Einzelelemente 38, 49 in Form von Verdickungen jeweils formschlüssig in Eingriff bringbar sind. Hierüber kann auch die elektrische Kontaktierung zwischen den Bauteilen 1, 2 und den flexiblen Leitern 3, 4 hergestellt sein. Die Einzelelemente 38, 49 in Form von Verdickungen können dabei an den flexiblen Leitern 3, 4 einstückig ausgeformt oder als separate Elemente aufgebracht sind.

Im Ausführungsbeispiel der Figur 6C sind die Einzelelemente 38', hier beispielhaft gezeigt für einen flexiblen Leiter 3, zylinderförmig ausgeführt.

Die Figuren 7A und 7B zeigen eine Abwandlung der Anordnung aus den Figuren 6A und 6B mit scheibenartigen Einzelelementen 38'', 49'' an den flexiblen Leitern 3, 4.

In den Figuren 8A und 8B ist ein Ausführungsbeispiel einer Verbindungsvorrichtung gezeigt, bei dem – zumindest am ersten Ringabschnitt 11 des ersten, äußeren Bauteiles 1 – Formschlusselemente 16a in Form von Verzahnungsbereichen vorgesehen sind, in die ein zugeordneter flexibler Leiter 3 mit zugeordneten Einzelelementen 36 in Form von vorspringenden Eingriffselementen eingreifen kann. Die Verzahnungsbereiche 16a, die im Ausführungsbeispiel konkret in eine Wandung eines Führungskanales 16 des äußeren Bauteiles 1 integriert sind, können an jenem Bauteil 1 einstückig ausgebildet sein, z. B. durch einstückiges Anformen oder durch Prägen.

Figur 9 zeigt eine Abwandlung der Anordnung aus den Figuren 8A und 8B hinsichtlich der geometrischen Anordnung der Verzahnungsbereiche 16a.

Die Figuren 10A und 10B beziehen sich auf eine Abwandlung der Verbindungs-
5 Vorrichtungen aus den Figuren 4A, 4B; 6A, 6B; 6C und 7A, 7B, wobei hier als Einzelelemente 38''', 49''' des jeweiligen flexiblen Leiters 3, 4, die mit zugeordneten Formschlusselementen 18, 29 in Form von Öffnungen der zueinander verdrehbaren Bauteile 1, 2 in Eingriff bringbar sind, Noppen dienen, die von dem jeweiligen flexiblen Leiter 3, 4 abstehen.

10

In den Figuren 11A, 11B und 11C ist eine Variante einer Verbindungsvorrichtung dargestellt, bei der den beidseits eines Trägers T vorgesehenen Ringabschnitten 11, 12; 21, 22 der beiden Bauteile 1, 2 jeweils zwei auf von dem Träger T abstehenden Lagerachsen A1, A2 gelagerte Führungselemente F1, F3; F2, F4 in Form drehbar
15 gelagerter Führungsrollen zugeordnet sind, um die flexiblen Leiter 3, 4 zu führen und mit ihren Kontaktbereichen 31, 32; 41, 42 in die Führungskanäle 16, 26; 17, 27 zu drücken.

Aus der Detaildarstellung der Figur 11D geht dabei – beispielhaft gezeigt für einen Kontaktbereich 31 des ersten flexiblen Leiters 3 in einem Führungskanal 16 des ersten
20 Ringabschnittes 11 des äußeren Bauteiles 1 – hervor, dass die flexiblen Leiter 3, 4 in den Ringabschnitten 11, 12; 21, 22 – genauer den dortigen Führungskanälen 16, 17; 26, 27 – jeweils von einem Hinterschnitt umgriffen werden, der durch einen im Vergleich zum Querschnitt des jeweiligen Führungskanals (z. B. 16) querschnittsmäßig reduzierten Einführbereich (z. B. 160) gebildet ist. Hierdurch wird der jeweils im Kontakt
25 mit einem der Bauteile 1, 2 stehende Eingriffsbereich 31, 32; 41, 42 der flexiblen Leiter 3, 4 am jeweiligen Bauteil 1, 2, vorliegend genauer in einem jeweiligen dortigen Führungskanal 16, 17; 26, 27, gehalten und – je nach konkreter Ausgestaltung des entsprechenden Führungskanals – dabei geklemmt.

30 Eine entsprechende Halte- und/oder Klemmwirkung kann auch bei den zuvor beschriebenen Ausführungsbeispielen einer Verbindungsvorrichtung jeweils vorgesehen sein; im Fall der Figuren 1 und 2 auch in der Weise, dass die Vorsprünge 13, 14; 23, 24 jeweils mit einem gewissen Übermaß bezüglich der zugeordneten Öffnungen 33, 44 ausgebildet sind, um eine Klemmwirkung zu erzielen.

35

Figur 11E zeigt eine Abwandlung des Details aus Figur 11D, wobei hier der flexible Leiter 3 ein gewisses Übermaß bezüglich des Querschnitts des Führungskanals 16 aufweist, so dass – zusätzlich zu der Haltewirkung aufgrund des im Querschnitt verringerten Einführbereiches 160 – eine Klemmwirkung zwischen flexiblem Leiter 3 und zugeordnetem Bauteil 1 in dessen Führungskanal 16 erzielt wird. Die Maßnahmen (formschlüssige) Haltewirkung (durch Hinterschnitt) und Klemmwirkung sind also unabhängig voneinander realisierbar.

Mit der Klemmwirkung soll insbesondere eine Relativbewegung zwischen dem mittleren Teilabschnitt 310, 320; 410, 420 im Kontaktbereich 31, 32; 41, 42 des jeweiligen flexiblen Leiters 3, 4 und dem zugeordneten Bauteil 1, 2, nämlich vor allem Vibrationsbewegungen des besagten Teilabschnittes 310, 320; 410, 420 bezüglich des jeweiligen Bauteiles 1, 2, weiter unterdrückt werden, um mögliche Geräuscentwicklungen sowie Kontaktprobleme zu minimieren. Während einer Bewegung der beiden Bauteile 1, 2 wird dabei die Klemmwirkung jeweils lokal – an den entsprechenden Endabschnitten 311, 321, 411, 421 eines jeweiligen Kontaktbereiches 31, 32; 41, 42 der flexiblen Leiter 3, 4 – aufgehoben, und zwar durch an den Kontaktbereichen 31, 32; 41, 42 der flexiblen Leiter 3, 4 während einer Relativbewegung der beiden Bauteile 1, 2 wirkende Zugkräfte, um die besagten Endabschnitte 311, 321, 411, 421 vom jeweiligen Bauteil 1, 2 abheben zu können.

In Figur 12 ist perspektivisch ein weiteres Ausführungsbeispiel einer Verbindungsvorrichtung zur elektrischen (oder optischen) Verbindung zweier relativ zueinander bewegbarer (drehbarer) Bauteile 1, 2 dargestellt, bei dem die Verbindung – wie auch beim Ausführungsbeispiel der Figuren 11A bis 11E – beispielhaft über nur einen flexiblen Leiter 3 erfolgt. Die Besonderheiten hinsichtlich der geometrischen Ausgestaltung dieses flexiblen Leiters 3 sowie der hieran angepassten, zueinander verdrehbaren Bauteile 1, 2 und auch der zugeordneten Führungselemente F1, F2 lassen sich jedoch ebenso nutzen, wenn mehr als ein flexibler Leiter vorgesehen ist, um die beiden zueinander bewegbaren Bauteile 1, 2 elektrisch oder optisch miteinander zu verbinden.

Die beiden zueinander verdrehbaren Bauteile 1, 2 sind in Figur 12 aufgeschnitten dargestellt, so dass sich jedes dieser beiden Bauteile 1, 2 nur etwa über einen Winkel von etwa 270 ° erstreckt. Dies dient dem Zweck, die geometrische Struktur des flexiblen Leiters 3, insbesondere im Bereich der Führungselemente F1, F2, besser erkennbar zu

machen. Tatsächlich erstrecken sich jedoch beide Bauteile 1, 2, wie auch bei den vorherigen Ausführungsbeispielen, jeweils als geschlossener (kreisförmiger) Ring über einen Winkel von 360 °.

- 5 Da im Ausführungsbeispiel der Figur 12 nur ein flexibler Leiter 3 verwendet wird, um die beiden zueinander verdrehbaren Bauteile 1, 2 elektrisch miteinander zu koppeln, liegt dieser flexible Leiter 3 über seine Kontaktbereiche 31, 32 vorteilhaft an dem ersten und zweiten Bauteil 1, 2 jeweils mit einem Teilabschnitt 310 bzw. 320 an, der sich über einen vergleichsweise großen Winkelbereich, vorliegend über einen Winkelbereich von mehr
10 als 180 °, nämlich etwa 270 °, am jeweiligen kreisringförmigen Bauteil 1 bzw. 2 erstreckt.

Der flexible Leiter 3 ist dabei mit seinen Kontaktbereichen 31, 32 jeweils in einem Führungskanal 16 bzw. 26 des zugeordneten Bauteiles 1 bzw. 2 geführt, wobei die Führungskanäle 16, 26 durch Wände begrenzt sind, die durch zwei in axialer Richtung
15 voneinander beabstandete Ringabschnitte 11, 12 bzw. 21, 22 am jeweiligen Bauteil 1 bzw. 2 gebildet werden. Die Ringabschnitte 11, 12 bzw. 21, 22 werden dabei jeweils definiert durch eine Mehrzahl entlang der Umfangsrichtung des jeweiligen Bauteiles 1, 2 hintereinander angeordneter Segmente in Form von Vorsprüngen, die jeweils durch zwischen den Segmenten liegende Lücken voneinander getrennt sind, und zwar derart,
20 dass die Segmente axial voneinander beabstandeter Ringabschnitte 11, 12 bzw. 21, 22 einander jeweils gegenüberliegen.

Diese Struktur der Ringabschnitte 11, 12 bzw. 21, 22, welche den Führungskanal 16 oder 26 am jeweiligen Bauteil 1, 2 begrenzen, ist angepasst an die spezielle
25 Ausgestaltung des flexiblen Leiters 3 beim Ausführungsbeispiel der Figur 12. Konkret ist der flexible Leiter 3 gemäß Figur 12 entlang seines Umfangs wellenförmig ausgestaltet mit einer Vielzahl (entlang seiner Erstreckungsrichtung aufeinander folgender und einander abwechselnder) Wellentäler 30a und Wellenberge 30b, wobei die Wellentäler 30a jeweils in Richtung auf den Raum zwischen den beiden Bauteilen 1, 2 weisen und
30 die Wellenberge 30b jeweils zwischen zwei Wellentälern 30a liegen.

Ein wesentlicher Vorteil der wellenförmigen Kontur des flexiblen Leiters 3 entlang seiner Erstreckungsrichtung, mit welcher er in die an den beiden Bauteilen 1, 2 ausgebildeten Führungskanäle 16, 26 eingreift, liegt in einer Minimierung der Biegebelastung des
35 flexiblen Leiters bei dessen Abrollbewegung an den Bauteilen 1, 2, insbesondere an den jeweiligen Endabschnitten 311, 312; 321, 322. Grund für die Biegebeanspruchung

des flexiblen Leiters ist der Wechsel zwischen großen Biegeradien an den Teilabschnitten 310, 320, über die der flexible Leiter 3 jeweils aktuell am ersten bzw. zweiten Bauteil 1, 2 anliegt, und den vergleichsweise erheblich kleineren Biegeradien insbesondere in den Abschnitten, die aktuell jeweils außer Eingriff mit dem Bauteil 1, 2 stehen, sowie den Endabschnitten 311, 312, 321, 322, die jeweils mit dem Bauteil 1, 2
5 aktuell außer bzw. in Eingriff geraten.

Wegen der Reduzierung der Biegebelastung des flexiblen Leiters 3 aufgrund seiner wellenförmigen Kontur lassen sich besonders kleine Biegeradien realisieren, was eine Reduzierung des Bauraums ermöglicht, bzw. werden bei vorgegebenen Biegeradien geringere Anforderungen an die Elastizität des Ausgangsmaterials des flexiblen Leiters 3 gestellt.
10

Anhand Figur 12 wird weiter deutlich, dass auch die Führungselemente F1, F2, die – wie im Ausführungsbeispiel der Figuren 11A bis 11E – zur definierten Führung des flexiblen Leiters 3 dienen, an ihrer äußeren Kontur an die Ausgestaltung des flexiblen Leiters 3 angepasst sind. Die Führungselemente F1, F2 in Form von Führungsrollen weisen hierzu an ihrem äußeren Umfang jeweils Vorsprünge V auf, die in die Freiräume eingreifen, die am flexiblen Leiter 3 aufgrund seiner wellenförmigen Kontur vorhanden sind. Es handelt sich bei den Führungselementen F1, F2 um drehbar gelagerte Führungsrollen mit einer verzahnungsartigen äußeren Oberfläche.
15
20

In den Figuren 13A und 13B sind zwei Varianten dargestellt, wie durch geeignete Ausgestaltung des flexiblen Leiters 3 eine Klemmung der Kontaktbereiche 31, 32 im jeweiligen Führungskanal 16 bzw. 26 bewirkt werden kann.
25

Die Figuren 13A und 13B zeigen dabei beispielhaft jeweils das Zusammenwirken des flexiblen Leiters 3 mit dem ersten, äußeren Bauteil 1 an bzw. in dessen Führungskanal 16. Die nachfolgenden Ausführungen gelten aber in gleicher Weise für das Zusammenwirken des flexiblen Leiters 3 mit dem inneren, zweiten Bauteil 2 an bzw. in dessen Führungskanal 26. Nachfolgende Bezugnahmen auf das erste Bauteil 1, dessen Ringabschnitte 11, 12, dessen Führungskanal 16 sowie die dortigen Formschlussbereiche 116, 216 bzw. 126, 226 sollen daher stets in gleicher Weise für das zweite Bauteil 2, dessen Ringabschnitte 21, 22, dessen Führungskanal 26 sowie die dort ebenfalls vorgesehenen entsprechenden Formschlussbereiche gelten.
30
35

Gemäß der Variante aus Figur 13A weist der flexible Leiter 3 in Erstreckungsrichtung hinter einander angeordnete und voneinander beabstandete stegartige Erhebungen 316 auf, die in axialer Richtung beidseits vom flexiblen Leiter 3 abstehen und die im Ausführungsbeispiel konkret an dessen Wellentälern 30a angeordnet sind. Diese

5 stegartigen Erhebungen 316 greifen als Einzelelemente jeweils in zugeordnete Formschlussbereiche (Formschlusselemente 116, 216) ein, die an gegenüberliegenden Segmenten der Ringabschnitte 11, 12 ausgebildet sind, welche den Führungskanal 16 des entsprechenden Bauteiles 1 begrenzen und welche hier konkret durch Vertiefungen gebildet werden, in die die leiterseitigen Erhebungen 316 eingreifen können.

10

Dadurch dass der flexible Leiter 3 an den Stellen, an denen er Erhebungen 316 in axialer Richtung aufweist, also an seinen Wellentälern 30a, jeweils eine größere Ausdehnung in axialer Richtung hat als der Führungskanal 16, wird beim in Eingriff treten des Kontaktbereiches 31 des flexiblen Leiters 3 mit dem Führungskanal 16

15 jeweils eine Aufspreizung der betroffenen Segmente der Ringabschnitte 11, 12 bewirkt, bis die jeweiligen Erhebungen 316 in die zugeordneten Vertiefungen 116, 216 an den Ringabschnitten 11, 12 klemmend eingerastet sind. Hierdurch wird der flexible Leiter 3 in einem Teilabschnitt 310 seines Kontaktbereiches 31 jeweils klemmend und zugleich formschlüssig im zugeordneten Führungskanal 16 gehalten.

20

Das Ablösen des flexiblen Leiters 3 aus dem Führungskanal 16 während einer Relativbewegung der beiden Bauteile 1, 2 zueinander erfolgt dabei wiederum anhand der Zugkräfte, die am entsprechenden Endabschnitt 311 des Kontaktbereiches 31 wirken und die eine Aufspreizung der (jeweils betroffenen) einander

25 gegenüberliegenden Segmente der Ringabschnitte 11, 12 nach sich ziehen, bis die jeweiligen Erhebungen 316 aus den zugeordneten Vertiefungen 116, 216 an den Ringabschnitten 11, 12 ausgerastet sind und die Klemmung aufgehoben ist.

Die Einzelelemente in Form axial abstehender Erhebungen 316 des flexiblen Leiters 3 sowie die zugeordneten Formschlussbereiche bzw. Formschlusselemente in Form von Vertiefungen 116, 216 können dabei weiterhin auch zur Herstellung eines elektrischen

30 Kontaktes zwischen dem flexiblen Leiter 3 und dem jeweiligen Bauteil 1, 2 dienen, indem jeweils elektrisch leitfähige Materialien für jene Elemente 116, 216, 316 verwendet werden.

35

Die in Figur 13B dargestellte Variante unterscheidet sich von der vorstehend anhand Figur 13A erläuterten Ausführungsform dadurch, dass gemäß Figur 13B die am flexiblen Leiter 3, genauer an dessen Wellentälern 30a vorgesehenen Formschlussmittel in Form von Einzelementen durch in axialer Richtung vorspringende Noppen 326 gebildet werden, die in zugeordnete bauteilseitige Formschlussbereiche bzw. Formschlusselemente in Form von Vertiefungen 126, 226 eingreifen, die jeweils an einander gegenüberliegenden Segmenten der Ringabschnitte 11, 12 vorgesehen sind, welche den Führungskanal 16 begrenzen.

- Figur 14 zeigt in schematischer Darstellung die Anwendung einer erfindungsgemäßen Verbindungsvorrichtung, z. B. nach einer der Figuren 1 bis 13B, in einem Kraftfahrzeuglenkrad L, welches einen über mehrere Lenkradspeichen LS mit einer Lenkradbasis bzw. einer Lenkradnabe LB verbundenen Lenkradkranz LK aufweist. Der Lenkradkranz LK dient zum Ergreifen und Betätigen des Lenkrades durch eine Bedienperson (Fahrer); und die Lenkradbasis LB zur Anbindung des Lenkrades an eine Lenkwelle LW, welche bei einer Betätigung des Lenkrades L gedreht wird und die Lenkbewegung in Richtung auf die Räder eines Kraftfahrzeugs überträgt. Die Lenkwelle LW ist in üblicher Weise in einer Lenksäule (mit Lenkwellenverkleidung LV) gelagert.
- Am Lenkrad L sind unterschiedliche Funktionskomponenten A, B, M, UL angeordnet, die im Betrieb mit elektrischen Signalen und/oder elektrischer Energie zu versorgen sind, wie z. B. eine elektrische Anzeigevorrichtung A (Display), ein (aus elektrischen Schaltern und/oder Tastern gebildetes) Bedienfeld B; ein Airbagmodul M sowie eine sogenannte Überlagerungslenkung UL, mit welcher die Lenkwelle LW unabhängig von einer Betätigung des Lenkrades L drehbar ist, vergleiche WO 2007/00 942 20 A1 sowie DE 101 60 313 A1. Die Überlagerungslenkung UL umfasst hierzu einen Überlagerungsantrieb UA, insbesondere in Form eines Antriebsmotors (Elektromotors), der abtriebsseitig ein erstes Getriebeelement G1, hier in Form einer Schnecke, antreibt, welches wiederum mit einem an der Lenkwelle LW angeordneten zweiten Getriebeelement G2, hier in Form eines Schneckenrades, zusammenwirkt, so dass im Betrieb des Überlagerungsmotors UA ein Antriebsmoment auf die Lenkwelle LW übertragen wird. Hierdurch ist mittels des Überlagerungsantriebs UL ein (vom Überlagerungsantrieb UA erzeugtes) Moment in die Lenkwelle LW einleitbar, um diese um einen bestimmten Überlagerungswinkel zu drehen, und zwar zusätzlich zu und unabhängig von einem durch fahrerseitige Betätigung des Lenkradkranzes LK erzeugten Lenkwinkel.

Um die besagten Funktionskomponenten A, B, M, UL mit elektrischen Signalen und/oder elektrischer Energie versorgen zu können, ist eine Verbindungsvorrichtung vorgesehen, die insbesondere zwei zueinander verdrehbare Bauteile 1, 2 umfasst, von denen das eine (äußere) Bauteil 1 über einen ersten Verbindungsbereich V1 drehfest am Lenkrad L, genauer an der Lenkradbasis LB, angeordnet ist und von denen das andere (innere) Bauteil 2 über einen zweiten Verbindungsbereich V2 drehfest an der stationären (nicht drehbaren) Lenkwellenverkleidung LV fixiert ist. Das erste Bauteil 1, welches gemeinsam mit dem Lenkrad L drehbar ist, bildet hier also einen Rotor, während das ortsfest an der Lenkwellenverkleidung LV angeordnete zweite Bauteil 2 einen sogenannten Stator bildet.

Der Stator 2, genauer dessen Ringabschnitte 21, 22, sind über fahrzeugseitige Zuleitungen FZ mit dem elektrischen Netz (Bordnetz) eines Kraftfahrzeugs verbunden, während das erste Bauteil 1, genauer dessen Ringabschnitte 11, 12, über lenkradseitige Zuleitungen LZ mit den vorbeschriebenen elektrischen Komponenten A, B, M, UL in elektrischer Verbindung steht. Um somit elektrische Signale und/oder elektrische Energie vom Bordnetz eines Kraftfahrzeugs zu den lenkradseitigen Funktionskomponenten A, B, M, UL übertragen zu können, ist es erforderlich, die beiden Bauteile 1, 2 elektrisch miteinander zu verbinden. Und genau dies geschieht vorliegend mit (ringförmig) geschlossenen flexiblen Leitern 3, 4 der vorstehend anhand der Figuren 1 bis 11 beschriebenen Art.

* * * * *

Patentansprüche

- 5 1. Verbindungsvorrichtung zur elektrischen und/oder optischen Verbindung zweier relativ zueinander bewegbarer Bauteile, mit mindestens einem flexiblen elektrischen und/oder optischen Leiter (3, 4), der mit jedem der zu verbindenden Bauteile (1, 2) in Kontakt steht und der bei einer Relativbewegung der beiden Bauteile (1,2) bewegt wird,

10

dadurch gekennzeichnet,

15

dass der flexible Leiter (3, 4) als ein geschlossenes längserstrecktes Element ausgeführt ist und an jedem der beiden Bauteile (1, 2) über je einen Kontaktbereich (31, 32; 41, 42) anliegt und dass der flexible Leiter (3, 4) mit seinem jeweiligen Kontaktbereich (31, 32; 41, 42) am zugeordneten Bauteil (1, 2) klemmbar ist, wobei die Klemmung bei einer Relativbewegung der beiden Bauteile (1, 2) lokal aufhebbar ist .

20

2. Verbindungsvorrichtung nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet**, dass bei einer Relativbewegung der beiden Bauteile (1, 2) und einer damit einhergehenden Bewegung des flexiblen Leiters (3, 4) jeweils ein Teilabschnitt (310, 320; 410, 420) eines jeweiligen Kontaktbereiches (31, 32; 41, 42) des flexiblen Leiters (3, 4) an dem zugeordneten Bauteil (1, 2) anliegt, ohne sich relativ zu diesem zu bewegen und dass bei einer Relativbewegung der beiden Bauteile (1, 2) je ein Endabschnitt (311, 321; 411, 421) des jeweiligen Kontaktbereiches (31, 32; 41, 42) von dem zugeordneten Bauteil (1, 2) abgehoben wird und ein anderer Endabschnitt (312, 322; 412, 422) mit dem Bauteil (1, 2) zur Anlage gebracht wird.

25

30

3. Verbindungsvorrichtung nach Anspruch 1 oder 2, **dadurch gekennzeichnet**, dass der flexible Leiter (3, 4) zwischen den beiden Bauteilen (1, 2) verspannt ist, so dass er an jedem der beiden Bauteile (1, 2) unter Vorspannung anliegt.

35

4. Verbindungsvorrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet**, dass der flexible Leiter (3, 4) im jeweiligen Kontaktbereich (31, 32; 41, 42) kraftschlüssig gegen das Bauteil (1, 2) drückt und/oder im jeweiligen

Kontaktbereich (31, 32; 41, 42) unter Reibschluss am jeweiligen Bauteil (1, 2) anliegt.

- 5 5. Verbindungsvorrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet**, dass im jeweiligen Kontaktbereich (31, 32; 41, 42) des flexiblen Leiters (3, 4) ein formschlüssiger Kontakt mit dem jeweils zugeordneten Bauteil (1, 2) besteht.
- 10 6. Verbindungsvorrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet**, dass am flexiblen Leiter (3, 4) eine Mehrzahl voneinander beabstandeter Einzelelemente (33, 34, 316, 326) vorgesehen ist, über die der flexible Leiter (3, 4) mit dem jeweiligen Bauteil (1, 2) in Kontakt bringbar ist.
- 15 7. Verbindungsvorrichtung nach Anspruch 5 und 6, **dadurch gekennzeichnet**, dass die Einzelelemente (33, 34, 316, 326) zur Herstellung eines formschlüssigen Kontaktes mit dem jeweiligen Bauteil (1, 2) vorgesehen sind, indem den am flexiblen Leiter (3, 4) vorgesehenen Einzelelementen (33, 34, 316, 326) am jeweiligen Bauteil (1, 2) Formschlussbereiche (13, 14, 116, 126, 216, 226) zur Herstellung eines formschlüssigen Kontaktes zugeordnet sind.
- 20 8. Verbindungsvorrichtung nach Anspruch 6 oder 7, **dadurch gekennzeichnet**, dass die Einzelelemente (316, 326) im jeweils zugeordneten Formschlussbereich (116, 216; 126, 226) klemmbar sind.
- 25 9. Verbindungsvorrichtung nach einem der Ansprüche 6 bis 8, **dadurch gekennzeichnet**, dass die Einzelelemente (33, 34) zur Herstellung eines elektrischen Kontaktes zwischen dem flexiblen Leiter (3, 4) und dem jeweiligen Bauteil (1, 2) vorgesehen sind.
- 30 10. Verbindungsvorrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet**, dass mindestens eines der Bauteile (1, 2) einen Kanal (16, 17; 26, 27) definiert, in dem der flexible Leiter (3, 4) formschlüssig aufnehmbar ist, so dass er über einen Kontaktbereich (31, 32; 41, 42) an dem Bauteil (1, 2) anliegt.

11. Verbindungsvorrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet**, dass der als geschlossenes längserstrecktes Element ausgeführte flexible Leiter (3) eine wellenförmige Kontur aufweist, so dass sich entlang der Längserstreckung des flexiblen Leiters (3) Wellentäler (30a) und Wellenberge (30b) abwechseln.
12. Verbindungsvorrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet**, dass magnetische Mittel vorgesehen sind, um den flexiblen Leiter (3, 4) mit einem Kontaktbereich (31, 32; 41, 42) am jeweiligen Bauteil (1, 2) zu halten.
13. Verbindungsvorrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet**, dass mindestens zwei flexible Leiter (3, 4) vorgesehen sind, die in Richtung der Relativbewegung (D) der beiden Bauteile (1, 2) hintereinander angeordnet sind und/oder die senkrecht zur Richtung der Relativbewegung (D) der beiden Bauteile (1, 2) nebeneinander angeordnet sind.
14. Verbindungsvorrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet**, zwischen den beiden Bauteilen (1, 2) mindestens ein Führungselement (F1, F2, F3, F4) zur Führung des flexiblen Leiters (3, 4) angeordnet ist.
15. Verbindungsvorrichtung nach Anspruch 14, **dadurch gekennzeichnet**, dass das mindestens eine Führungselement (F1, F2, F3, F4) durch eine drehbar gelagerte Führungsrolle gebildet wird.
16. Verbindungsvorrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet**, dass der flexible Leiter (3, 4) mit seinem jeweiligen Kontaktbereich (31, 32; 41, 42) am zugeordneten Bauteil (1, 2) von einem Hinterschnitt übergriffen wird.
17. Verbindungsvorrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet**, dass die Klemmung der Kontaktbereiche bei einer Relativbewegung der beiden Bauteile (1, 2) durch an den Kontaktbereichen (31, 32;

41, 42) der flexiblen Leiter (3, 4) während einer Relativbewegung der beiden Bauteile (1, 2) wirkende Zugkräfte aufhebbar ist.

18. Verbindungsvorrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet**, dass die Verbindungseinrichtung zum Einbau in ein Kraftfahrzeug ausgebildet und vorgesehen ist.

19. Verbindungsvorrichtung nach Anspruch 18, **dadurch gekennzeichnet**, dass eines der beiden Bauteile (1, 2) einem Lenkrad eines Kraftfahrzeugs zugeordnet und gemeinsam mit diesem drehbar ist und das andere der beiden Bauteile (1, 2) an einer fahrzeugfesten, nicht gemeinsam mit dem Lenkrad drehbaren Fahrzeugkomponente anzuordnen ist, so dass mittels der Verbindungsvorrichtung ein Kraftfahrzeuglenkrad elektrisch und/oder optisch an das Bordnetz eines Kraftfahrzeugs anschließbar ist.

15

20. Verbindungsvorrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet**, dass die Verbindungseinrichtung zum Einbau in ein Kraftfahrzeuglenkrad (L) ausgebildet und vorgesehen ist, das einen über die Verbindungsvorrichtung mit elektrischem Strom zu versorgenden Überlagerungsantrieb (UA) zur Betätigung einer Überlagerungslenkung (UL) aufweist, mit der ein durch Betätigung des Lenkradkranzes erzeugter Lenkwinkel durch einen von der Überlagerungslenkung (UL) erzeugbaren Überlagerungswinkel überlagerbar ist, so dass sich eine jeweilige Drehbewegung einer mit dem Lenkrad verbundenen Lenkwelle (LW) aus einem durch Betätigung des Lenkradkranzes (LK) erzeugbaren Lenkwinkel und einem durch Betätigung der Überlagerungslenkung (UL) erzeugbaren Überlagerungswinkel zusammensetzt

20

25

* * * * *

FIG 2

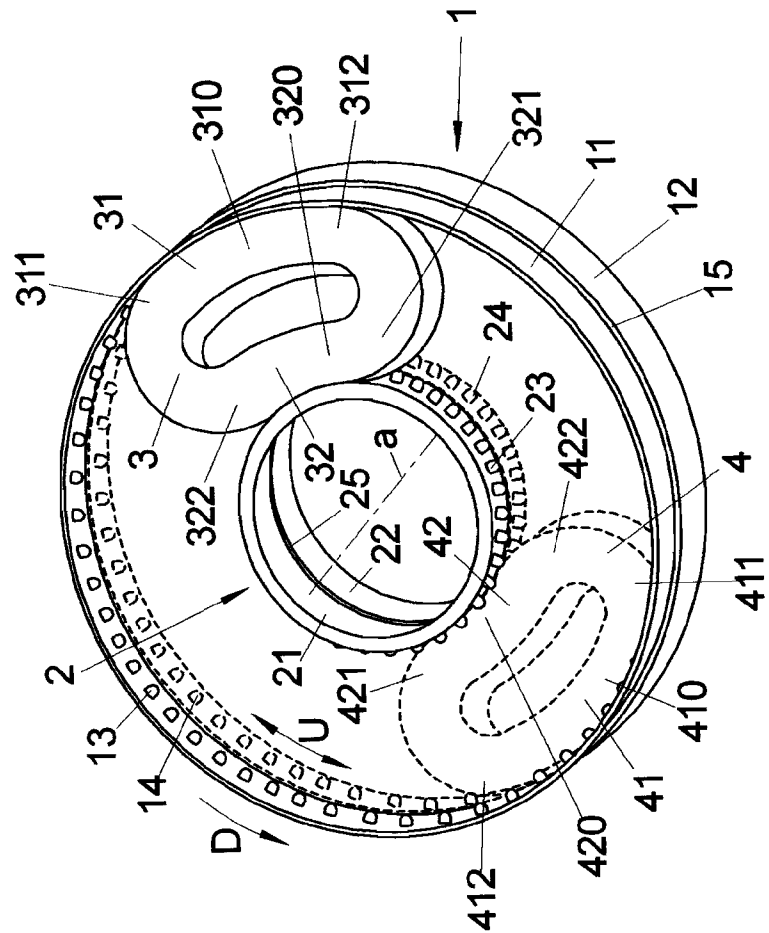


FIG 1

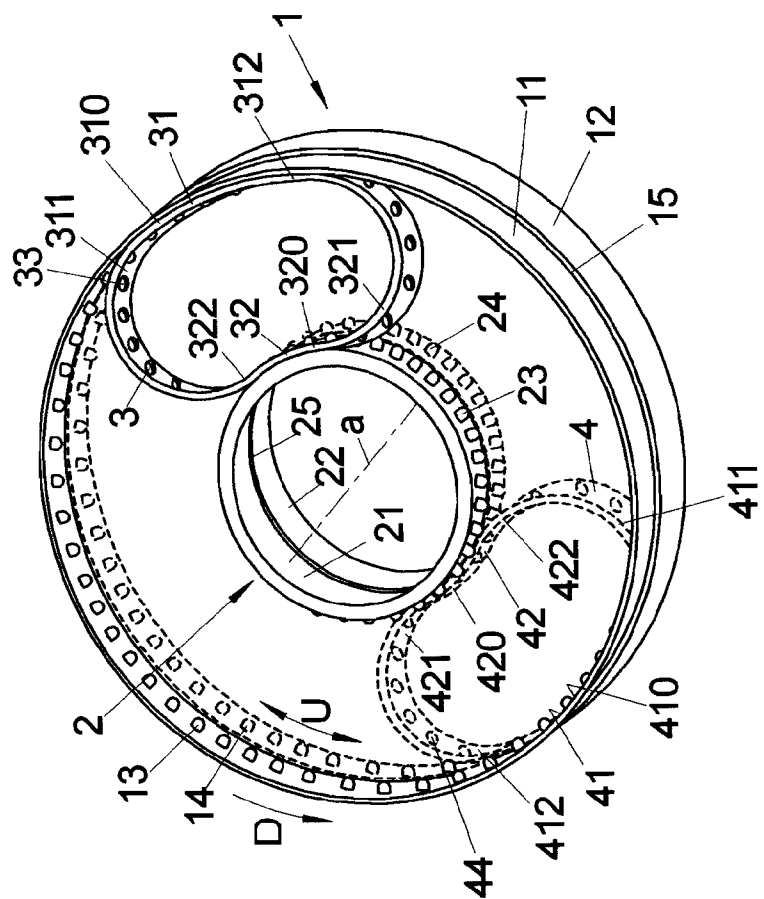


FIG 3

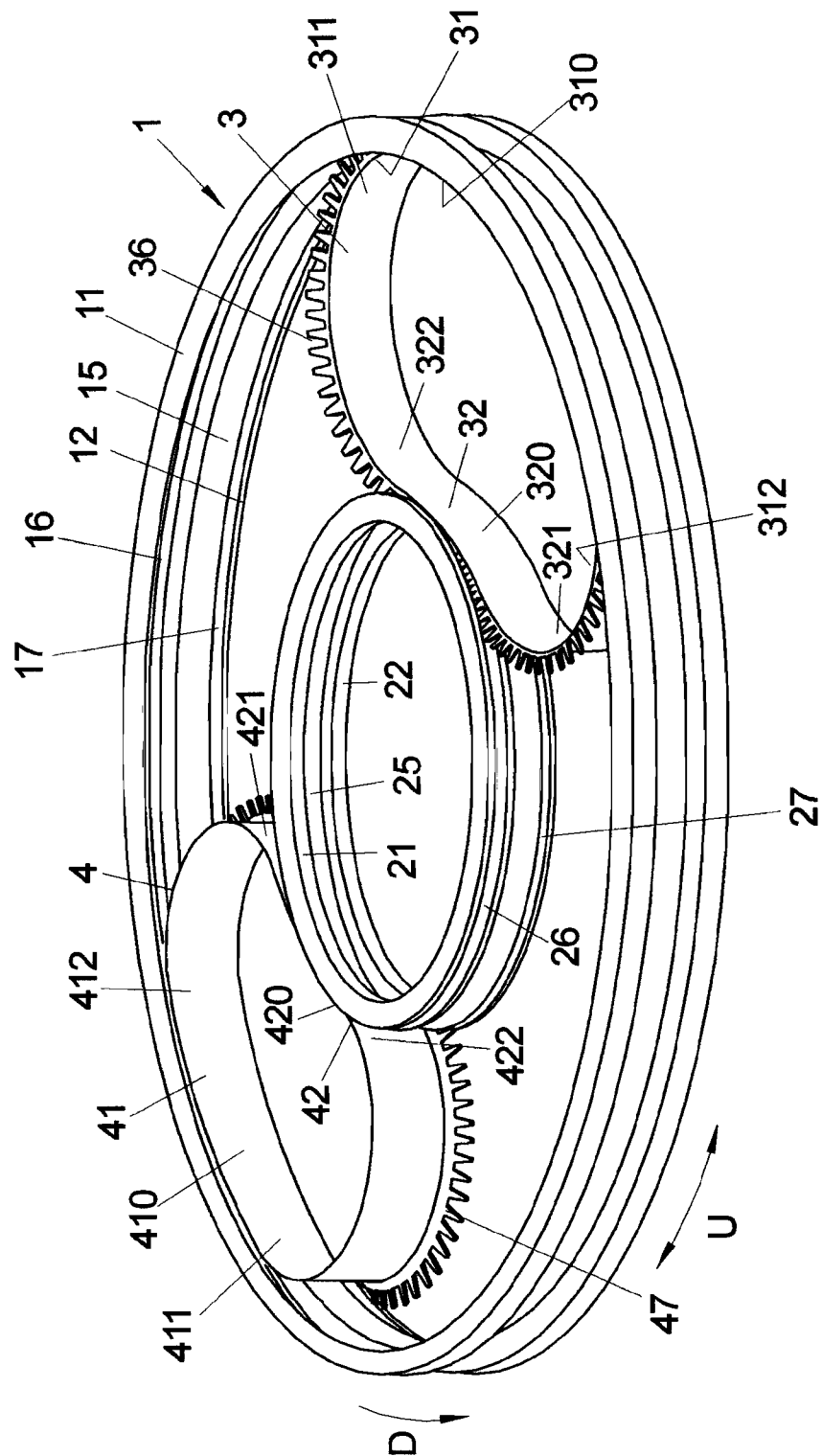


FIG 4A

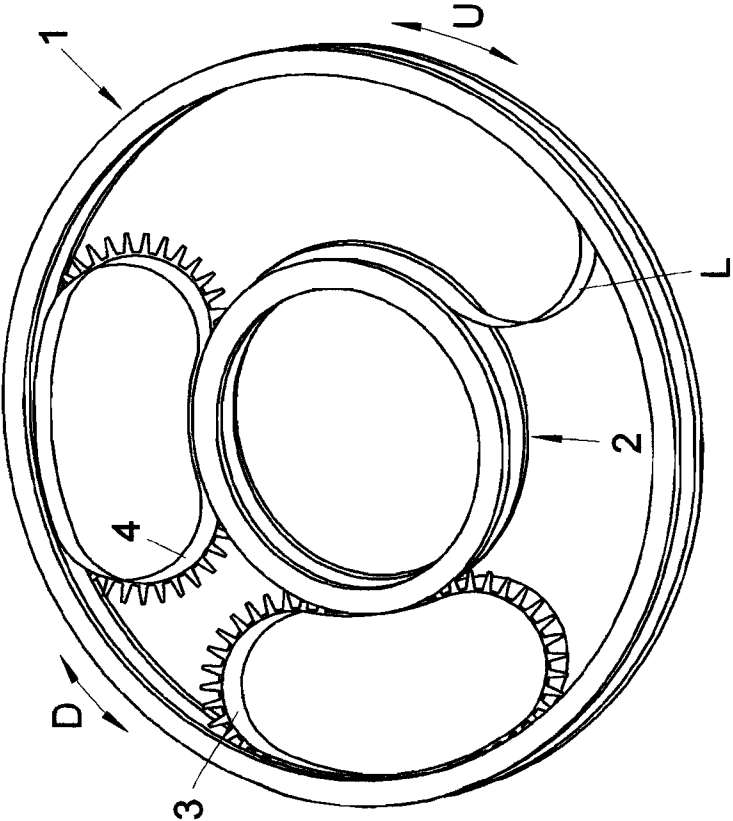


FIG 4B

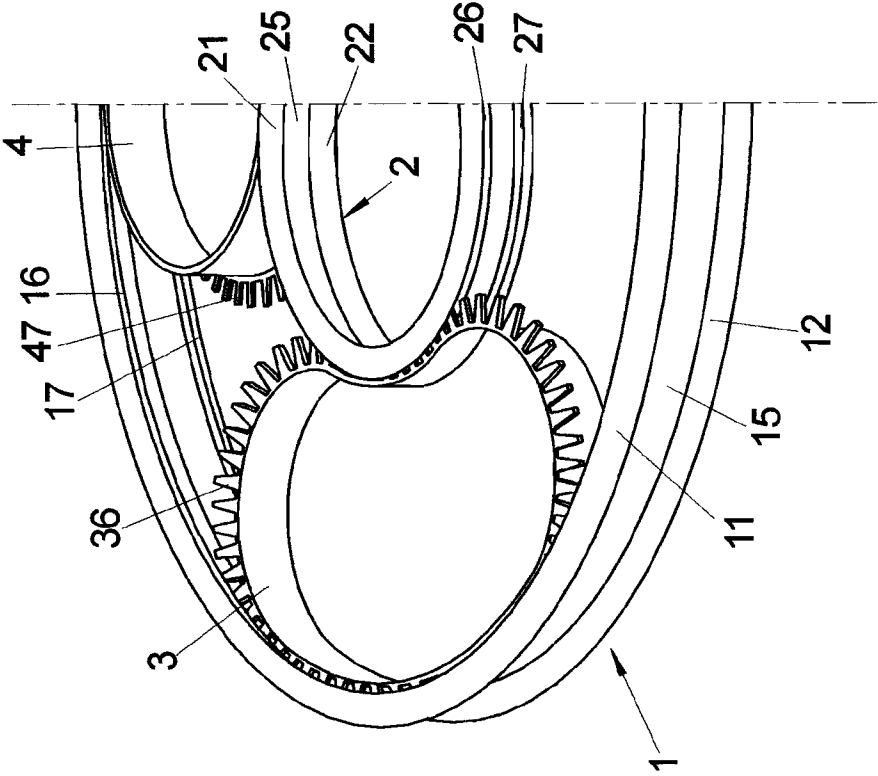


FIG 5B

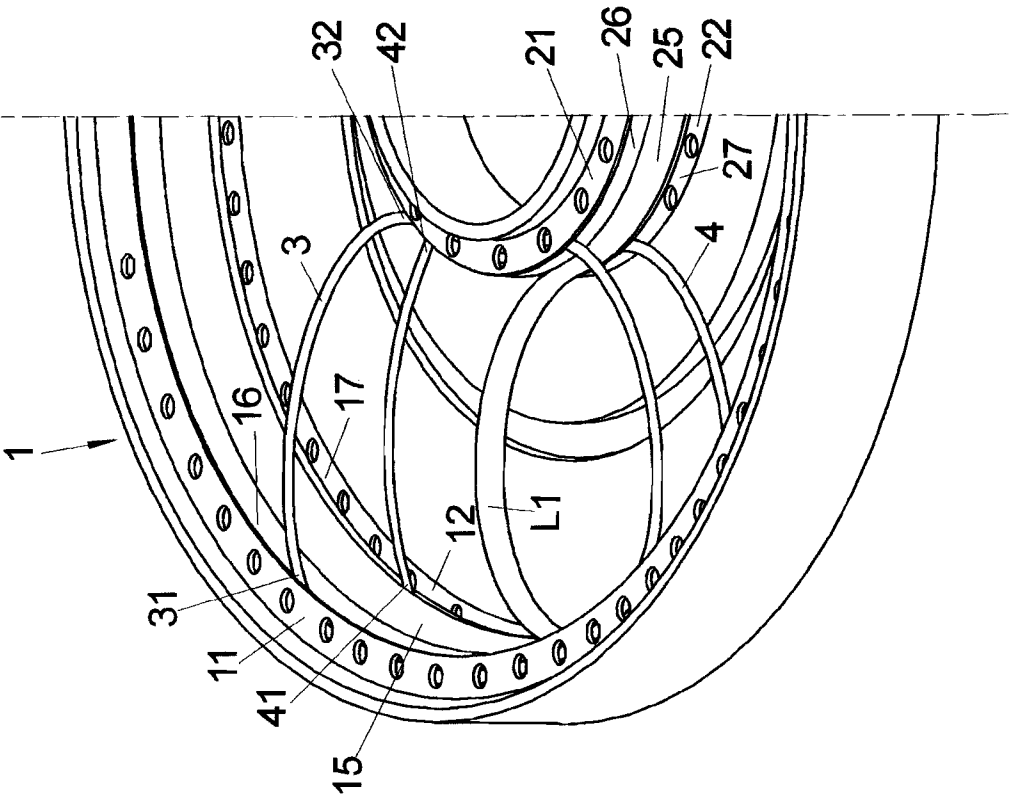


FIG 5A

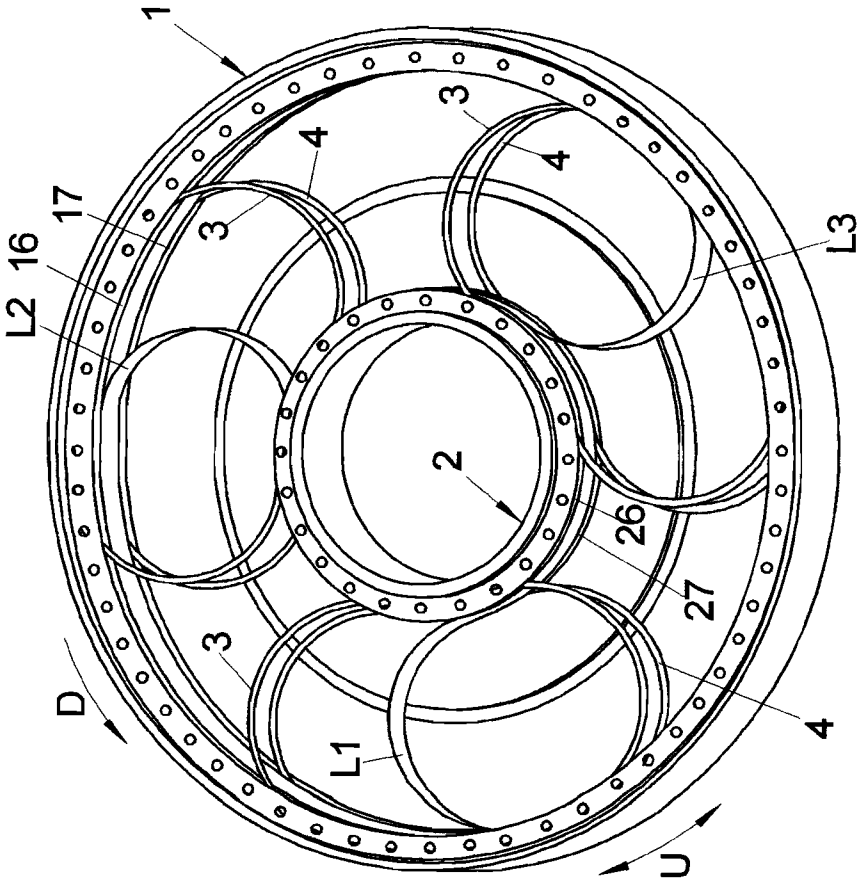


FIG 6A

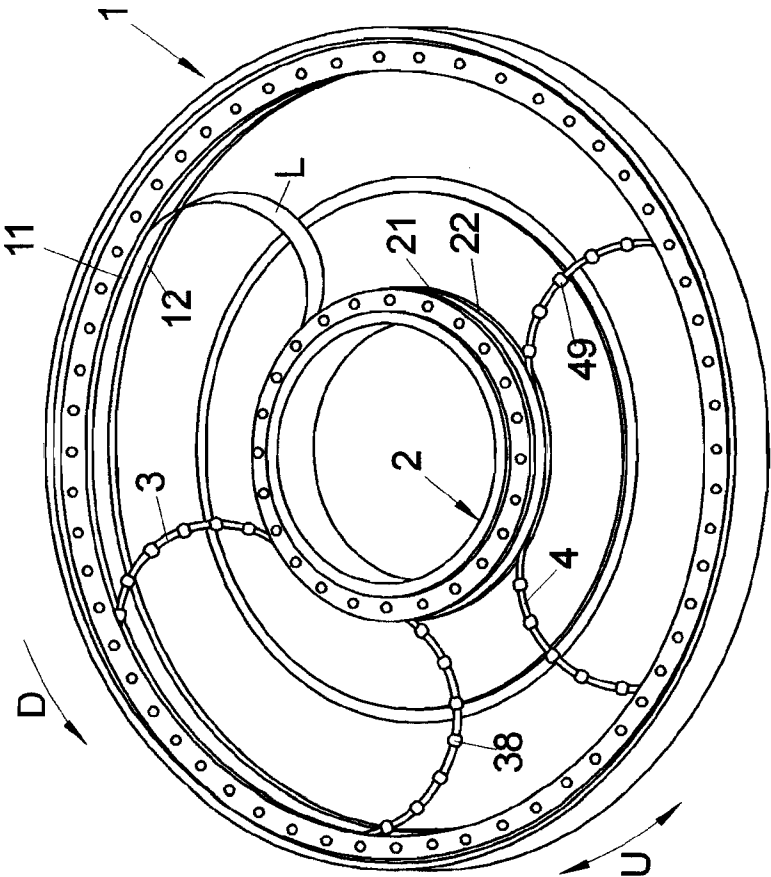


FIG 6B

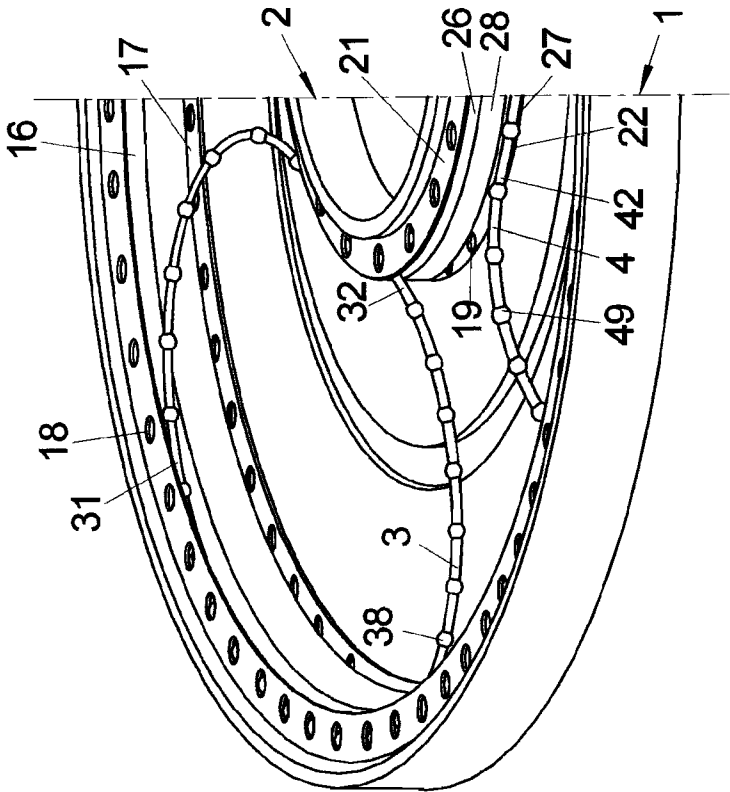


FIG 6C

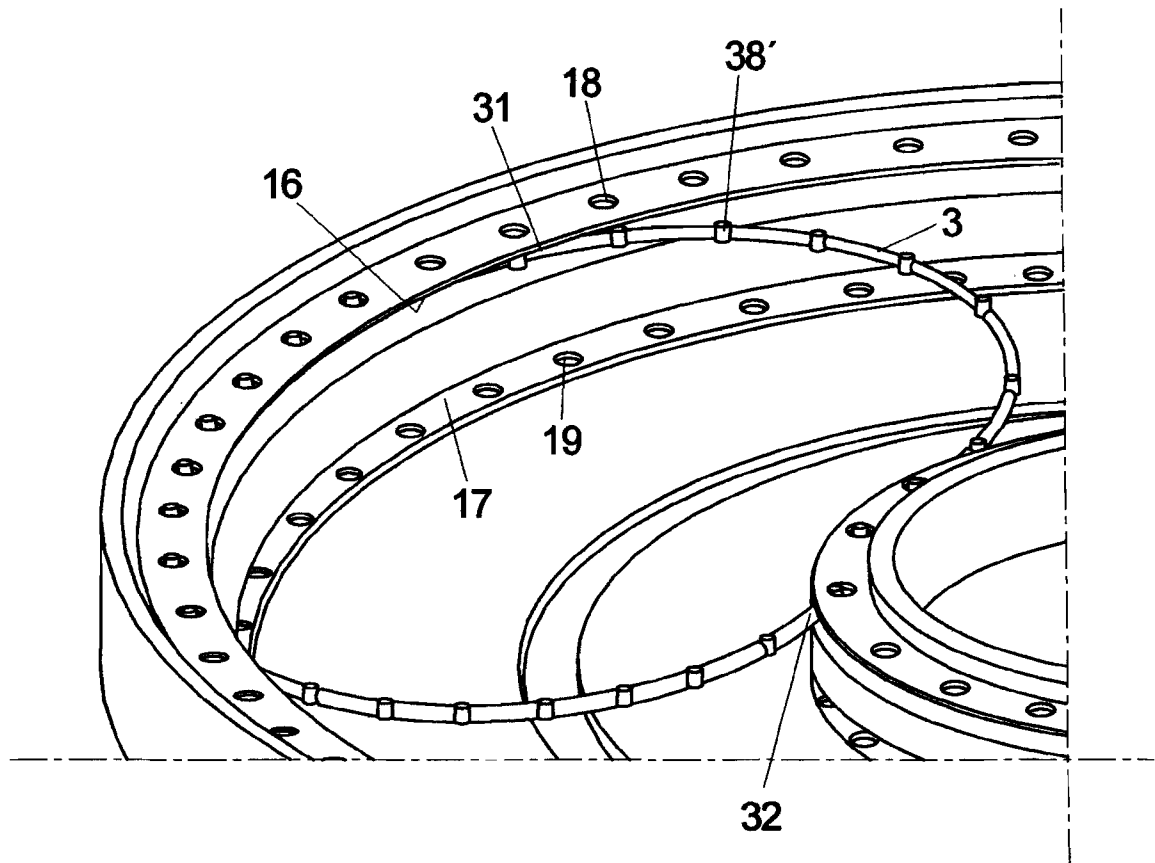


FIG 7A

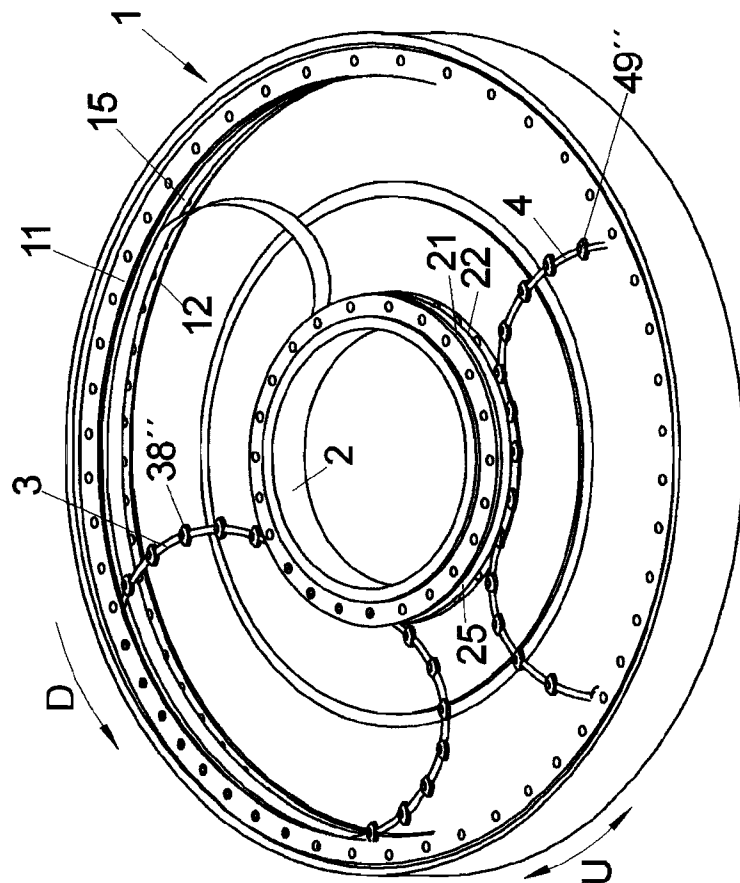


FIG 7B

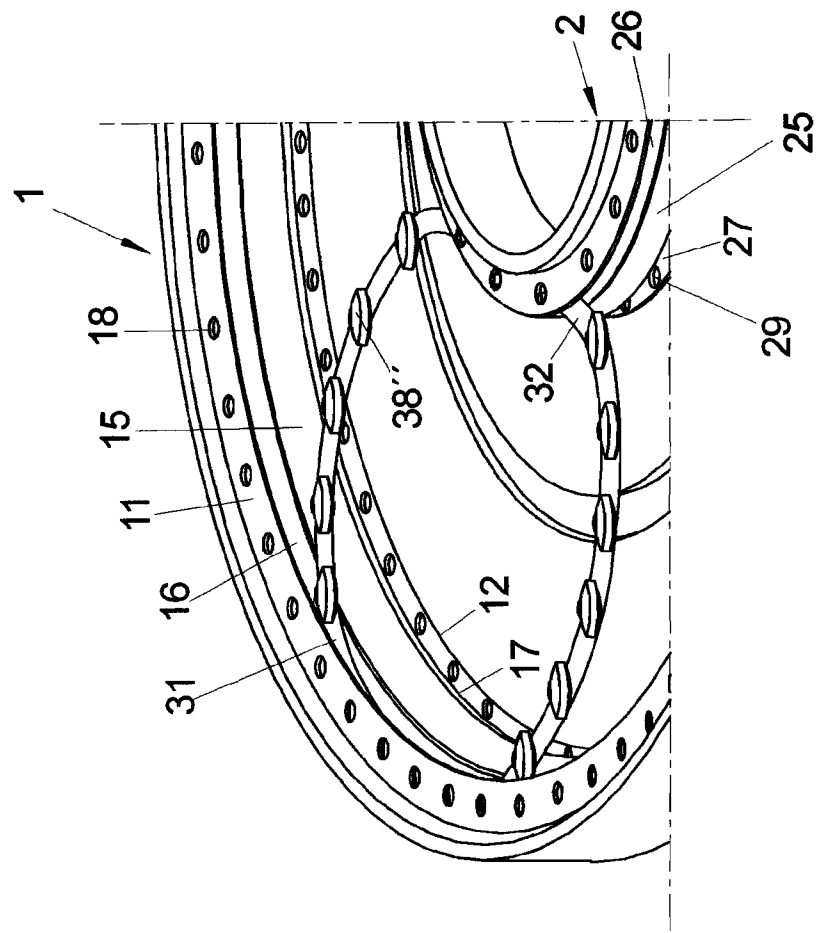


FIG 8A

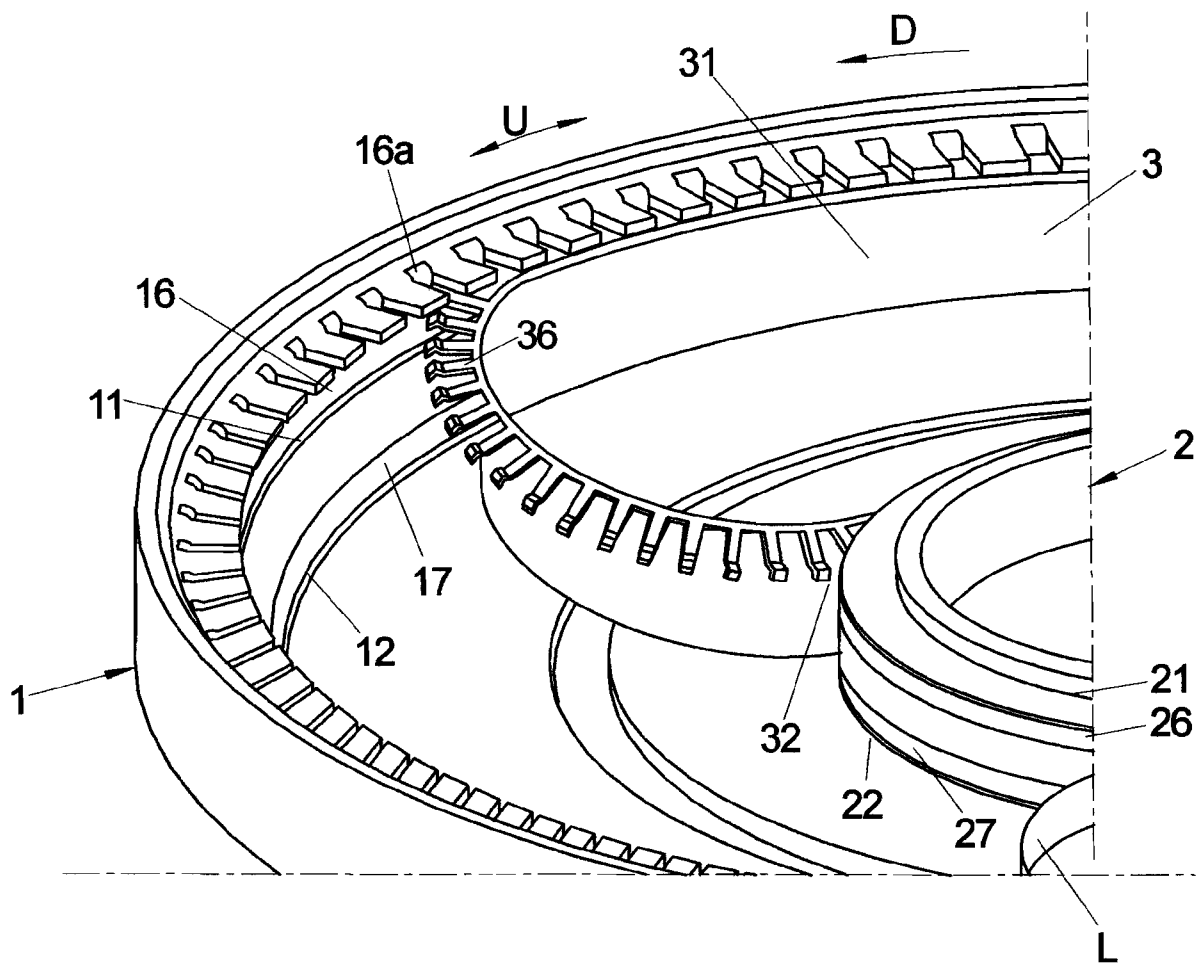


FIG 8B

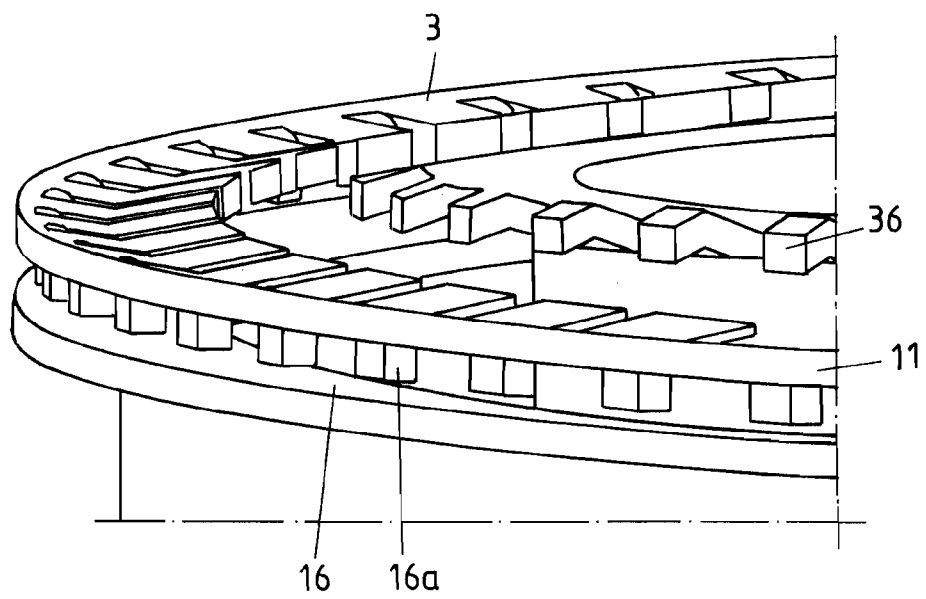


FIG 9

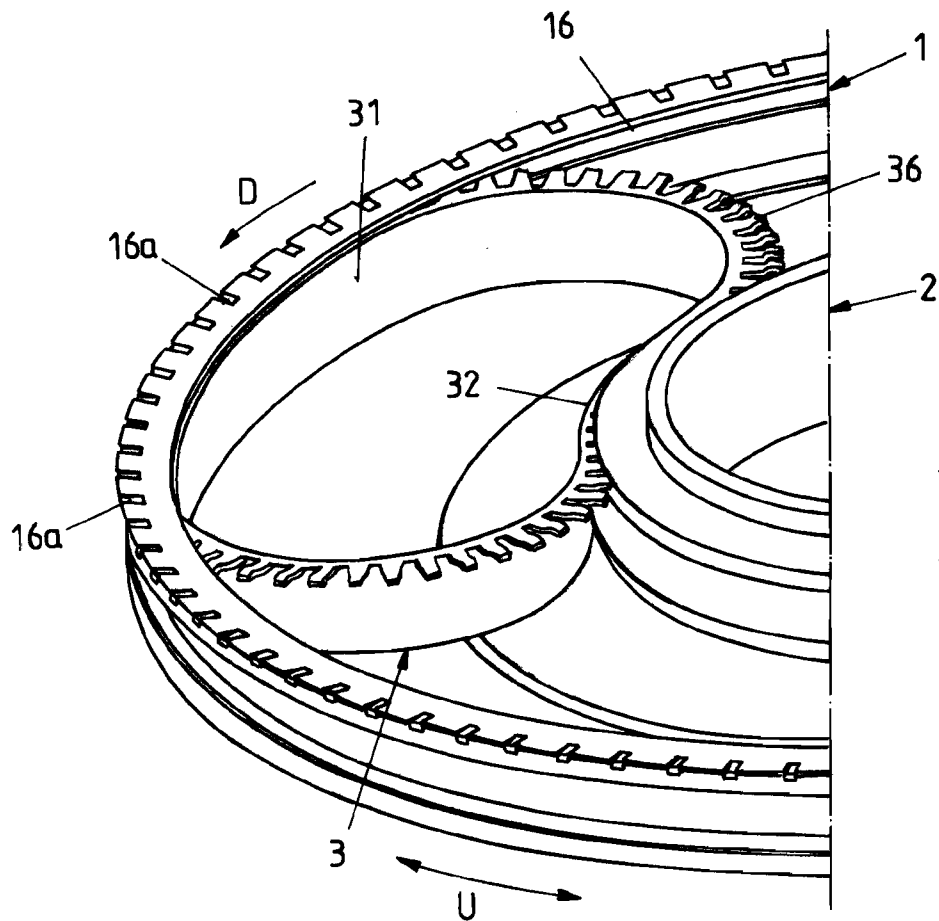


FIG 10B

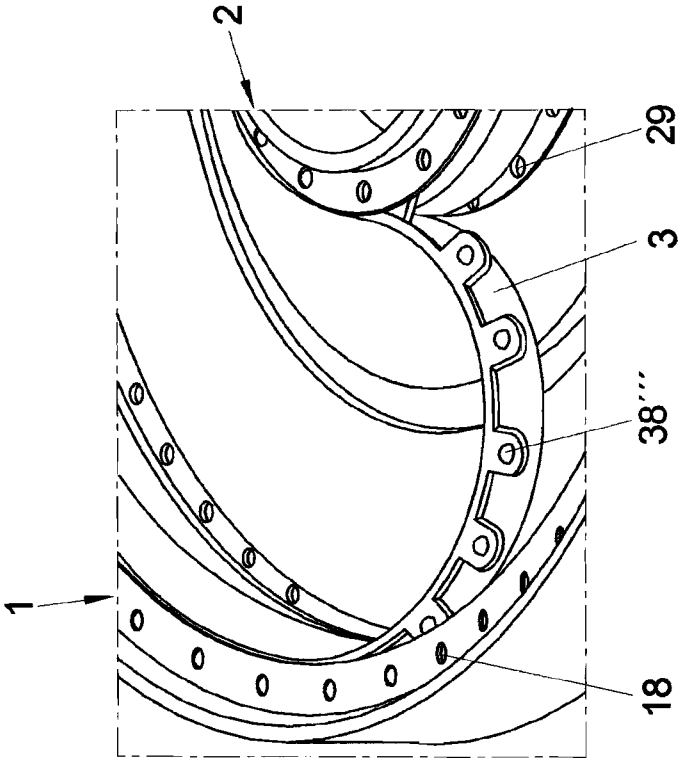


FIG 10A

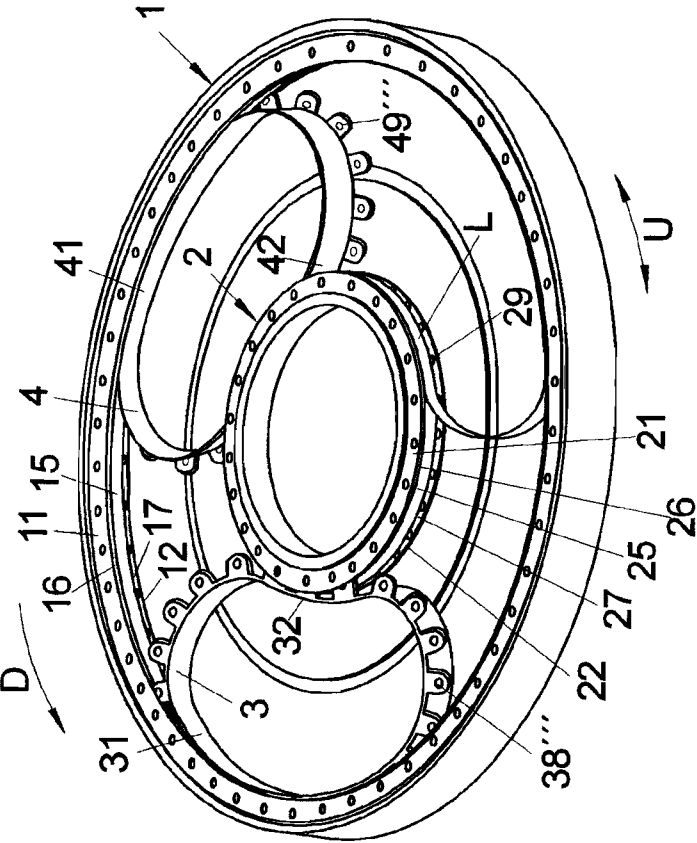


FIG 11A

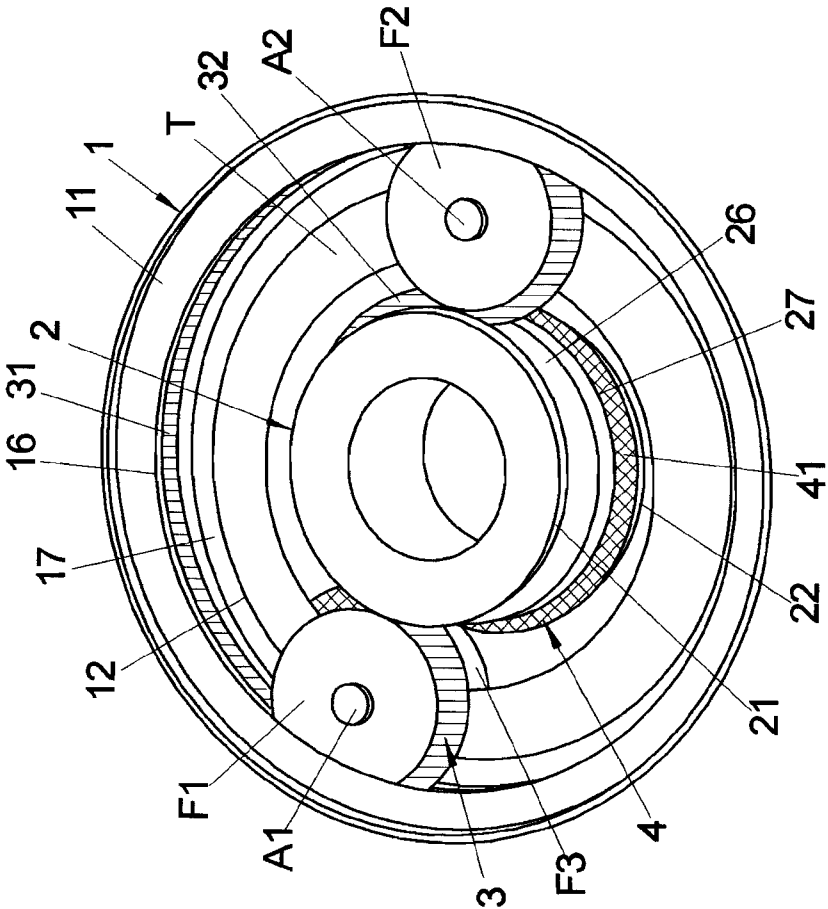


FIG 11B

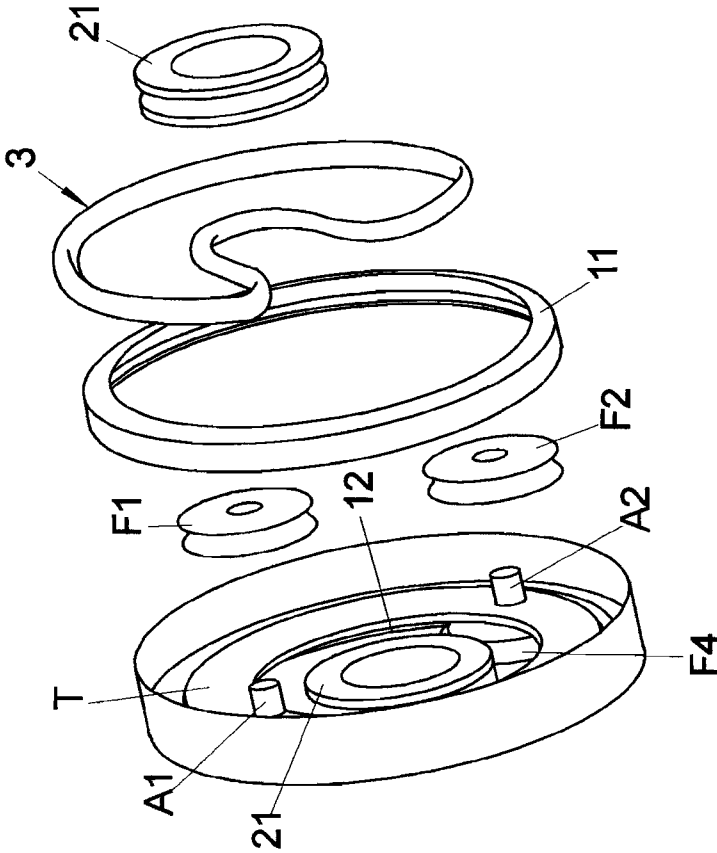


FIG 11C

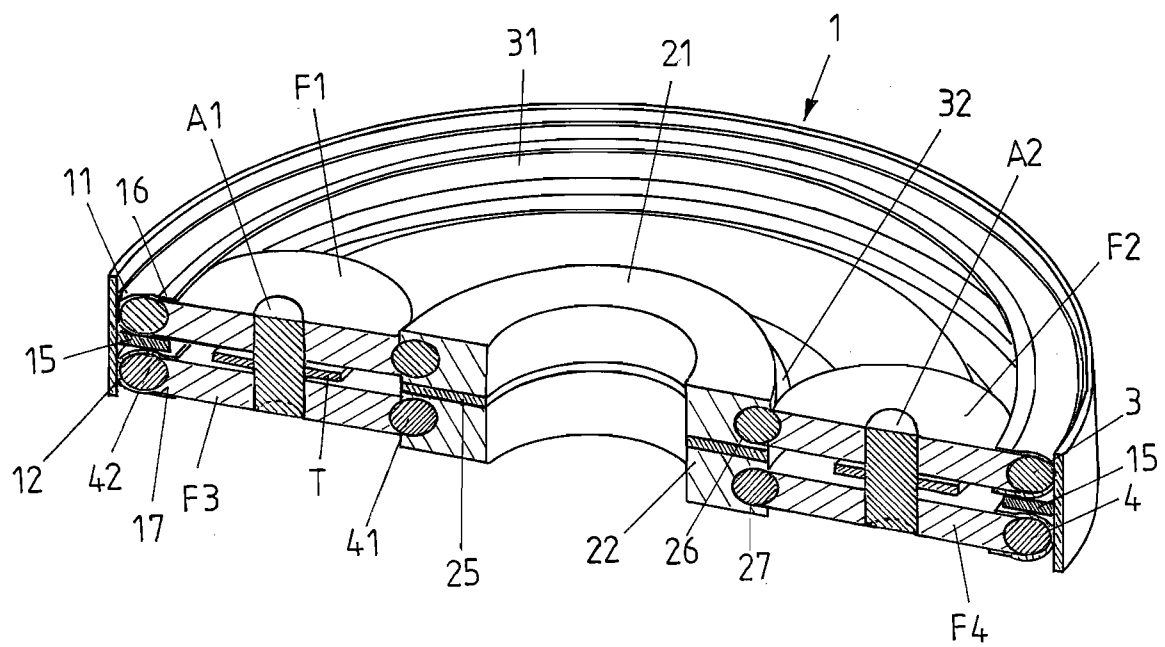


FIG 11E

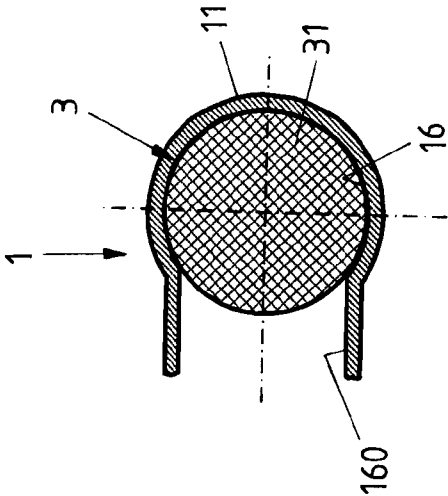
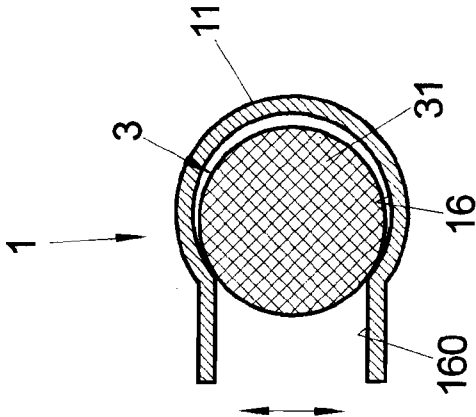


FIG 11D



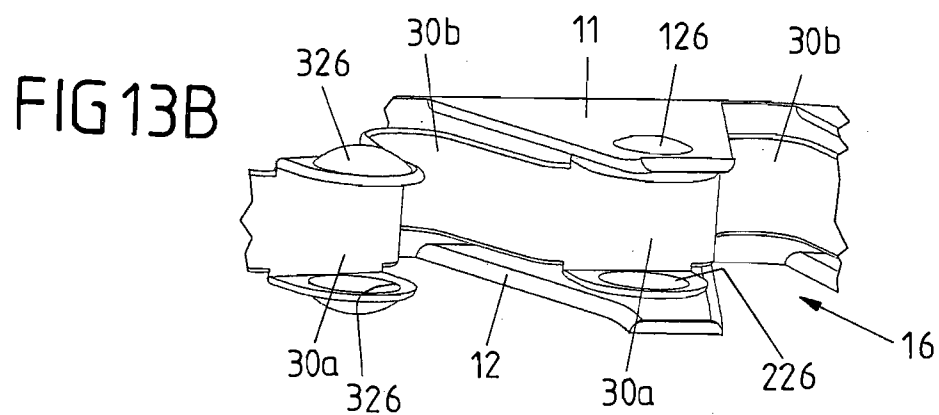
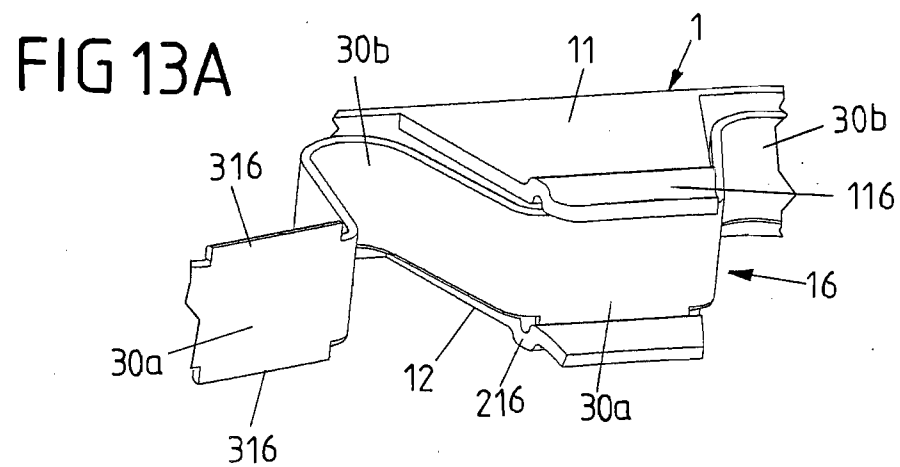
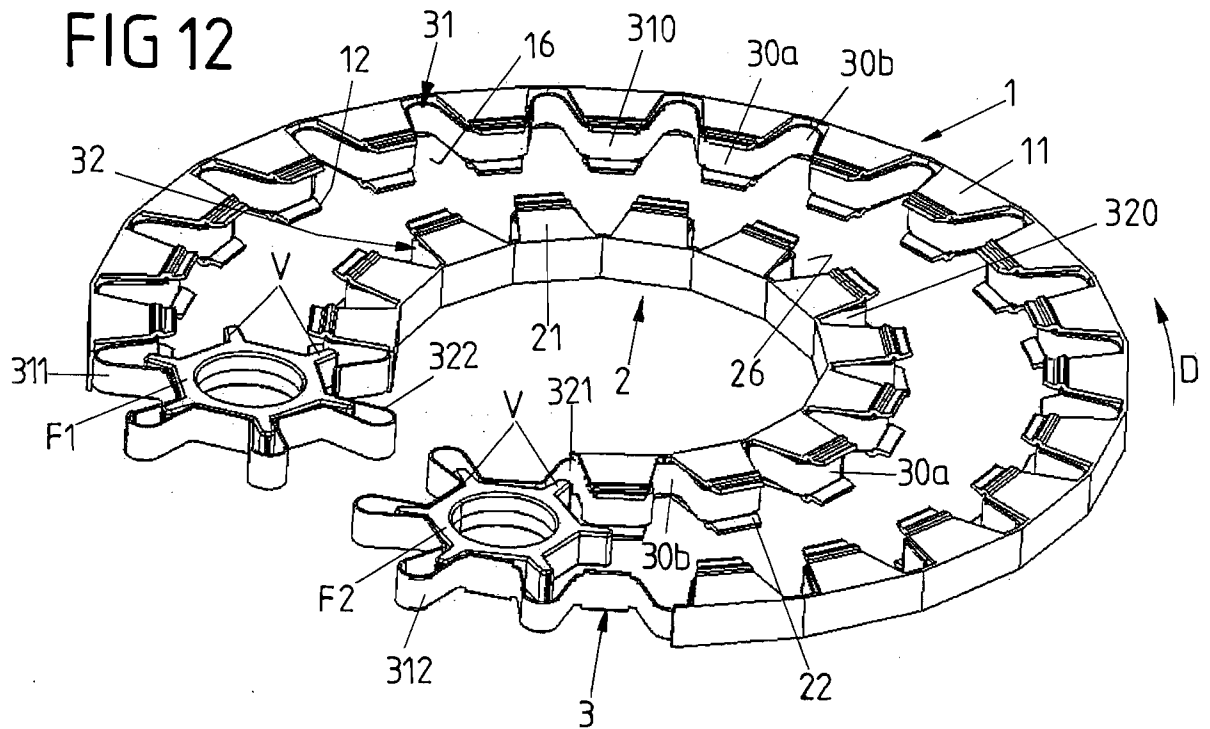
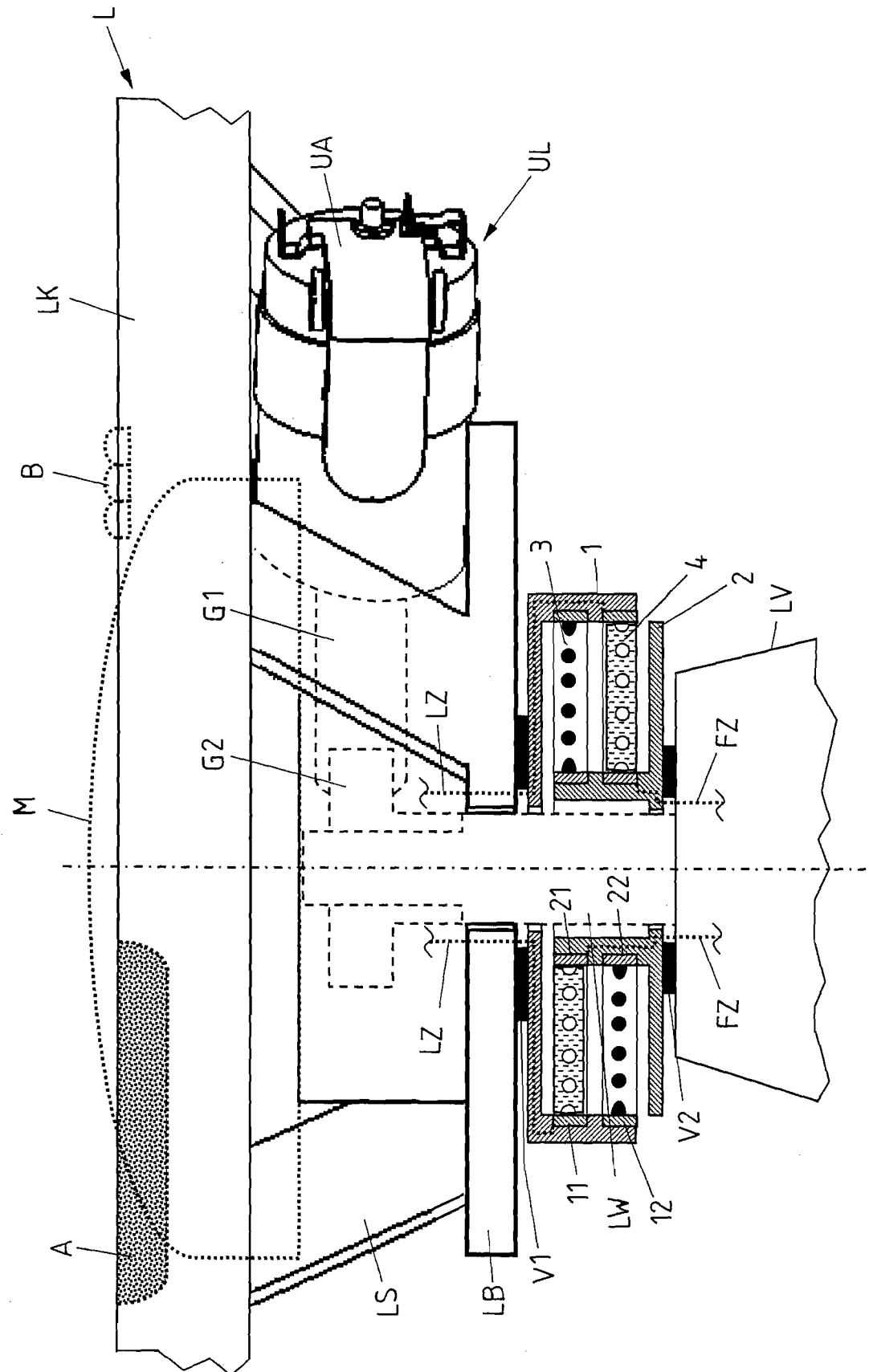


FIG 14



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No

PCT/EP2010/056720

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

INV. H01R35/02 H01R39/64

ADD.

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 5 358 460 A (VRANISH JOHN M [US]) 25 October 1994 (1994-10-25)	1-11, 13-17
Y	column 3, line 4 - column 5, line 8 -----	18-20
Y	EP 1 800 956 A1 (NEXANS [FR]) 27 June 2007 (2007-06-27) paragraph [0002] -----	18-20

☐

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

18 August 2010

Date of mailing of the international search report

25/08/2010

Name and mailing address of the ISA/

European Patent Office, P.B. 5818 Patentlaan 2
NL - 2280 HV Rijswijk
Tel. (+31-70) 340-2040,
Fax: (+31-70) 340-3016

Authorized officer

Bertin, Michel

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Information on patent family members

International application No

PCT/EP2010/056720

Patent document cited in search report		Publication date	Patent family member(s)	Publication date
US 5358460	A	25-10-1994	NONE	
EP 1800956	A1	27-06-2007	AT 395217 T US 2007049083 A1	15-05-2008 01-03-2007

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Internationales Aktenzeichen

PCT/EP2010/056720

A. KLASSIFIZIERUNG DES ANMELDUNGSGEGENSTANDES

INV. H01R35/02 H01R39/64

ADD.

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 5 358 460 A (VRANISH JOHN M [US]) 25. Oktober 1994 (1994-10-25)	1-11, 13-17
Y	Spalte 3, Zeile 4 - Spalte 5, Zeile 8 -----	18-20
Y	EP 1 800 956 A1 (NEXANS [FR]) 27. Juni 2007 (2007-06-27) Absatz [0002] -----	18-20



Weitere Veröffentlichungen sind der Fortsetzung von Feld C zu entnehmen



Siehe Anhang Patentfamilie

* Besondere Kategorien von angegebenen Veröffentlichungen :

"A" Veröffentlichung, die den allgemeinen Stand der Technik definiert, aber nicht als besonders bedeutsam anzusehen ist

"E" älteres Dokument, das jedoch erst am oder nach dem internationalen Anmeldedatum veröffentlicht worden ist

"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)

"O" Veröffentlichung, die sich auf eine mündliche Offenbarung, eine Benutzung, eine Ausstellung oder andere Maßnahmen bezieht

"P" Veröffentlichung, die vor dem internationalen Anmeldedatum, aber nach dem beanspruchten Prioritätsdatum veröffentlicht worden 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

"X" Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann allein aufgrund dieser Veröffentlichung nicht als neu oder auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden

"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

"&" Veröffentlichung, die Mitglied derselben Patentfamilie ist

Datum des Abschlusses der internationalen Recherche

18. August 2010

Absendedatum des internationalen Recherchenberichts

25/08/2010

Name und Postanschrift der Internationalen Recherchenbehörde

Europäisches Patentamt, P.B. 5818 Patentlaan 2
NL - 2280 HV Rijswijk
Tel. (+31-70) 340-2040,
Fax: (+31-70) 340-3016

Bevollmächtigter Bediensteter

Bertin, Michel

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Angaben zu Veröffentlichungen, die zur selben Patentfamilie gehören

Internationales Aktenzeichen

PCT/EP2010/056720

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
US 5358460	A	25-10-1994	KEINE
EP 1800956	A1	27-06-2007	AT 395217 T 15-05-2008
		US 2007049083 A1	01-03-2007