

(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
20. September 2007 (20.09.2007)

PCT

(10) Internationale Veröffentlichungsnummer
WO 2007/104374 A1

(51) Internationale Patentklassifikation:
D01H 4/12 (2006.01) **F16C 39/06** (2006.01)

[DE/DE]; Stettiner Strasse 62, 41199 Mönchengladbach (DE).

(21) Internationales Aktenzeichen: PCT/EP2007/000181

(74) **Anwalt: HAMANN, Arndt;** Saurer GmbH & Co. KG, Landgrafenstrasse 45, 41069 Mönchengladbach (DE).

(22) Internationales Anmeldedatum:
11. Januar 2007 (11.01.2007)

(81) **Bestimmungsstaaten** (soweit nicht anders angegeben, für jede verfügbare nationale Schutzrechtsart): AE, AG, AL, AM, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CN, CO, CR, CU, CZ, DK, DM, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IS, JP, KE, KG, KM, KN, KP, KR, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LT, LU, LV, LY, MA, MD, MG, MK, MN, MW, MX, MY, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PG, PH, PL, PT, RO, RS, RU, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SM, SV, SY, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, ZA, ZM, ZW.

(25) Einreichungssprache: Deutsch

(26) Veröffentlichungssprache: Deutsch

(30) Angaben zur Priorität:
10 2006 011 426.4 11. März 2006 (11.03.2006) DE

(71) **Anmelder** (für alle Bestimmungsstaaten mit Ausnahme von US): **SAURER GMBH & CO. KG** [DE/DE]; Landgrafenstrasse 45, 41069 Mönchengladbach (DE).

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

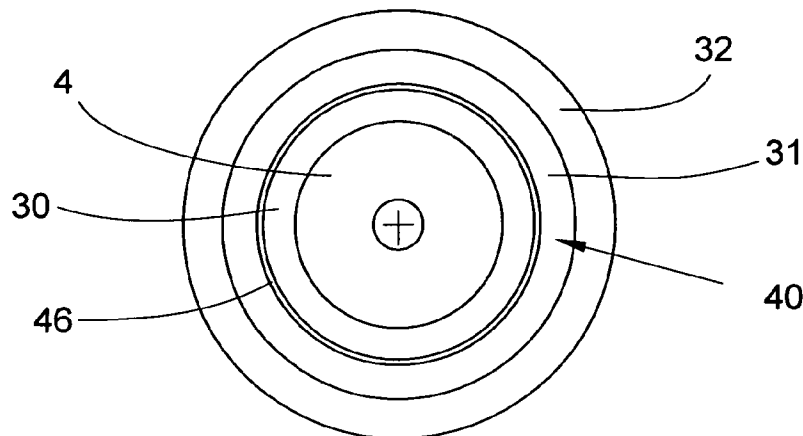
(72) Erfinder; und

(75) **Erfinder/Anmelder** (nur für US): **COENEN, Norbert**

[Fortsetzung auf der nächsten Seite]

(54) **Title:** ROTOR SHAFT OF A SPINNING ROTOR WHICH IS SUPPORTED WITHOUT ANY CONTACT BEING MADE IN A PERMANENT-MAGNET BEARING ARRANGEMENT

(54) **Bezeichnung:** ROTORSCHAFT EINES IN EINER PERMANENTMAGNETLAGERANORDNUNG BERÜHRUNGSLOS ABGESTÜTZTEN SPINNROTORS



(57) **Abstract:** The invention relates to a rotor shaft of a spinning rotor (3) which is supported without any contact being made in a permanent-magnet bearing arrangement, for an open-end spinning apparatus (1) with revolving magnetic-bearing components (28) which are arranged on the rotor shaft (4) and each comprise a closed permanent-magnet ring (31) as well as a ring binding (32) which secures the permanent-magnet ring (31) against the influence of centrifugal forces during spinning operation, and are in each case fixed on a bearing attachment (30). The invention provides for the rotor shaft (4) to have, on the bearing attachment (30), elastic means (40) which allow the relatively sensitive permanent-magnet ring (31) to be pulled carefully onto and securely fixed on the bearing attachment (30) on the rotor shaft (4).

[Fortsetzung auf der nächsten Seite]

WO 2007/104374 A1



ZM, ZW), eurasisches (AM, AZ, BY, KG, KZ, MD, RU, TJ, TM), europäisches (AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, LV, MC, NL, PL, PT, RO, SE, SI, SK, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

Erklärung gemäß Regel 4.17:

— *Erfindererklärung (Regel 4.17 Ziffer iv)*

Veröffentlicht:

— *mit internationalem Recherchenbericht*

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

(57) Zusammenfassung: Die Erfindung betrifft einen Rotorschaft eines in einer Permanentmagnetlageranordnung berührungslos abgestützten Spinnrotors (3) einer Offenend-Spinnvorrichtung (1) mit am Rotorschaft (4) angeordneten, umlaufenden Magnetlagerkomponenten (28), die jeweils aus einem geschlossenen Permanentmagnetring (31) sowie einer den Permanentmagnetring (31) während des Spinnbetriebes gegen den Einfluss der Zentrifugalkräfte sichernden Ringbandage (32) bestehen und jeweils auf einem Lageransatz (30) festgelegt sind. Erfindungsgemäß ist vorgesehen, dass der Rotorschaft (4) auf dem Lageransatz (30) elastische Mittel (40) aufweist, die ein schonendes Aufziehen und ein sicheres Festlegen des relativ empfindlichen Permanentmagnetringes (31) auf dem Lageransatz (30) des Rotorschaftes (4) ermöglichen.

Beschreibung:

Rotorschaft eines in einer Permanentmagnetlageranordnung berührungslos abgestützten Spinnrotors

Die Erfindung betrifft einen Rotorschaft eines in einer Permanentmagnetlageranordnung berührungslos abgestützten Spinnrotors mit den Merkmalen des Oberbegriffes des Anspruchs 1.

Im Zusammenhang mit Offenend-Spinnvorrichtungen sind Spinnrotoren, die mit ihrem Rotorschaft berührungslos in einer Permanentmagnetlageranordnung abgestützt sind, bekannt und in verschiedenen Patentanmeldungen ausführlich beschrieben.

Die EP 0 972 868 A2 beschreibt beispielsweise eine Offenend-Spinnvorrichtung, deren einzelmotorisch angetriebener Spinnrotor mit seinem Rotorschaft in einer solchen Permanentmagnetlageranordnung abgestützt ist.

Die Permanentmagnetlageranordnung verfügt dabei über eine vordere und eine hintere Lagerstelle, die ihrerseits jeweils eine stationäre und eine rotierbar gelagerte Magnetlagerkomponente aufweisen, die Magnetlagerkomponenten sind dabei in axialer Richtung der Art gepolt, dass sich jeweils gegensinnig Pole gegenüberstehen.

Das heißt, jede der Lagerstellen weist einen an einem Statorgehäuse angeordneten, feststehenden Permanentmagnetring sowie einen am Rotorschaft angeordneten, mit diesem umlaufenden Permanentmagnetring auf.

Die rotorseitigen Permanentmagnetringe sind dabei jeweils auf einem Lageransatz des Rotorschaftes festgelegt und durch eine Ringbandage gegen die während des Spinnbetriebes auftretenden Zentrifugalkräfte gesichert.

Diese Art der Permanentmagnetlageranordnung hat sich im Prinzip bewährt, allerdings gestaltet sich das Aufziehen der Permanentmagnetringe auf die entsprechenden Lageransätze des Rotorschaftes oft etwas problematisch.

Bezüglich des Aufziehens der ringförmigen Permanentmagnetringe auf die Lageransätze des Rotorschaftes waren beispielsweise zwei Methoden üblich.

Bei der ersten Methode wurde der Innendurchmesser der Permanentmagnetringe etwas größer gewählt als der Außendurchmesser des zugehörigen Lageransatzes, so dass der Permanentmagnetring leicht auf dem Lageransatz positioniert werden konnte, wo er anschließend durch eine Sicherungsbandage, deren Innendurchmesser unter dem Außendurchmesser des Permanentmagnetringes liegt, festgeklemmt wurde.

Die andere Methode sah vor, den Permanentmagnetring zunächst durch eine Ringbandage, die mittels Presssitz auf den Außendurchmesser des Permanentmagnetrings gezogen wurde, zu sichern und anschließend, ebenfalls mittels einer Presspassung, den Permanentmagnetring auf den Lageransatz des Rotorschaftes zu drücken.

Bei beiden Methoden mussten nicht nur die Durchmesser der Verbindungsflächen sehr eng toleriert sein, was sich nachteilig auf die Herstellungskosten auswirkte, sondern es war auch nicht immer zu vermeiden, dass die relativ empfindlichen Permanentmagnetringe während des Aufziehvorganges zerplatzten bzw. beschädigt wurden.

Das heißt, bei beiden Methoden war die Ausschussrate bei der Montage der Permanentmagnetringe relativ hoch.

Es ist daher bereits vorgeschlagen worden, anstelle geschlossener Permanentmagnetringe geschlitzte Ringmagnete einzusetzen.

Die Verwendung solcher geschlitzter Permanentmagnetringe ist beispielsweise in der DE 10 2004 005 846 A1 beschrieben.

Bei diesen bekannten, geschlitzten Permanentmagnetringen liegt der Innendurchmesser des Ringmagneten geringfügig über dem Außendurchmesser des Lageransatzes des Rotorschaftes.

Der Außendurchmesser des Ringmagneten liegt seinerseits etwas über dem Innendurchmesser einer zugehörigen Sicherungsbandage. Solche Permanentmagnetringe, die aufgrund ihres Schlitzes eine gewisse Elastizität aufweisen, können relativ problemlos auf die Lageransätze eines Rotorschaftes geschoben und dort anschließend durch das Aufziehen der Sicherungsbandage festgeklemmt werden.

Das heißt, das Schlitzen der Permanentmagnetringe stellt zwar eine bewährte Methode dar, mit der es gelingt, die Ausschussquote bei der Herstellung magnetisch lagerbarer Rotorschäfte drastisch zu verringern und damit die Kosten deutlich zu senken, das Schlitzen der Permanentmagnetringe weist allerdings auch einige Nachteile auf.

Im Bereich des Schlitzes kommt es beispielsweise zu einer geringfügigen Schwächung des magnetischen Feldes, was für die Lagerfunktion des betreffenden Magnetlagers zwar nahezu ohne Bedeutung ist, diese Feldschwächung führt aber, da sie auf einen kleinen Winkel beschränkt ist, bei der Rotation des Rotorschaftes zur Entstehung von Wirbelströmen in der gegenüberstehenden, stationären Magnetlagerkomponente. Diese Wirbelströme, die insbesondere bei hohen Drehzahlen verstärkt wirksam werden, führen ihrerseits auf die Dauer zu einer weiteren Erwärmung des Spinnrotorantriebes, was eine deutliche Verschlechterung des Wirkungsgrades desselben bewirkt.

Ausgehend vom vorgenannten Stand der Technik liegt der Erfindung die Aufgabe zugrunde, einen Rotorschaft für einen in einer Permanentmagnetlagerung berührungslos abgestützten Spinnrotor zu schaffen, der ein einfaches und sicheres Festlegen der mit dem Rotorschaft umlaufenden Magnetlagerkomponenten auf entsprechenden Lageransätzen des Rotorschaftes ermöglicht.

Diese Aufgabe wird erfindungsgemäß durch einen Rotorschaft gelöst, wie er im Anspruch 1 beschrieben ist.

Vorteilhafte Ausgestaltungen der Erfindung sind Gegenstand der Unteransprüche.

Der erfindungsgemäße Rotorschaft hat den Vorteil, dass durch den Einsatz eines geschlossenen Permanentmagnetringes einerseits die Entstehung von Wirbelströmen weitestgehend vermieden wird und dass andererseits durch den Einsatz elastischer Mittel gewährleistet wird, dass die Permanentmagnetringe beim Aufziehen auf die Lageransätze des Rotorschaftes nicht beschädigt werden. Das heißt, der erfindungsgemäße Rotorschaft zeichnet sich während des Spinnbetriebes unter anderem dadurch aus, dass die durch die Magnetlagerung verursachte Wärmeentwicklung relativ gering ist, was sich positiv auf den Wirkungsgrad des Spinnrotorantriebes auswirkt.

Außerdem ist der erfindungsgemäße Rotorschaft aufgrund der verhältnismäßig geringen Ausschussquote beim Aufziehen der Permanentmagnetringe relativ kostengünstig herstellbar.

Wie im Anspruch 2 dargelegt, ist in vorteilhafter Ausführungsform vorgesehen, dass der Lageransatz mit einer elastischen Zwischenlage versehen wird, auf die der Permanentmagnetring ohne die Gefahr einer Beschädigung aufgeschoben werden kann.

Das bedeutet, eine solche elastische Zwischenlage ermöglicht sowohl ein materialschonendes Aufziehen des Permanentmagnetringes auf den zugehörigen Lageransatz des Rotorschaftes, als auch eine sichere Fixierung des Permanentmagnetringes während des Spinnbetriebes.

Wie im Anspruch 3 beschrieben, ist die elastische Zwischenlage vorzugsweise durch Vulkanisieren auf dem Lageransatz des Rotorschaftes festgelegt.

Das Aufvulkanisieren einer elastischen Zwischenlage auf eine metallische Unterlage ist ein im Maschinenbau an sich bekanntes Verfahren, das es ermöglicht, eine elastische Zwischenlage langlebig und sicher festzulegen.

Wie im Anspruch 4 beschrieben, kann das elastische Mittel in alternativer Ausführungsform auch durch einen Gummiring gebildet sein, der beispielsweise in einer umlaufenden Aufnahme­rille, die in die Oberfläche des Lageransatzes eingearbeitet ist, festgelegt ist.

Auch ein derartig ausgebildetes elastisches Mittel ermöglicht ein materialschonendes Aufziehen des Permanentmagnetringes auf den Lageransatz und dessen sichere Festlegung auf dem Lageransatz in einer vorgegebenen Position.

In einer weiteren alternativen Ausführungsform ist der Bereich des Lageransatzes mit einer Strukturierung, vorzugsweise einer Riffelung, versehen (Anspr. 5).

Der Außendurchmesser einer solchen Strukturierung liegt dabei etwas über dem Innendurchmesser des Permanentmagnetringes.

Das heißt, beim Aufziehen des Permanentmagnetringes verformt sich das Material der Strukturierung des Lageransatzes unter dem Einfluss des Permanentmagnetringes sowohl plastisch als auch elastisch und legt sich relativ großflächig an den Innen-

durchmesser des Permanentmagnettringes an, wobei die Verformung der Strukturierung zu einer sicheren Fixierung des Permanentmagnettringes auf dem Lageransatz des Rotorschaftes führt.

Wie im Anspruch 6 beschrieben, kann in einer weiteren Ausführungsform vorgesehen sein, dass der Lageransatz lamellenartig geschlitzt ausgebildet ist.

Der Außendurchmesser der Lamellen, die entweder etwas in Rotationsrichtung oder etwas entgegen der Rotationsrichtung des Rotorschaftes geneigt angeordnet sind, liegt dabei etwas über dem Innendurchmesser der Permanentmagnetringe.

Beim Aufziehen des Permanentmagnettringes federn die Lamellen aufgrund ihrer geneigten Anordnung in radialer Richtung elastisch ein und beaufschlagen den Innendurchmesser des Permanentmagnettringes mit einer hohen Haltekraft.

Das heißt, bei dieser Ausführungsform kommt es im Bereich der Lamellen zu einer Materialverformung rein im elastischen Bereich.

Die elastisch am Innendurchmesser des Permanentmagnettringes anliegenden Lamellen gewährleisten auch bei einer langen Lebensdauer einen sicheren Sitz des Permanentmagnettringes auf dem Lageransatz des Rotorschaftes.

In einer weiteren Ausführungsform der Erfindung, die in Anspruch 7 beschrieben ist, ist vorgesehen, dass das elastische Mittel in einer u-förmigen Aufnahmerille festlegbar ist. Die u-förmige Aufnahmerille weist dabei seitliche Klemmstege auf, die in Richtung auf das elastische Mittel verstellbar sind und mittels derer das elastische Mittel sicher fixierbar ist.

Vorzugsweise ist die Aufnahmerille dabei, wie in Anspruch 8 dargelegt, zweiteilig ausgebildet ist.

Das heißt, die Aufnahmerille weist einen ersten Klemmsteg auf, der Bestandteil des Lageransatzes ist und einen zweiten Klemmsteg, der als separates Bauteil ausgebildet ist.

Der zweite Klemmsteg ist zum Fixieren des elastischen Mittels auf einer Führungsfläche des Lageransatzes mittels Presssitz festlegbar.

Eine solche Ausbildung hat insbesondere den Vorteil, dass das elastische Mittel, beispielsweise ein gummiartiger Lagerring mit rechteckigem Querschnitt, einfach in die Aufnahmerille eingelegt und anschließend mit dem zweiten Klemmsteg sicher fixiert werden kann.

In vorteilhafter Ausführungsform ist der zweite Klemmsteg, wie in Anspruch 9 ausgeführt, L-förmig ausgebildet.

Das heißt, der zweite Klemmsteg weist einen Klemmschenkel sowie einen Lagerschenkel auf.

Der Innendurchmesser des Lagerschenkels und der Außendurchmesser der Führungsfläche am Lageransatz sind dabei so ausgebildet, dass sich beim Aufschieben des zweiten Klemmsteges ein Presssitz ergibt, der gewährleistet, dass die Klemmstege den gummiartigen Lagerring sicher positionieren.

Wie in Anspruch 10 dargelegt, ist in bevorzugter Ausbildung außerdem vorgesehen, dass der zweite Klemmsteg so auf der Führungsfläche des Lageransatzes festlegbar ist, dass im Montagezustand des elastischen Mittels im Bereich des Lagerschenkels ein radialer Luftspalt gegeben ist.

Das heißt, der Lagerschenkel des zweiten Klemmsteges ist so kurz ausgebildet, dass im Montagezustand ein sicheres Klemmen des gummiartigen Lagerringes sichergestellt ist.

Die Erfindung wird nachfolgend anhand der in den Zeichnungen dargestellten Ausführungsbeispiele näher erläutert.

Es zeigen:

- Fig. 1 eine Seitenansicht einer Offenend-Spinnvorrichtung mit einem einzelmotorisch angetriebenen, in einer Permanentmagnetlagerung berührungslos abgestützten Spinnrotor,
- Fig. 2 im Längsschnitt einen einzelmotorisch antreibbaren, magnetisch gelagerten Spinnrotor in einem etwas größeren Maßstab,
- Fig. 3 eine erste Ausführungsform eines mit elastischen Mitteln ausgestatteten Lageransatzes eines Rotorschaftes, gemäß Schnitt III - III der Fig. 2.
- Fig. 4 eine zweite Ausführungsform eines entsprechenden Lageransatzes eines Rotorschaftes, in Seitenansicht,
- Fig. 5 eine dritte Ausführungsform des Lageransatzes eines Rotorschaftes,
- Fig. 6 eine vierte Ausführungsform des Lageransatzes eines Rotorschaftes,
- Fig. 7 eine weitere, alternative Ausführungsform des Lageransatzes eines Rotorschaftes vor dem Festlegen des Permanentmagnetringes,
- Fig. 8 die in Fig.7 dargestellte Ausführungsform nach dem Festlegen des Permanentmagnetringes,
- Fig. 9 eine weitere zweiteilige Ausführungsform des Lageransatzes eines Rotorschaftes vor dem Festlegen des Permanentmagnetringes,

Fig.10 die in Fig.9 dargestellte Ausführungsform nach dem Festlegen des Permanentmagnettringes.

In Figur 1 ist eine Offenend-Spinnvorrichtung 1 dargestellt, wie sie im Prinzip bekannt und beispielsweise in der EP 0 972 868 A2 relativ ausführlich beschrieben ist.

Solche Offenend-Spinnvorrichtungen 1 verfügen über ein Rotorgehäuse 2, in dem die Rotortasse 26 eines Spinnrotors 3 mit hoher Drehzahl umläuft.

Wie üblich, ist das nach vorne hin an sich offene Rotorgehäuse 2 während des Betriebes durch ein schwenkbar gelagertes Deckelelement 8 verschlossen und über eine entsprechende Pneumatikleitung 10 an eine Unterdruckquelle 11 angeschlossen, die den im Rotorgehäuse 2 notwendigen Spinnunterdruck erzeugt. Im Deckelelement 8 ist außerdem, wie üblich, auswechselbar ein Kanalplattenadapter 12 angeordnet, der die Fadenabzugsdüse 13 sowie den Mündungsbereich des Faserleitkanals 14 aufweist. An die Fadenabzugsdüse 13 schließt sich, wie bekannt, ein Fadenabzugsröhrchen 15 an.

Außerdem ist am Deckelelement 8, das um eine Schwenkachse 16 begrenzt drehbar gelagert ist, ein Auflösewalzengehäuse 17 festgelegt.

Das Deckelelement 8 weist des Weiteren rückseitige Lagerkonsolen 19, 20 zur Lagerung einer Auflösewalze 21 beziehungsweise eines Faserbandeinzugszylinders 22 auf.

Die Auflösewalze 21 wird dabei im Bereich ihres Wirtels 23 durch einen umlaufenden, maschinenlangen Tangentialriemen 24 angetrieben, während der (nicht dargestellte) Antrieb des Faserbandeinzugszylinders 22 vorzugsweise über eine Schneckengetriebeanordnung erfolgt, die auf eine maschinenlange Antriebswelle 25 geschaltet ist.

In alternativer Ausführungsform können Auflösewalze 21 und/oder Faserbandeinzugszylinder 22 selbstverständlich auch jeweils über einen Einzelantrieb, beispielsweise einen Schrittmotor, angetrieben werden.

Wie in Fig.1 angedeutet, wird der Spinnrotor 3 durch einen elektromotorischen Einzelantrieb 18 angetrieben und ist mit seinem Rotorschaft 4 in vorderen 6 und hinteren 7 Lagerstellen einer Permanentmagnetlageranordnung 5 berührungslos abgestützt.

Die Figur 2 zeigt einen solchen magnetisch gelagerten, einzelmotorisch angetriebenen Spinnrotor 3 in einem vergrößerten Maßstab.

Das heißt, einen Spinnrotor 3, der mit seinem Rotorschaft 4 in einer Permanentmagnetlageranordnung 5 berührungslos abgestützt ist, wobei der Rotorschaft 4 im Bereich zwischen den Lagerstellen 6 und 7 der Permanentmagnetlageranordnung 5 mit einem Motormagneten 9 eines einzelmotorischen Antriebes 18 ausgestattet ist. Der Motormagnet 9 kann dabei selbstverständlich auch innerhalb des als Hohlwelle ausgebildeten Rotorschaftes 4 angeordnet sein.

Die Lagerstellen 6 und 7 weisen jeweils stationäre 27 sowie rotierbar 28 gelagerte Magnetlagerkomponenten auf.

Das heißt, den stationären Magnetlagerkomponenten 27, die im Wesentlichen aus einem Permanentmagnetring 33 sowie aus einer über einen Anschluss 35 definiert bestrombaren Magnetlagerspule 34 bestehen, stehen in geringem Abstand jeweils rotierbar gelagerte Magnetlagerkomponenten 28 gegenüber, die ihrerseits einen Permanentmagnetring 31 und eine Sicherungsbandage 32 aufweisen.

Die Permanentmagnetringe 31 sind dabei jeweils, in der entsprechenden magnetischen Ausrichtung, auf einem Lageransatz 30 des Rotorschaftes 4 festgelegt, der auf seinem Außenumfang mit einem elastischen Mittel 40 ausgestattet ist.

Diese elastische Mittel 40 können, wie in den Figuren 3 - 10 angedeutet, verschiedene Ausführungsformen aufweisen.

Bei der in Fig.3 dargestellten Ausführungsform ist beispielsweise auf die Lageransätze 30 des Rotorschaftes 4 eine elastische Zwischenlage 46 aufvulkanisiert.

Auf diese elastische Zwischenlage 46, deren Außendurchmesser etwas größer als der Innendurchmesser der Permanentmagnetringe 31 ist, kann ein Permanentmagnetring 31 aufgezogen werden, der beispielsweise vorher mit einer Sicherungsbandage 32 versehen wurde.

Es ist selbstverständlich auch denkbar, dass die Sicherungsbandagen 32 erst auf die Permanentmagnetringe 31 aufgezogen werden, nachdem diese auf den Lageransätzen 30 positioniert sind.

Gemäß Ausführungsbeispiel der Fig. 4 ist das elastische Mittel 40 als Gummiring 44, beispielsweise nach Art eines O-Ringes ausgebildet.

Der Gummiring 44 ist dabei in eine Aufnahmerille 43 auf dem Umfang des Lageransatzes 30 des Rotorschaftes 4 eingelassen. Über diesen Gummiring 44 kann ein Permanentmagnetring 31 geschoben werden, dessen Innendurchmesser geringfügig über dem Außendurchmesser des Lageransatzes 30 liegt.

Der Gummiring 44 rastet dabei in eine umlaufende Nut 45 im Bereich des Innendurchmessers des Permanentmagnetringes 31 ein und arretiert den Permanentmagnetring 31 auf dem Lageransatz 30. Auch bei diesem Ausführungsbeispiel wird der Permanentmagnetring

31 vorzugsweise vor oder nach dem Aufziehen mit einer Sicherungsbandage 32 ausgestattet.

Die Fig. 5 zeigt einen Rotorschaft 4, bei dem der Lageransatz 30 lamellenartig geschlitzt ausgebildet ist.

Die Lamellen 42 sind dabei entweder etwas in Rotationsrichtung R oder etwas entgegen der Rotationsrichtung geneigt angeordnet. Auch bei dieser Ausführungsform liegt der Außendurchmesser der Lamellen 42 geringfügig über dem Innendurchmesser des Permanentmagnetringes 31, so dass es bei Aufziehen des Permanentmagnetringes 31 auf den Lageransatz 30 zu einer elastischen Verformung der Lamellen 42 kommt, mit der Folge, dass der Permanentmagnetring 31, der vorher mit einer Sicherungsbandage 32 versehen wird, sicher auf dem Lageransatz 30 festgelegt ist.

Beim Ausführungsbeispiel gemäß Fig. 6 ist der Lageransatz 30 des Rotorschaftes 4 mit einer Strukturierung 41 versehen.

Der Außendurchmesser dieser vorzugsweise als Riffelung ausgebildeten Strukturierung 40 liegt dabei etwas über dem Innendurchmesser des Permanentmagnetringes 31.

Beim Aufziehen des durch eine Bandage 32 gesicherten Permanentmagnetringes 31 auf den Lageransatz 30 werden die Spitzen der Strukturierung 40 sowohl plastisch als auch elastisch verformt, was zu einer sehr sicheren Verbindung zwischen den Bauteilen führt.

Bei dem in den Figuren 7 und 8 dargestellten Ausführungsbeispiel weist der Lageransatz 30 seitliche Klemmstege 36, 37 auf, die zunächst beispielsweise etwas nach außen aufgebogen sind und dabei die in Fig. 7 angedeutete Aufnahmestellung aufweisen. Zwischen diesen Klemmstegen 36, 37 kann ein elastisches Mittel 40, beispielsweise in Form eines im Querschnitt rechteckigen

Gummiringes oder eines gummiartigen Lagerringes positioniert und dadurch sicher fixiert werden, dass die Klemmstege 36, 37 in eine Betriebsstellung gebogen werden, die in Fig.8 dargestellt ist.

Das heißt, die Klemmstege 36, 37 werden in Richtung des elastischen Mittels 40 gebogen und fixieren dann das zum Beispiel als Lagerring ausgebildete elastische Mittel 40 in seiner Betriebsstellung.

Auf diesen Lagerring, dessen Außendurchmesser etwas größer als der Innendurchmesser der Permanentmagnetringe 31 ist, kann der Permanentmagnetring 31 aufgezogen werden, der, wie vorstehend bereits erläutert, beispielsweise vorher mit einer Sicherungsbandage 32 versehen wurde.

Beim Ausführungsbeispiel gemäß der Figuren 9 und 10 sind die Lageransätze 30 des Rotorschaftes 4 jeweils zweiteilig ausgebildet.

Das heißt, der Lageransatz 30 weist einen ersten in den Lageransatz integrierten Klemmsteg 36 sowie eine Führungsfläche 38 zur Aufnahme eines separaten zweiten Klemmstegs 37 auf.

Der zweite Klemmsteg 37 ist L-förmig ausgebildet und verfügt über einen Klemmschenkel 39 über einen Lagerschenkel 29 sowie eine Lagerbohrung 47.

Die Lagerbohrung 47 des zweiten Klemmstegs 37 und die Führungsfläche 38 am Lageransatz 30 sind dabei so aufeinander abgestimmt, dass sie beim Zusammenfügen einen Presssitz bilden. Zur Montage des Permanentmagnetrings 31 wird zunächst der Lagerring 40 auf die Lageraufnahme 30 geschoben und durch Aufschieben des Klemmstegs 37 fixiert.

Der Lagerschenkel 29 des Klemmstegs 37 ist dabei lang genug, um sicherzustellen, dass der Lagerring 40 ausreichend Auflage hat, und kurz genug, um zu gewährleisten, dass der Lagerring 40 sicher positioniert ist.

Wie in Fig. 10 angedeutet, ist im Einbauzustand vor dem Lagerschenkel 29 vorzugsweise noch ein kleiner radialer Luftspalt mit einer Breite a gegeben.

Auf dem Lagerring 40 kann anschließend der Permanentmagnetring 31 festgelegt werden, der vorher oder nachher durch eine Sicherungsbandage 32 gesichert wird, wie dies in Figur 10 dargestellt ist.

Patentansprüche:

1. Rotorschaft eines in einer Permanentmagnetlageranordnung berührungslos abgestützten Spinnrotors (3) einer Offenend-Spinnvorrichtung (1) mit am Rotorschaft (4) angeordneten, umlaufenden Magnetlagerkomponenten (28), die jeweils aus einem geschlossenen Permanentmagnetring (31) sowie einer den Permanentmagnetring (31) während des Spinnbetriebes gegen den Einfluss der Zentrifugalkräfte sichernden Ringbandage (32) bestehen und jeweils auf einem Lageransatz (30) festgelegt sind,

dadurch gekennzeichnet,

dass der Rotorschaft (4) auf dem Lageransatz (30) elastische Mittel (40) aufweist, die ein schonendes Aufziehen und ein sicheres Festlegen des relativ empfindlichen Permanentmagnetringes (31) auf dem Lageransatz (30) des Rotorschaftes (4) ermöglichen.

2. Rotorschaft nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass der Lageransatz (30) mit einer elastischen Zwischenlage (46) versehen ist, auf die der Permanentmagnetring (31) aufschiebbar ist.
3. Rotorschaft nach Anspruch 2, dadurch gekennzeichnet, dass die elastische Zwischenlage (46) durch Vulkanisierung auf dem Lageransatz (30) festgelegt ist.
4. Rotorschaft nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass das elastische Mittel (40) als Gummiring (44) ausgebildet ist, der im Bereich des Lageransatz (30) in einer entsprechenden Aufnahmerille (43) festlegbar ist.

5. Rotorschaft nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass der Lageransatz (30) mit einer Strukturierung (41), vorzugsweise einer Riffelung, versehen ist.
6. Rotorschaft nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass der Lageransatz (30) lamellenartig geschlitzt ausgebildet ist, wobei die Lamellen (42) etwas in Rotationsrichtung oder gegen die Rotationsrichtung des Rotorschaftes (4) geneigt angeordnet sind.
7. Rotorschaft nach Anspruch 4, dadurch gekennzeichnet, dass das elastische Mittel (40) in einer u-förmigen Aufnahmerille (43) festlegbar ist, deren seitliche Klemmstege (36, 37) in Richtung auf das elastische Mittel (40) verstellbar sind.
8. Rotorschaft nach Anspruch 4, dadurch gekennzeichnet, dass die Aufnahmerille (43) zweiteilig ausgebildet ist, wobei ein erster Klemmsteg (36) Bestandteil des Lageransatzes (30) ist und ein zweiter Klemmsteg (37) auf einer Führungsfläche (38) des Lageransatzes (30) mittels Presssitz festlegbar ist.
9. Rotorschaft nach Anspruch 8, dadurch gekennzeichnet, dass der zweite Klemmsteg (37) L-förmig ausgebildet ist und einen Klemmschenkel (39) sowie einen Lagerschenkel (29) aufweist.
10. Rotorschaft nach Anspruch 8, dadurch gekennzeichnet, dass der zweite Klemmsteg (37) so auf der Führungsfläche (38) des Lageransatzes (30) festlegbar ist, dass im Montagezustand des elastischen Mittels (40) im Bereich des Lagerschenkels (29) ein radialer Luftspalt (a) gegeben ist.

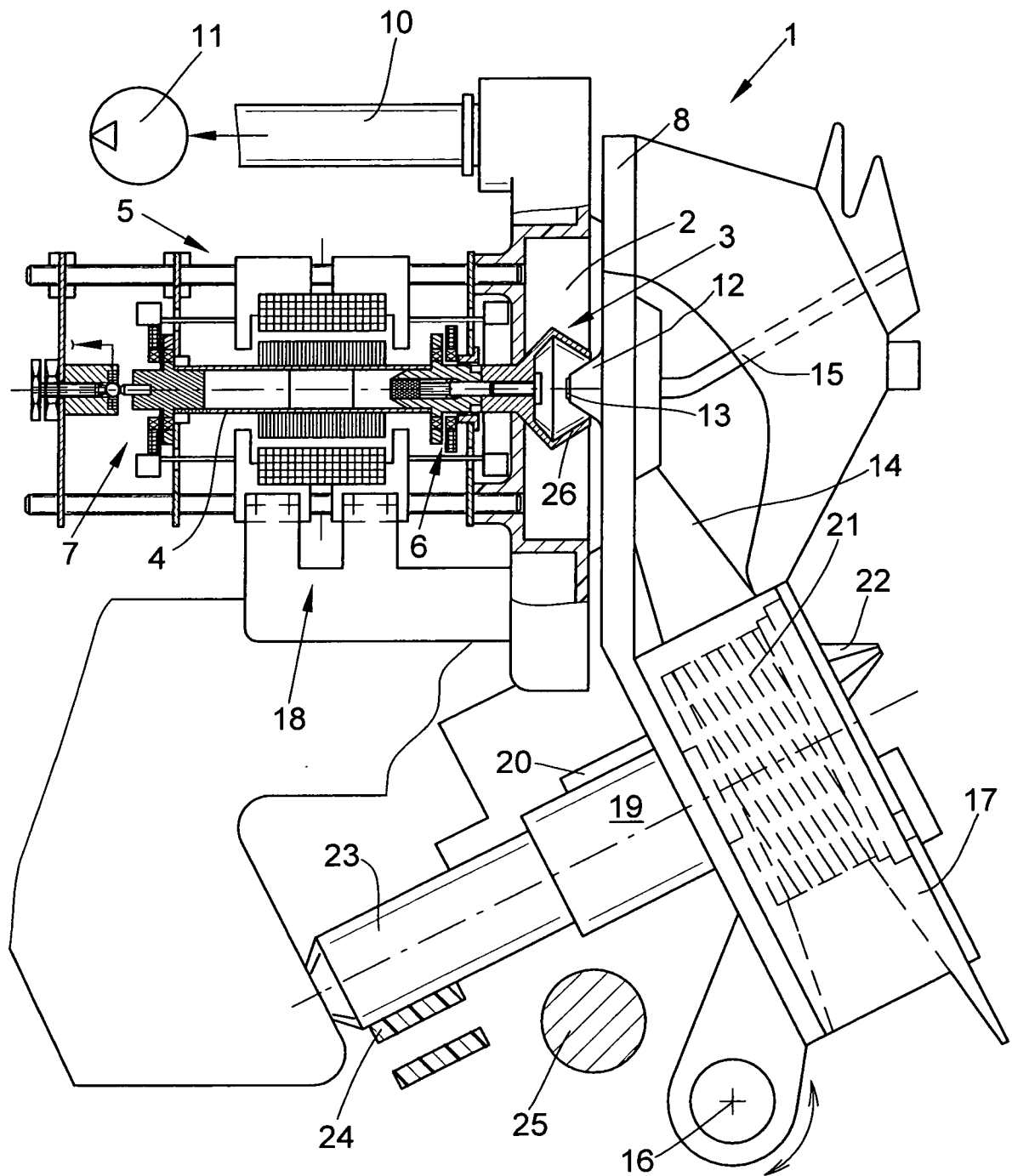


FIG. 1

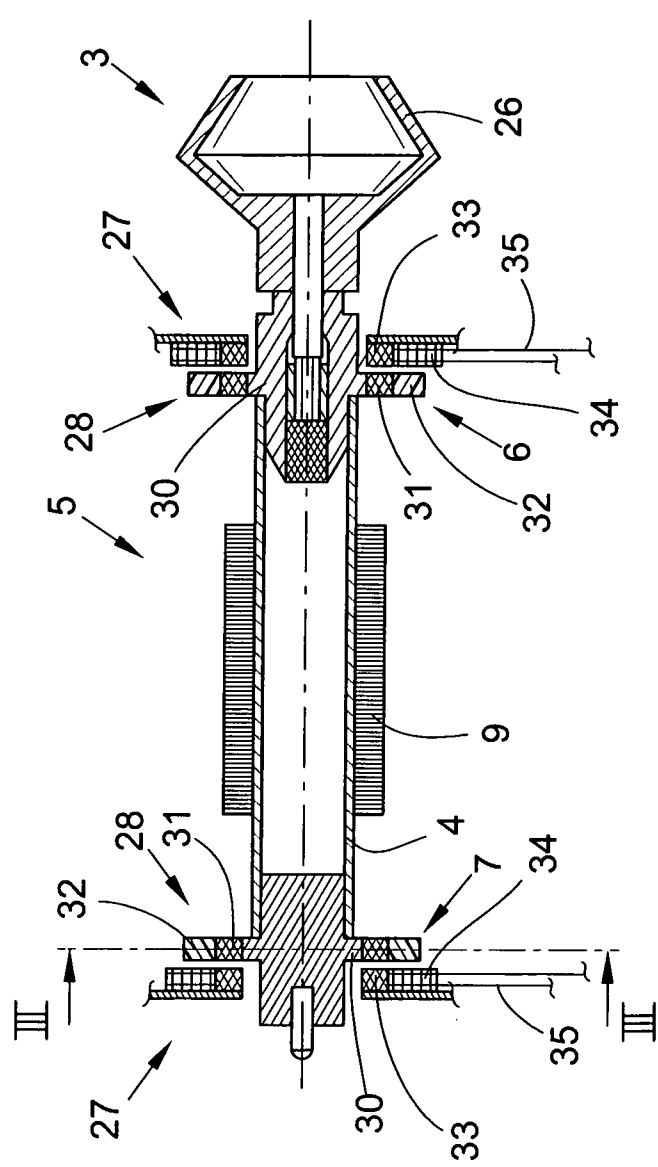


FIG. 2

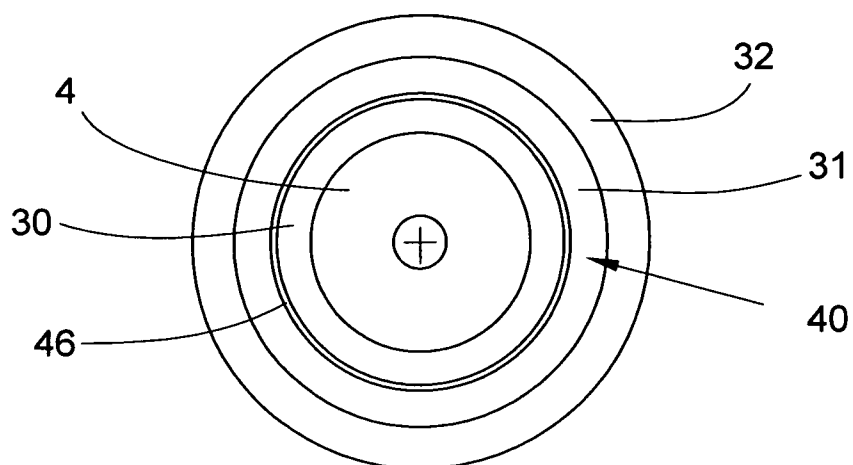


FIG. 3

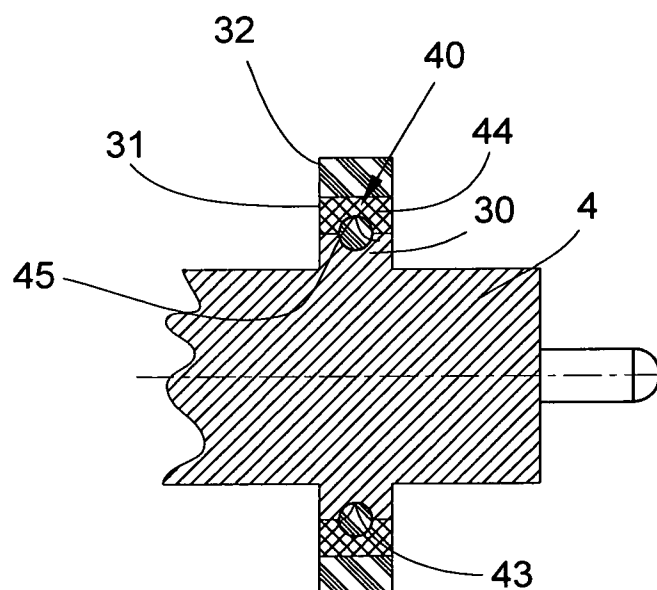


FIG. 4

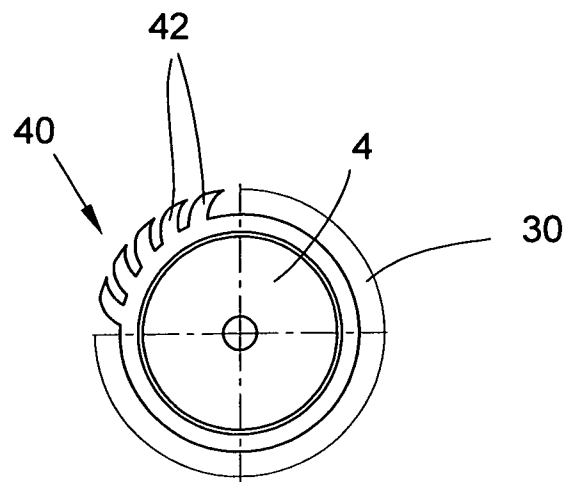


FIG. 5

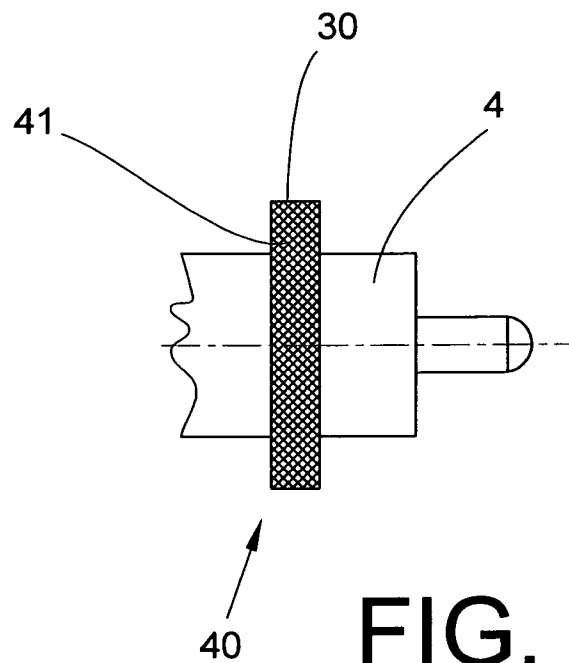


FIG. 6

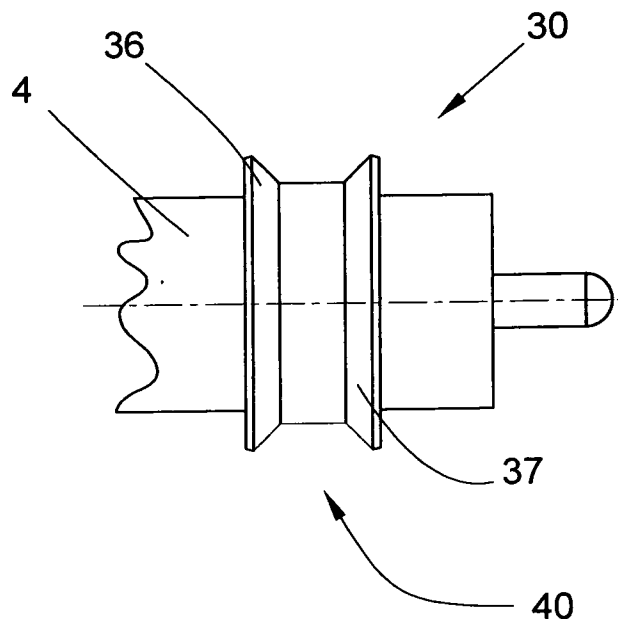


FIG. 7

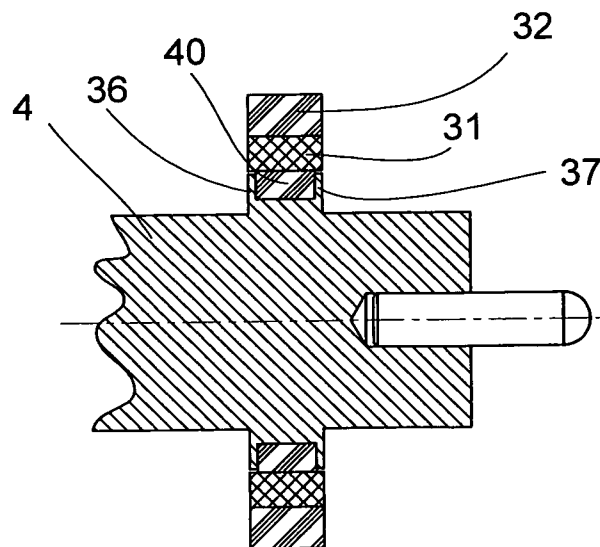


FIG. 8

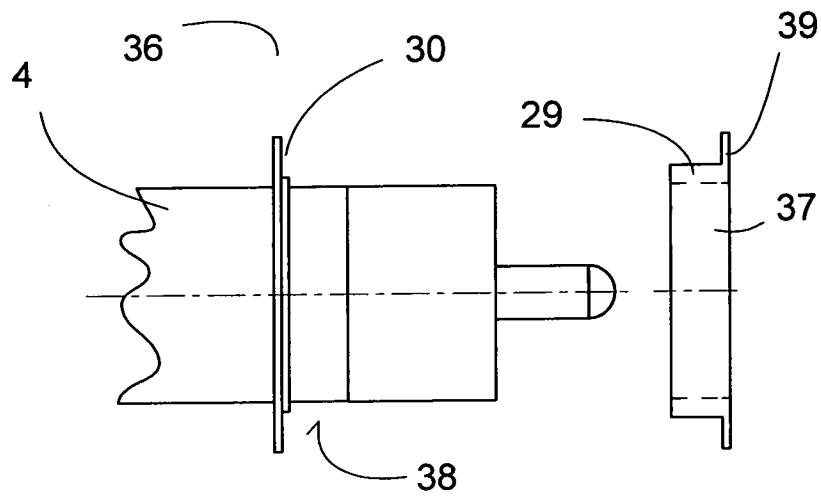


FIG. 9

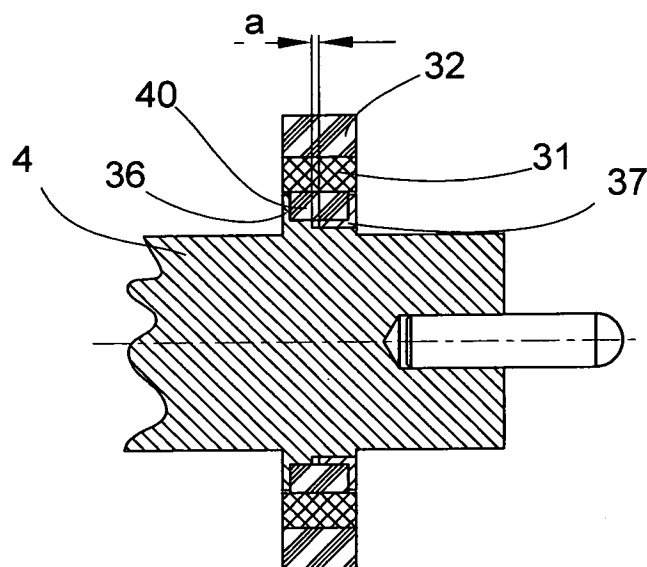


FIG. 10

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No

PCT/EP2007/000181

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

INV. D01H4/12
ADD. F16C39/06

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)
D01H F16C

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.
A	WO 2005/075719 A (SAURER GMBH & CO KG [DE]; BUEHREN STEPHAN [DE]) 18 August 2005 (2005-08-18) page 4, line 6 - page 5, line 30; figures 1-4	1-10
A	US 5 622 040 A (PREUTENBORBECK MAXIMILIAN [DE] ET AL) 22 April 1997 (1997-04-22) column 8, line 57 - column 10, line 6; figures 1-8	1-10
A	US 5 959 383 A (WINZEN LOTHAR [DE] ET AL) 28 September 1999 (1999-09-28) page 4, line 45 - page 6, line 10; figures 1-5	1-10



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.
- *G* document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search

13 April 2007

Date of mailing of the international search report

25/04/2007

Name and mailing address of the ISA/

European Patent Office, P.B. 5818 Patentlaan 2
NL - 2280 HV Rijswijk
Tel. (+31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl,
Fax: (+31-70) 340-3016

Authorized officer

Henningsen, Ole

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Information on patent family members

International application No

PCT/EP2007/000181

Patent document cited in search report		Publication date	Patent family member(s)	Publication date
WO 2005075719	A	18-08-2005	CN 1914361 A	14-02-2007
			DE 102004005846 A1	25-08-2005
			EP 1713961 A1	25-10-2006
US 5622040	A	22-04-1997	NONE	
US 5959383	A	28-09-1999	CZ 9704104 A3	15-07-1998

A. KLASSIFIZIERUNG DES ANMELDUNGSGEGENSTANDES

INV. D01H4/12
ADD. F16C39/06

Nach der Internationalen Patentklassifikation (IPC) oder nach der nationalen Klassifikation und der IPC

B. RECHERCHIERTE GEBIETE

Recherchierter Mindestprüfstoff (Klassifikationssystem und Klassifikationssymbole)
D01H F16C

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.
A	WO 2005/075719 A (SAURER GMBH & CO KG [DE]; BUEHREN STEPHAN [DE]) 18. August 2005 (2005-08-18) Seite 4, Zeile 6 - Seite 5, Zeile 30; Abbildungen 1-4	1-10
A	US 5 622 040 A (PREUTENBORBECK MAXIMILIAN [DE] ET AL) 22. April 1997 (1997-04-22) Spalte 8, Zeile 57 - Spalte 10, Zeile 6; Abbildungen 1-8	1-10
A	US 5 959 383 A (WINZEN LOTHAR [DE] ET AL) 28. September 1999 (1999-09-28) Seite 4, Zeile 45 - Seite 6, Zeile 10; Abbildungen 1-5	1-10



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

Z Veröffentlichung, die Mitglied derselben Patentfamilie ist

Datum des Abschlusses der internationalen Recherche

13. April 2007

Absendedatum des internationalen Recherchenberichts

25/04/2007

Name und Postanschrift der Internationalen Recherchenbehörde
Europäisches Patentamt, P.B. 5818 Patentlaan 2
NL - 2280 HV Rijswijk
Tel. (+31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl,
Fax: (+31-70) 340-3016

Bevollmächtigter Bediensteter

Henningsen, Ole

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Angaben zu Veröffentlichungen, die zur selben Patentfamilie gehören

Internationales Aktenzeichen

PCT/EP2007/000181

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
WO 2005075719 A	18-08-2005	CN 1914361 A	14-02-2007
		DE 102004005846 A1	25-08-2005
		EP 1713961 A1	25-10-2006
US 5622040 A	22-04-1997	KEINE	
US 5959383 A	28-09-1999	CZ 9704104 A3	15-07-1998