(19) österreichisches patentamt

(10) **AT 10 775 U1 2009-10-15**

(12) # Gebrauchsmusterschrift

(21) Anmeldenummer: GM 87/2008
(22) Anmeldetag: 13.02.2008
(24) Beginn der Schutzdauer: 15.08.2009
(45) Ausgabetag: 15.10.2009

(51) Int. Cl.[8]: ***B23Q 1/40*** (2006.01)

(30) Priorität:
14.02.2007 DE 202007002207 beansprucht.

(73) Gebrauchsmusterinhaber:
INA-DRIVES & MECHATRONICS GMBH & CO. OHG
D-98527 SUHL (DE)

(54) **ELEKTRISCHE DIREKTANTRIEBSVORRICHTUNG, INSBESONDERE FÜR EINEN DREHTISCH**

(57) Elektrische Direktantriebsvorrichtung, insbesondere für einen Drehtisch, mit einem rotationssymmetrischen Zentralzylinder (2) und zwei um dessen Symmetrieachse (S) rotierbaren Rotorbauteilen (3,4), wobei jeweils ein elektrischer Direktantrieb (5,6) zum Antrieb eines Rotorbauteils (3,4) vorgesehen ist, wobei jedes Rotorbauteil (3, 4) mittels eines Lagers (11, 12) relativ zum Zentralzylinder (2) rotierbar gelagert ist, wobei die Lager (11, 12) ein und dieselbe zylindrische, axial zwischen den Direktantrieb (5, 6) angeordnete Oberfläche (17) des Zentralzylinders (2) umgeben.

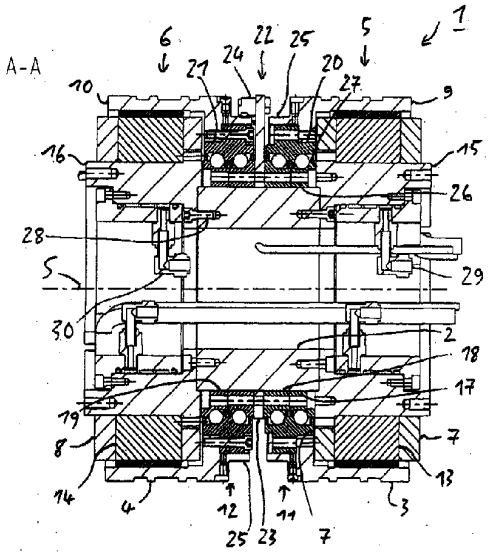


Fig. 1

AT 10 775 U1 2009-10-15

Beschreibung

[0001] Die Erfindung betrifft eine insbesondere für einen Drehtisch, beispielsweise einer Werkzeugmaschine oder eines Handlingsystems, geeignete elektrische Direktantriebsvorrichtung.

[0002] Eine Drehlagereinrichtung für einen Rundtisch einer Werkzeugmaschine ist beispielsweise aus der DE 10 2005 024 004 A1 bekannt. Diese Einrichtung sieht einen Torquemotor zum elektrischen Direktantrieb des Rundtisches vor. Der Torquemotor des bekannten Rundtisches ist als permanentmagneterregter Scheibenläufer ausgebildet.

[0003] Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, einen rotativen elektrischen Direktantrieb mit gegenüber dem Stand der Technik erweiterten Einsatzmöglichkeiten bei zugleich rationellen Herstellungsmöglichkeiten und hoher mechanischer Präzision anzugeben.

[0004] Diese Aufgabe wird erfindungsgemäß gelöst durch eine elektrische Direktantriebsvorrichtung mit den Merkmalen des Anspruchs 1. Diese Direktantriebsvorrichtung weist einen im Wesentlichen rotationssymmetrischen Zentralzylinder und zwei koaxial zu diesem angeordnete, unabhängig voneinander rotierbare Rotorbauteile auf. Der Zentralzylinder ist vorzugsweise einteilig ausgebildet, kann jedoch auch aus mehreren Teilen, insbesondere aus zwei Teilen, zusammengesetzt sein. In beiden Fällen ist eine hohle Gestaltung des Zentralzylinders, welche die Durchleitung von Medien, beispielsweise Fluiden, längs der Symmetrieachse der Direktantriebsvorrichtung ermöglicht, vorteilhaft. Alternativ kommt auch eine massive Gestaltung des Zentralzylinders, das heißt eine Gestaltung ohne Durchgangsöffnung in axialer Richtung, in Betracht. In allen Fällen ist mindestens eines der Rotorbauteile mit einem Drehtisch verbindbar.

[0005] Der Antrieb der Rotorbauteile erfolgt jeweils mittels eines elektrischen Direktantriebs, insbesondere eines Torquemotors. Zur rotativen Lagerung der Rotorbauteile relativ zum Zentralzylinder ist jeweils mindestens Lager, insbesondere ein Wälzlager, vorgesehen. Als Wälzlager kommen Kugellager ebenso wie Rollenlager in Betracht. Im erstgenannten Fall handelt es sich vorzugsweise um mehrreihige Schrägkugellager, während bei Verwendung von Rollen als Wälzkörper die Lager bevorzugt als Axial-Radial-Zylinderrollenlager ausgebildet sind. In allen Fällen weisen die Wälzlager Innenringe auf, welche eine einzige, axial zwischen den elektrischen Direktantrieben angeordnete, zylindrische Oberfläche des Zentralzylinders kontaktieren. Die einheitlich gestaltete, zylindrische Oberfläche des Zentralzylinders, auf welcher die Innenringe der Wälzlager angeordnet sind, ermöglicht eine besonders rationelle Herstellung der elektrischen Direktantriebsvorrichtung, wobei eine exakt koaxiale Anordnung der einzelnen Wälzlager gegeben ist.

[0006] Als elektrische Direktantriebe sind zum Beispiel Reluktanzmotoren geeignet. Vorzugsweise sind die elektrischen Direktantriebe jedoch als Synchronmotoren ausgebildet, wobei ein bestrombares Primärteil eines jeden Direktantriebs drehfest mit dem Zentralzylinder verbunden ist, während das Rotorbauteil als permanentmagneterregtes Sekundärteil ausgebildet ist. Eine Vorrichtung zur Winkel- und / oder Drehzahldetektion der Sekundärteile ist vorzugsweise axial zwischen den Sekundärteilen angeordnet.

[0007] Nach einer bevorzugten Ausführungsform sind sämtliche zur Lagerung der Sekundärteile vorgesehenen Lager axial zwischen den elektrischen Direktantrieben angeordnet. Der geringe axiale Abstand der den einzelnen Rotorbauteilen zugeordneten Lager, insbesondere Wälzlager, trägt besonders dazu bei, einen Winkelversatz oder Achsversatz zwischen den verschiedenen Rotativlagern zu minimieren. In besonders bevorzugter Ausgestaltung grenzt an den Zentralzylinder in Axialrichtung beidseitig ein mit diesem drehfest verbundener sogenannter Statorabschnitt, wobei auch eine einteilige Ausbildung des Zentralzylinders mit mindestens einem der Statorabschnitte möglich ist. Jeder Statorabschnitt ist mit einem Primärteil eines elektrischen Direktantriebs verbunden oder identisch. Die Primärteile der elektrischen Direktantriebe haben dabei bevorzugt denselben Durchmesser.

[0008] Der axial zwischen den Statorabschnitten angeordnete Zentralzylinder weist die kom-

plette zylindrische Oberfläche auf, welche von den Lagern radial umgeben ist. Werden als Lager Wälzlager verwendet, so sind alle Innenringe sämtlicher zur Lagerung der Rotorbauteile vorgesehenen Wälzlager auf der zylindrischen Oberfläche des Zentralzylinders montiert. Somit ist die Präzision, mit welcher die beiden Rotorbauteile relativ zueinander angeordnet sind, unabhängig davon, mit welcher Genauigkeit die Statorabschnitte am Zentralzylinder befestigt sind. An einem der Statorabschnitte ist vorzugsweise eine ringförmige, zur Symmetrieachse der Direktantriebsvorrichtung normale Anschlagfläche vorgesehen, an welcher der Innenring eines der Wälzlager anliegt, so dass das entsprechende, zur Lagerung eines der Rotorbauteile vorgesehene Wälzlager in exakt definierter Winkelpositionierung angeordnet ist. Der Innenring des zweiten, zur Lagerung des zweiten Rotorbauteils vorgesehenen Wälzlagers kann unmittelbar am Innenring des ersten Wälzlagers anliegen. Alternativ ist es beispielsweise möglich, zwischen den beiden Innenringen eine Planscheibe anzuordnen, welche insbesondere zur Halterung mindestens eines Messkopfes für eine Winkel- und / oder Drehzahlmessung geeignet ist. In jedem Fall sind sämtliche Innenringe durch eine Verschraubung an nur einem der Statorabschnitte mit einer Axialkraft in Richtung zur ringförmigen Anschlagfläche beaufschlagbar.

[0009] Die zur Lagerung der Rotorbauteile vorgesehenen Wälzlager bilden nach einer speziellen Ausführungsform ein Drei- oder Mehrringlager, wobei eines der Rotorbauteile mit einem Zwischenring und das andere Rotorbauteil mit einem Außenring des Drei- oder Mehrringlagers verbunden ist, während ein Innenring des Lagers vorzugsweise unmittelbar auf der zylindrischen Oberfläche des Zentralzylinders angeordnet ist.

[0010] Nach einer Weiterbildung kommt statt eines Wälzlagers ein berührungsfrei arbeitendes Lager zur Lagerung der Rotorbauteile zum Einsatz. Unter berührungsfrei arbeitenden Lagern werden zusammenfassend fluidtechnische Lager, das heißt Luftlager sowie hydraulische Lager, insbesondere hydrodynamische Lager, ebenso wie Magnetlager verstanden. Im Fall einer Magnetlagerung ist diese vorzugsweise mittels einer Regelung der Magnetkräfte gedämpft. Eine derartige Lagerung wird als aktive Magnetlagerung bezeichnet. Weiterhin kommt zur Lagerung der Rotorbauteile eine kombinierte Wälz- und Magnetlagerung in Betracht. Eine Wälz-/Magnetlagerung ist prinzipiell beispielsweise in der DE-Patentanmeldung 10 2006 053 041. 1 offenbart.

[0011] Der Vorteil der Erfindung liegt insbesondere darin, dass zwei oder mehr elektrisch direkt angetriebene Rotoren mittels Lagerungen, vorzugsweise Wälzlagerungen, die auf einem durchgehend zylindrischen, einfach bearbeitbaren Montageabschnitt eines im Wesentlichen rotationssymmetrischen, vorzugsweise hülsenförmigen Bauteils angeordnet sind, präzise geführt sind, wobei auf einfache Weise hohe Rund- und Planlaufgenauigkeiten, geringe Taumelfehler, eine gute Konzentrizität der Drehachse sowie eine hohe Steifigkeit erreichbar sind. Hierbei sind sehr geringe axiale Abstände zwischen den einzelnen, koaxialen Direktantrieben realisierbar.

[0012] Nachfolgend werden mehrere Ausführungsbeispiele der Erfindung anhand einer Zeichnung näher erläutert. Hierin zeigen:

[0013] Figur 1 in einer Schnittdarstellung ein erstes Ausführungsbeispiel einer elektrischen Direktantriebsvorrichtung,

[0014] Figur 2 eine Draufsicht auf die Vorrichtung nach Figur 1,

[0015] Figur 3 in einer Darstellung analog Fig. 1 ein zweites Ausführungsbeispiel einer elektrischen Direktantriebsvorrichtung,

[0016] Figur 4 in einer Darstellung analog Fig. 2 eine Draufsicht auf die Vorrichtung nach Figur 3,

[0017] Figur 5 in einer Darstellung analog Fig. 1 ein drittes Ausführungsbeispiel einer elektrischen Direktantriebsvorrichtung,

[0018] Figur 6 in einer Darstellung analog Fig. 2 eine Draufsicht auf die Vorrichtung nach Figur 5,

[0019] Figur 7 in einer Darstellung analog Fig. 1 ein viertes Ausführungsbeispiel einer elektri-

schen Direktantriebsvorrichtung, und

[0020] Figur 8 in einer Darstellung analog Fig. 2 eine Draufsicht auf die Vorrichtung nach Figur 7.

[0021] Einander entsprechende oder gleichwirkende Teile sind in allen Figuren mit den gleichen Bezugszeichen gekennzeichnet.

[0022] Die in den Figuren 1 und 2 dargestellte elektrische Direktantriebsvorrichtung 1 umfasst einen zu einer Symmetrieachse S im wesentlichen rotationssymmetrischen hohlen Zentralzylinder 2 sowie zwei koaxial zu diesem angeordnete Rotorbauteile 3, 4. Der Zentralzylinder 2 ist starr mit einer nicht dargestellten Anschlusskonstruktion verbunden. Jedes der Rotorbauteile 3, 4 ist mittels eines elektrischen Direktantriebs 5, 6 antreibbar. Die Direktantriebe 5, 6 sind jeweils als Torquemotor ausgebildet, wobei ein bestrombares Primärteil 7, 8 mit dem Zentralzylinder 2 verbunden ist, während die zugeordneten Sekundärteile 9, 10 permanentmagnetbestückt sind. An jedem Rotorbauteil 3, 4 ist ein Drehtisch befestigbar, so dass insgesamt ein Doppeldrehtisch mit zwei unabhängig voneinander positionierbaren Drehtischen gebildet ist.

[0023] Zur drehbaren Lagerung der Sekundärteile 9, 10 sind Wälzlager 11, 12 vorgesehen, die als vorgespannte zweireihige Schrägkugellager ausgebildet sind und sowohl Axial- als auch Radialkräfte aufnehmen. Die Wälzlager 11, 12 sind axial zwischen den elektrischen Direktantrieben 5, 6 angeordnet, deren Wicklungen mit den Bezugszeichen 13, 14 gekennzeichnet sind.

[0024] An den Zentralzylinder 2 sind stirnseitig einerseits ein erster Statorabschnitt 15 und andererseits eine zweiter Statorabschnitt 16 angeschraubt. Beide Statorabschnitte 15, 16 sind wie der Zentralzylinder 2 hohl, das heißt hülsenförmig, ausgebildet. Der Zentralzylinder 2 hat eine zylindrische äußere Oberfläche 17. Die auf dieser durch ein einziges Bauteil gebildeten Oberfläche 17 angeordneten Wälzlager 11, 12 weisen Innenringe 18, 19 sowie mit den Sekundärteilen 9, 10 verbundene Außenringe 20, 21 auf.

[0025] Axial zwischen den Wicklungen 13, 14 sowie den zugehörigen Sekundärteilen 9, 10 befindet sich eine Winkelmessvorrichtung 22, die vorzugsweise als Absolutwert-Winkelgeber ausgebildet ist. Des weiteren befindet sich axial zwischen den Wälzlagern 11, 12 eine geschliffene und geläppte Planscheibe 23, an welcher mindestens ein Messkopf 24 befestigt ist, der als Teil der Winkelmessvorrichtung 22 mit Maßverkörperungen 25 auf den Sekundärteilen 9, 10 zusammenwirkt.

[0026] Sämtliche Innenringe 18, 19 sowie die Planscheibe 23 werden insgesamt durch Schrauben 26 an eine normal zur Symmetrieachse S angeordnete Anschlagfläche 27 am Statorabschnitt 15 angepresst. Erst bei vollständiger Montage beider Wälzlager 11, 12 sowie beider Sekundärteile 9, 10 wird auf den Zentralzylinder 2 der zweite Statorabschnitt 16 aufgesetzt und mit Schrauben 28 verschraubt. Der die Wicklung 14 tragende zweite Statorabschnitt 16 kontaktiert keinen der Innenringe 18, 19. Die elektrischen Direktantriebe 5, 6 sind separat flüssigkeitsgekühlt und zu diesem Zweck an Flüssigkeitsleitungen 29, teilweise mit Winkelstücken 30, angeschlossen.

[0027] Im Ausführungsbeispiel nach den Figuren 3 und 4 sind an Stelle von Schrägkugellagern Zylinderrollenlager 11, 12, nämlich Axial-Radial-Zylinderrollenlager, zur Lagerung der Rotorbauteile 3, 4 vorgesehen. Axial-Radial-Zylinderrollenlager sind unter den Bezeichnungen YRT und RTC beispielsweise aus dem Katalog „Wälzlager" (Jan. 2006) der Schaeffler KG, Herzogenaurach, DE, S. 992 ff., bekannt. Besonders vorteilhaft ist die Verwendung von Axial-Radial-Lagern mit integriertem Mess-System als Lager 11, 12. Axial-Radial-Lager mit integriertem Mess-System sind beispielsweise unter der Bezeichnung YRTM aus dem oben genannten Wälzlager-Katalog (S. 1020 ff.) bekannt. Zwischen den beiden Lagern 11, 12 befindet sich im Ausführungsbeispiel nach den Figuren 3 und 4 weder eine Planscheibe noch ein sonstiges Anbauteil. Zwei Messköpfe 24 eines jeden Lagers 11, 12 sind um 180° versetzt angeordnet, so dass eine eventuelle Exzentrität messtechnisch ausgeglichen wird. Bei der Winkelmessvorrichtung 22 handelt es sich um ein magnetorestriktives, lagerintegriertes, inkrementales Winkelmesssystem. Die magnetische Winkelteilung des Messsystems 22 ist stoffschlüssig auf dem Außenring 20,

21 des Lagers 11, 12 aufgebracht. Das vollständig in das Lager 11, 12 integrierte Messsystem 22 bietet im Vergleich zu optischen Messsystemen insbesondere Vorteile hinsichtlich der Robustheit gegen Kühlschmierstoffe und Wälzlagerfette. Zudem ist das Winkelmesssystem 22 bei einer Winkelauflösung von beispielsweise - abhängig vom Lagerdurchmesser - 3408 bis 7008 Inkrementen pro Umfang sehr platzsparend aufgebaut.

[0028] Das Ausführungsbeispiel nach den Figuren 5 und 6 weist zur Lagerung der Rotorbauteile 3, 4 ebenfalls eine Wälzlagerung auf. In diesem Fall ist durch die Lager 11, 12 ein Dreiringlager 31 gebildet, welches einen einzigen Innenring 18 sowie einen Zwischenring 32 und einen Außenring 33 umfasst. Während der radial zwischen dem Innenring 18 und dem Außenring 33 angeordnete Zwischenring 32 mit dem ersten Rotorbauteil 3 verbunden ist, ist das zweite Rotorbauteil 4 fest mit dem Außenring 33 verbunden. Im Bereich des Dreiringlagers 31 ist somit in axialer Richtung eine Überlappung zwischen den beiden Rotorbauteilen 3, 4 gebildet. Im Ausführungsbeispiel nach den Figuren 5 und 6 ist das Dreiringlager 31 als Rollenlager ausgebildet; ebenso könnten jedoch auch Kugeln als Wälzkörper des Dreiringlagers 31 vorgesehen sein.

[0029] Im grundsätzlichen Unterschied zu den vorstehend erläuterten Ausführungsbeispielen weist die Direktantriebsvorrichtung nach den Figuren 7 und 8 zur Lagerung der Rotorbauteile 3, 4 keine Wälzlager, sondern berührungslos arbeitende Lager 11, 12 auf. In der Anordnung nach den Figuren 7 und 8 sind dies an eine Luftversorgungsleitung 36 angeschlossene Luftlager, welche mittels eines nicht maßstäblich dargestellten Radialspaltes 34 und eines Axialspaltes 35 eine radiale sowie axiale Führung der Rotorbauteile 3, 4 ermöglichen. Die Luftlager 11, 12 können als vorgespannte Lager, insbesondere durch Magnetkraft vorgespannte Luftlager, ausgebildet sein. Eine Vorspannung der Luftlager 11, 12 kann auch durch Federkraft erzeugt werden. Alternativ kommen zur Lagerung der Rotorbauteile 3, 4 Magnetlager sowie hydrostatische Lager als berührungslos arbeitende Lager 11, 12 in Betracht. Im Fall von Magnetlagern 11, 12 können diese als passive, mit Permanentmagneten arbeitende Lager oder als mit bestrombaren Spulen arbeitende Lager, insbesondere aktiv gedämpfte Magnetlager, ausgebildet sein.

Ansprüche

1. Elektrische Direktantriebsvorrichtung, insbesondere für einen Drehtisch, mit mindestens einem mittels eines Lagers (11, 12) rotierbar gelagerten Rotorbauteil (3, 4), zu dessen Antrieb ein elektrischer Direktantrieb (5, 6) vorgesehen ist, **gekennzeichnet durch** einen rotationssymmetrischen Zentralzylinder (2) und zwei um dessen Symmetrieachse (S) rotierbare Rotorbauteile (3, 4), wobei jeweils ein elektrischer Direktantrieb (5, 6) zum Antrieb eines Rotorbauteils (3, 4) vorgesehen ist, wobei jedes Rotorbauteil (3, 4) mittels eines Lagers (11, 12) relativ zum Zentralzylinder (2) rotierbar gelagert ist, wobei die Lager (11, 12) ein und dieselbe zylindrische, axial zwischen den Direktantrieben (5, 6) angeordnete Oberfläche (17) des Zentralzylinders (2) umgeben.

2. Elektrische Direktantriebsvorrichtung nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet**, dass jeder elektrische Direktantrieb (5, 6) ein drehfest mit dem Zentralzylinder (2) verbundenes bestrombares Primärteil (7, 8) und ein permanentmagnetbestücktes Sekundärteil (9, 10) als Rotorbauteil (3, 4) umfasst.

3. Elektrische Direktantriebsvorrichtung nach Anspruch 2, **dadurch gekennzeichnet**, dass zwei Statorabschnitte (15, 16) axial an den Zentralzylinder (2) grenzen und drehfest mit diesem verbunden sind, wobei jeder Statorabschnitt (15, 16) jeweils ein Primärteil (7, 8) eines elektrischen Direktantriebs (5, 6) trägt und die Lager (11, 12) ausschließlich auf dem Zentralzylinder (2) angeordnet sind.

4. Elektrische Direktantriebsvorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 3, **dadurch gekennzeichnet**, dass als Lager (11, 12) Wälzlager vorgesehen sind, welche Innenringe (18, 19) aufweisen, die die zylindrische Oberfläche (17) des Zentralzylinders (2) kontaktieren.

5. Elektrische Direktantriebsvorrichtung nach Anspruch 4, **dadurch gekennzeichnet**, dass als Wälzlager (11, 12) ein Kugellager vorgesehen ist.

6. Elektrische Direktantriebsvorrichtung nach Anspruch 5, **dadurch gekennzeichnet**, dass das Kugellager (11, 12) als mehrreihiges Schrägkugellager ausgebildet ist.

7. Elektrische Direktantriebsvorrichtung nach Anspruch 4, **dadurch gekennzeichnet**, dass als Wälzlager (11, 12) ein Zylinderrollenlager vorgesehen ist.

8. Elektrische Direktantriebsvorrichtung nach Anspruch 7, **dadurch gekennzeichnet**, dass als Wälzlager (11, 12) ein Axial-Radial-Zylinderrollenlager vorgesehen ist.

9. Elektrische Direktantriebsvorrichtung nach einem der Ansprüche 4 bis 8, **dadurch gekennzeichnet**, dass die Wälzlager (11, 12) als Lager mit integriertem Winkelmesssystem ausgebildet sind.

10. Elektrische Direktantriebsvorrichtung nach einem der Ansprüche 4 bis 9, **dadurch gekennzeichnet**, dass die Innenringe (18, 19) aller Wälzlager (11, 12) mit ein und demselben Statorabschnitt (15, 16) verschraubt sind.

11. Elektrische Direktantriebsvorrichtung nach einem der Ansprüche 4 bis 10, **dadurch gekennzeichnet**, dass axial zwischen den Innenringen (18, 19) eine insbesondere zur Halterung mindestens eines Messkopfes (24) für eine Winkel- oder Drehzahlmessung geeignete Planscheibe (23) angeordnet ist.

12. Elektrische Direktantriebsvorrichtung nach einem der Ansprüche 4 bis 11, **dadurch gekennzeichnet**, dass die Lager (11, 12) ein Mehrringlager (31) bilden, welches einen mit einem der Rotorbauteile (3, 4) verbundenen Zwischenring (32) und einen mit dem anderen Rotorbauteil (4, 3) verbundenen Außenring (33) aufweist.

13. Elektrische Direktantriebsvorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 3, **dadurch gekennzeichnet**, dass als Lager (11, 12) ein berührungsfrei arbeitendes Lager vorgesehen ist.

14. Elektrische Direktantriebsvorrichtung nach Anspruch 13, **gekennzeichnet durch** ein als Magnetlager ausgebildetes Lager (11, 12).

15. Elektrische Direktantriebsvorrichtung nach Anspruch 14, **dadurch gekennzeichnet**, dass das Magnetlager (11, 12) aktiv gedämpft ist.

16. Elektrische Direktantriebsvorrichtung nach Anspruch 13, **gekennzeichnet durch** ein fluidtechnisches Lager (11, 12).

17. Elektrische Direktantriebsvorrichtung nach Anspruch 16, **gekennzeichnet durch** ein als Luftlager ausgebildetes Lager (11, 12).

18. Elektrische Direktantriebsvorrichtung nach Anspruch 16, **gekennzeichnet durch** ein hydrostatisches Lager (11, 12).

19. Elektrische Direktantriebsvorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 18, **gekennzeichnet durch** eine Winkelmessvorrichtung (22) zur Bestimmung der Winkellage mindestens eines Rotorbauteils (3, 4) relativ zum Zentralzylinder (2).

20. Elektrische Direktantriebsvorrichtung nach Anspruch 19, **dadurch gekennzeichnet**, dass die Winkelmessvorrichtung (22) axial zwischen den Direktantrieben (5, 6) angeordnet ist.

21. Elektrische Direktantriebsvorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 20, **dadurch gekennzeichnet**, dass ausschließlich axial zwischen den Direktantrieben (5, 6) zur Lagerung der Rotorbauteile (3, 4) vorgesehene Lager (11, 12) angeordnet sind.

22. Elektrische Direktantriebsvorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 21, **dadurch gekennzeichnet**, dass der Zentralzylinder (2) als Hohlzylinder, insbesondere zur Durchleitung von Medien längs der Symmetrieachse (S), ausgebildet ist.

Hierzu 4 Blatt Zeichnungen

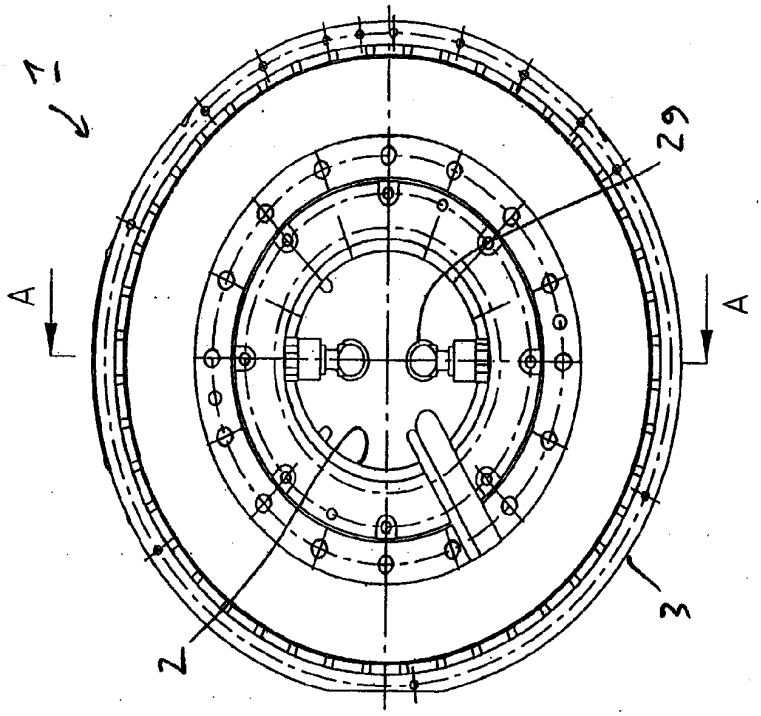

1
A
A
29
2
3

Fig. 2

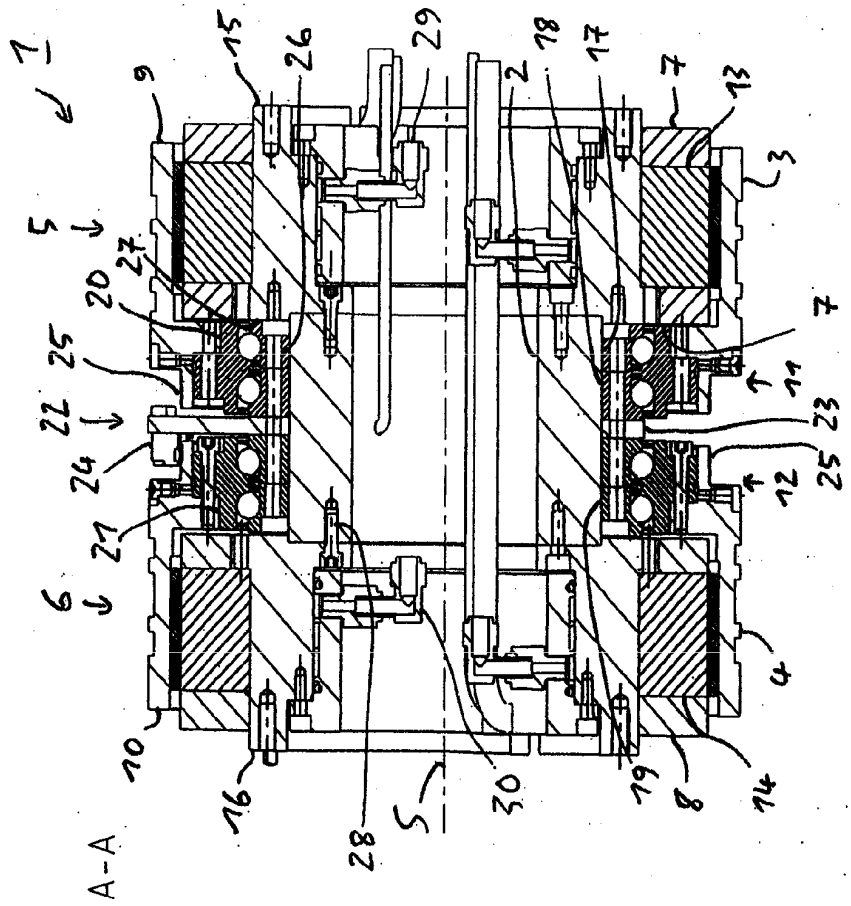

1
9
15
26
29
2
18
17
7
13
3
5
27
20
25
22
24
6
10
16
28
30
19
8
14
4
12
11
23
A-A

Fig. 1

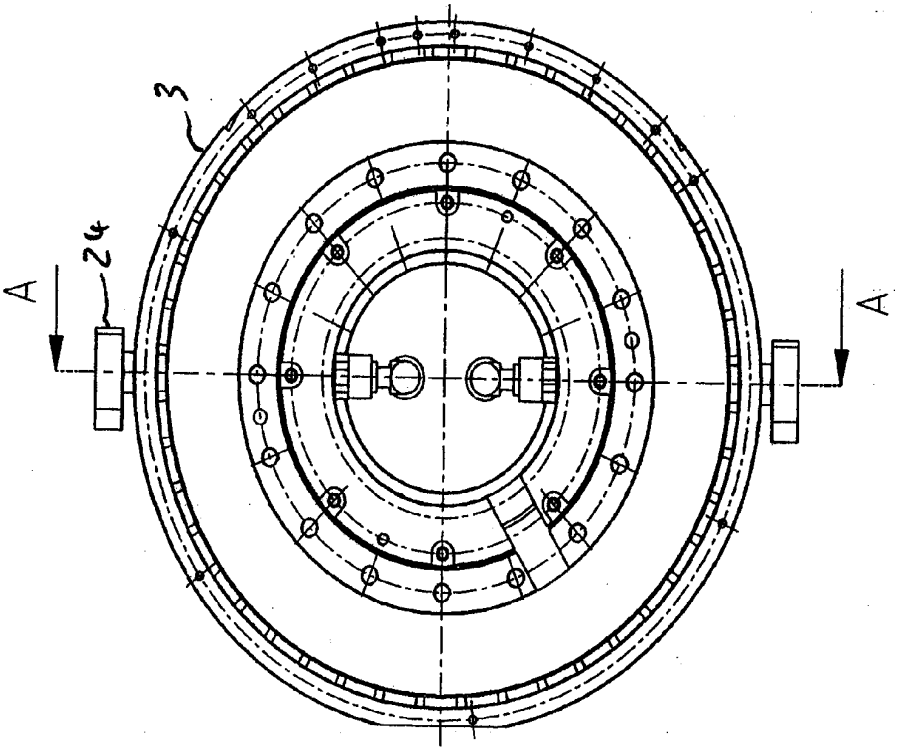

3
24
A
A

Fig. 4

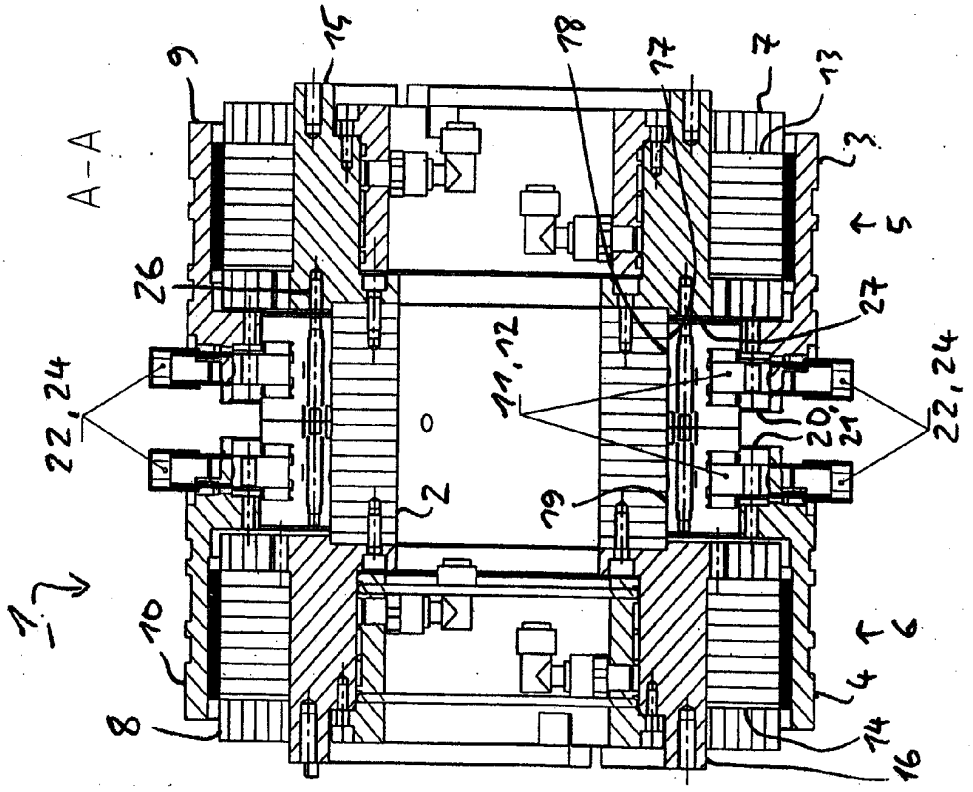

A-A
9
15
18
17
7
13
3
5
26
27
11,12
22,24
20
21
22,24
2
19
1
10
8
4
6
14
16

Fig. 3

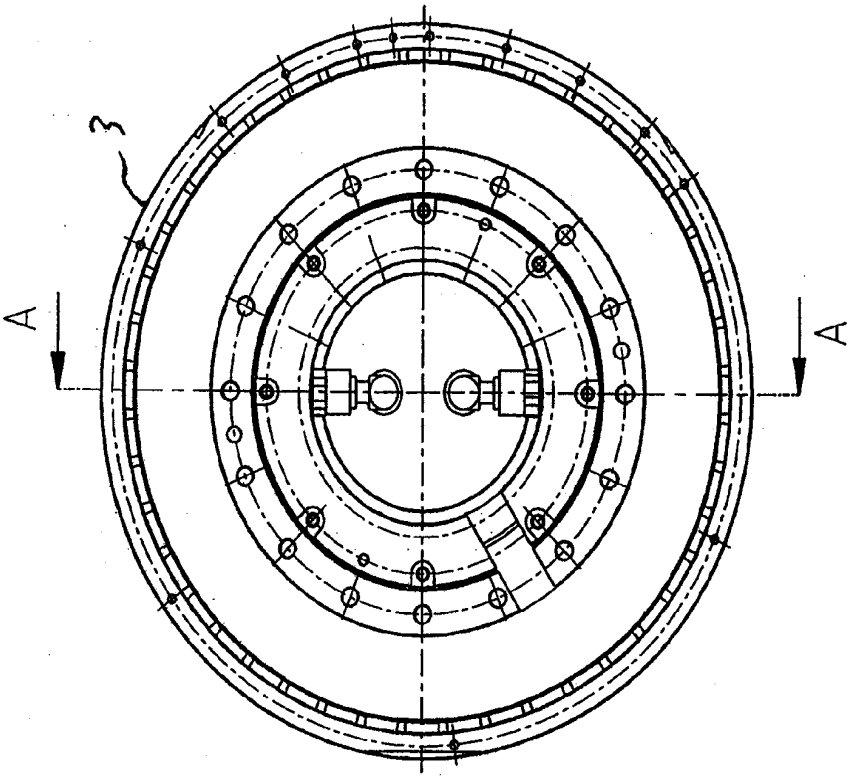


Fig. 6

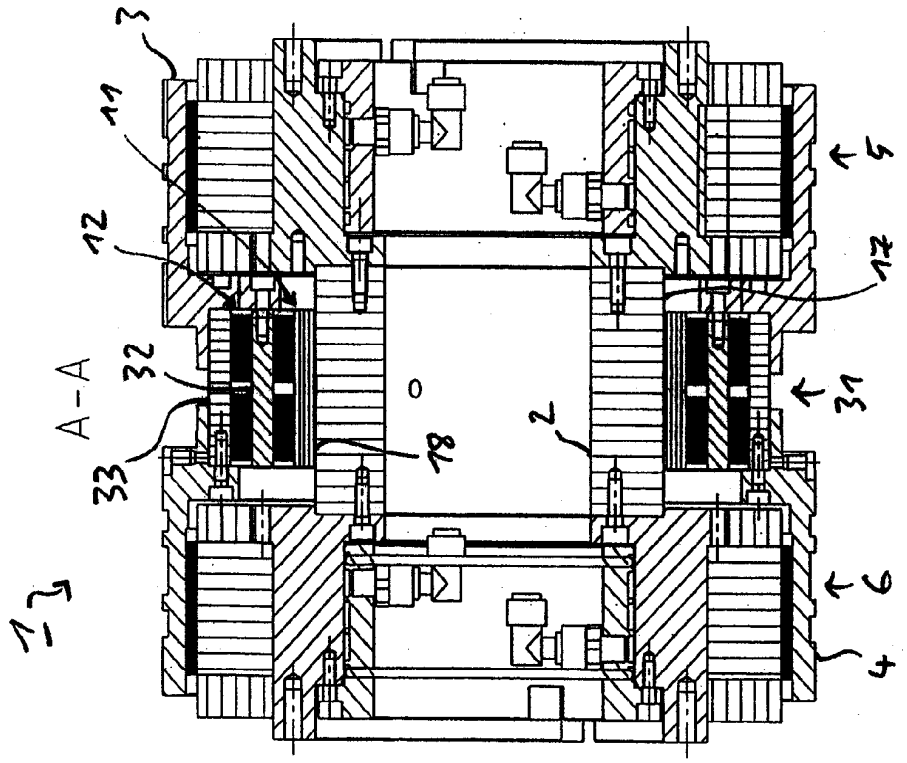


Fig. 5

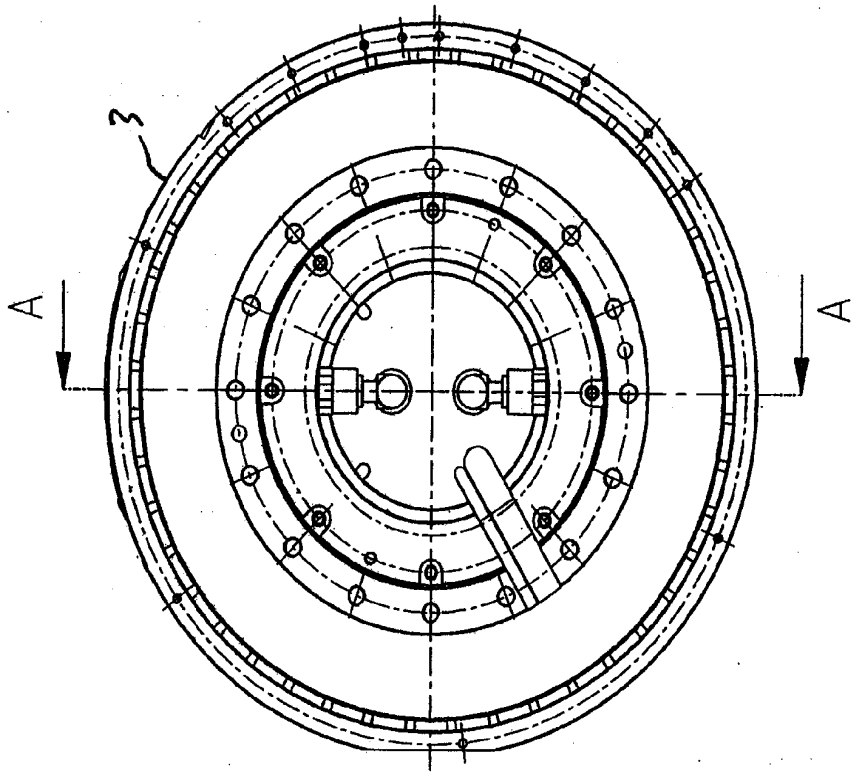


Fig. 8

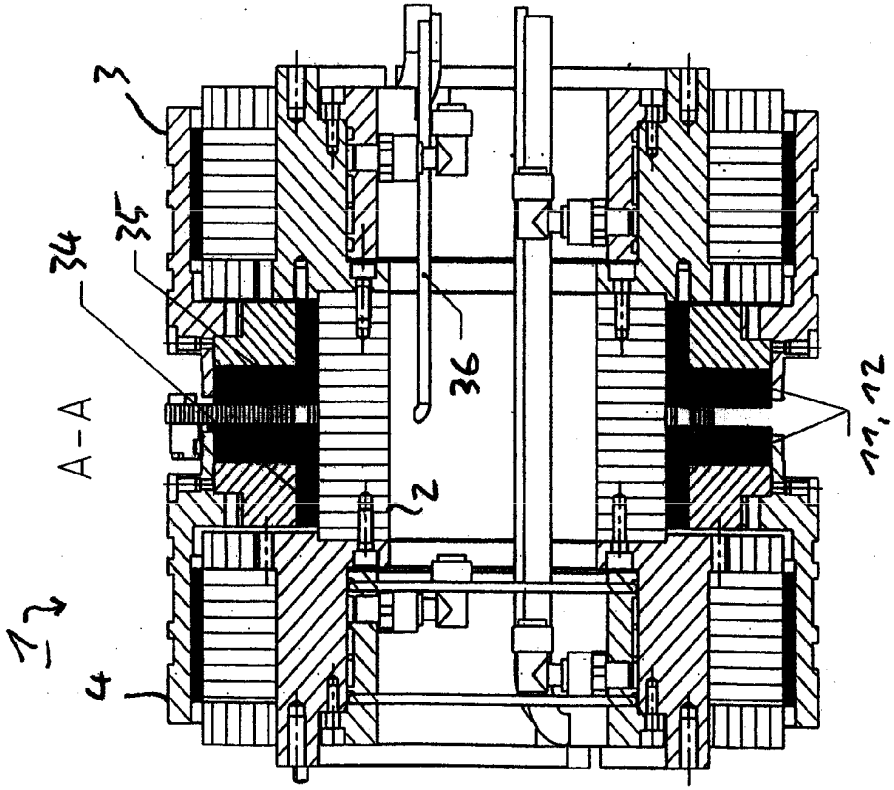


Fig. 7

Recherchenbericht zu **GM 87/2008**
Technische Abteilung 2B

österreichisches patentamt

Klassifikation des Anmeldungsgegenstands gemäß IPC[8]: ***B23Q 1/40*** (2006.01)
Klassifikation des Anmeldungsgegenstands gemäß ECLA: B23Q 1/40
Recherchierter Prüfstoff (Klassifikation): B23Q, F16C, H02K
Konsultierte Online-Datenbank: EPODOC, WPI, TXTG
Dieser Recherchenbericht wurde zu den **am 16. Juni 2008 eingereichten** Ansprüchen erstellt. Die in der Gebrauchsmusterschrift veröffentlichten Ansprüche könnten im Verfahren geändert worden sein (§ 19 Abs. 4 GMG), sodass die Angaben im Recherchenbericht, wie Bezugnahme auf bestimmte Ansprüche, Angabe von Kategorien (X, Y, A), nicht mehr zutreffend sein müssen. In die dem Recherchenbericht zugrunde liegende Fassung der Ansprüche kann beim Österreichischen Patentamt während der Amtsstunden Einsicht genommen werden.

Kategorie*)	Bezeichnung der Veröffentlichung: Ländercode, Veröffentlichungsnummer, Dokumentart (Anmelder), Veröffentlichungsdatum, Textstelle oder Figur soweit erforderlich	Betreffend Anspruch
A	DE 10 2005 024 004 A1 (SCHAEFFLER KG) 7. Dezember 2006 (07.12.2006) Fig. 1, 2	1
A	DE 32 13 172 A1 (BROWN, BOVERI & CIE AG) 13. Oktober 1983 (13.10.1983) Zusammenfassung; Fig. 4	1
A	JP 6276717 A (HOJO KUNIO et al.) 30. September 1994 (30.09.1994) Fig. 1	1

*) **Kategorien** der angeführten Dokumente:

X Veröffentlichung **von besonderer Bedeutung**: der Anmeldungsgegenstand kann allein aufgrund dieser Druckschrift nicht als neu bzw. auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden.

Y Veröffentlichung **von Bedeutung**: der Anmeldungsgegenstand kann nicht als auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden, wenn die Veröffentlichung mit einer oder mehreren weiteren Veröffentlichungen dieser Kategorie in Verbindung gebracht wird und diese **Verbindung für einen Fachmann naheliegend** ist.

A Veröffentlichung, die den **allgemeinen Stand der Technik** definiert.

P Dokument, das **von Bedeutung** ist (Kategorien **X** oder **Y**), jedoch **nach dem Prioritätstag** der Anmeldung **veröffentlicht** wurde.

E Dokument, das **von besonderer Bedeutung** ist (Kategorie **X**), aus dem ein **älteres Recht** hervorgehen könnte (früheres Anmeldedatum, jedoch nachveröffentlicht, Schutz ist in Österreich möglich, würde Neuheit in Frage stellen).

& Veröffentlichung, die Mitglied der selben **Patentfamilie** ist.

Datum der Beendigung der Recherche:	☐ Fortsetzung siehe Folgeblatt	Prüfer(in):
7. April 2009		Dipl.-Ing. NIMMERRICHTER

DVR. 0078018