

(19)



(11)

**EP 3 109 390 A1**

(12)

**EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG**

(43) Veröffentlichungstag:  
**28.12.2016 Patentblatt 2016/52**

(51) Int Cl.:  
**E05F 15/608 (2015.01)**

(21) Anmeldenummer: **15003685.3**

(22) Anmeldetag: **29.12.2015**

(84) Benannte Vertragsstaaten:  
**AL AT BE BG CH CY CZ DE DK EE ES FI FR GB GR HR HU IE IS IT LI LT LU LV MC MK MT NL NO PL PT RO RS SE SI SK SM TR**  
 Benannte Erstreckungsstaaten:  
**BA ME**  
 Benannte Validierungsstaaten:  
**MA MD**

(71) Anmelder: **Landert-Motoren-AG**  
**8180 Bülach (CH)**

(72) Erfinder: **Schaal, Christian**  
**8305 Dietlikon (CH)**

(74) Vertreter: **Riebling, Peter**  
**Patentanwalt,**  
**Rennerle 10**  
**88131 Lindau (DE)**

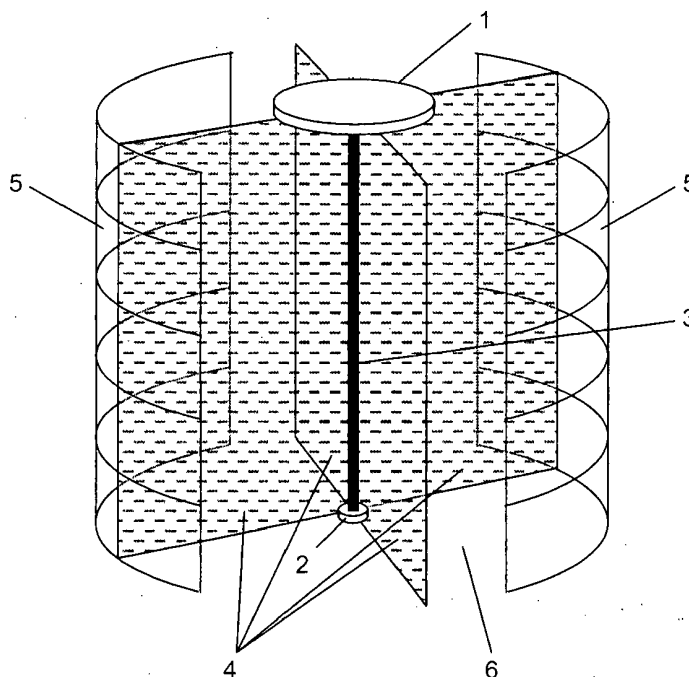
(30) Priorität: **24.06.2015 DE 102015008133**

(54) **ANTRIEBSEINHEIT FÜR EINE AUTOMATISCHE KARUSSELLTÜR**

(57) Antriebseinheit (1) für eine Karusselltür, welche oberhalb der um die Mittelachse der Karusselltür rotierenden Türflügel angebracht ist, beinhaltend die obere Lagerstelle des um die Mittelachse rotierenden Teils der Karusselltür, in welcher sich das deckennahe Lager (10) zur Aufnahme der zentralen Mittelsäule (3) befindet und weiter beinhaltend einen Elektromotor, dessen Rotor ko-

axial zur Mittelachse angeordnet und getriebelos mit den um die Mittelachse rotierenden Türflügeln verbunden ist, dadurch gekennzeichnet, dass das deckennahe Lager (10) der Mittelsäule (3) in axialer Richtung (23, 32) der Mittelsäule (3) verschiebbar ausgebildet ist oder dass die Mittelsäule (3) bezüglich des deckennahen Lagers (10) verschiebbar ausgebildet ist.

Figur 1



**EP 3 109 390 A1**

## Beschreibung

**[0001]** Die Erfindung betrifft eine Antriebseinheit für eine automatische Karusselltür nach dem Oberbegriff von Anspruch 1.

**[0002]** Zentral angetriebene automatische Karusselltüren sind üblicherweise so aufgebaut, dass die Abtriebswelle der Antriebseinheit über ein Übertragungselement wie Kette, Zahnriemen oder ähnlich den um die Mittelachse rotierenden Teil der Karusselltür antreibt. Bei dieser Ausführungsform sind die Abtriebswelle der Antriebseinheit und der um die Mittelachse rotierende Teil der Karusselltür separat gelagert.

**[0003]** Die Druckschrift DE 93 19 807 U1 beschreibt eine solche zentral angetriebene automatische Karusselltür der üblichen Bauart, bei welcher die Antriebseinheit über ein Übertragungselement den um die Mittelachse rotierenden Teil der Karusselltür antreibt.

**[0004]** In der Patentschrift DE 197 34 398 B4 ist eine automatische Karusselltür beschrieben, bei der das Drehmoment ebenfalls über ein Übertragungselement von der Antriebseinheit auf den um die Mittelachse rotierenden Teil der Karusselltür übertragen wird, wobei hier das Übertragungselement im radialen Aussenbereich der Karusselltür angeordnet ist.

**[0005]** In der Druckschrift DE 44 25 047 A1 ist eine automatische Karusselltür offenbart, in welcher die einzelnen an der Zentralwelle gelenkig gelagerten Türflügel über je einen Linearmotor angetrieben werden. Die Linearmotoren sind dabei jeweils ringförmig oberhalb der Türflügel konzentrisch zueinander angeordnet, wobei die konzentrisch ringförmigen Statorteile ortsfest und die Läuferflügel flügelhaft angebracht sind. Speziell an der beschriebenen Anordnung ist, dass die Elektromotoren direkt, ohne Übertragungselement, auf die Türflügel einwirken.

**[0006]** In der Patentschrift DE 10 2004 033 304 B4 ist eine automatische Karusselltür beschrieben, welche ebenfalls ohne Übertragungselement auskommt, indem der getriebelose Elektromotor konzentrisch zur Mittelachse angeordnet und dessen Rotor Bestandteil des um die Mittelachse rotierenden Teils der Karusselltür ist. Die Patentschrift beschreibt somit eine zentral angetriebene automatische Karusselltür mit Direktantrieb.

**[0007]** In der Druckschrift DE 10 2010 024 108 A1 ist eine Weiterentwicklung der in der Patentschrift DE 10 2004 033 304 B4 beschriebenen automatischen Karusselltür offenbart, bei welcher die Antriebseinheit eine Höhe von maximal 80 mm aufweist.

**[0008]** In der Gruppe der Druckschriften DE 10 2013 000 416 A1, DE 10 2013 000 419 A1, DE 10 2013 000 420 A1, DE 10 2013 000 421 A1, DE 10 2013 000 422 A1 und DE 10 2013 000 423 B3 schliesslich sind verschiedene Detailaspekte einer zentral angetriebenen automatische Karusselltür mit Direktantrieb beschrieben, bei welcher der Rotor des Elektromotors Bestandteil des um die Mittelachse rotierenden Teils der Karusselltür ist und gemeinsam mit diesem gelagert ist.

**[0009]** Zentral angetriebene automatische Karusselltüren, bei denen der um die Mittelachse rotierende Teil der Karusselltür über ein Übertragungselement von der Antriebseinheit angetrieben wird, haben den Nachteil, dass der Antriebsstrang aus verhältnismässig vielen Teilen aufgebaut ist, geräuschmässig eher schlecht abschneidet und sich nur schwer mit geringer Höhe realisieren lässt.

**[0010]** So weist insbesondere die in der Druckschrift DE 93 19 807 U1 beschriebene automatische Karusselltür alle oben erwähnten Nachteile auf. Der Antriebsstrang besteht aus Elektromotor, Getriebe, Getriebeabtriebsrad, Übertragungselement und Karussellantriebsrad, wobei das Getriebe seinerseits wiederum aus diversen Einzelteilen aufgebaut ist. Wegen der Getriebeuntersetzung dreht sich der Elektromotor mit einer verhältnismässig hohen Drehzahl, was Geräusche verursacht. Geräusche entstehen ferner auch durch das Getriebe selbst. Die Höhe der Antriebseinheit setzt sich zusammen aus der Höhe der Motor/Getriebe-Einheit und der Breite des Getriebeabtriebsrads.

**[0011]** Hinsichtlich Geräusch und Höhe der Antriebseinheit lässt sich mit Lösungen, wie sie in der Patentschrift DE 197 34 398 B4 oder in der Druckschrift DE 44 25 047 A1 beschrieben sind, eine gewisse Verbesserung erzielen. Nach wie vor unbefriedigend ist hingegen die Vielzahl der Teile.

**[0012]** Zentral angetriebene automatische Karusselltüren mit Direktantrieb sind demgegenüber vorteilhafter.

**[0013]** Dennoch weisen auch die in der Patentschrift DE 10 2004 033 304 B4, in der Druckschrift DE 10 2010 024 108 A1 sowie in der Gruppe der Druckschriften DE 10 2013 000 416 A1, DE 10 2013 000 419 A1, DE 10 2013 000 420 A1, DE 10 2013 000 421 A1, DE 10 2013 000 422 A1 und DE 10 2013 000 423 B3 beschriebenen Lösungen ein Verbesserungspotential auf. Ein Verbesserungspotential besteht dabei insbesondere im Bereich der konkreten Ausgestaltung der Lagerstelle, des Elektromotors, des Lagegebers zur Kommutierung des Elektromotors, der Bremseinrichtung, welche die Abbremsung des rotierenden Teils der Karusselltür ganz oder teilweise übernehmen kann und der Verriegelungseinrichtung, mit welcher die Drehbewegung des rotierenden Teils der Karusselltür blockiert werden kann.

**[0014]** Die genannten Druckschriften haben Nachteile im Hinblick auf die Verschleißfestigkeit der Drehlager zur Aufnahme der Mittelsäule.

**[0015]** Die Mittelsäule hat bei einer Länge von z.B. 280 cm ein axiales Längenausdehnungsspiel von im Bereich von +/- 5 mm. Ohne Kompensation des Längenausdehnungsspiels besteht die Gefahr von mechanischen Spannungen im System und einer daraus folgenden unzulässigen axialen Belastung der Drehlager, was zu einem vorzeitigen Verschleiss führt.

**[0016]** Die DE 10 2013 000 421 A1 sieht zum Ausgleich des Ausdehnungsspiels zwei im Abstand voneinander angeordnete und jeweils senkrecht zueinander ausgegerichtete Rillenkugellager vor. Damit erfolgt kein Aus-

gleich des Längenausdehnungsspiels, sondern nur eine Erhöhung der Tragkraft des Lagers in axialer und radialer Richtung.

**[0017]** Damit besteht jedoch der Nachteil eines erhöhten Bauaufwandes und einer unerwünscht hohen Bauhöhe, weil die beiden Rillenkugellager zueinander in der Höhe versetzt angeordnet sind. Das Grundproblem des Längenausgleichs ist mit dieser Konstruktion jedoch nicht gelöst.

**[0018]** Die DE 197 34 398 B4 verwendet einen radial auswärts liegenden Drehkranz, auf dem Laufrollen der Mittelsäule abrollen. Damit besteht jedoch der Nachteil einer aufwendigen, einen großen Durchmesser einnehmenden Konstruktion und bei einer Längenausdehnung der Mittelsäule übernimmt der Drehkranz nur noch ungenügend die deckenseitige Lagerung der Mittelsäule.

**[0019]** Der Erfindung liegt deshalb die Aufgabe zugrunde, eine Antriebseinheit für eine automatische Karusselltür der eingangs genannten Art so weiterzubilden, dass mit geringem Konstruktionsaufwand und geringem Verschleiß ein axiales Längenausdehnungsspiel der Mittelsäule günstig von der deckennahen Lagerung der Mittelsäule aufgenommen werden kann.

**[0020]** Zur Lösung der gestellten Aufgabe ist die Erfindung durch die technische Lehre des Anspruches 1 gekennzeichnet.

**[0021]** Merkmal der Erfindung ist, dass das deckenseitige Lager der Mittelsäule in axialer Richtung verschiebbar ausgebildet ist oder dass die Mittelsäule bezüglich des deckennahen Lagers verschiebbar ausgebildet ist.

**[0022]** Die Erfindung sieht demnach grundsätzlich zwei verschiedene Ausführungsformen vor:

1. das deckenseitige Lager ist axial verschiebbar ausgebildet und die ein axiales Ausdehnungsspiel aufweisende Mittelsäule ist unverschiebbar mit einem Lagerteil des deckenseitigen Lagers gekoppelt, sodass dieses Lagerteil die axiale Verschiebewegung mitmacht.
2. das deckenseitige Lager ist axial unverschiebbar und die ein axiales Ausdehnungsspiel aufweisende Mittelsäule ist axial verschiebbar in der Lageranordnung aufgenommen.

**[0023]** Bezüglich der ersten Ausführung ist die Lagerstelle in der Antriebseinheit so ausgestaltet, dass der rotierende Teil der Karusselltür gegenüber dem feststehenden Teil der Antriebseinheit in Richtung der Mittelachse verschiebbar ist, somit ist gewährleistet, dass diese Lagerstelle als Loslager der Lagerung des um die Mittelachse rotierenden Teils der Karusselltür dienen kann.

**[0024]** Somit kann die Lagerstelle unterhalb des rotierenden Teils der Karusselltür, welche auch das Gewicht des rotierenden Teils der Karusselltür trägt, als Festlager der Lagerung des rotierenden Teils der Karusselltür ausgestaltet werden. Damit ist gewährleistet, dass das System nicht überbestimmt wird. Dies ist wichtig, damit das System auch bei Verformungen, welche z.B. thermisch

bedingt sein können, weiterhin verschleissarm funktioniert.

**[0025]** In einer ersten, bevorzugten Ausgestaltung der Erfindung ist es vorgesehen, dass das deckenseitige Lager der Mittelsäule lediglich aus einem einzigen Rillenkugellager besteht, welches die in radialer Richtung wirkenden Kräfte aufnimmt und dessen innerer Lagerring verschiebbar auf einem in vertikaler Richtung ausgerichteten Ansatz des rotierenden Teils der Antriebseinheit gelagert ist.

**[0026]** Damit wird gewährleistet, dass das erfindungsgemäße Lager in der Antriebseinheit feststeht, jedoch die radial innere Berührungsfläche des inneren Lagerrings dieses Lagers in Bezug zu einem vertikal ausgerichteten Ansatz des rotierenden Teils der Antriebseinheit verschiebbar ist.

**[0027]** Damit besteht der Vorteil, dass lediglich nur noch ein einziges Wälzlager verwendet werden muss, welches bevorzugt als Rillenkugellager ausgebildet ist.

**[0028]** Es bedarf demnach nicht zwei gegeneinander versetzt angeordnete und mit unterschiedlichen Lageraufnahmen versehene Rillenkugellager, wie es aus dem Stand der Technik bekannt ist. Damit kann die Bauhöhe der gesamten Antriebseinheit niedrig gehalten werden, und das Rillenkugellager ist somit in der Lage, das axiale Ausdehnungsspiel der Mittelsäule aufzunehmen.

**[0029]** In einer anderen Ausgestaltung der Erfindung ist es vorgesehen, dass statt eines Rillenkugellagers ein anderes Wälzlager verwendet wird, wie z. B. ein Zylinderrollenlager, Tonnenlager oder Pendelrollenlager. Alle diese Wälzlager können ein- oder mehrreihig ausgebildet sein. Ferner könnte auch ein zweireihiges Schrägkugellager eingesetzt werden.

**[0030]** Ebenso sind Kombinationen verschiedener Lagereinheiten möglich und vorgesehen. Bei allen Lagereinheiten wird es bevorzugt, wenn der innere Lagerring nicht unverschiebbar mit dem vertikalen Ansatz des rotierenden Teils der Antriebseinheit verbunden ist, sondern auf diesem axial verschiebbar ist.

**[0031]** Eine Verringerung der Bauhöhe der Antriebseinheit ergibt sich zusätzlich durch das folgende weitere Merkmal der Erfindung:

Dadurch, dass der Elektromotor in der Antriebseinheit als hochpoliger permanentmagnet-erregter Synchronmotor mit konzentrierten Wicklungen ausgestaltet ist, ergibt sich gegenüber konventionellen verteilten Wicklungen der Vorteil von deutlich kleineren Wickelköpfen. Dadurch ergibt sich letztlich eine kleinere Höhe der Antriebseinheit und eine geringere Erwärmung.

**[0032]** Unter dem Begriff "konzentrierte Wicklungen" wird verstanden, dass statorseitig gleichmäßig am Umfang verteilte und im gegenseitigen Abstand voneinander angeordnete Nutenzähne vorhanden sind, die jeweils eine einzelne (auf den Nutzahn konzentrierte) Statorwicklung tragen.

**[0033]** Dadurch, dass der Lagegeber zur Kommutierung des Elektromotors in der Antriebseinheit als Sinus/Cosinus-Geber mit einer der Polpaarzahl des Elektromotors entsprechenden Anzahl Perioden pro Umdrehung ausgestaltet ist, kann die Kommutierung des Elektromotors einfach bewerkstelligt werden.

**[0034]** In dem der Lagegeber zusätzlich eine Sinus/Cosinus-Spur mit einer Periode pro Umdrehung aufweist, ist auch jederzeit die Position des um die Mittelachse rotierenden Teils der Karusselltür bekannt.

**[0035]** Dadurch, dass eine Bremseinrichtung, welche die Abbremsung des rotierenden Teils der Karusselltür ganz oder teilweise übernehmen kann, in die Antriebseinheit integriert ist, kann gewährleistet werden, dass bei einem Notstopp mit einer grösseren Bremswirkung, als sie mit dem Elektromotor alleine erzielt werden könnte, abgebremst werden kann. Ferner ergibt sich dadurch eine Redundanz hinsichtlich Abbremsung des rotierenden Teils der Karusselltür, indem dafür sowohl der Elektromotor als auch die Bremseinrichtung eingesetzt werden kann.

**[0036]** Dadurch, dass eine Verriegelungseinrichtung, mit welcher die Drehbewegung des rotierenden Teils der Karusselltür blockiert werden kann, in der Antriebseinheit integriert ist, kann die Drehbewegung ohne eine zusätzliche Vorrichtung ausserhalb der Antriebseinheit blockiert werden.

**[0037]** In einer anderen Ausgestaltung der Erfindung kann es vorgesehen sein, dass das Rillenkugellager oder die anderen, vorher beschriebenen Wälzlager nunmehr als Gleitlager ausgebildet sind.

**[0038]** Bei der Verwendung eines Gleitlagers besteht der Vorteil, dass auch der innere Lagerring unverschiebbar mit dem vertikalen Ansatz des rotierenden Teils der Antriebseinheit verbunden werden kann.

**[0039]** Somit kann sich der innere Lagerring in axialer Richtung der Mittelsäule gegenüber dem äußeren Lagerring des Gleitlagers verschieben und nimmt das erhebliche Längenausdehnungsspiel im Bereich von bis zu +/- 5 mm der Mittelsäule auf.

**[0040]** Bezüglich der im kennzeichnenden Teil des Anspruches 1 genannten zweiten Alternative ist es vorgesehen, dass das vorher angegebene Rillenkugellager oder ein anderes, vorher erwähntes Wälzlager verwendet wird, wobei das Wälzlager unverschiebbar und fest sowie an dem vertikalen Schenkel des rotierenden Teils der Antriebseinheit gekoppelt ist. Die damit verwendeten Wälzlager sind also axial unverschiebbar ausgebildet und lediglich die Aufnahme der Mittelsäule an der Lageranordnung nimmt die axialen Verschiebungskräfte auf.

**[0041]** Als bevorzugtes Ausführungsbeispiel besteht die deckenseitige Aufnahme der Mittelsäule aus zwei verzahnten, im radialen Verzahnungseingriff ineinander gesteckten Zylinderhülsen, die axial zueinander verschiebbar ausgebildet sind.

**[0042]** Die eine, innere Zylinderhülse ist drehfest mit dem Außenumfang der Mittelsäule verbunden und trägt eine radial äußere, in axialer Richtung ausgerichtete Ver-

zahnung, die gleichmäßig am Umfang verteilt angeordnet ist.

**[0043]** In diese Verzahnung greift die komplementäre Gegenverzahnung einer gegenüberliegend angeordneten Zylinderhülse ein, die fest mit dem rotierenden Teil der Antriebseinheit verbunden ist.

**[0044]** Auf diese Weise nimmt die innere Zylinderhülse, die fest mit der Mittelsäule verbunden ist, am axialen Ausdehnungsspiel der Mittelsäule teil und verschiebt sich entlang der Verzahnung in Bezug auf die gegenüberliegende äußere Zylinderhülse, die wiederum fest mit dem rotierenden Teil der Antriebseinheit verbunden ist.

**[0045]** Somit übernimmt der verzahnte Eingriff der beiden Zylinderhülsen das axiale Ausdehnungsspiel der Mittelsäule, so dass die verwendeten Wälzlager drehmomentfest und unverschiebbar am rotierenden Teil der Antriebseinheit angeordnet sein können.

**[0046]** Damit wird der Aufbau der Wälzlager einfacher, weil das axiale Ausdehnungsspiel der Mittelsäule durch verzahnt ineinander eingreifende und ein axiales Ausdehnungsspiel zulassende Zylinderhülsen aufgenommen wird.

**[0047]** Allen Ausführungsformen ist gemeinsam, dass direkt an der Mittelsäule die Lagereinheit angeordnet ist, die entweder direkt oder indirekt das axiale Ausdehnungsspiel der Mittelsäule aufnehmen kann.

**[0048]** Es werden demnach radial außen liegende Drehkränze vermieden, die einen hohen Konstruktionsaufwand benötigen und nur ungenügend in der Lage sind, ein axiales Ausdehnungsspiel der Mittelsäule zuverlässig zu übertragen.

**[0049]** Der Erfindungsgegenstand der vorliegenden Erfindung ergibt sich nicht nur aus dem Gegenstand der einzelnen Patentansprüche, sondern auch aus der Kombination der einzelnen Patentansprüche untereinander.

**[0050]** Soweit einzelne Gegenstände als "erfindungswesentlich" oder "wichtig" bezeichnet sind, bedeutet dies nicht, dass diese Gegenstände notwendigerweise den Gegenstand eines unabhängigen Anspruches bilden müssen. Dies wird allein durch die jeweils geltende Fassung des unabhängigen Patentanspruches bestimmt.

**[0051]** Im Folgenden wird die Erfindung anhand einer lediglich einen Ausführungsweg darstellenden Zeichnung näher erläutert.

**[0052]** Es zeigen:

Figur 1: schematisiert eine automatische Karusselltür in auseinander gezogener Darstellung

Figur 2: einen Schnitt durch die Antriebseinheit in einem ersten Ausführungsbeispiel

Figur 3: eine detaillierte Darstellung der Zeichnung nach Figur 2 mit Darstellung weiterer Einzelheiten

Figur 4: eine gegenüber Figur 2 und 3 abgewandelte erste Ausführungsform

Figur 5: eine gegenüber Figur 4 abgewandelte zweite Ausführungsform

**[0053]** Fig. 1 zeigt die automatische Karusselltür in einem typischen Anwendungsfall. Die beiden Durchtrittsöffnungen und die beiden Trommelwände 5 sind auf einem Kreis angeordnet. Im Falle einer Ausführungsform der Karusselltür mit vier Türflügeln 4 belegen die beiden Durchtrittsöffnungen und die beiden Trommelwände 5 dabei je einen Viertelkreis. Die vier aufeinander senkrecht stehenden Türflügel 4 sind an einer im Zentrum des Kreises befindlichen Mittelsäule 3 befestigt. Die Mittelsäule 3 ist mittels der Antriebseinheit 1 und der am Boden 6 befestigten Lagerstelle 2 unterhalb des rotierenden Teils der Karusselltür drehbar gelagert. Indem die Mittelsäule 3 mittels der Antriebseinheit 1 angetrieben wird, bewegen sich die durch die Türflügel gebildeten vier Sektoren im Kreis und erlauben Personen, durch die eine Durchgangsöffnung in einen Sektor einzutreten, mit diesem mitzugehen und durch die andere Durchgangsöffnung wieder auszutreten und damit die automatische Karusselltür zu durchschreiten.

**[0054]** Fig. 2 zeigt einen mittigen Querschnitt vertikal durch die Antriebseinheit 1. Die Antriebseinheit 1 besteht aus einem feststehenden Teil 8 und einem rotierenden Teil 9. Der feststehende Teil 8 der Antriebseinheit 1 ist an der Decke 7 befestigt. Die Antriebseinheit 1 beinhaltet ein Lager 10, welches über einen Festsitz mit dem feststehenden Teil 8 der Antriebseinheit 1 und einen Lossitz 11 mit dem rotierenden Teil 9 der Antriebseinheit 1 verbunden ist. Somit ist diese Lagerstelle dazu geeignet, die Funktion des Loslagers der Lagerung des rotierenden Teils der Karusselltür übernehmen. Die Mittelsäule 3 ist mittels einer Vorrichtung 12 mit dem rotierenden Teil 9 der Antriebseinheit 1 derart, dass das auftretende Drehmoment übertragen werden kann, starr verbunden.

**[0055]** Die Antriebseinheit 1 beinhaltet weiter einen als hochpoligen permanentmagnet-erregten Synchronmotor mit konzentrierten Wicklungen ausgeführten Elektromotor, einen als Sinus/Cosinus-Geber ausgeführten Lagegeber, eine Bremseinrichtung 18 und eine Verriegelungseinrichtung 20. Der hochpolige permanentmagnet-erregte Synchronmotor mit konzentrierten Wicklungen besteht aus mit dem feststehenden Teil 8 der Antriebseinheit 1 verbundenen Statorzähnen 13 und darum gewickelten Wicklungen 14 und auf dem rotierenden Teil 9 der Antriebseinheit 1 angebrachten Permanentmagneten 15. Der Sinus/Cosinus-Geber besteht aus einer mit dem feststehenden Teil 8 der Antriebseinheit 1 verbundenen Lesevorrichtung 16 und einer auf dem rotierenden Teil 9 der Antriebseinheit 1 angebrachten Spur 17. Die Bremseinrichtung 18 ist mit dem feststehenden Teil 8 der Antriebseinheit 1 verbunden und wirkt zum Bremsen über den Bremsbelag 19 auf den rotierenden Teil 9 der Antriebseinheit 1 ein.

**[0056]** Die Verriegelungseinrichtung 20 ist mit dem feststehenden Teil 8 der Antriebseinheit 1 verbunden. Zum Verriegeln wird der Stößel 21 der Verriegelungs-

einrichtung 20 in einen der auf dem rotierenden Teil 9 der Antriebseinheit 1 angebrachten Schlitze 21 gedrückt.

**[0057]** In Figur 3 sind gegenüber der Ausführung in Figur 2 weitere Einzelheiten der Konstruktion eingezeichnet.

**[0058]** Der rotierende Teil 9 der Antriebseinheit besteht aus einer etwa tellerförmigen Basisscheibe 9a, die horizontal ausgerichtet ist und die an ihrem radial äußeren Ende konzentrisch einen Ansatz 9b trägt, der vertikal ausgerichtet ist.

**[0059]** Im radialen Abstand von diesem äußeren Ansatz 9b ist etwa im mittigen Bereich konzentrisch ein vertikal ausgerichteter Ansatz 9c angeordnet und nahe der Mittelsäule 3 ist konzentrisch ein weiterer vertikal ausgerichteter Ansatz 9d vorgesehen.

**[0060]** In komplementärer Weise besteht der feststehende Teil 8 der Antriebseinheit aus einer etwa tellerförmigen Basisscheibe 8a, an deren radial äußeren Ende der Ansatz 8b und radial innen herum der Ansatz 8d angeformt ist.

**[0061]** Die beiden scheibenförmigen Teile 8 und 9 mit den dargestellten Ansätzen 8b, 8d und 9b-9d sind deshalb ineinander.

**[0062]** Die Vorrichtung 12 zur Verbindung der Mittelsäule 3 mit dem rotierenden Teil 9 der Antriebseinheit besteht aus dem Grundkörper 44 mit konischer Bohrung und der Kegelhülse 45. Diese werden gegeneinander verspannt, wodurch sich eine starre Verbindung zwischen der Mittelsäule 3 und dem rotierenden Teil 9 der Antriebseinheit ergibt. Das Verspannen geschieht unter Zuhilfenahme von Spannschrauben 43, die sich mit ihrem Kopf an der Kegelhülse 45 abstützen und die in den Grundkörper 44 eingeschraubt sind.

**[0063]** Die Figur 3 zeigt nun, dass der erfindungsgemäße Lossitz des dort gezeigten Rillenkugellagers 10 darin besteht, dass der innere Lagerring 25 axial verschiebbar auf dem Außenumfang des Ansatzes 9d angeordnet ist.

**[0064]** Somit ist der Lagerring 25 im Bereich einer Verschiebungsfläche 27 axial verschiebbar mit dem inneren, vertikalen Ansatz 9d gelagert.

**[0065]** Anstatt des hier dargestellten Rillenkugellagers können sämtliche anderen bekannten Wälzlager verwendet werden, die vorher beschrieben wurden.

**[0066]** Dem inneren Lagerring 25 liegt im Übrigen der äußere Lagerring 26 gegenüber.

**[0067]** Der äußere Lagerring 26 liegt auf einem Seegerring 34 auf, der an dem feststehenden Ansatz 8d des feststehenden Teils der Antriebseinheit angeordnet ist, während zur Verschiebungsbegrenzung des inneren Lagerrings in axialer Richtung am oberen Ende des vertikalen Ansatzes 9d ein ähnlicher Seegerring 33 angeordnet ist.

**[0068]** Im Hinblick auf die Figur 2 wird noch angemerkt, dass sich die Mittelsäule 3 in den Pfeilrichtungen 28 dreht und drehend angetrieben ist.

**[0069]** Die Figur 4 zeigt als weiteres Ausführungsbeispiel, dass statt eines Wälzlagers, wie es im allgemeinen

Teil beschrieben wurde, auch ein Gleitlager 30 verwendet werden kann, wie es in Figur 4 dargestellt ist.

**[0070]** Hier ist der innere Lagerring 35 im Vergleich zu dem äußeren Lagerring 36 in axialer Richtung verschiebbar und weist somit ein axiales Lagerspiel 32 auf.

**[0071]** Die beiden Lagerringe 35, 36 sind an sich bekannter Weise durch einen Lagerspalt 31 voneinander getrennt, der auch geschmiert ausgebildet sein kann.

**[0072]** Der innere Lagerring 35 ist somit mit einem Festsitz 29 unverschiebbar mit dem Aussenumfang des vertikalen Ansatzes 9d verbunden.

**[0073]** Die Figur 5 zeigt als weiteres Ausführungsbeispiel, dass das in den Pfeilrichtungen 42 wirkende axiale Bewegungsspiel der Mittelsäule 3 auch von zwei über Verzahnungen miteinander verbundene Zylinderhülsen 37, 38 aufgenommen werden kann.

**[0074]** Die innere Zylinderhülse 38 ist mit ihrem Innenumfang drehfest mit dem Außenumfang der Mittelsäule 3 verbunden und weist an ihrem Außenumfang eine in Längsrichtung ausgerichtete Verzahnung 39 auf.

**[0075]** In diese Verzahnung 39 greift die komplementäre Verzahnung 41 einer äußeren Zylinderhülse 37 ein. Die beiden Zylinderhülsen sind somit über ihre ineinander greifenden Verzahnungen 39, 41 axial zueinander verschiebbar, können jedoch das Drehmoment auf die Mittelsäule 3 übertragen.

**[0076]** Bei der Verwirklichung der Erfindung sind noch die weiteren, im Folgenden beschriebenen Merkmale vorteilhaft, die einzeln oder in Kombination untereinander Schutz mit den oben beschriebenen Merkmalen geniessen sollen:

1. Der Elektromotor ist als hochpoliger permanentmagneterregter Synchronmotor mit konzentrierten Wicklungen ausgestaltet.

2. Der Lagegeber zur Kommutierung des Elektromotors ist als Sinus/Cosinus-Geber mit einer der Polpaarzahl des Elektromotors entsprechenden Anzahl Perioden pro Umdrehung ausgestaltet und weist optional eine zusätzliche Sinus/Cosinus-Spur mit einer Periode pro Umdrehung auf.

3. Die Bremseinrichtung, welche die Abbremsung des rotierenden Teils der Karusselltür ganz oder teilweise übernehmen kann, ist in der Antriebseinheit 1 integriert, und gewährleistet bei einem Notstopp eine grössere Bremswirkung, als sie mit dem Elektromotor alleine erzielt werden könnte.

4. Die Verriegelungseinrichtung, mit welcher die Drehbewegung des rotierenden Teils der Karusselltür blockiert werden kann, ist in der Antriebseinheit 1 integriert, und gewährleistet, dass eine Drehbewegung ohne eine zusätzliche Vorrichtung ausserhalb der Antriebseinheit blockiert werden kann.

**[0077]** Bei den vorstehend beschriebenen Ausführungs-

beispielen wurde beschrieben, dass der jeweils innere Ring des Lagers auf einem Ansatz des rotierenden Teils der Antriebseinheit sitzt und der äussere Ring des Lagers auf einem Ansatz des feststehenden Teils. Die Erfindung ist jedoch nicht auf diese Ausführung beschränkt. Die Erfindung beansprucht auch die kinematische Umkehrung, bei welcher der jeweils innere Ring des Lagers auf einem Ansatz des feststehenden Teils sitzt und der äussere Ring des Lagers auf einem Ansatz des rotierenden Teils der Antriebseinheit.

## Bezeichnungsliste

### [0078]

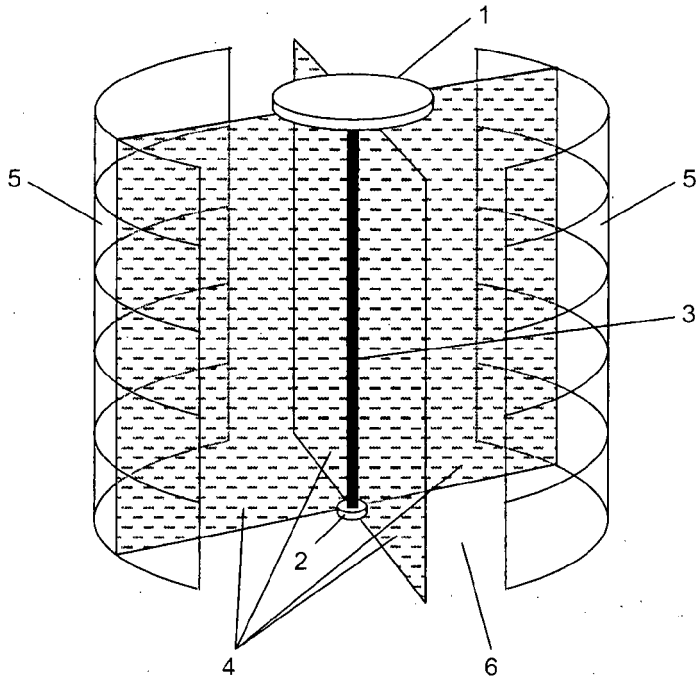
1. Antriebseinheit
2. Lagerstelle unterhalb des rotierenden Teils der Karusselltür
3. Mittelsäule
4. Türflügel
5. Trommelwand
6. Boden
7. Decke
8. feststehender Teil der Antriebseinheit
- 8a Basisscheibe
- 8b Ansatz außen
- 8d Ansatz innen
9. rotierender Teil der Antriebseinheit
- 9a Basisscheibe
- 9b Ansatz außen
- 9c Ansatz mitte
- 9d Ansatz innen
10. Lager in der Antriebseinheit
11. Lossitz des Lagers in der Antriebseinheit
12. Vorrichtung zur starren Befestigung der Mittelsäule am rotierenden Teil der Antriebseinheit
13. Statorzahn des hochpoligen Synchronmotors mit konzentrierten Wicklungen
14. Wicklung um Statorzahn des hochpoligen Synchronmotors mit konzentrierten Wicklungen
15. Permanentmagnet des hochpoligen Synchronmotors mit konzentrierten Wicklungen
16. Lesevorrichtung des Sinus/Cosinus-Gebers
17. Spur des Sinus/Cosinus-Gebers
18. Bremseinrichtung
19. Bremsbelag der Bremseinrichtung
20. Verriegelungseinrichtung
21. Stössel der Verriegelungseinrichtung
22. Schlitz zur Aufnahme des Stössels der Verriegelungseinrichtung
23. axiales Spiel
24. Rillenkugellager
25. Lagerring (innen)
26. Lagerring (außen)
27. Verschiebungsfläche
28. Pfeilrichtung
29. Festsitz
30. Gleitlager

- 31. Lagerspalt
- 32. Lagerspiel
- 33. Seegerring
- 34. Seegerring
- 35. Lagerring (innen)
- 36. Lagerring (außen)
- 37. Zylinderhülse (außen)
- 38. Zylinderhülse (innen)
- 39. Verzahnung (innen) von 38
- 40. Schweissverbindung
- 41. Verzahnung (außen) von 37
- 42. axiales Bewegungsspiel
- 43. Spannschraube
- 44. Grundkörper
- 45. Kegelhülse

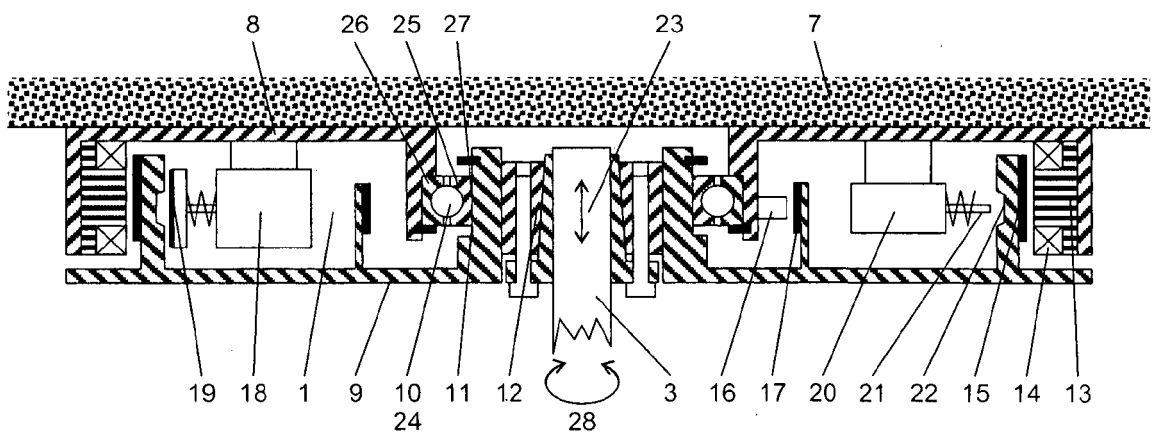
### Patentansprüche

1. Antriebseinheit (1) für eine Karusselltür, welche oberhalb der um die Mittelachse der Karusselltür rotierenden Türflügel angebracht ist, beinhaltend die obere Lagerstelle des um die Mittelachse rotierenden Teils der Karusselltür, in welcher sich das deckennahe Lager (10) zur Aufnahme der zentralen Mittelsäule (3) befindet und weiter beinhaltend einen Elektromotor, dessen Rotor koaxial zur Mittelachse angeordnet und getriebelos mit den um die Mittelachse rotierenden Türflügeln verbunden ist, **dadurch gekennzeichnet, dass** das deckennahe Lager (10) der Mittelsäule (3) in axialer Richtung (23, 32) der Mittelsäule (3) verschiebbar ausgebildet ist oder dass die Mittelsäule (3) bezüglich des deckennahen Lagers (10) verschiebbar ausgebildet ist.
  2. Antriebseinheit nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** das deckennahe Lager (10) als Wälzlager (24) ausgebildet ist, dessen innerer Lagerring (25) in axialer Richtung verschiebbar bezüglich des inneren Ansatzes (9d) des rotierenden Teils der Antriebseinheit ausgebildet ist.
  3. Antriebseinheit nach Anspruch 2, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Innenumfang des inneren Lagerrings (25) als Lossitz (11) in Bezug auf den Außenumfang des inneren Ansatzes (9d) des rotierenden Teils der Antriebseinheit ausgebildet ist.
  4. Antriebseinheit nach einem der Ansprüche 1 bis 3, **dadurch gekennzeichnet, dass** das deckennahe Lager (10) als Wälzlager (24) ausgebildet ist, dessen äusserer Lagerring (26) in axialer Richtung verschiebbar bezüglich des inneren Ansatzes (8d) des feststehenden Teils der Antriebseinheit ausgebildet ist.
  5. Antriebseinheit nach Anspruch 4, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Außenumfang des äusseren La-
- gerrings (26) als Lossitz (11) in Bezug auf den Innenumfang des inneren Ansatzes (8d) des feststehenden Teils der Antriebseinheit ausgebildet ist.
  6. Antriebseinheit nach einem der Ansprüche 1 bis 5, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Wälzlager als ein- oder mehrreihiges Rillenkugellager, Zylinderrollenlager, Tonnenlager oder Pendelrollenlager oder als zweireihiges Schrägkugellager ausgebildet ist.
  7. Antriebseinheit nach einem der Ansprüche 1 und 6, **dadurch gekennzeichnet, dass** die axiale Verschiebung der Mittelsäule (3) von zwei in Verzahnungseingriff stehenden Zylinderhülsen (37, 38) aufgenommen ist.
  8. Antriebseinheit nach Anspruch 7, **dadurch gekennzeichnet, dass** die innere Zylinderhülse (38) drehfest und unverschiebbar mit der Mittelsäule (3) verbunden ist, an deren Außenumfang eine in axialer Richtung ausgerichtete Verzahnung (39) angeordnet ist, die mit einer radial einwärts gerichteten, komplementären Verzahnung (41) einer Zylinderhülse (37) kämmt, die drehfest und unverschiebbar mit dem rotierenden Teil (9) der Antriebseinheit verbunden ist.
  9. Antriebseinheit nach einem der Ansprüche 1 bis 8, **dadurch gekennzeichnet, dass** das deckennahe Lager (10) als Gleitlager (30) ausgebildet ist, wobei der innere Lagerring (35) unverschiebbar mit einem Festsitz (29) auf dem inneren Ansatz (9d) des rotierenden Teils der Antriebseinheit angeordnet ist, der äussere Lagerring (36) unverschiebbar mit einem Festsitz (29) auf dem inneren Ansatz (8d) des feststehenden Teils der Antriebseinheit angeordnet ist und die axiale Verschiebung im Lagerspalt stattfindet, indem der innere Lagerring eine grössere Länge aufweist als der äussere Lagerring.
  10. Antriebseinheit nach einem der Ansprüche 1 bis 9, **dadurch gekennzeichnet, dass** das deckennahe Lager (10) als Gleitlager (30) ausgebildet ist, wobei der innere Lagerring (35) unverschiebbar mit einem Festsitz (29) auf dem inneren Ansatz (9d) des rotierenden Teils der Antriebseinheit angeordnet ist, der äussere Lagerring (36) unverschiebbar mit einem Festsitz (29) auf dem inneren Ansatz (8d) des feststehenden Teils der Antriebseinheit angeordnet ist und die axiale Verschiebung im Lagerspalt stattfindet, indem der äussere Lagerring eine grössere Länge aufweist als der innere Lagerring.

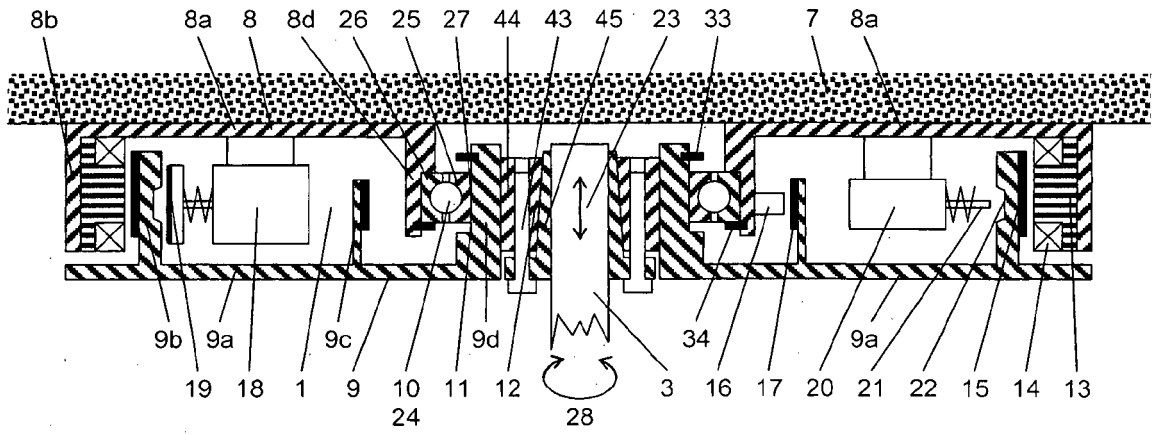
Figur 1



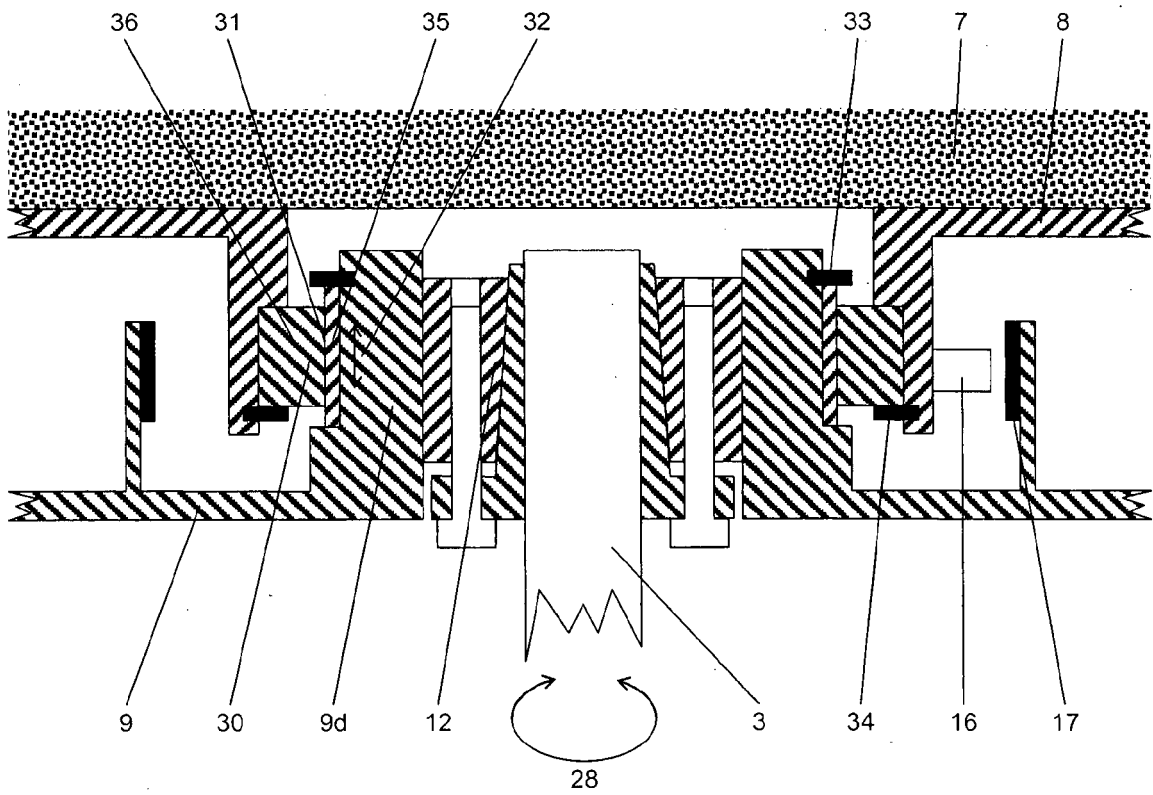
Figur 2



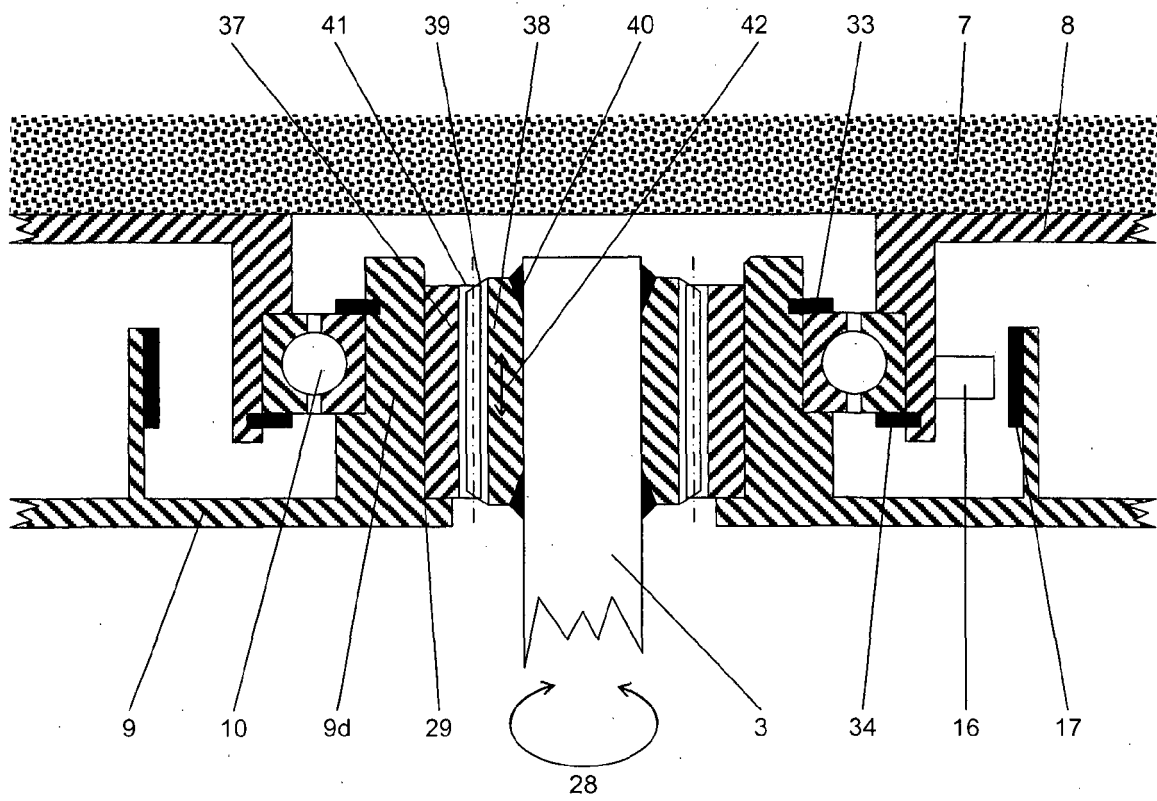
Figur 3



Figur 4



Figur 5





EUROPÄISCHER RECHERCHENBERICHT

Nummer der Anmeldung  
EP 15 00 3685

5

10

15

20

25

30

35

40

45

50

55

EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE			
Kategorie	Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile	Betrifft Anspruch	KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (IPC)
X	EP 2 755 305 A2 (DORMA GMBH & CO KG [DE]) 16. Juli 2014 (2014-07-16) * Absätze [0007], [0026], [0028], [0034]; Anspruch 10; Abbildungen *	1-10	INV. E05F15/608
E	EP 3 034 761 A1 (DORMA DEUTSCHLAND GMBH [DE]) 22. Juni 2016 (2016-06-22) * das ganze Dokument *	1	
			RECHERCHIERTE SACHGEBIETE (IPC)
			E05F
Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt			
Recherchenort <b>Den Haag</b>		Abschlußdatum der Recherche <b>12. Oktober 2016</b>	Prüfer <b>Witasse-Moreau, C</b>
KATEGORIE DER GENANNTEN DOKUMENTE X : von besonderer Bedeutung allein betrachtet Y : von besonderer Bedeutung in Verbindung mit einer anderen Veröffentlichung derselben Kategorie A : technologischer Hintergrund O : nichtschriftliche Offenbarung P : Zwischenliteratur		T : der Erfindung zugrunde liegende Theorien oder Grundsätze E : älteres Patentdokument, das jedoch erst am oder nach dem Anmeldedatum veröffentlicht worden ist D : in der Anmeldung angeführtes Dokument L : aus anderen Gründen angeführtes Dokument & : Mitglied der gleichen Patentfamilie, übereinstimmendes Dokument	

EPO FORM 1503 03.82 (P04C03)

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

EP 15 00 3685

5 In diesem Anhang sind die Mitglieder der Patentfamilien der im obengenannten europäischen Recherchenbericht angeführten Patentdokumente angegeben.  
 Die Angaben über die Familienmitglieder entsprechen dem Stand der Datei des Europäischen Patentamts am  
 Diese Angaben dienen nur zur Unterrichtung und erfolgen ohne Gewähr.

12-10-2016

10	Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument		Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie		Datum der Veröffentlichung
15	EP 2755305	A2	16-07-2014	CN 103929037	A	16-07-2014
				DE 102013000417	A1	17-07-2014
				EP 2755305	A2	16-07-2014
				US 2014197711	A1	17-07-2014
	-----					
20	EP 3034761	A1	22-06-2016	CN 105720731	A	29-06-2016
				EP 3034761	A1	22-06-2016
	-----					
25						
30						
35						
40						
45						
50						
55						

EPO FORM P0461

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

**IN DER BESCHREIBUNG AUFGEFÜHRTE DOKUMENTE**

*Diese Liste der vom Anmelder aufgeführten Dokumente wurde ausschließlich zur Information des Lesers aufgenommen und ist nicht Bestandteil des europäischen Patentdokumentes. Sie wurde mit größter Sorgfalt zusammengestellt; das EPA übernimmt jedoch keinerlei Haftung für etwaige Fehler oder Auslassungen.*

**In der Beschreibung aufgeführte Patentdokumente**

- DE 9319807 U1 [0003] [0010]
- DE 19734398 B4 [0004] [0011] [0018]
- DE 4425047 A1 [0005] [0011]
- DE 102004033304 B4 [0006] [0007] [0013]
- DE 102010024108 A1 [0007] [0013]
- DE 102013000416 A1 [0008] [0013]
- DE 102013000419 A1 [0008] [0013]
- DE 102013000420 A1 [0008] [0013]
- DE 102013000421 A1 [0008] [0013] [0016]
- DE 102013000422 A1 [0008] [0013]
- DE 102013000423 B3 [0008] [0013]