



(12) **EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG**

(43) Veröffentlichungstag:
14.10.2015 Patentblatt 2015/42

(51) Int Cl.:
B06B 1/16 (2006.01)

(21) Anmeldenummer: **15162930.0**

(22) Anmeldetag: **09.04.2015**

(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

(71) Anmelder: **Adam, Sebastian**
44791 Bochum (DE)

(72) Erfinder: **Adam, Sebastian**
44791 Bochum (DE)

(74) Vertreter: **Griepenstroh, Jörg**
Bockermann Ksoll
Griepenstroh Osterhoff
Patentanwälte
Bergstrasse 159
44791 Bochum (DE)

(30) Priorität: **11.04.2014 DE 202014101732 U**

(54) **Drehmaschine**

(57) Die vorliegende Erfindung betrifft eine Drehmaschine (6) aufweisend eine kreisförmige Innenlaufbahn (1) und eine in der Innenlaufbahn (1) umlaufende Masse (7), welche durch einen Antrieb in Rotation versetzt ist, welche dadurch gekennzeichnet ist, dass die Innenlaufbahn (1) einen Kreisbogenabschnitt (2) mit konstantem Kreisbogenradius (r) aufweist, wobei sich der Kreisbo-

genabschnitt (2) über einen Winkelbereich (ω) größer 180 Grad erstreckt und in einem Sektor (5), der sich über einen Winkelbereich (ω) kleiner 180 Grad erstreckt, einen gegenüber dem Kreisbogenradius (2) kleineren Sektorradius (r_a) aufweist, wobei an dem Übergang von Kreisbogenabschnitt (2) zu Sektor (5) jeweils ein Übergangsabschnitt (4) ausgebildet ist.

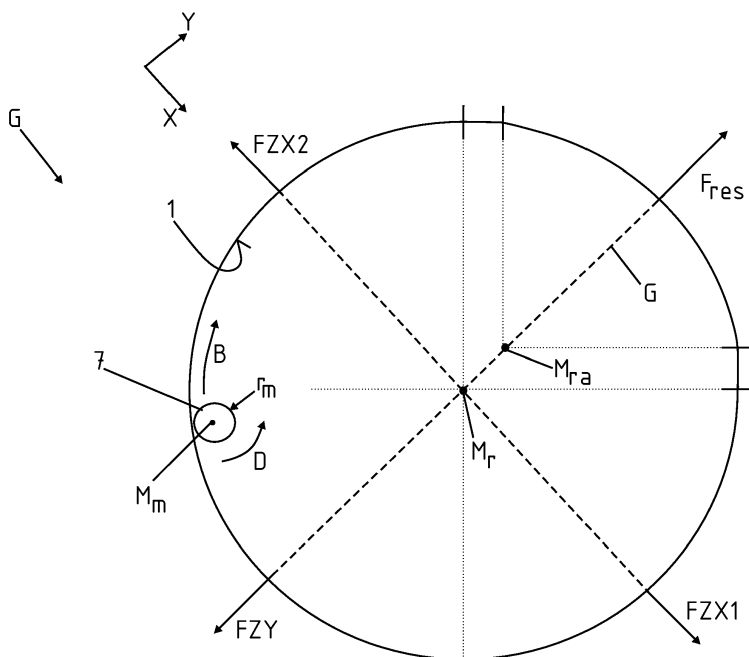


Fig. 2

Beschreibung

[0001] Die vorliegende Erfindung betrifft eine Drehmaschine aufweisend eine kreisförmige Innenlaufbahn gemäß den Merkmalen im Oberbegriff von Anspruch 1.

[0002] Aus dem Stand der Technik ist es bekannt, bei Maschinen, insbesondere Arbeitsmaschinen, Kräfte zu erzeugen und zu wandeln. So wird beispielsweise bei einer Verbrennungskraftmaschine die im Kraftstoff enthaltene chemische Energie in mechanische Energie sowie in Wärme gewandelt. Insbesondere erfolgt zumeist eine derartige Wandlung, dass die mechanische Energie in Form von Rotationsenergie erzeugt ist.

[0003] Aus dem Stand der Technik sind auch Linearaktoren bekannt, die bei entsprechender Beaufschlagung mit Energie, beispielsweise mit elektrischer Energie eine Linearbewegung ausführen.

[0004] In einigen Anwendungsfällen, beispielsweise bei Verdichtern oder auch bei Rüttelmaschinen, kann es notwendig sein, dass eine Energie, die in Rotationsform aufgebracht wird, bereit gestellt wird, beispielsweise in Form eines Antriebes für ein erzeugtes Drehmoment, welches dann für den eigentlichen Arbeitsvorgang in eine linear gerichtete Kraft gewandelt werden muss.

[0005] Aus dem Stand der Technik sind hierzu Unwuchtdrehmaschinen bekannt, bei denen eine periodisch wechselnde Kraft absteigend von der Rotationsachse, die aufgrund der Unwucht erzeugt wird. Beispielsweise ist aus der DE 1 691 830 U1 eine Unwuchtrüttelvorrichtung zum Erzeugen periodisch variierender Beschleunigungen an technischen Gebilden bekannt.

[0006] Aufgabe der vorliegenden Erfindung ist es, ausgehend vom Stand der Technik eine Drehmaschine bereitzustellen, die ein von einem Antrieb kommendes Drehmoment in eine lineare konstante Kraft wandelt.

[0007] Die zuvor genannte Aufgabe wird erfindungsgemäß mit einer Drehmaschine aufweisend eine kreisförmige Innenlaufbahn gemäß den Merkmalen im Anspruch 1 gelöst.

[0008] Vorteilhafte Ausgestaltungsvarianten der vorliegenden Erfindung sind Gegenstand der abhängigen Ansprüche.

[0009] Die Drehmaschine weist eine kreisförmige Innenlaufbahn und eine in der Innenlaufbahn umlaufende, insbesondere rotierende Masse auf, wobei die Masse durch einen Antrieb in Rotation versetzt ist. Sie ist erfindungsgemäß dadurch gekennzeichnet, dass die Innenlaufbahn einen Kreisbogenabschnitt mit konstantem Kreisbogenradius aufweist, wobei sich der Kreisbogenabschnitt über einen Winkelbereich größer 180° erstreckt, und in einem Sektor, der sich über einen Winkelbereich kleiner 180° erstreckt, einen gegenüber dem Kreisbogenradius kleineren Sektorradius aufweist, wobei an dem Übergang von Kreisbogenabschnitt zu Sektor jeweils ein Übergangsabschnitt ausgebildet ist.

[0010] Somit ist die Innenlaufbahn kreisförmig um 360° umlaufend ausgebildet, wobei ein Teil des Kreises durch den Kreisbogenabschnitt gebildet ist und der andere Teil

durch den Sektor gebildet ist. Zwischen Kreisbogenabschnitt und Sektor sind dann jeweils Übergangsabschnitte ausgebildet. Bevorzugt ist der Kreisbogenabschnitt zwischen 180° und 350°, besonders bevorzugt zwischen 200° und 330° und insbesondere zwischen 260° und 280°, ganz besonders bevorzugt um 270° umlaufend ausgebildet. In dem restlichen Winkelbereich ist dann der Sektor mit anliegenden Übergangsabschnitten ausgebildet. Dieser erstreckt sich ganz besonders bevorzugt über ca. 90° in dem Winkelbereich, welcher nicht von dem Kreisbogenabschnitt erfasst ist.

[0011] Dadurch, dass der Sektor einen Sektorradius aufweist, der kleiner ist als der Kreisbogenradius des Kreisbogenabschnittes, wird die Zentrifugalkraft der rotierend umlaufenden Masse nicht gleichmäßig verteilt. Bei einem idealen runden Kreis würde sich die Zentrifugalkraft der umlaufenden Masse aufheben, so dass die Masse letztlich nur den Schwerkrafteinfluss sowie in zu vernachlässigender Weise Reibverlusten oder sonstigen zu vernachlässigender Weise zu berücksichtigenden Kräften ausgesetzt ist. Dadurch, dass der Sektor aufgrund der Übergangsabschnitte bezogen auf einen Mittelpunkt des Kreisbogenabschnittes radial nach außen versetzt ist, erfolgt hier eine größere Auslenkung der Masse, so dass in diese Richtung bei konstanter Drehzahl eine Kraftresultierende erzeugt ist, welche ein durch den Antrieb aufgebrachtes Drehmoment in Richtung der Kraftresultierenden in eine gerichtete konstante Kraft wandelt.

[0012] In besonders bevorzugter Ausführungsvariante der vorliegenden Erfindung ist der Übergangsabschnitt selbst auch gekrümmt bzw. kreisförmig verlaufend ausgebildet, wobei ein Übergangsradius im Übergangsabschnitt größer ist als der Kreisbogenradius des Kreisbogenabschnittes. Alternativ und insbesondere bevorzugt ist der Übergangsabschnitt linear ausgebildet, wobei eine entsprechende Gerade tangential zu dem Endpunkt des Kreisbogenabschnittes verläuft. Mithin ist der letzte Punkt des Kreisbogenabschnittes konstant bzw. geradlinig bzw. verlängert ausgebildet. Von den Übergangsabschnitten eingeschlossen ist dann der Sektor mit dem Sektorradius ausgebildet, wobei der Sektorradius kleiner ist als der Kreisbogenradius.

[0013] Weiterhin besonders bevorzugt ist die Masse selbst als Festkörpermasse ausgebildet, so dass diese insbesondere kugelförmig oder walzenförmig gegenüber der Innenlaufbahn umlaufend rotiert. Im Rahmen der Erfindung ist es jedoch auch möglich, dass die Masse andere geometrische Formen einnimmt. Relevant ist, dass diese an der Innenlaufbahn umlaufen. Ob die Masse nochmals um einen Massemittelpunkt selbst eine Relativbewegung durchführt, ist zunächst im Rahmen der Erfindung zu vernachlässigen. Die Kugel oder Walze führt dann um ihren eigenen Drehmittelpunkt nochmals eine Rotationsbewegung aus, die jedoch im Rahmen der Erfindung bezogen auf die an der Innenlaufbahn erzeugte Zentrifugalkraft zu vernachlässigen ist.

[0014] Im Rahmen der Erfindung sind insbesondere

mehrere Massen gleichzeitig an der Innenlaufbahn umlaufend. Beispielsweise ist bereits der Betrieb der erfindungsgemäßen Drehmaschine mit zwei Massen gleichzeitig möglich, wobei die zwei Massen dann bevorzugt um 180° versetzt jeweils umlaufen. Weiterhin bevorzugt sind mehr als zwei Massen an einer Innenlaufbahn eingesetzt. Eine praktisch sinnvolle Begrenzung der Massen liegt bei zirka 1.000 Massen, die gleichzeitig an einer Umlaufbahn angesetzt werden. Im Rahmen der Erfindung werden insbesondere radial umlaufend derart viele Massen eingesetzt, dass in Abhängigkeit der geometrischen Ausmaße der Masse selbst diese verteilt mit einem minimalen Abstand oder gar abstandslos angeordnet sind, die dann umlaufen und im Bereich des Sektors entsprechend auslenken und so die Kraftresultierende erzeugen. Im Rahmen der Erfindung wird weiterhin besonders bevorzugt eine gerade Anzahl von Massen an einer Innenlaufbahn angeordnet. Es kann jedoch auch eine ungerade Anzahl von Massen umlaufend an einer Innenlaufbahn angeordnet sein. Eine entsprechend bevorzugte Ausgestaltungsvariante der Erfindung sieht vor, dass in Abhängigkeit der Drehzahl die Anzahl der Massen zu wählen ist. So ist beispielsweise bei einer geringen Drehzahl eine gerade Anzahl von Massen vorteilig, wobei bei höheren Drehzahlen eine ungerade Anzahl von Massen vorteilig ist.

[0015] Insbesondere kann eine Vielzahl von rotierenden Massen an bzw. auf einer Innenlaufbahn angeordnet sein. Die Anzahl der Massen wird mit n bezeichnet. Die Massen selbst weisen dann einen Winkelversatz auf von $360^\circ : n$. Beispielsweise bedeutet dies bei der Anordnung von vier Massen ein jeweiliger Winkelversatz von 90° der einzelnen Massen zueinander. Bei acht Massen bedeutet dies ein Winkelversatz von je 45° der einzelnen Massen zueinander. Bei drei Massen bedeutet dies ein Winkelversatz von 120° der Massen zueinander. Eine Abweichung des Winkelversatzes bei Durchlaufen des Übergangsabschnittes bzw. des Sektors ist dabei zu vernachlässigen.

[0016] In weiterer alternativer Form kann die Masse selbst auch als fluidischer Körper mithin als elastischer Körper ausgebildet sein. Durch eine entsprechende Vorrichtung wird diese in Form gehalten und läuft an der Innenlaufbahn um.

[0017] Insbesondere wird hierzu ein gegenüber der Innenlaufbahn relativ beweglicher Scheibenkörper oder ein Arm verwendet, über den die Masse gegenüber der Innenlaufbahn in Rotation versetzbar ist und entsprechend das Drehmoment des Antriebes auf die Masse übertragbar ist. Weiterhin ist an dem Arm bzw. dem Scheibenkörper für eine Masse ein entsprechendes Lager mit einem linearen Freiheitsgrad ausgebildet. Der lineare Freiheitsgrad ist in Radialrichtung orientiert, so dass die entsprechende Längenänderung von Kreisbogenradius zu Sektorradius durch das Lager kompensiert wird und somit die Masse an der Innenlaufbahn anliegend umläuft und auf diese die Zentrifugalkraft ausübt.

[0018] Als Antrieb selbst ist jede Rotationsmaschine

denkbar. Beispielsweise kann ein Elektromotor eingesetzt werden oder aber auch eine Verbrennungskraftmaschine, insbesondere in Form eines Otto- oder Dieselmotors. Weiterhin kann auch bei sehr hohen Drehzahlen eine Turbine eingesetzt werden, um die Masse anzutreiben.

[0019] Bevorzugt rotiert die Masse an der Innenlaufbahn mit einer Drehzahl zwischen 500 und 20.000 Umdrehungen pro Minute. Insbesondere können derart hohe Drehzahlen, beispielsweise mit einem Übersetzungsgetriebe von dem Antrieb auf die Masse aufgebracht werden.

[0020] Dabei erzeugt die Masse eine Kraftresultierende, die orthogonal zu der Rotationsachse gerichtet ist und auf einer Geraden verläuft, die durch die Rotationsachse und den Mittelpunkt des Sektors aufgespannt ist. Ist die Kraftresultierende in Richtung der Erdanziehungskraft orientiert, wird hierdurch eine resultierende Kraft mit der Drehmaschine erzeugt, die sich zusammensetzt aus der Erdanziehungskraft sowie des Anteils der Kraftresultierenden, welche in Richtung der Erdanziehungskraft orientiert ist. Ist die Kraftresultierende entgegen der Erdanziehungskraft gerichtet, so kann beispielsweise die Erdanziehungskraft durch die jeweilige Kraftresultierende oder aber der in Richtung der Erdanziehungskraft wirkende Teil der Kraftresultierenden die Erdanziehungskraft vermindern oder gar aufheben.

[0021] Hierbei hat sich erwiesen, dass insbesondere ein Verhältnis von Sektorradius und Kreisbogenradius zwischen 0 und 20%, bevorzugt zwischen 1 und 15% und besonders bevorzugt von 1 bis 5%, insbesondere von 9 bis 11%, ganz besonders bevorzugt 10% vorteilig erwiesen, um die der Sektorradius gegenüber dem Kreisbogenradius kleiner ist.

[0022] Um insbesondere aufgebraachte Drehmomente annähernd konstant zu halten, ist weiterhin bevorzugt ein Schwungrad in der Drehmaschine angeordnet oder aber zwischen Antrieb, Getriebe oder aber zwischen Getriebe und Drehmaschine eingesetzt, so dass Drehmomentschwankungen durch das Schwungrad selbst ausgeglichen werden.

[0023] Die gesamte Drehmaschine ist insbesondere von einer Welle durchgriffen, wobei die Welle mit der umlaufenden Masse mittelbar oder unmittelbar gekoppelt ist. An der Welle ist insbesondere mittelbar oder unmittelbar eine Bremse angeordnet. Ferner kann zwischen Antrieb, Getriebe oder auch Schwungrad und der Welle eine Kupplung angeordnet sein, um die Drehmaschine von den vorgenannten Komponenten abzukuppeln oder aber an diese anzukuppeln.

[0024] In einer weiteren besonders bevorzugten Ausgestaltungsvariante der vorliegenden Erfindung ist die Drehmaschine scheibenartig bzw. rippenartig aufgebaut. Hierzu weist dann ein jeder Rippenkörper in sich die vorgeschriebene Innumlaufbahn auf, wobei in Axialrichtung der Rotationsachse mindestens zwei Rippenkörper parallel zueinander beabstandet angeordnet sind. Insbesondere ist es somit möglich, beispielsweise 2 bis

40 und ganz besonders bevorzugt 2 bis 10 Rippenkörper parallel zueinander zu beabstanden. Somit kann eine Kraftresultierende durch jeden einzelnen Rippenkörper aufgebracht werden und beispielsweise an zwei voneinander verschiedenen Rippenkörpern ungleiche Kraftresultierende erzeugt werden oder aber auch mehrere Kraftresultierende entlang der Rotationsachse. Auch kann die Kraftresultierende von zwei zueinander beabstandeten Rippenkörpern beispielsweise um 180° versetzt sein und somit vollständig entgegenwirken. Sind die zwei Kraftresultierenden in gleicher Richtung orientiert, würden sie sich entsprechend in Addition überlagern und die doppelte Kraft in eine Richtung erzeugen.

[0025] Weitere Vorteile, Merkmale und Eigenschaften der vorliegenden Erfindung sind Bestandteil der nachfolgenden Beschreibung. Bevorzugte Ausgestaltungsvarianten werden in den schematischen Figuren beschrieben. Diese dienen dem einfachen Verständnis der Erfindung. Es zeigen:

- Figur 1 eine erfindungsgemäße Innenlaufbahn;
- Figur 2 eine erfindungsgemäße Innenlaufbahn mit rotierender Masse ;
- Figur 3 eine Perspektivansicht der Drehmaschine mit mehreren Rippenkörpern,
- Figur 4 eine erfindungsgemäße vorteilhafte Ausführungsvariante betreffend der Verhältnisse der Radien untereinander und
- Figur 5a und b eine erfindungsgemäße Innenlaufbahn mit vier rotierenden Massen sowie ein Kräfte diagramm der frei geschnittenen Kräfte.

[0026] In den Figuren werden für gleiche oder ähnliche Bauteile dieselben Bezugszeichen verwendet, auch wenn eine wiederholte Beschreibung aus Vereinfachungsgründen entfällt.

[0027] Figur 1 zeigt eine schematische Darstellung der kreisförmigen Innenlaufbahn 1, wobei diese einen Kreisbogenabschnitt 2 aufweist, der sich über einen Winkelbereich ω von hier dargestellt 270° erstreckt. Der Kreisbogenabschnitt 2 selbst hat einen konstanten Kreisbogenradius r sowie einen Mittelpunkt M_r . Vom jeweiligen Ende 3 des Kreisbogenabschnittes 2 aus erstreckt sich ein Übergangsabschnitt 4, hier dargestellt als Gerade. Der Übergangsabschnitt 4 ist dabei eine geradlinig sich vom Ende 2 aus erstreckende Tangente. Auf den Übergangsabschnitt 4 selber folgt wiederum ein Sektor 5, wobei in dem Sektor 5 selbst ein Sektorradius r_a ausgebildet ist und der Sektorradius r_a kleiner ist als der Kreisbogenradius r . Entsprechend ist der Mittelpunkt des Sektors 5 gegenüber den Mittelpunkt M_{ra} des Kreisbogenabschnittes

2 in Radialrichtung R nach außen versetzt.

[0028] Figur 2 zeigt die erfindungsgemäße Drehmaschine 6 in prinzipieller Seitenansicht, wobei eine Masse 7 an der Innenlaufbahn 1 in Bewegungsrichtung B umläuft. Die Masse 7 selbst ist hier als kreisrunder Körper mit einem Massenradius r_m dargestellt, wobei der Massenradius r_m kleiner ist als der in Figur 1 dargestellte Sektorradius r_a . Rotiert nunmehr die Masse 7 selbst ebenfalls wird nochmals eine Drehbewegung D um ihren eigenen Mittelpunkt durchgeführt. Die dabei auftretenden Kräfte F sind im Rahmen der Erfindung jedoch zu vernachlässigen. Nunmehr wird bezogen auf das eingezeichnete Koordinatensystem in X -Richtung eine jeweilige Zentrifugalkraft F_{zx1} , F_{zx2} erzeugt, die aufgrund des konstanten Radius r_a des Kreisbogenabschnittes 2 sich zusammen aufheben, so dass das Kräftegleichgewicht gleich null ist. In Y -Richtung hingegen wird durch die Auslenkung im Sektor 5 eine resultierende Kraft F_{res} gebildet, die größer ist als die Zentrifugalkraft F_{zy} . Die Kraftresultierende liegt dabei maßgeblich auf einer Geraden G , welche durch den Mittelpunkt M_r des Kreisbogenabschnittes 2 und durch den Mittelpunkt M_{ra} des Sektors aufgespannt wird.

[0029] Figur 3 zeigt eine perspektivische Ansicht von drei in einem Abstand zueinander angeordneten parallel versetzten Rippenkörpern 8, welche eine erfindungsgemäße Drehmaschine 6 ausbilden. In einem jedem Rippenkörper 8 ist eine entsprechende Innenlaufbahn 1 ausgebildet.

[0030] Bei Beaufschlagung der in der jeweils Innenlaufbahn 1 rotierenden Masse 7 mit einem Drehmoment wird dieses in jedem Rippenkörper 8 in eine Kraftresultierende F_{res} gewandelt. Hier dargestellt sind alle Kraftresultierenden F_{res} in Anlehnung an die Darstellung der Figur 2 in die gleiche Richtung auf die Bildebene nach oben rechts zeigend angeordnet.

[0031] Figur 4 zeigt eine weitere vorteilhafte Ausgestaltungsvariante der erfindungsgemäßen Drehmaschine 6, wobei hier ein vorteilhaftes Auslegungsmerkmal dargestellt ist. Bevorzugt ist daher ein sich ergebender Abstand a von der Umfangslinie 9 des Sektors 5 zum Mittelpunkt M_r des Kreisbogenabschnittes 2. Dieser Abstand a minus den Radius r des Kreisbogenabschnittes 2 ist kleiner als der Massenradius r_m zu wählen. Durch dieses Merkmal kommt es insbesondere zu keinem Verkannten bei Ausführung der umlaufenden Bewegung der Masse 7 an der Innenlaufbahn 1.

[0032] Figur 5a zeigt eine Innenlaufbahn 1 mit vier umlaufenden Massen 7.1, 7.2, 7.3 und 7.4 wobei zwischen den einzelnen Massen 7.1, 7.2, 7.3, 7.4 ein jeweiliger Winkelversatz ωV von 90° vorgegeben ist. Dies kommt daher, dass eine Masse 7.1, 7.2, 7.3, 7.4 zum vollständigen Durchlauf der Innenlaufbahn 1 um 360° rotiert und $n =$ vier Massen vorhanden sind. Somit liegt bei $360^\circ : 4$ ein jeweiliger Winkelversatz ωV von 90° der Massen 7.1, 7.2, 7.3, 7.4 zueinander vor. Sollte sich der Winkelversatz ωV beim Durchlaufen der Übergangsabschnitte 4 und/oder des Sektors 5 verändern, ist dies im Rahmen

der Erfindung für den Winkelversatz ωV zu vernachlässigen. Zu erkennen ist dass jede Masse 7.1, 7.2, 7.3, 7.4 aufgrund der Zentrifugalkraft eine nach außen wirkende Kraft F_1 , F_2 , F_3 , F_4 aufweist. Die aus der Masse 7.4 resultierende Kraft F_4 ist aufgrund des Durchlaufens des Sektors 5 geringfügig größer gegenüber den Kräften der anderen Massen F_1 , F_2 , F_3 . Folglich ist die Kraftresultierende F_{res} radial nach außen aus dem Sektor 5 wirkend.

[0033] Dies wird durch das in Figur 5b dargestellte Kräftediagramm der frei geschnittenen Kräfte F_1 , F_2 , F_3 , F_4 sowie der daraus resultierenden Kraft F_{res} verdeutlicht. Es ist zu erkennen, dass die Kräfte F_1 und F_3 entgegengerichtet und von ihrem Betrag her gleich groß sind, wobei ihre Wirkungslinien deckungsgleich verlaufen. Die Kräfte F_1 und F_3 heben sich gegenseitig auf.

[0034] Anders ist dies bei den Kräften F_2 und F_4 . Die Kraft F_4 ist geringfügig größer als die Kraft F_2 , so dass hieraus die resultierende Kraft F_{res} entsteht. Zur Verdeutlichung ist die Kraft F_{res} durch eine Parallelverschiebung in Bildrichtung nach unten rechts verschoben eingezeichnet.

Bezugszeichen:

[0035]

- 1 - Innenlaufbahn
- 2 - Kreisbogenabschnitt
- 3 - Ende zu 2
- 4 - Übergangsabschnitt
- 5 - Sektor
- 6 - Drehmaschine
- 7 - Masse
- 7.1 - Masse
- 7.2 - Masse
- 7.3 - Masse
- 7.4 - Masse
- 8 - Rippenkörper
- 9 - Umfangslinie von 5

- a - Abstand
- ω - Winkelbereich
- ωV - Winkelversatz
- B - Bewegungsrichtung
- D - Drehbewegung
- G - Gerade
- M_r - Mittelpunkt zu 2
- M_{ra} - Mittelpunkt zu 6
- M_m - Mittelpunktmasse
- N - Anzahl der Massen
- R - Radialrichtung
- r - Kreisbogenradius
- r_a - Sektorradius
- r_m - Massenradius
- F_{res} - Kraftresultierende
- F_1 - Kraft zu 7.1
- F_2 - Kraft zu 7.2

- F_3 - Kraft zu 7.3
- F_4 - Kraft zu 7.4

5 Patentansprüche

1. Drehmaschine (6) aufweisend eine kreisförmige Innenlaufbahn (1) und eine in der Innenlaufbahn (1) umlaufende Masse (7), welche durch einen Antrieb in Rotation versetzt ist, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Innenlaufbahn (1) einen Kreisbogenabschnitt (2) mit konstantem Kreisbogenradius (r) aufweist, wobei sich der Kreisbogenabschnitt (2) über einen Winkelbereich (ω) größer 180 Grad erstreckt und in einem Sektor (5), der sich über einen Winkelbereich (ω) kleiner 180 Grad erstreckt, einen gegenüber dem Kreisbogenradius (2) kleineren Sektorradius (r_a) aufweist, wobei an dem Übergang von Kreisbogenabschnitt (2) zu Sektor (5) jeweils ein Übergangsabschnitt (4) ausgebildet ist.
2. Drehmaschine nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** ein Übergangsradius im Übergangsabschnitt (4) größer ist als der Kreisbogenradius (ra) oder dass der Übergangsabschnitt (4) je durch eine Gerade ausgebildet ist.
3. Drehmaschine nach Anspruch 1 oder 2, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Masse (7) als Festkörpermasse ausgebildet ist, insbesondere kugelförmig oder walzenförmig oder dass die Masse (7) als fluidischer Körper ausgebildet ist.
4. Drehmaschine nach einem der Ansprüche 1 bis 3, **dadurch gekennzeichnet, dass** zwei, insbesondere mehr als zwei Massen (7) an einer Innenlaufbahn (1) umlaufend rotieren.
5. Drehmaschine nach dem vorhergehenden Anspruch, **dadurch gekennzeichnet, dass** n Massen (7) an einer Innenlaufbahn (1) umlaufend rotieren, wobei die Massen (7) jeweils einen Winkelversatz (ωV) von $360^\circ : n$ zueinander aufweisen.
6. Drehmaschine nach einem der Ansprüche 1 bis 5, **dadurch gekennzeichnet, dass** in der Innenlaufbahn (1) relativbeweglich ein Scheibenkörper oder ein Arm angeordnet ist, über den die Rotation von dem Antrieb auf die Masse (7) übertragen wird.
7. Drehmaschine nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** durch die Rotation der Masse (7) eine Kraftresultierende F_{res} erzeugt ist, die insbesondere orthogonal zu einer Rotationsachse gerichtet ist und auf einer Geraden (G) verläuft, die durch den Mittelpunkt M_r des Kreisbogenabschnittes und durch den Mittelpunkt M_{ra} des Sektors (5) aufgespannt ist.

8. Drehmaschine nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** als Antrieb ein Elektromotor oder ein Verbrennungskraftmaschine oder eine Turbine eingesetzt ist. 5
9. Drehmaschine nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** eine Drehzahl von 500 U/min bis 20.000 U/min konstant eingestellt ist. 10
10. Drehmaschine nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Sektorradius (r_a) gegenüber dem Kreisbogenradius (r) zwischen 0 und 20%, bevorzugt zwischen 1 und 15%, besonders bevorzugt von 1 bis 5%, und insbesondere von 9 bis 11% kleiner ist. 15
11. Drehmaschine nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Innenlaufbahn (1) eine reibvermindernde Beschichtung aufweist. 20
12. Drehmaschine nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Innenlaufbahn (1) in einem Rippenkörper (8) ausgebildet ist, wobei in Axialrichtung der Rotationsachse mindestens zwei Rippenkörper (8) parallel zueinander beabstandet angeordnet sind, insbesondere sind drei bis zehn Rippenkörper (8) parallel zueinander beabstandet angeordnet. 25 30

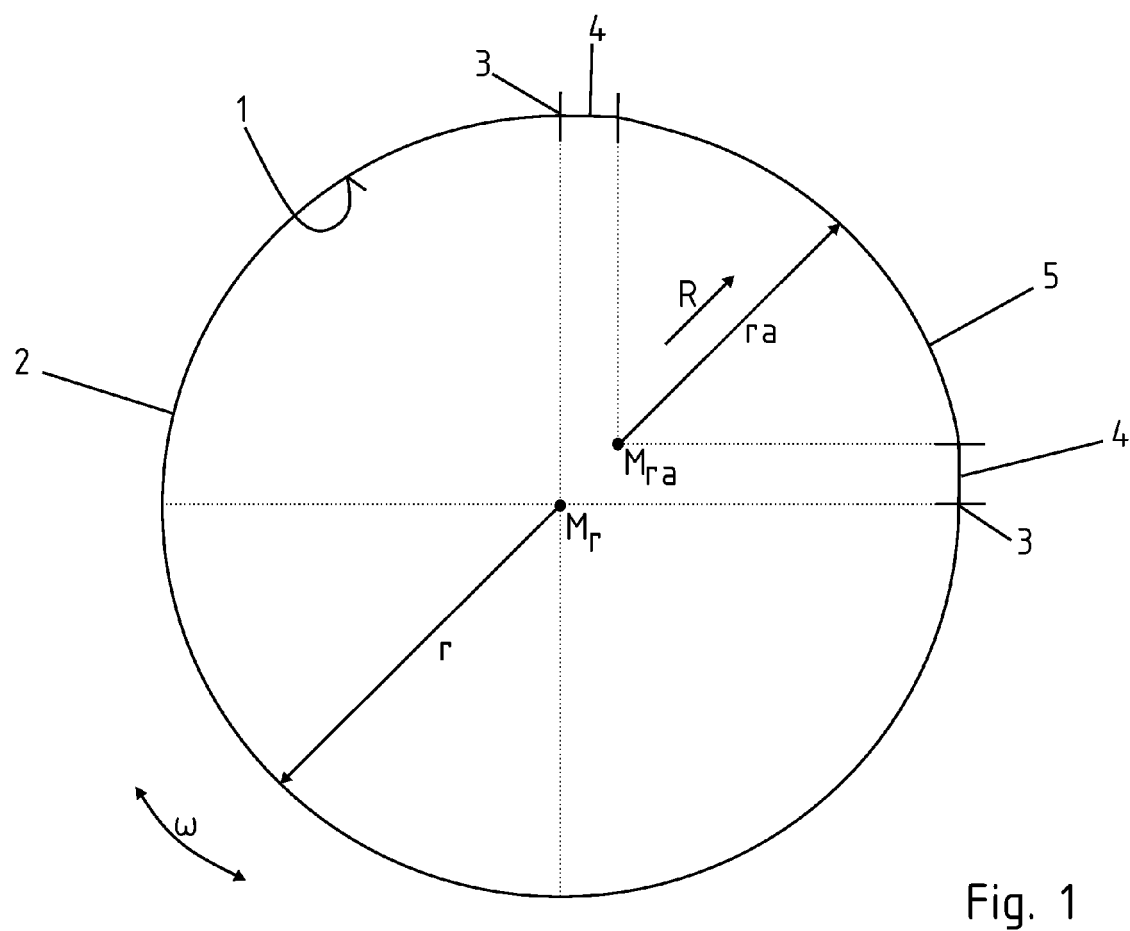
35

40

45

50

55



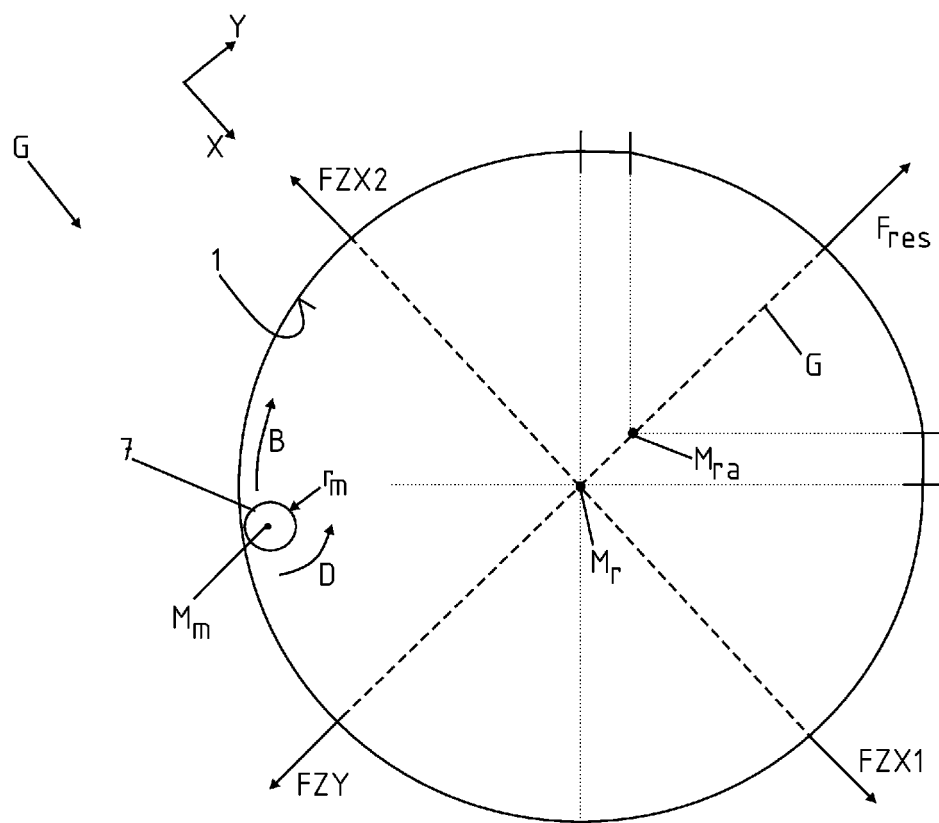


Fig. 2

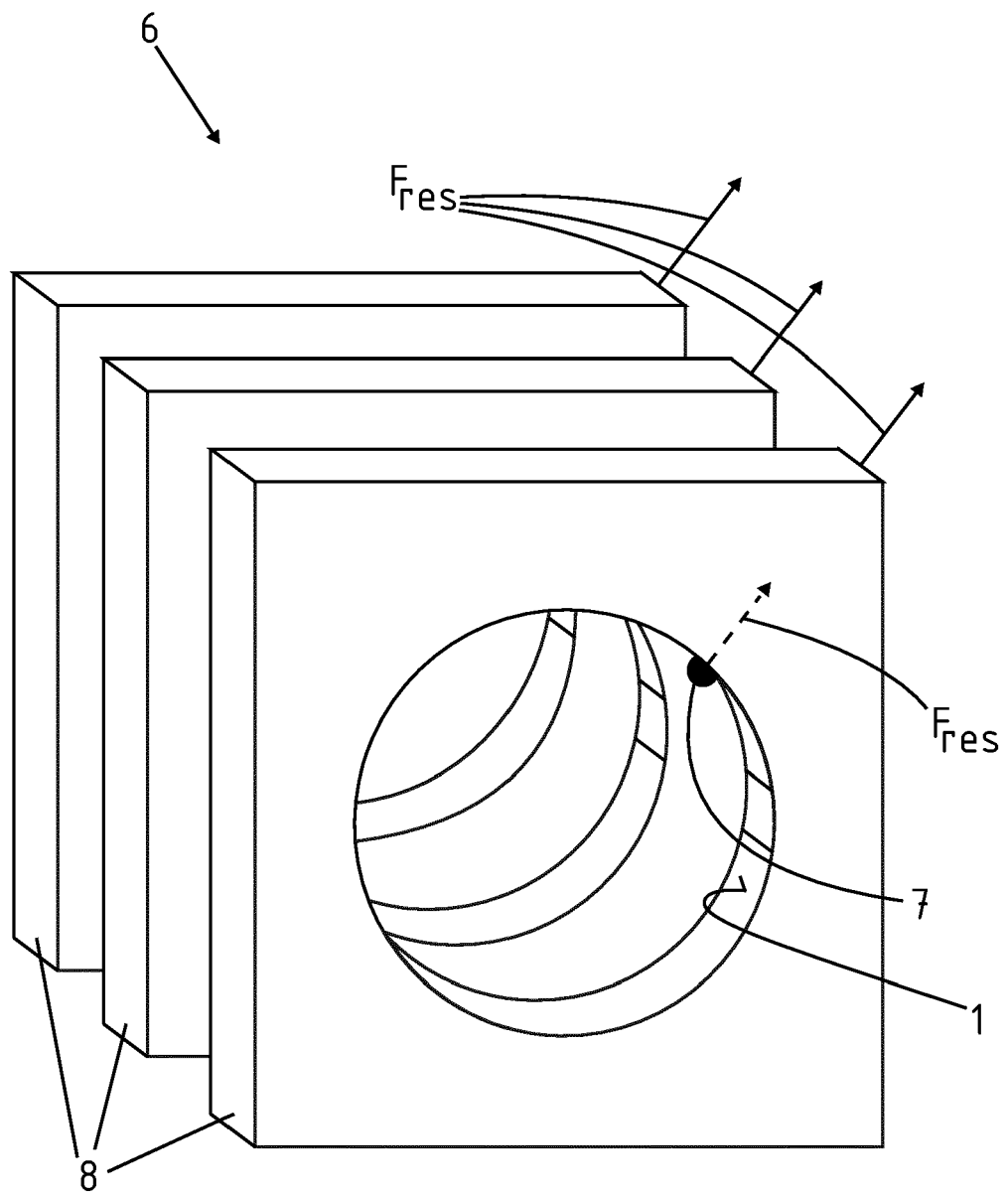


Fig. 3

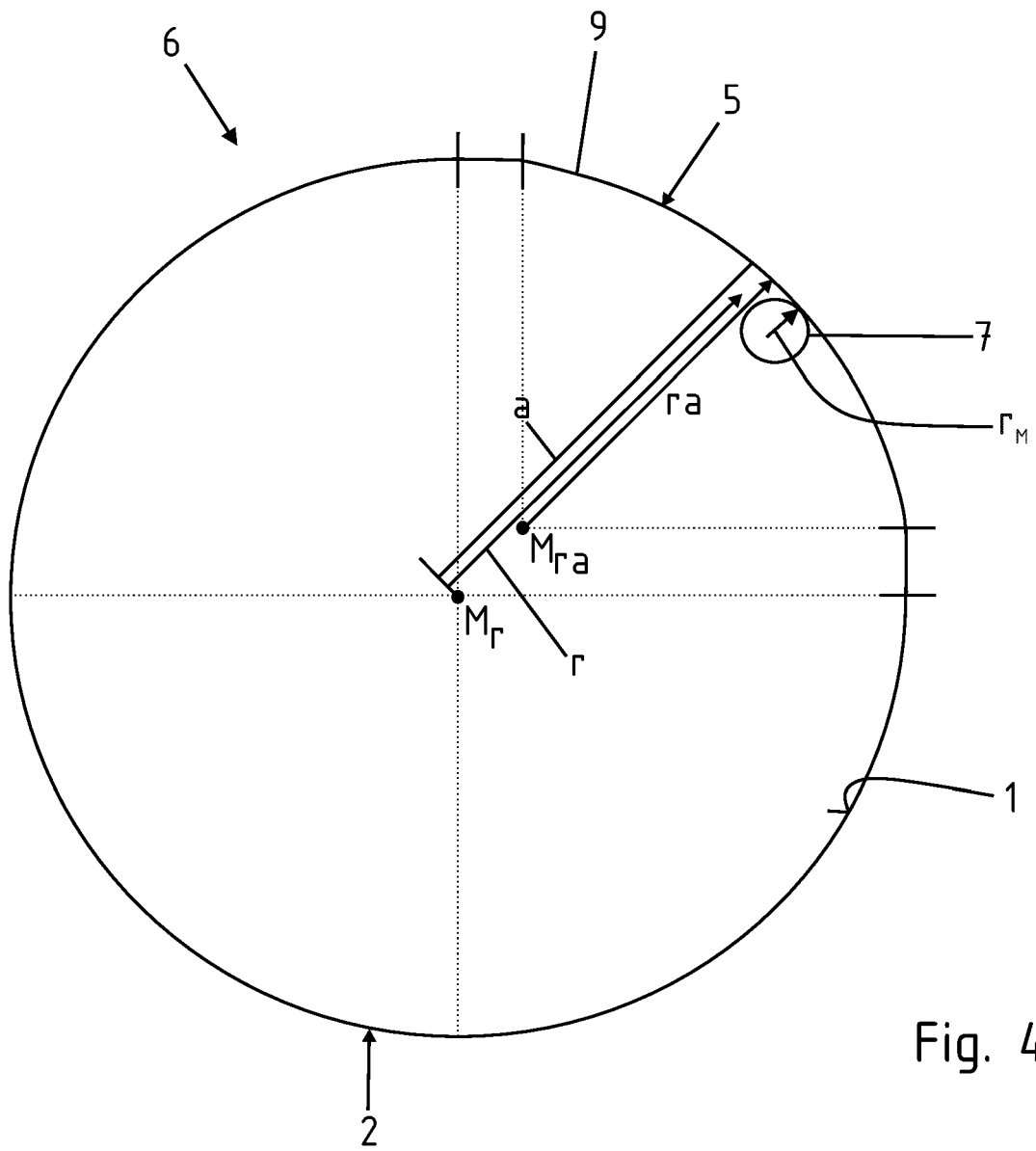
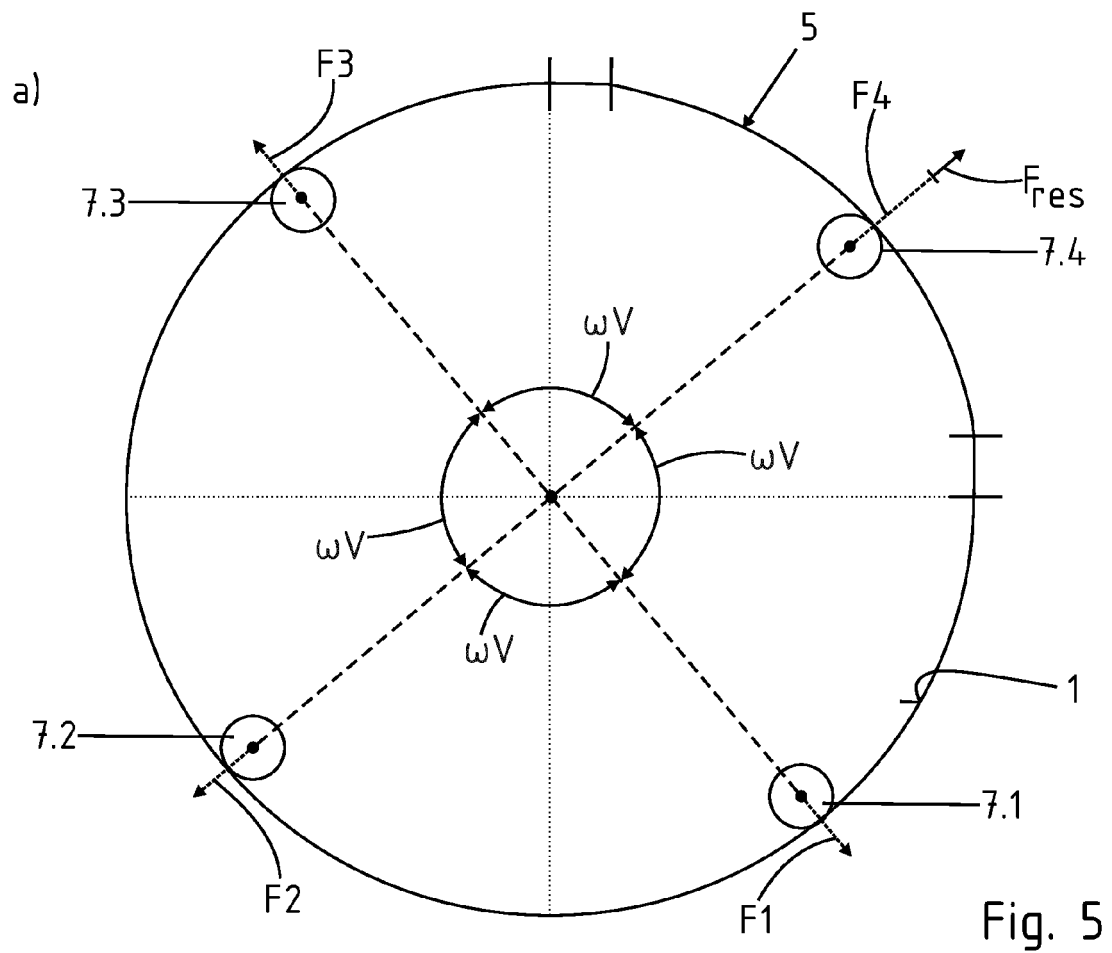


Fig. 4



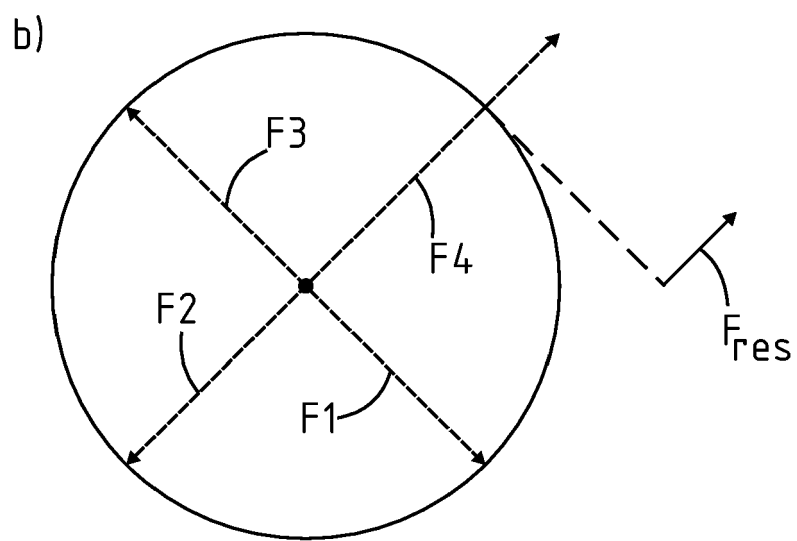


Fig. 5

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 1691830 U1 [0005]