



Europäisches Patentamt
European Patent Office
Office européen des brevets



(11) **EP 1 020 602 A2**

(12) **EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG**

(43) Veröffentlichungstag:
19.07.2000 Patentblatt 2000/29

(51) Int. Cl.⁷: **E05F 15/12**

(21) Anmeldenummer: **99120286.2**

(22) Anmeldetag: **12.10.1999**

(84) Benannte Vertragsstaaten:
**AT BE CH CY DE DK ES FI FR GB GR IE IT LI LU
MC NL PT SE**
Benannte Erstreckungsstaaten:
AL LT LV MK RO SI

(71) Anmelder: **DORMA GmbH + Co. KG**
58256 Ennepetal (DE)

(72) Erfinder:
• **Scholten, Jan, Dipl.-Ing.**
45277 Essen (DE)
• **Kisters, Peter, Dipl.-Ing.**
47574 Goch (DE)

(30) Priorität: **14.01.1999 DE 19901229**

(54) **Drehtürantrieb**

(57) Die Erfindung betrifft einen Drehtürantrieb mit einer elektromechanischen oder elektrohydraulischen Antriebsvorrichtung, die für das Öffnen und Schließen eines angeschlossenen Drehflügels das nötige Öffnungs- und Schließmoment liefert, wobei eine elektronische Regelung/Steuerung mit mindestens einem Speicher und mindestens einem Mikroprozessor aufgrund von Sensorsignalen das Öffnungs- bzw. -Schließmoment über ein auf einer Abtriebswelle angeordnetes Zahnrad abgibt, die über ein Gestänge und einen Betätigungsarm mit dem Drehflügel verbunden ist, wobei zwischen der Abtriebswelle des Drehflügelantriebes und dem Gestänge bzw. dem Betätigungsarm eine Vorrichtung 2 vorhanden ist, die einer Veränderung des Öffnungs- und Schließmomentes über den Drehwinkel des Drehflügels bewirkt.

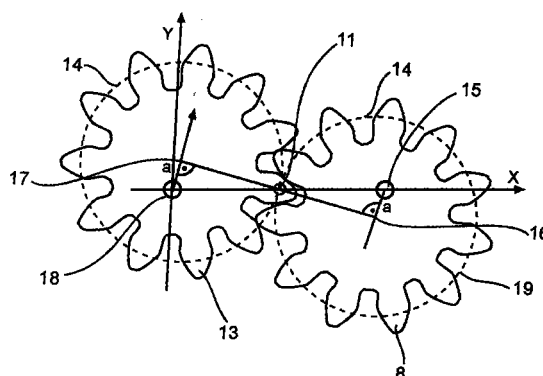


Fig 2

EP 1 020 602 A2

Beschreibung

[0001] Die Erfindung betrifft einen Drehtürantrieb gemäß der in den Oberbegriffen der Patentansprüche 1 und 2 angegebenen Art.

[0002] Aus der DE 41 24 282 C2 ist ein gattungsgemäßer Drehtürantrieb bekannt, bei dem das automatische Öffnen der angeschlossenen Tür über den Drehtürantrieb in elektromechanischer Weise erfolgt. Der Schließvorgang wird mit Unterstützung des Motorantriebes über eine eingebaute Schließfeder, die sich z.B. in einem handelsüblichen Türschließer befindet, bewerkstelligt. Dabei wird der Motorantrieb mit einem reduzierten Antriebsmoment beaufschlagt, wobei der Motor nur die Verluste des Getriebes ausgleicht. Ein dauerndes Schalten der Kupplung wird durch diese Art der Steuerung vermieden, welches gleichzeitig einen geringen Verschleiß bedeutet, denn es braucht beim Reversivorgang der Drehtür nicht extra wieder die Kupplung eingekuppelt werden. Dieser Drehtürantrieb ist mit einem sogenannten Scherengestänge ausgestattet.

[0003] Ein solcher Antrieb kann auf dem Türrahmen oder der Tür montiert werden. Neben der vorbeschriebenen Anordnung eines Scherengestänges kann auch ein Parallelgestänge und eine sogenannte Gleitschiene in Verbindung mit einem geraden Betätigungsarm verwendet werden. Während die Schließmomente für Scheren- und Parallelgestänge den genormten Vorgaben genügen, zeigen sich für den Schließvorgang bei Verwendung einer Gleitschiene in der Regel sehr niedrige Schließmomente.

[0004] Eine Vorrichtung zum Öffnen und Schließen von Türen zeigt die DE 37 30 114 A1, die aus zwei Montageteilen besteht. Das eine Teil wird am Türblatt und das andere Teil der Vorrichtung wird rahmenseitig befestigt, wobei beide Montageteile untereinander durch einen Kraftübertragungsmechanismus miteinander verbunden sind. Gleichzeitig ist ein Umkehrmechanismus mit einer Rastkupplung vorhanden, die gleichzeitig die zu übertragenden Kräfte begrenzt. Hierzu können auch bewährte handelsübliche Türschließer verwendet werden. Das Abtriebsrad der Vorrichtung, welches einerseits mit dem Kraftübertragungsmechanismus verbunden ist, weist ein Ritzel auf, welches mit einer Zahnstange in Wirkverbindung steht.

[0005] Ein ähnlich arbeitender Drehtürantrieb wird in der WO 89/11578 beschrieben, wobei hier ebenfalls für den Öffnungsvorgang eine Vorrichtung vorhanden ist und der Schließvorgang wie bei der DE 41 24 282 C2 durch die Kraft des Türschließers bewerkstelligt wird.

[0006] Ähnliche Drehtürantriebe werden in der US 1,684,704 sowie 2,256,613 wiedergegeben. Auch hier sind Antriebe in Verbindung mit Türschließern wiedergegeben, wobei jedoch der Türschließer als separates Bauteil auf dem Flügel montiert ist und der Drehflügelantrieb oberhalb des Türflügels sich befindet. Die Verbindung zwischen Drehtürantrieb und Türschließer wird

durch ein Scherengestänge bewerkstelligt. Die US 4,333,270 offenbart einen Drehtürantrieb, der elektromechanisch arbeitet. Dabei wirkt ein Antriebsrad mit einer Zahnstange derart zusammen, daß eine Feder für die Schließung der Tür beim Öffnungsvorgang gespannt wird.

[0007] Einen elektromechanischen Drehtürantrieb, der einen Gleichstrommotor in Verbindung mit einem Planetengetriebe zum Antrieb verwendet offenbart die DE 32 02 930 A1. Zwischen der Abtriebswelle und der angeschlossenen Tür ist ein Kniehebelgestänge vorhanden. Dieser Drehtürantrieb wird sowohl für den Öffnungs- als auch für den Schließvorgang der angeschlossenen Tür verwendet.

[0008] Ein elektrohydraulischer Drehtürantrieb mit der Typenbezeichnung ED 200 wird in dem Firmenprospekt der DORMA GmbH + Co. KG als ein kompakter Antrieb, der die Tür gegen eine Feder öffnet und mechanisch durch die Rückstellkräfte der Feder wieder in seine Schließlage geht, wiedergegeben. Dabei kann der Antrieb auf dem Türrahmen oder auf der Tür montiert werden. Dabei wird durch einen Elektromotor eine Pumpe angetrieben, die ein entsprechendes Ölvolumen in einen Hydraulikzylinder pumpt, der sich wiederum gegen eine Feder ausdehnt. Dabei ist der Kolben des Hydraulikzylinders mit einer Zahnung versehen, die ein Ritzel antreibt, an das der Hebelmechanismus zur Betätigung der Tür angebracht ist. Um die angeschlossene Tür nun wieder in ihre Schließlage zu bringen, werden entsprechende Ventile geöffnet und das Ölvolumen kann in den Tank der Antriebseinheit wieder zurückfließen. Die Feder schiebt dabei den Kolben zurück und schließt durch seine Bewegung, die auf das Ritzel übertragen wird, die Tür.

[0009] Die Aufgabe der Erfindung ist es deshalb, einen Drehtürantrieb gemäß dem Stand der Technik derart weiterzubilden, daß unter Verwendung der genannten Nachteile eine einfache Konstruktion sowie eine problemlose Anpassung an gewünschte Drehmomentverläufe über den Öffnungswinkel ermöglicht werden.

[0010] Diese Aufgabe wird durch die kennzeichnenden Merkmale der Ansprüche 1 und 2 in Verbindung mit ihren Oberbegriffsmerkmalen gelöst. Weitere vorteilhafte Ausgestaltungsformen der Erfindung bilden die Merkmale der Unteransprüche.

[0011] Der Erfindung liegt die Erkenntnis zugrunde, daß der sich über den Öffnungswinkel einer Tür (Drehflügel) ändernde Kraftverlauf/Drehmomentenverlauf sowohl beim Öffnen als auch beim Schließen über ein Getriebe in Form einer Vorrichtung mit einem sich über den Öffnungswinkel ändernden Übersetzungsverhältnis beeinflussen werden kann, das sich durch exentrisch angeordnete und einen kreisförmigen Zahnkranz aufweisende Zahnräder ergibt, die sich einfach herstellen lassen.

[0012] Nach der Erfindung weist daher das sich über den Öffnungswinkel (Drehwinkel) der Tür in sei-

dem Übersetzungsverhältnis ändernden Getriebe ein erstes und ein zweites miteinander kämmendes, jeweils durch einen kreisförmigen Zahnkranz gebildetes Zahnrad auf, die unter Beibehaltung ihres Achsabstandes exzentrisch zu ihren Mittelpunkten gelagert sind und denen das erste Zahnrad mit einer Abtriebswelle und das zweite Zahnrad mit einem Zahnrad der Antriebsvorrichtung verbunden ist, wobei die Drehachse der Abtriebswelle durch den Drehpunkt des ersten Zahnrades verläuft, dies alles in derartiger Anordnung, daß die sich jeweils durch den Mittelpunkt eines Zahnrades und dem neuen Drehpunkt ergebende Exzentrizität der Zahnräder punktsymmetrisch zu deren Wälzpunkt liegt.

[0013] Auf einfache Weise können nunmehr die Drehmomentenverläufe durch Wahl der Exzentrizität, der Wälzkreisdurchmesser und des sich daraus ergebenden Abstandes der Drehachsen der beiden Zahnräder festgelegt und ohne weiteres bestimmt werden. Hierdurch ergeben sich vielfältige Übersetzungsverhältnisse und somit Anpassungsmöglichkeiten an gewünschte Drehmomentencharakteristika über den Öffnungswinkel, ohne das Sonderanfertigungen von Zahnkurvenscheiben notwendig sind. Vielmehr können im Handel erhältliche Zahnräder verwendet werden, wodurch die Fertigungskosten erheblich gesenkt werden. Zudem können die Zahnräder insbesondere eine Normalverzahnung aufweisen.

[0014] Die Größe der Exzentrizität wird durch das Verhältnis vom Betrag derselben zum Grundkreisdurchmesser beschrieben. Insbesondere sollte dieses Verhältnis einen Wert von 0,137 für Verzahnungen nach DIN 867 nicht überschreiten. Das Übertragungsverhalten des Getriebes wird jedoch bei einer Überschreitung dieses Verhältnisses deutlich verschlechtert, da die Profilüberdeckung unter 1 sinken kann.

[0015] Gemäß einer Ausführungsform der Erfindung ist der Drehtürantrieb als Obenantrieb mit einem zwischen einem Anlenkpunkt des drehbeweglichen Drehflügels der zugeordneten Tür und einem weiteren Anlenkpunkt außerhalb des Drehflügels über den Drehbereich sich ändernden wirksamen Hebelarm ausgebildet, der an die Abtriebswelle angreift.

[0016] Vorzugsweise wird der wirksame Hebelarm durch ein Gleitschienengestänge und ein Kniehebelgestänge gebildet.

[0017] Alternativ hierzu kann der Drehflügelantrieb auch als Unterflurantrieb ausgebildet sein, bei dem die Abtriebswelle mit dem Lager des Drehflügels in diesem Falle zusammenwirkt.

[0018] Weitere Vorteile und Merkmale ergeben sich aus der folgenden Beschreibung einer Ausführungsform der Erfindung im Zusammenhang mit den Zeichnungen. Es zeigen:

Figur 1: Schematischer Ausschnitt einer Vorrichtung des Drehflügelantriebes.

Figur 2: Die beiden Zahnräder der Vorrichtung von Figur 1 hinsichtlich der Lage von Dreh- und

Mittelpunkt.

[0019] Das in der Figur 1 ausschnittsweise wieder-gegebene Getriebe der Vorrichtung 2 ist mit einem Zahnrad 1, welches sich auf einer nicht dargestellten Welle des Drehflügelantriebes befindet angeschlossen. Mit diesem Zahnrad 1 steht in Wirkverbindung ein weiteres Zahnrad 4, wobei die Drehachse 3 des Zahnrades 4 und die Drehachse eines Zahnrades 13 identisch sind.

[0020] Das Zahnrad 13 kämmt mit einem weiteren Zahnrad 8, das mit einer aus der Vorrichtung austretenden Abtriebswelle 6 verbunden ist. Die Abtriebswelle 6 ist coaxial zu einer Drehachse 7 des Zahnrades 8 angeordnet.

[0021] Die beiden Zahnräder 13 und 8 sind mit einer Normalverzahnung versehen und im Hinblick auf ihre Mittelachse 12 bzw. 9 um einen vorbestimmten Betrag a exzentrisch drehbar gelagert. Die Drehachse 3 des Zahnrades 13 ist somit von ihrer Mittelachse 12 und die Drehachse des Zahnrades 8 von ihrer Mittelachse 9 jeweils um den Betrag a beabstandet.

[0022] An die Abtriebswelle kann in bekannter Weise ein Kniehebel oder ein Gleitschienengestänge angreifen. Der Drehtürantrieb kann aber auch als Unterbodenantrieb ausgebildet sein, wobei die Abtriebswelle 6 dann mit einem hier nicht dargestellten Lager eines Drehflügels zusammenwirkt.

[0023] In Figur 2 sind die miteinander kämmenden Zahnräder 13 und 8 im Zusammenhang mit einem xy Koordinatensystem dargestellt, wobei die X -Achse die beiden durch die Drehachsen 3 und 7 gebildeten Drehpunkte 18 und 15 miteinander verbindet. Die durch die Mittelachsen 12 und 9 gebildeten Mittelpunkte 17 und 16 weisen jeweils zu dem zugeordneten Drehpunkt 18 bzw. 15 den die Exzentrizität bestimmenden Abstand auf. Die Mittelpunkte 17 und 16 beziehen sich auf einem kreisförmigen Zahnkranz des jeweiligen Zahnrades 13 bzw. 8 mit kreisförmigen Fußkreis, Kopfkreis, Wälzkreis und ähnlichem.

[0024] Wie die Figur 2 deutlich macht, ist die durch den Mittelpunkt 17 und den Drehpunkt 18 bzw. durch den Mittelpunkt 16 und den Drehpunkt 15 gebildete Exzentrizität a punktsymmetrisch zu einem Wälzpunkt 11, der beiden miteinander kämmenden Zahnräder 13 und 8, in dem sich die beiden Wälzkreise 10 und 19 der Zahnräder 13 und 8 berühren.

[0025] Die Zahnräder 13 und 8 weisen eine einander entsprechende Bauform auf. Hierdurch wird es ermöglicht, daß mit Drehen der Zahnräder 13 und 8 sich der Abstand vom Drehpunkt 18 zum Wälzpunkt 11 zunehmend in dem Maße vergrößert bzw. verkleinert, wie der Abstand des Drehpunktes 15 zum Wälzpunkt 11 sich verkleinert bzw. sich vergrößert. Der Abstand der Drehpunkte 18 und 15 der beiden Zahnräder 13 und 8 zueinander bleibt hierbei während des Drehens der Zahnräder 13 und 8 jedoch konstant.

[0026] Hierdurch wird auf einfache Art ein sich

Ändern des Übersetzungsverhältnisses beim Drehen der Zahnräder 13 und 8 und somit der Abtriebswelle 6 erreicht. Über den Öffnungswinkel eines Drehflügels kann dadurch Einfluß auf den sich beispielsweise durch ein Gleitschienengestänge ändernden wirksamen Hebelarm und somit auf den über den Öffnungswinkel sich ändernden Kraft- und Drehmomentenverlauf genommen werden. Je nach Exzentrizität und Wälzkreisdurchmesser kann das Übersetzungsverhältnis auf einfache Art und Weise an vorbestimmte Drehmomentenverlaufscharakteristika angepaßt werden.

Bezugszeichen

[0027]

- 1 Zahnrad
- 2 Vorrichtung
- 3 Drehachse
- 4 Zahnrad
- 5 Lager
- 6 Abtriebsachse
- 7 Drehachse
- 8 Zahnrad
- 9 Mittelachse
- 10 Wälzkreis
- 11 Wälzpunkt
- 12 Mittelachse
- 13 Zahnrad
- 14 Wälzkreis
- 15 Drehpunkt
- 16 Mittelpunkt
- 17 Mittelpunkt
- 18 Drehpunkt
- 19 Wälzkreis
- a Exzentrizität

Patentansprüche

1. Drehtürantrieb mit einer elektromechanischen oder elektrohydraulischen Antriebsvorrichtung, die für das Öffnen und Schließen eines angeschlossenen Drehflügels das nötige Öffnungs- und Schließmoment liefert, wobei eine elektronische Regelung/Steuerung mit mindestens einem Speicher und mindestens einem Mikroprozessor aufgrund von Sensorsignalen das Öffnungs- bzw. Schließmoment über ein auf einer Abtriebswelle angeordnetes Zahnrad abgibt, die über ein Gestänge und einen Betätigungsarm mit dem Drehflügel verbunden ist, dadurch gekennzeichnet, daß zwischen der Abtriebswelle des Drehflügelantriebes und dem Gestänge bzw. dem Betätigungsarm eine Vorrichtung (2) vorhanden ist, die eine Veränderung des Öffnungs- und Schließmomentes über den Drehwinkel des Drehflügels bewirkt.
2. Drehtürantrieb mit einer elektromechanischen und

elektrohydraulischen Antriebsvorrichtung, die für das Öffnen eines angeschlossenen Drehflügels das nötige Öffnungsmoment liefert, wobei eine elektronische Regelung/Steuerung mit mindestens einem Speicher und mindestens einem Mikroprozessor aufgrund von Sensorsignalen das Öffnungsmoment liefert, wobei mit der Antriebsvorrichtung direkt oder indirekt ein Getriebe verbunden ist, das mit einem Achsausstritt eines Türschließers verbunden ist und über eine Abtriebsachse des Türschließers mit einem Gestänge oder einem Betätigungsarm mit dem Drehflügel verbunden ist, dadurch gekennzeichnet, daß zwischen der Abtriebswelle des Türschließers und dem Gestänge bzw. dem Betätigungsarm eine Vorrichtung (2) vorhanden ist, die eine Veränderung des Öffnungs- und Schließmomentes über den Drehwinkel des Drehflügels bewirkt.

3. Drehtürantrieb nach den Ansprüchen 1 und 2, dadurch gekennzeichnet, daß die Vorrichtung (2) ein Getriebe ist, das sein Übersetzungsverhältnis über den Drehwinkel verändert.

4. Drehtürantrieb nach Anspruch 3, dadurch gekennzeichnet, daß das sich über den Drehwinkel des Drehflügels in seinem Übersetzungsverhältnis ändernde Getriebe ein erstes und ein zweites miteinander kämmendes, jeweils durch einen kreisförmigen Zahnkranz gebildetes Zahnrad (8,13) aufweist, die unter Beibehaltung ihres Achsenabstandes exzentrisch zu ihren Mittelpunkten (16,17) gelagert sind und von denen das erste Zahnrad mit einer Abtriebswelle (6) und das zweite Zahnrad (13) koaxial zu seinem Drehpunkt (18) mit dem Abtriebszahnrad (1) des Drehflügelantriebes in Wirkverbindung steht, wobei die Drehachse (7) der Abtriebswelle (6) durch den Drehpunkt (15) des ersten Zahnrades (8) verläuft, dies alles in derartiger Anordnung, daß die sich jeweils durch den Mittelpunkt (17,16) eines Zahnrades (8,13) und dem neuen Drehpunkt (15,18) ergebende Exzentrizität a der Zahnräder (8,13) punktsymmetrisch zu deren Wälzpunkt (11) liegt.

5. Drehtürantrieb nach Anspruch 4, dadurch gekennzeichnet, daß die Zahnräder (8,13) eine Normalverzahnung aufweisen.

6. Drehtürantrieb nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß für eine Verzahnung nach DIN 867 das Verhältnis vom Betrag der Exzentrizität a zum Grundkreisdurchmesser nicht größer als 0,137 ist.

7. Drehtürantrieb nach einem der vorhergehenden Ansprüche, gekennzeichnet durch die Ausbildung als obenliegender Drehtürantrieb mit einem zwi-

schen einem Anlenkpunkt des drehbeweglichen Drehflügels und einem weiteren Anlenkpunkt außerhalb des Drehflügels über den Drehbereich sich ändernden wirksamen Hebelarm der Abtriebswelle (6) angreift.

5

8. Drehtürantrieb nach Anspruch 7, dadurch gekennzeichnet, daß der wirksame Hebelarm durch ein Gleitschienenengestänge gebildet wird.

10

9. Drehtürantrieb nach Anspruch 7, dadurch gekennzeichnet, daß der wirksame Hebelarm durch ein Kniehebelgestänge gebildet wird.

10. Drehtürantrieb nach einem der vorhergehenden Ansprüche, gekennzeichnet durch eine Ausbildung als Unterflurantrieb, bei dem die Abtriebswelle (6) mit dem Lager des Drehflügels zusammenwirkt.

20

25

30

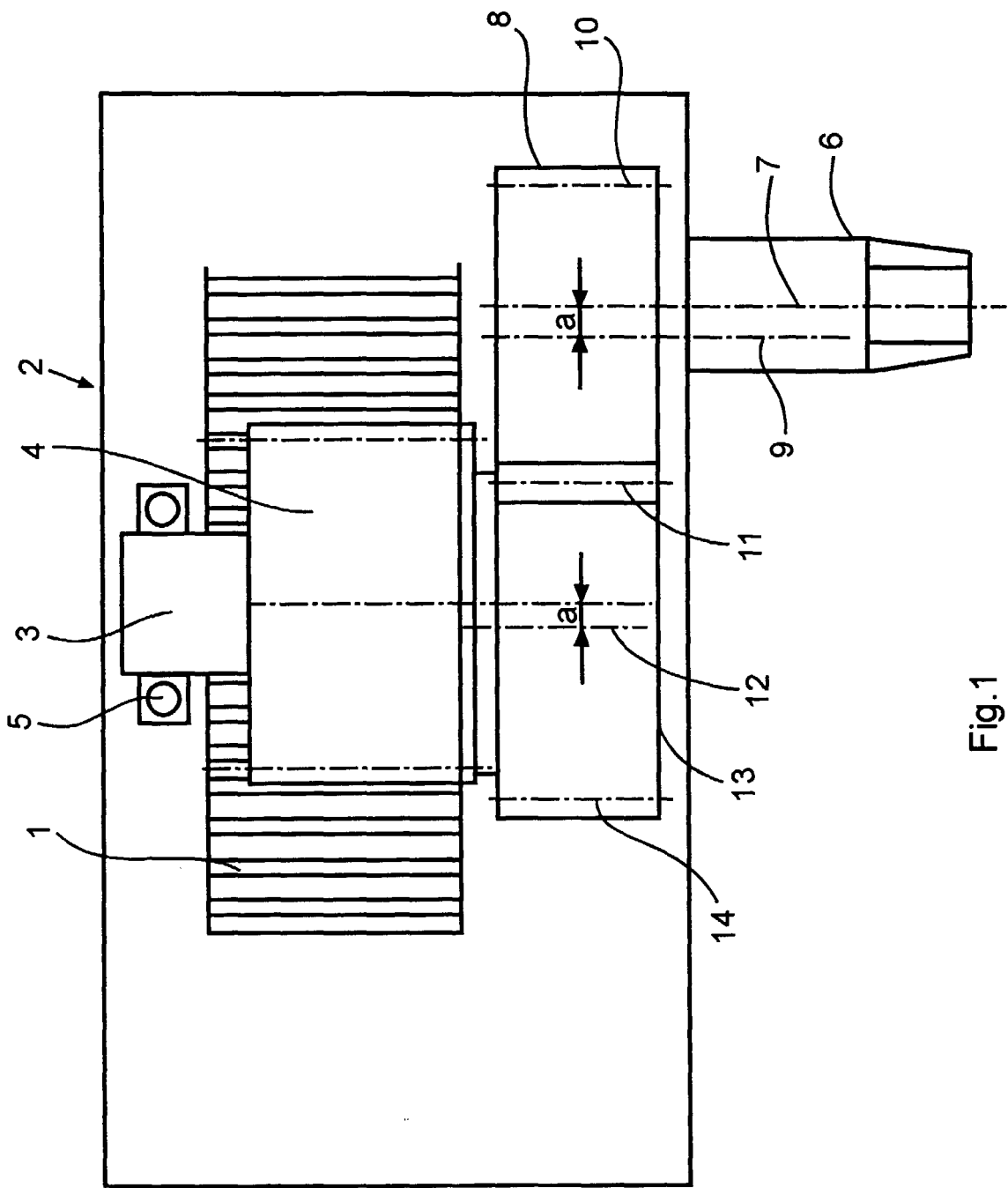
35

40

45

50

55



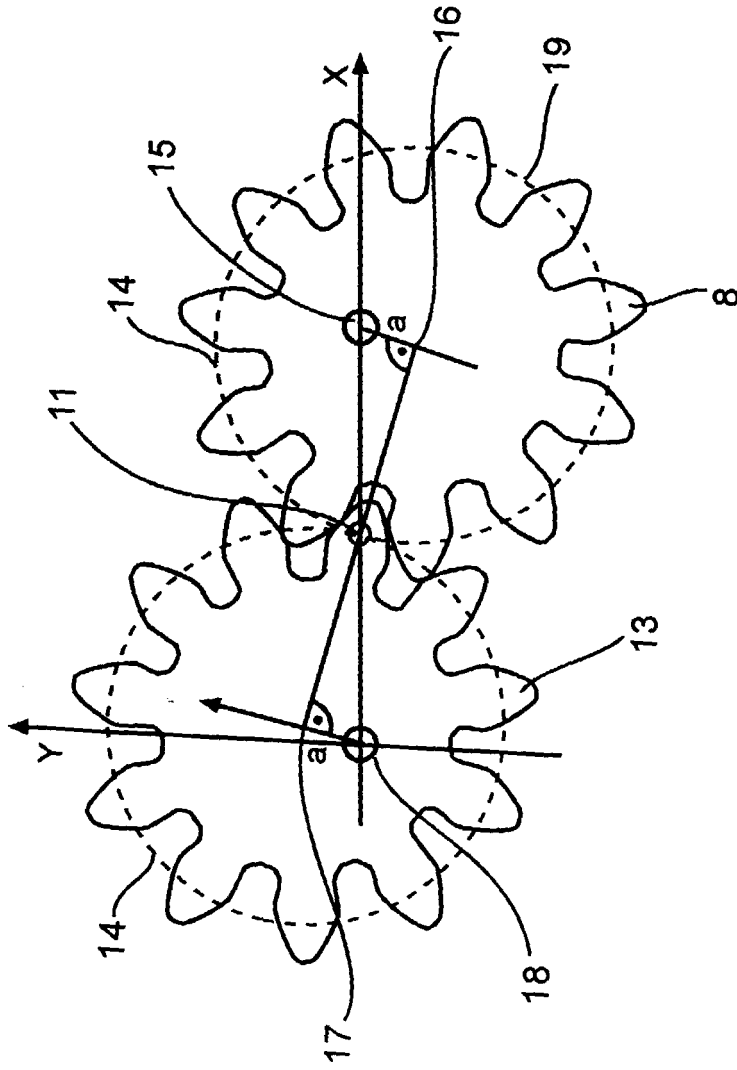


Fig 2