(19) SCHWEIZERISCHE EIDGENOSSENSCHAFT
EIDGENÖSSISCHES INSTITUT FÜR GEISTIGES EIGENTUM

(11) CH 706 211 B1

(51) Int. Cl.: B25F 5/00 (2006.01)
B23D 69/00 (2006.01)
B23D 51/18 (2006.01)

Erfindungspatent für die Schweiz und Liechtenstein
Schweizerisch-liechtensteinischer Patentschutzvertrag vom 22. Dezember 1978

(12) PATENTSCHRIFT

(21) Anmeldenummer: 00327/12

(22) Anmeldedatum: 08.03.2012

(43) Anmeldung veröffentlicht: 13.09.2013

(24) Patent erteilt: 31.03.2016

(45) Patentschrift veröffentlicht: 31.03.2016

(73) Inhaber:
Suhner Intertrade AG, Postfach 199
5201 Brugg (CH)

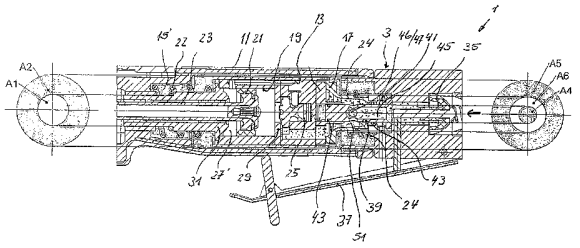
(72) Erfinder:
Stefan Wiedemeier, 5200 Brugg (CH)

(74) Vertreter:
GACHNANG AG Patentanwälte, Badstrasse 5, Postfach
8501 Frauenfeld (CH)

(54) Mit Druckluft betriebene Antriebsmaschine für eine oszillierende Säge oder Feile.

(57) Gegenstand der Erfindung ist eine mit Druckluft beaufschlagte Antriebsmaschine (1) für eine oszillierende Säge oder Feile. Das Motorengehäuse (17) ist axial verschieblich im Werkzeuggehäuse (3) gelagert, Die Zuleitung der Speise- oder Zuluft erfolgt direkt in das Motorengehäuse (17) derart, dass durch die Speiseluft keine einseitige Beaufschlagung des Motorengehäuses (17) innerhalb des Werkzeuggehäuses (3) erfolgen kann. Das Flatterventil (25) beaufschlagt wechselweise den oszillierenden Kolben (21), welcher das Werkzeug führt. Das Motorengehäuse (17) erfährt hierdurch eine ebenso oszillierende Rückstosskraft.

Die schwimmende Lagerung des pneumatischen Motors (Motorengehäuse 17) im Handgriff (Werkzeuggehäuse 3) und die direkte Führung der Speiseluft durch den Zylinder (39) in das axial zu diesem verschiebbare Motorengehäuse (17) bewirkt eine Entkoppelung der Schwingungen zwischen Motor und Handgriff (Motoren- und Werkzeuggehäuse 17, 3).



Beschreibung

[0001] Gegenstand der Erfindung ist eine mit Druckluft betriebene Antriebsmaschine für eine oszillierende Säge oder Feile gemäss Oberbegriff des Patentanspruchs 1.

[0002] Mit Druckluft betriebene Antriebsmaschinen sind aus dem Stand der Technik in verschiedenen Ausführungen bekannt. Eine solche Antriebsmaschine wird in der EP 1 028 826 B1 beschrieben und umfasst ein Werkzeuggehäuse mit einem im Werkzeuggehäuse in Längsrichtung verschiebbaren Motorengehäuse, in welchem ein Kolben mit einer Kolbenstange, welche das Motorengehäuse durchdringt, oszillierend bewegbar ist. Die auf den beiden Kolbenseiten zugeführte Druckluft wird durch ein Flatterventil den beiden Zylinderräumen abwechselnd zugeführt. Am freien Ende der Kolbenstange sitzt, mit einer Befestigungsvorrichtung mit Letzterem verbunden, eine Feile oder eine Säge, welche aus dem Werkzeuggehäuse hinausragt. Am werkzeugseitigen Ende des Motorengehäuses liegt an diesem eine Druckfeder an, welche das Motorengehäuse nach hinten, das heisst zur Speiseseite für Druckluft, presst. Aufgabengemäss soll im Betrieb das Motorengehäuse durch den Speisedruck der Druckluft, welche auf das rückwärtige Ende des Motorengehäuses drückt, in einer Mittellage im Zylinderraum gehalten werden. Im Betrieb, das heisst bei Zufuhr von Speiseluft und damit bei oszillierender Bewegung des Kolbens im Motorengehäuse, kann das Motorengehäuse im Werkzeuggehäuse entkoppelt in Längsrichtung hin und her schwingen, so dass eine Übertragung der Schwingbewegung des Kolbens mit dem Werkzeug und damit der Vibrationen stark entkoppelt auf das Werkzeuggehäuse und die Hand des Arbeiters übertragen wird beziehungsweise die Bewegungen entkuppelt werden.

[0003] Durch die einseitige Beaufschlagung des längs bewegbaren Motorengehäuses durch den Speisedruck verschiebt sich die Lage des Motorengehäuses innerhalb des Werkzeuggehäuses jedoch in Abhängigkeit des Speisedrucks.

[0004] Eine Aufgabe der vorliegenden Erfindung besteht nun darin, die Nachteile der bekannten Säge zu beheben und eine mit Druckluft betriebene Antriebsmaschine zu schaffen, bei der die mittlere Lage des Motorengehäuses innerhalb des Werkzeuggehäuses unabhängig vom Druck der Speiseluft und unabhängig vom Druck der Abluft definierbar ist.

[0005] Gelöst wird diese Aufgabe durch eine Antriebsmaschine gemäss den Merkmalen des Patenanspruchs 1. Vorteilhafte Ausgestaltungen der Antriebsmaschine sind in den abhängigen Ansprüchen umschrieben.

[0006] Mit der erfindungsgemässen Antriebsmaschine gelingt es, die Nachteile der bekannten Maschine zu beseitigen und die gestellten Aufgaben bei optimaler Schwingungsentkopplung zu lösen. Die Führungslänge des Werkzeughalters 9 in der Führung 49 vergrössert sich, weil die mittlere Position sich nicht verändert. Der Speise- und der Abluftdruck können in einem grösseren Bereich variiert und dadurch der Frequenz- und der Hubbereich vergrössert werden. Im Weiteren lässt sich die Leistung der Antriebsmaschine und dadurch auch der Säge oder Feile erhöhen.

[0007] Anhand eines illustrierten Ausführungsbeispiels wird die Erfindung näher erläutert. Es zeigen:

Fig. 1 einen Längsschnitt durch eine Antriebsmaschine für eine Säge oder Feile,

Fig. 2 einen vergrösserten Ausschnitt des zentralen Teils mit dem Motorengehäuse, grau eingefärbt der Weg der Speiseluft und der Abluft,

Fig. 3 eine schematische Darstellung des Motorengehäuses (schraffiert), grau unterlegt die Räume mit Abluft, welche die Stirnflächen des Motorengehäuses beaufschlagen.

[0008] Mit Bezugszeichen 1 ist eine mit Druckluft betriebene Antriebsmaschine bezeichnet. Die Antriebsmaschine 1 umfasst ein Werkzeuggehäuse 3, an dessen hinterem Ende 5 Speise- oder Zuluft zugeführt werden kann. Am vorderen Ende 7 ragt ein Werkzeughalter 9 für eine Feile oder Säge (beide nicht dargestellt) aus dem Werkzeuggehäuse 3. Der mittlere Teil des Werkzeuggehäuses 3 ist rohrförmig ausgestaltet. Die zylindrische Innenwand, beziehungsweise zylindrische erste Bohrung 13, bildet zwischen dem hinteren Bereich des Werkzeuggehäuses 3 und dem vorderen Bereich des Werkzeuggehäuses 3 einen Hubraum 15. In diesem ist ein zylindrisches Motorengehäuse 17 axial verschiebbar gelagert.

[0009] Innerhalb des Motorengehäuses 17 ist eine konzentrische zweite Bohrung 19 ausgebildet, in welcher ein Kolben 21 axial verschiebbar eingesetzt ist. Am Kolben 21 ist eine Kolbenstange 23 befestigt, deren Ende aus dem Werkzeuggehäuse 3 hinausragt und an der der Werkzeughalter 9 für ein Werkzeug ausgebildet ist.

[0010] Das Motorengehäuse 17 ist durch eine vordere Schraubenfeder 22 und eine hintere Schraubenfeder 24 im Hubraum 15 axial elastisch mittig gehalten.

[0011] Im Motorengehäuse 17 ist weiter ein sogenanntes Flatterventil 25 oder ein anderes Bauelement eingesetzt, welches ein abwechslungsweises Zuführen von Speiseluft zu den Hubraumabschnitten (27´ und 27´´) in der zweiten Bohrung 19 vor und hinter dem Kolben 21 auslöst. Der Hubraum 27 für den Kolben 21 wird durch die im Motorengehäuse 17 eingelassene zweite Bohrung 19 gebildet, hinten begrenzt durch eine Platte 29 und vorne durch ein Führungsrohr 31, welches die Kolbenstange 23 axial führt.

[0012] Durch das hintere Ende 5 des Werkzeuggehäuses 3 führt eine Speiseluftleitung 33 zu einem Betätigungsventil 35, welches von der Bedienungsperson mit einem Hebel 37 geöffnet oder geschlossen werden kann. Vom Betätigungsventil

35 führt anschliessend ein Zylinder 46 weiter in eine Axialbohrung 41 im Motorengehäuse 17. Geeignete Dichtmittel 43, beispielsweise O-Ringe, bilden eine Dichtung zwischen dem stillstehenden, mit dem Werkzeuggehäuse 3 fest verbundenen Zylinder 46 und dem axial zum Werkzeuggehäuse 3 verschiebbaren Motorengehäuse 17. Im Zylinder 46 ist in einem Rohrabschnitt 39 eine axial verlaufende Speiseluftbohrung 45, die als Sackloch ausgebildet ist, eingelassen. Am Ende der Speiseluftbohrung 45 sind radial liegende Löcher 47 ausgebildet, welche in eine umlaufende Nut 51 münden. Die Nut 51 erstreckt sich axial gegen das vordere Ende des Motorengehäuses 17 und endet im Flatterventil 25. Im Flatterventil 25 wird die Speiseluft in bekannter Weise abwechselnd in die Hubraumabschnitte 27´ und 27´´, das heisst abwechslungsweise auf die Vorder- und die Rückseite des Kolbens 21, geleitet.

[0013] Die Rohrführung vom Flatterventil zu den beiden Hubraumabschnitten 27´ und 27´´ ist ebenfalls aus dem Stand der Technik bekannt und wird daher nicht erläutert.

[0014] In der schematischen Fig. 3 sind die Hubraumabschnitte 15´ und 15´´ grau unterlegt dargestellt. In diesen Hubraumabschnitten 15 und in den axial verlaufenden Verbindungskanälen strömt Abluft in Richtung des Pfeils A aus der Antriebsmaschine 1. Der schraffierte Bereich (Schraffur von links oben nach rechts unten verlaufend) stellt das Motorengehäuse 17 dar. Der im Motorengehäuse 17 axial beweglich gelagerte Kolben 21 ist nicht dargestellt. Das Werkzeuggehäuse 3 ist durch Schraffuren mit Linien von rechts oben nach links unten dargestellt. Links und rechts vom Werkzeuggehäuse 3 sind die Stirnflächen des Motorengehäuses 17 dargestellt, auf die die Abluft wirkt. Die beiden kreisringförmigen beziehungsweise kreisring- und kreisflächenförmigen Stirnflächen A2 sowie A5 und A4 sind identisch. Dadurch sind die von der Abluft mit 1 bis 4 bar auf das Motorengehäuse 17 wirkende Kräfte gleich, beziehungsweise sie heben sich auf. Die auf der linken Seite in Fig. 3 dem Abluftdruck ausgesetzte Stirnfläche setzt sich aus dem Querschnitt des Motorengehäuses 17 abzüglich des Querschnitts A1 des hier als Zylinder dargestellten Führungsrohrs 31 zusammen. Die gegenüberliegende Stirnfläche, die dem Abluftdruck ausgesetzt ist, setzt sich aus zwei Einzelflächen, nämlich der Ringfläche A5 sowie der Kreisfläche A4 im Zentrum zusammen. Die Gesamtfläche auf dieser Seite ist folglich die Differenz zwischen der Querschnittsfläche des Motorengehäuses 17 abzüglich der Kreisringfläche A6.

[0015] Nachfolgend wird die Funktionsweise der Antriebsmaschine 1 erläutert. Durch Öffnen des Betätigungsventils 35 gelangt Speiseluft beziehungsweise Zuluft mit beispielsweise 6 bar in die Speiseluftbohrung 45 und von dort direkt ins Innere des Motorengehäuses 17. Die Speiseluft ist in Fig. 2 gepunktet ersichtlich dargestellt. Durch diese Führung der Speiseluft direkt ins Innere des Motorengehäuses 17 ist dieses bei Betriebsunterbruch einzig durch die beiden Federn 22 und 24 mittig an Ort innerhalb der ersten Bohrung 13 im Werkzeuggehäuse 3 gehalten. Die im Betrieb dann austretende Abluft, welche die Hubraumabschnitte 27´ und 27´´ innerhalb des Motorengehäuses 17 verlässt, gelangt in die Hubraumabschnitte 15´ und 15´´ im Hubraum 15, so dass dort vor und hinter dem Motorengehäuse 17 im Wesentlichen stets die gleichen Druckverhältnisse herrschen. Folglich wird das Motorengehäuse 17 durch die Abluft weder nach vorne noch nach hinten belastet beziehungsweise verschoben. Die Bereiche der Abluft, die unter einem Druck von ca. 1 bis 4 bar stehen, sind in Fig. 3 grau schattiert dargestellt.

[0016] Die beiden Fig. 2 und 3 zeigen, wie die Speiseluft nur im Innern des Motorengehäuses 17 und dort auf den Kolben 21 wirkt, die Abluft nur auf das Motorengehäuse 17 von aussen und zudem mit gleichem Druck auf die beiden einander gegenüberliegenden Stirnflächen.

[0017] Um die beiden gegenüberliegenden Stirnflächen gleich gross zu gestalten, wurde ein entlüfteter Ringraum mit der Querschnittsfläche A6 geschaffen. Dabei ist A6 gleich gross wie A1. Dadurch heben sich die durch die Abluft erzeugten Kräfte vor und hinter dem Motorengehäuse 17 auf.

[0018] Die beiden Stirnflächen, die mit Abluft beaufschlagt werden, setzen sich an den folgenden Ringflächen zusammen: A2 = A5 + A4.

Legende der Bezugszeichen

[0019]

1 Antriebsmaschine

3 Gehäuse

5 hinteres Ende

7 vorderes Ende

9 Werkzeughalter

11 mittlerer Teil v. 3

13 erste Bohrung

15 Hubraum

17 Motorengehäuse

19 zweite Bohrung

21 Kolben

22 vordere Feder

23 Kolbenstange

24 hintere Feder

25 Flatterventil

27 Hubraumabschnitt

29 Platte

31 Führungsrohr

33 Speiseluftleitung

35 Betätigungsventil

37 Hebel

39 Rohrabschnitt

41 Axialbohrung

43 Dichtmittel

45 Speiseluftbohrung

47 Löcher

49 Führung

51 Nut

[0020]

Patentansprüche

1. Mit Druckluft betriebene Antriebsmaschine (1) für eine oszillierende Säge oder Feile als Werkzeug, umfassend ein Werkzeuggehäuse (3) für ein im Werkzeuggehäuse (3) in Längsrichtung verschiebbar gelagertes Motorengehäuse (17) mit einem in diesem eingesetzten längs oszillierend verschiebbaren Kolben (21) mit einer daran befestigten Kolbenstange (23), die mit dem Werkzeug verbindbar ist, ein im Motorengehäuse (17) eingesetztes Ventil (25) zur abwechslungsweisen Beaufschlagung der beiden Stirnflächen des Kolbens (21) mit Speiseluft, dadurch gekennzeichnet, dass die Speiseluft nach einem mit einer Druckluftquelle verbundenen Betätigungsventil (35) durch einen ein rückwärtiges Ende des Motorengehäuses (17) abgedichtet durchdringenden, einen rückwärtigen Hubraumabschnitt (15´´) für das Motorengehäuse (17) im Werkzeuggehäuse (3) durchquerenden Zylinder (46) mit einer axialen Speiseluftbohrung (45) direkt ins Innere des Motorengehäuses (17) eingeleitet wird, wobei beide Stirnflächen des Motorengehäuses (17) die gleiche Querschnittsfläche aufweisen und die beiden die Stirnflächen des Motorengehäuses (17) empfangenden Hubraumabschnitte (15´, 15´´) miteinander in Verbindung stehen, derart, dass die Beaufschlagung beider Stirnflächen des Motorengehäuses (17) mit dem Druck der Abluft im Wesentlichen identisch ist, sodass unabhängig von der Höhe des Speise- und Abluftdrucks keine Verschiebung des Motorengehäuses (17) in der Bohrung (13) des Werkzeuggehäuses (3) eintritt, wobei das Motorengehäuse (17) bei Betriebsunterbruch ohne Luftzufuhr durch zwei Federn (22, 24) in einer Mittellage gehalten wird.
2. Antriebsmaschine nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass ein Rohrabschnitt des Zylinders (46) fest mit dem Werkzeuggehäuse (3) verbunden und in einer Axialbohrung (41) im Motorengehäuse (17) axial geführt ist.
3. Antriebsmaschine nach Anspruch 2, dadurch gekennzeichnet, dass zwischen dem Rohrabschnitt und der Axialbohrung (41) mindestens zwei umlaufende Dichtmittel (43) eingesetzt sind.
4. Antriebsmaschine nach Anspruch 3, dadurch gekennzeichnet, dass am Ende der Speiseluftbohrung (45), das axial zwischen den Dichtmitteln (43) liegt, radial verlaufende Löcher (47) ausgebildet sind, die in eine umlaufende Nut (51) ins Motorengehäuse (17) münden.
5. Antriebsmaschine nach Anspruch 4, dadurch gekennzeichnet, dass die umlaufende Nut (51) mit dem Ventil (25) fluidleitend verbunden ist.

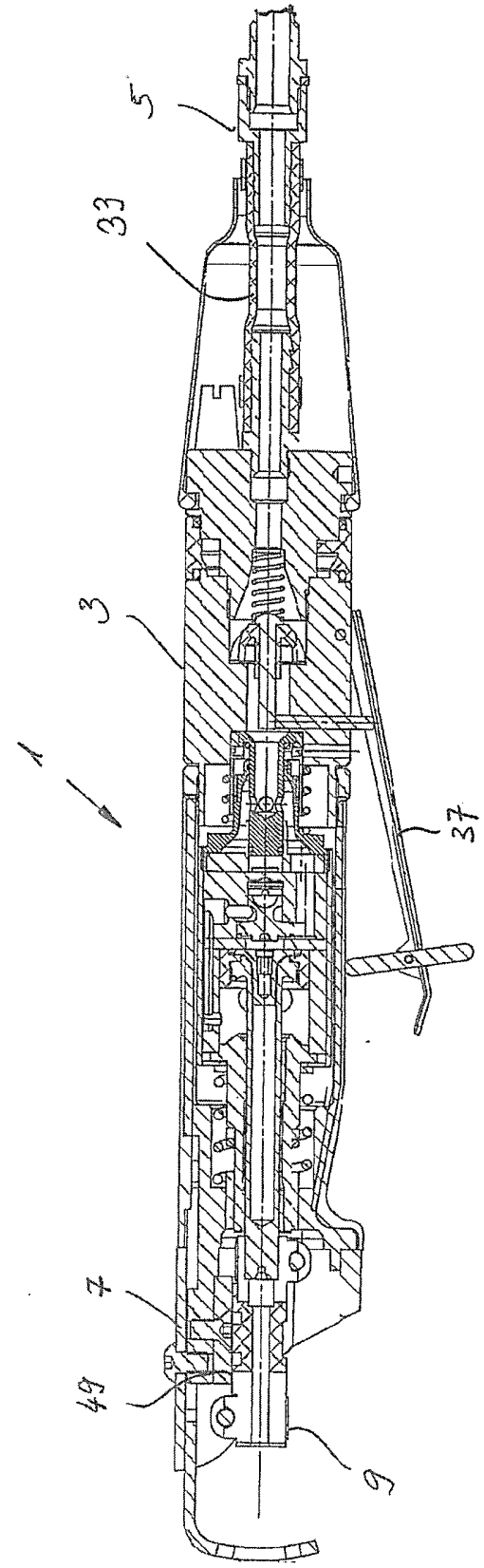


Fig. 1

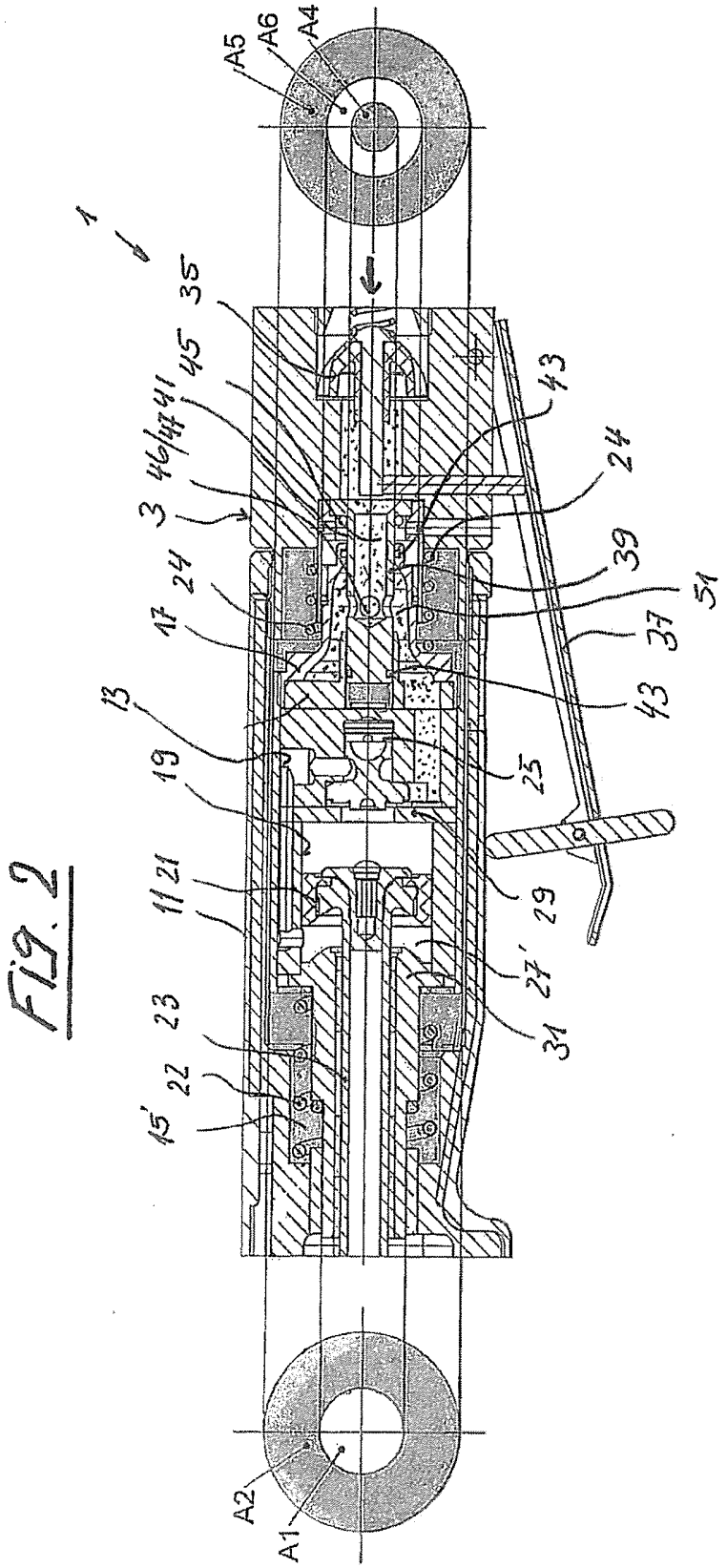

A5
A6
A4
1
35
45
41
46/44
3
43
24
39
51
37
17
24
43
13
19
25
11
21
29
27'
31
23
22
15'
A2
A1

FIG. 2

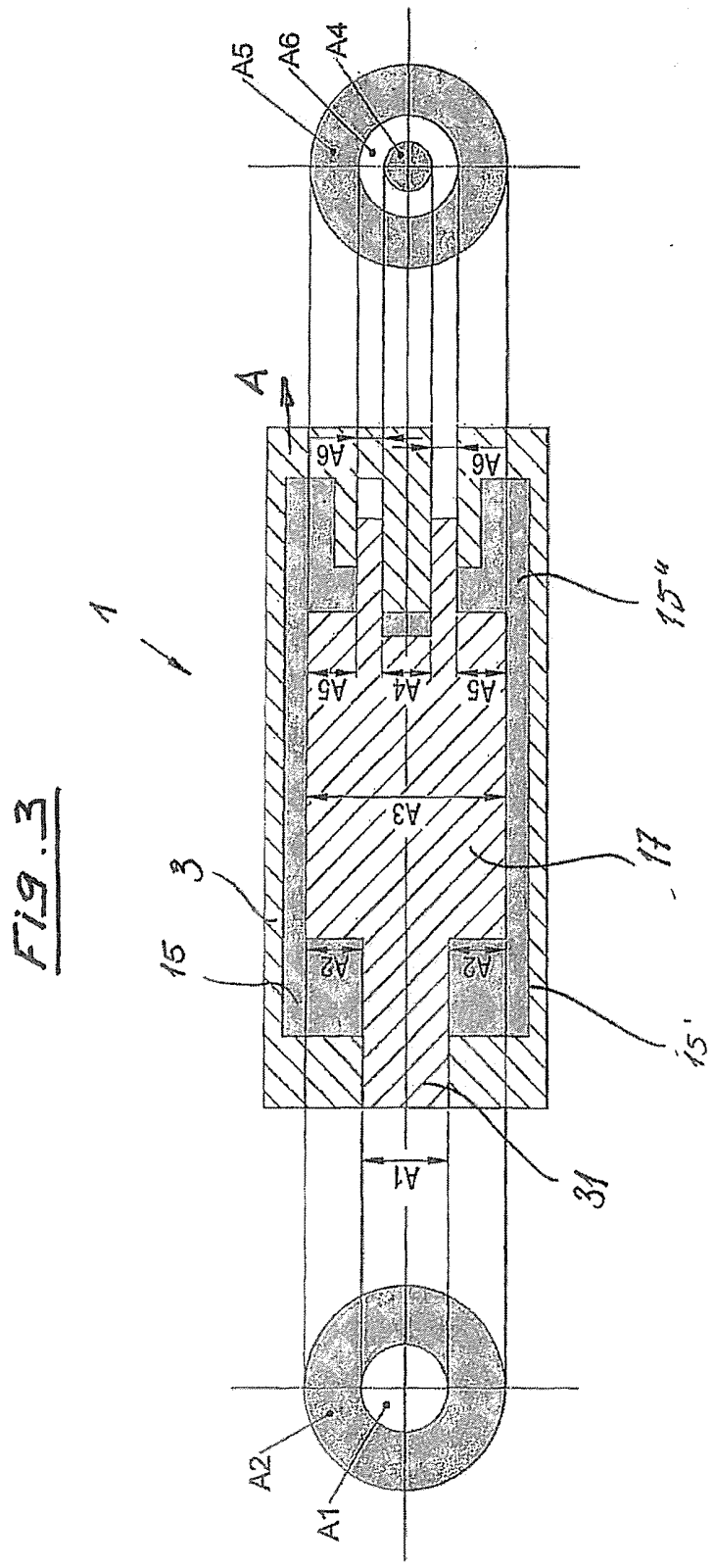


Fig. 3