

(19)



(11)

EP 4 036 371 A1

(12)

EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG

(43) Veröffentlichungstag:
03.08.2022 Patentblatt 2022/31

(21) Anmeldenummer: **22154722.7**

(22) Anmeldetag: **02.02.2022**

(51) Internationale Patentklassifikation (IPC):
F01C 1/344 ^(2006.01) **F01C 20/08** ^(2006.01)
F01C 20/28 ^(2006.01) **F01C 21/10** ^(2006.01)
F01C 21/00 ^(2006.01)

(52) Gemeinsame Patentklassifikation (CPC):
F01C 1/3442; F01C 20/08; F01C 20/28;
F01C 21/00; F01C 21/108; F04C 2240/81

(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:
KH MA MD TN

(30) Priorität: **02.02.2021 DE 202021100495 U**

(71) Anmelder: **AIR-tec-Vogel GmbH**
35460 Staufenberg (DE)

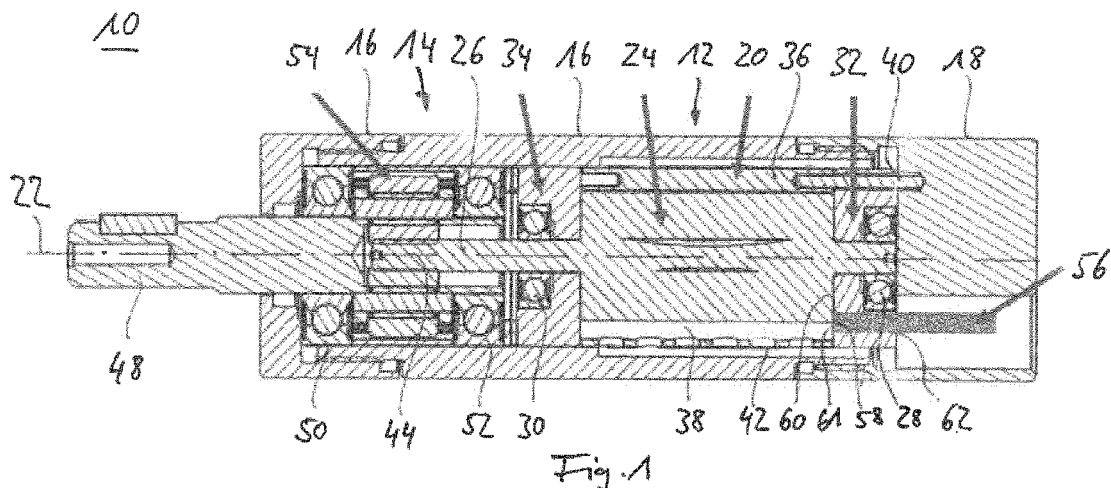
(72) Erfinder: **VOGEL, Jörg**
35460 Staufenberg (DE)

(74) Vertreter: **Stoffregen, Hans-Herbert**
Patentanwalt
Friedrich-Ebert-Anlage 11b
63450 Hanau (DE)

(54) **DRUCKLUFTMOTOR MIT DREHZUSTANDSMESSUNG SOWIE VERFAHREN ZUR DREHZUSTANDSMESSUNG**

(57) Die Erfindung bezieht sich auf eine druckgasbetriebene Antriebseinrichtung (10) mit Drehzustandsmessung sowie auf ein Verfahren zur Drehzustandsmessung. Die Antriebseinrichtung umfasst einen Druckgasmotor (14) mit einem Stator (20), einem relativ zu diesem unter Beaufschlagung mit Druckluft um eine Drehachse (22) drehenden Rotor (24), der in Längsrichtung der Drehachse (22) verlaufende Lamellenschlitze (64.1, 64.2, 64.3, 64.4, 64.5) und eine die Drehachse (22) definierende Rotorwelle (26) aufweist, die über Lagerschil-

de (32, 34) am Stator (20) drehbar gelagert ist, sowie einer Sensoreinrichtung (56) mit einem Sensorelement (58) zum Ermitteln eines Drehzustands oder einer Drehzahl des Rotors (24) relativ zum Stator (20), wobei das Sensorelement (58) zur Ermittlung des Drehzustands oder der Drehzahl des Rotors (24) auf eine mit dem Rotor (24) gekoppelte Markierung (61) ausgerichtet ist. Um einen kompakten Aufbau der Antriebseinrichtung zu ermöglichen ist vorgesehen, dass die Markierung (61) die Lamellenschlitze (64.1, 64.2, 64.3, 64.4, 64.5) sind.

**EP 4 036 371 A1**

Beschreibung

[0001] Die Erfindung bezieht sich auf eine druckgasbetriebene Antriebseinrichtung umfassend einen Druckgasmotor mit einem Stator, einem relativ zu diesem unter Beaufschlagung mit Druckluft um eine Drehachse drehenden Rotor, der in Längsrichtung der Drehachse verlaufende Lamellenschlitze und eine die Drehachse definierende Rotorwelle aufweist, die über Lagerschilde am Stator drehbar gelagert ist, sowie einer Sensoreinrichtung mit einem Sensorelement zum Ermitteln eines Drehzustands oder einer Drehzahl des Rotors relativ zum Stator, wobei das Sensorelement zur Ermittlung des Drehzustandes oder der Drehzahl des Rotors auf eine mit dem Rotor gekoppelte Markierung ausgerichtet ist.

[0002] Eine druckgasbetriebene Antriebseinrichtung der eingangs genannten Art ist aus der DE 20 2016 104 704 U1 bekannt. Die druckgasbetriebene Antriebseinrichtung umfasst einen Druckgasmotor mit einem Stator und einem relativ zu diesem unter Beaufschlagung mit Druckgas um eine Drehachse drehenden Rotor, wobei der Rotor eine die Drehachse definierende Rotorwelle aufweist, die über Lagerschilde am Stator drehbar gelagert ist. Der Stator und die Lagerschilde definieren einen Arbeitsraum, in dem der Rotor dreht. Die Antriebseinrichtung umfasst des Weiteren eine Sensoreinrichtung zum Ermitteln eines Drehzustandes des Rotors relativ zum Stator umfasst.

[0003] Die Sensoreinrichtung ist ausgebildet, eine Drehzahl des Rotors relativ zum Stator zu ermitteln, wobei die Sensoreinrichtung ein Sensorelement aufweist, welches auf einen außerhalb des Arbeitsraums liegenden Abschnitt der Welle gerichtet ist, an dem eine Markierung angebracht ist.

[0004] Dabei ist vorgesehen, dass in einem Gehäuse des Druckgasmotors eine Aufnahme in Form einer Radialbohrung ausgebildet ist, in der das Sensorelement der Sensoreinrichtung so angeordnet ist, dass die Markierung auf dem außerhalb des Arbeitsraums liegenden Abschnitt der Welle erfasst werden kann. Die Markierungen werden durch zwei Ausnehmungen in dem Abschnitt der Welle gebildet.

[0005] Nach dem Stand der Technik steht das Sensorelement radial über eine im Wesentlichen zylinderförmige Gehäusewandung des Druckluftmotors über, so dass das radial vorstehende Sensorelement einen platzsparenden Einbau des Druckgasmotors in z. B. eine hohlzylinderförmige Aufnahme einer Vorrichtung, Spindel oder Schraubstocks verhindert.

[0006] Die DE 10 2013 020 985 A1 betrifft eine elektrische Maschine, insbesondere für einen Kraftwagen. Die elektrische Maschine umfasst ein Gehäuse, mit einer zumindest teilweise in dem Gehäuse angeordneten Rotorwelle, welche um eine Drehachse relativ zu dem Gehäuse drehbar ist. Ferner ist ein mit der Rotorwelle drehfest verbundenes Rotorteil und ein damit korrespondierendes, zumindest mittelbar am Gehäuse festgelegtes Statorteil vorgesehen, welches eine Sensoreinrichtung

zum Erfassen wenigstens einer Drehung der Rotorwelle relativ zu dem Gehäuse charakterisierenden Messgröße aufweist. Die Sensoreinrichtung ist als Drehzahl- und/oder Winkelsensor ausgebildet und umfasst einen Statorteil, der zumindest mittelbar am Gehäuse festgelegt ist. Die Sensoreinrichtung umfasst auch ein mit dem Statorteil korrespondierendes Rotorteil, welches drehfest mit der Rotorwelle verbunden ist.

[0007] Die DE 10 2015 219 502 A1 betrifft eine Antriebseinrichtung zur Bereitstellung einer Linearbewegung, mit einem Antriebsgehäuse, in dem ein elektrischer Drehantrieb aufgenommen ist, der einen Stator umfasst, in dem ein Rotor drehbeweglich um eine Rotationsachse gegenüber dem Stator angeordnet ist. Der Rotor ist von einer Ausnehmung durchsetzt, die mit einem Innengewinde versehen ist, sowie mit einer Kolbenstange, die sich längs der Rotationsachse des Rotors erstreckt und mit einem auf das Innengewinde angepassten Gewindeabschnitt beweglich im Rotor aufgenommen ist. Der Koppelstange und/oder dem Rotor ist eine Sensoreinrichtung für eine Ermittlung einer Position der Koppelstange gegenüber dem Antriebsgehäuse zugeordnet. Die Sensoreinrichtung ist wahlweise als Schaltmittel oder als Proportionalsensor ausgebildet.

[0008] Die DE 10 2016 226 293 A1 betrifft eine bürstenlose elektrische Maschine. Die Maschine umfasst ein Gehäuse, mit wenigstens einem Rotor, der auf einer in dem Gehäuse drehbar gelagerten Welle angeordnet ist, und mit einem Stator, wobei dem Rotor eine berührungsfrei arbeitende Rotorlageerkennungseinrichtung zugeordnet ist. Die Rotorlageerkennungseinrichtung weist einen auf der Welle drehfest angeordneten mehrpoligen Magnetring und wenigstens einen radial dem Außenumfang des Magnetrings zugeordneten Magnetfeldsensitiven Sensor auf.

[0009] Die DE 10 2019 122 046 A1 betrifft eine Vorrichtung zur Messung der Winkelstellung einer Welle. Die Vorrichtung umfasst ein erstes Gehäuseteil sowie eine in dem ersten Gehäuseteil angeordnete und um eine Rotationsachse drehbare Welle. Die Vorrichtung umfasst weiter eine Magneteinheit mit mindestens einem Permanentmagneten, der an der Welle befestigt ist, ein zweites Gehäuseteil mit einem Vorsprung, der sich entlang der Rotationsachse erstreckt, sowie ein im Innern des Vorsprungs des zweiten Gehäuseteils angeordnetes Magnetfeld-Sensorelement.

[0010] Davon ausgehend liegt der vorliegenden Erfindung die Aufgabe zugrunde, eine druckgasbetriebene Antriebseinrichtung der eingangs genannten Art derart weiterzubilden, dass eine einfache und platzsparende Montage des Druckgasmotors ermöglicht wird. Insbesondere soll ermöglicht werden, die druckgasbetriebene Antriebseinrichtung auch ohne Gehäuse unmittelbar in einer hohlzylinderförmigen Aufnahme zu montieren.

[0011] Die Aufgabe wird gemäß der Erfindung dadurch gelöst, dass die Markierung die Lamellenschlitze sind. Die Erfassung der Markierung erfolgt somit im Arbeitsraum, so dass eine kompakte Bauform ermöglicht wird.

Ferner werden die bereits in dem Rotor vorhandenen Lammellenschlitze verwendet, so dass keine neuen Markierungen geschaffen werden müssen.

[0012] Die erfindungsgemäße Ausführung zeichnet sich dadurch aus, dass sich die Lamellenschlitze in eine Stirnfläche des Rotors erstrecken, wobei die Stirnfläche einem der Lagerschilde zugewandt ist und wobei das Sensorelement in einem der Lagerschilde angeordnet und auf die Lamellenschlitze ausgerichtet ist.

[0013] Gegenüber dem Stand der Technik wird der Vorteil erreicht, dass das Sensorelement nicht radial über eine zylinderförmige Oberfläche des Gehäuses der druckgasbetriebenen Antriebseinrichtung vorsteht. Dadurch wird die Montage der druckgasbetriebenen Antriebseinrichtung in einer zylinderförmigen Aufnahme ermöglicht.

[0014] Bei einer besonders bevorzugten Ausführungsform ist vorgesehen, dass in dem Lagerschild eine in axialer Richtung parallel zu der Drehachse verlaufende Aufnahme ausgebildet ist, in der das Sensorelement der Sensoreinrichtung angeordnet ist. Dadurch wird eine besonders kompakte Bauform ermöglicht.

[0015] Die Aufnahme kann als eine Axialbohrung ausgebildet sein. Zudem kann die Bohrung als Gewindebohrung ausgeführt sein, in der das Sensorelement eingeschraubt ist.

[0016] Das Sensorelement kann als kontaktloser Sensor wie induktiver, kapazitiver, optischer und/oder magnetischer Sensor ausgebildet sein.

[0017] Eine besonders kompakte Bauform zeichnet sich dadurch aus, dass das Sensorelement in einem hinteren, d.h. der Antriebsseite abgewandten Lagerschild angeordnet ist.

[0018] Gemäß einer eigenerfinderischen Ausführungsform betrifft die Erfindung eine Druckgasbetriebene Antriebseinrichtung, umfassend einen Druckgasmotor mit einem Stator, einem relativ zu diesem unter Beaufschlagung mit Druckluft um eine Drehachse drehenden Rotor, der eine die Drehachse definierende Rotorwelle aufweist, die über Lagerschilde am Stator drehbar gelagert ist, sowie einer Sensoreinrichtung mit einem Sensorelement zum Ermitteln eines Drehzustands oder einer Drehzahl des Rotors relativ zum Stator, wobei das Sensorelement zur Ermittlung des Drehzustands oder der Drehzahl des Rotors auf eine mit dem Rotor gekoppelte Markierung ausgerichtet ist. Dabei ist vorgesehen, dass die Markierung auf einer Stirnfläche eines radial von der Rotorwelle ausgehenden Körpers ausgebildet ist, wobei die Stirnfläche des Körpers einem der Lagerschilde zugewandt ist und wobei das Sensorelement in einem der Lagerschilde angeordnet und auf die Markierung ausgerichtet ist.

[0019] Gemäß einer besonders bevorzugten Ausführung ist vorgesehen, dass der Körper der Rotor ist und dass die Stirnfläche mit der Markierung eine Stirnfläche des Rotors ist. Auch dadurch wird eine besonders kompakte und robuste Bauform ermöglicht.

[0020] Der Körper kann auch eine Scheibe oder ein

Teil einer Scheibe sein, die parallel zu der Stirnfläche des Rotors verläuft und von der Rotorwelle mittig durchsetzt wird. Der Körper kann in einem Arbeitsraum des Rotors oder außerhalb des Arbeitsraums an einem das Lagerschild durchsetzenden Ende der Rotorwelle angeordnet sein.

[0021] Weitere Einzelheiten, Vorteile und Merkmale der Erfindung ergeben sich nicht nur aus den Ansprüchen, den diesen zu entnehmenden Merkmalen - für sich und/oder in Kombination -, sondern auch aus der nachfolgenden Beschreibung eines bevorzugten Ausführungsbeispiels.

[0022] Es zeigen:

- 15 Fig. 1 eine Schnittdarstellung einer druckgasbetriebenen Antriebseinrichtung,
- Fig. 2 eine perspektivische Darstellung eines Rotors,
- 20 Fig. 3a eine perspektivische Darstellung des Druckgasmotors ohne Gehäuse,
- Fig. 3b eine Explosionsdarstellung des Druckgasmotors und
- 25 Fig. 4 eine Schnittdarstellung einer an einen Druckluftmotor anflanschbaren Getriebereinheit.

30 **[0023]** Fig. 1 zeigt in Schnittdarstellung eine druckgasbetriebene Antriebseinrichtung 10 mit einem Druckgasmotor 12, der in einem Gehäuse 14 angeordnet ist. Das Gehäuse 14 umfasst eine Hülse 16, die stirnseitig jeweils mit einem Gehäusedeckel 16, 18 abgeschlossen ist.

35 **[0024]** Der Druckgasmotor 12 umfasst einen Stator 20 und einen relativ zu diesem unter Beaufschlagung von Druckgas um eine Drehachse 22 drehenden Rotor 24 mit einer Rotorwelle 26, die die Drehachse 22 definiert. Die Rotorwelle 26 ist über Lagerelemente 28, 30 jeweils in einem vorderen und einem hinteren Lagerschild 32, 34 an dem Stator 20 drehbar gelagert.

40 **[0025]** Der Stator 20 umfasst einen in die Hülse 16 eingesetzten Zylinder 36, der einen Antriebsraum 38 umschließt. Der Antriebsraum 38 ist über einen Zufuhrkanal 40 mit Druckgas beaufschlagbar, wobei der Zufuhrkanal 40 durch den Gehäusedeckel 18 und das Lagerschild 32 verläuft und in den Antriebsraum 38 mündet. Die Abluft wird über einen Abluftkanal 42 abgeführt.

50 **[0026]** Ein vorderer Abschnitt 44 der Rotorwelle 26 ist mit einer Getriebestufe 46 gekoppelt. Die Getriebestufe 46 umfasst eine Antriebswelle 48, die über Lagerelemente 50, 52 in dem Gehäuse 16 drehbar gelagert und über ein Planetengetriebe 54 mit dem Abschnitt 44 der Rotorwelle 26 gekoppelt ist.

55 **[0027]** Gemäß der Erfindung weist die druckgasbetriebene Antriebseinrichtung 10 eine Sensoreinrichtung 56 auf, um eine Drehzahl des Rotors 24 relativ zum Stator 20 zu ermitteln.

[0028] Gemäß der Erfindung ist vorgesehen, dass die Sensoreinrichtung 54 ein Sensorelement 58 aufweist, das in dem hinteren Lagerschild 32 derart angeordnet und ausgerichtet ist, um eine auf einer Stirnfläche 60 des Rotors 24 ausgebildete Markierung 61 abzutasten. Dabei ist vorgesehen, dass das Sensorelement 58 in einer Axialbohrung 62 aufgenommen ist, die parallel oder im Wesentlichen parallel zu der Drehachse 22 verläuft und in dem Lagerschild 32 ausgebildet ist.

[0029] Fig. 2 zeigt den Rotor 24 mit Rotorwelle 26 in einer perspektivischen Darstellung.

[0030] In dem Rotor 24 sind in Längsrichtung, vorzugsweise gleichmäßig in Umfangsrichtung verteilt, Lamellenschlitze 64.1, 64.2, 64.3, 64.4, 64.5 ausgebildet, die sich zumindest bis in die hintere Stirnfläche 60 des Rotors 24 erstrecken und die Markierung 61 ausbilden.

[0031] Das Sensorelement 58 ist als berührungsloser Sensor, wie z. B. induktiver Sensor, ausgebildet. Mittels des Sensorelementes 58 werden bei Drehung des Rotors 24 die in der Stirnfläche 60 mündenden Lamellenschlitze 64.1, 64.2, 64.3, 64.4, 64.5 als die Markierung 61 erfasst. Bei einer Drehung des Rotors erfasst das Sensorelement 58 einen Materialwechsel zwischen metallischer Stirnfläche 60 und nichtmetallischem Lamellenschlitz, wodurch jeweils ein Puls erzeugt wird, der durch eine Auswerteeinrichtung ausgewertet werden kann, um die Drehzahl bzw. eine Drehbewegung des Rotors zu erfassen. Bei einer Umdrehung werden bei der dargestellten Ausführungsform somit fünf Impulse erzeugt.

[0032] Durch die Anordnung des Sensorelementes 58 in dem Lagerschild 32 und parallel oder im Wesentlichen parallel zu der Drehachse 22 wird eine besonders kompakte Bauform erreicht. Gegenüber dem Stand der Technik wird der Vorteil erreicht, dass die Sensoreinrichtung 56 nicht in radialer Richtung über das zylinderförmige Gehäuse 16 hinausragt.

[0033] Folglich kann der Druckluftmotor aufgrund der zylinderförmigen Oberfläche platzsparend in einer hohlzylinderförmigen Aufnahme, auch ohne Gehäuse 16, aufgenommen bzw. integriert werden.

[0034] Fig. 3a zeigt den erfindungsgemäßen Druckgasmotor 12 in Form eines eigenerfinderschen Einbaumotors ohne Gehäuse 14, der platzsparend unmittelbar in einer zylinderförmigen Aufnahme z. B. einer Vorrichtung, Spindel oder eines Schraubstocks eingebaut werden kann. Hier zeigt sich der besondere Vorteil der vorliegenden Erfindung, wobei die Sensoreinrichtung 56 in der Axialbohrung 62 des Lagerschildes 32 angeordnet ist und somit die platzsparende Montage auch ohne Gehäuse 14 erst ermöglicht. Die Lagerschilde 32, 34 sind stirnseitig mit dem Stator 20 verbunden und bilden eine kompakte Einheit, die auch ohne Gehäuse 14 verbaut werden kann.

[0035] Fig. 3b zeigt eine Explosionsdarstellung des Druckgasmotors 12. Die Lamellenschlitze 64.1, 64.2, 64.3, 64.4, 64.5 sind zur Aufnahme korrespondierender Lamellen 65.1, 65.2, 65.3, 65.4, 65.5 ausgebildet. Die

Lamellen 65.1, 65.2, 65.3, 65.4, 65.5 werden in die Lamellenschlitze 64.1, 64.2, 64.3, 64.4, 64.5 eingelegt, so dass diese bei Rotation des Rotors in radialer Richtung beweglich sind und im Betrieb des Motors gegen eine innere Fläche des Zylinders 36 anliegen, wodurch Strömungskanäle zum Antrieb des Rotors 24 ausgebildet werden.

[0036] Fig. 4 zeigt eine Schnittdarstellung einer eigenerfinderschen Getriebestufe 66, die mit einer Rotorwelle 68 eines Druckluftmotors 70 gekoppelt ist. Die Getriebestufe 66 umfasst ein Planetengetriebe 72, welches form-schlüssig mit einem Ende der Rotorwelle 68 gekoppelt ist. Über das Planetengetriebe 72 wird eine Antriebswelle 74 angetrieben. Die Antriebswelle 74 ist über ein Lagerschildelement 76 in einem Gehäuse 76 der Getriebestufe 66 drehbar gelagert. Das Gehäuse 76 ist mit einem Gehäusedeckel 78 stirnseitig abgedeckt. In dem Gehäusedeckel 78 ist eine sich in radialer Richtung erstreckende Aufnahme 80, wie Bohrung, ausgebildet, in der eine Sensoreinrichtung 82 aufgenommen ist. Die Sensoreinrichtung 82 umfasst ein Sensorelement 84, welches mit einer auf der Antriebswelle 74 angeordneten Sensormutter 86 zusammenwirkt. Die Sensormutter 84 weist umfangsseitig verschiedene Magnetisierungen auf, die von dem Sensorelement 84 berührungslos erfasst werden, um die Drehzahl bzw. Drehung der Antriebswelle 74 zu messen.

[0037] Durch die erfindungsgemäße Anordnung der Sensoreinrichtung 82 in der Getriebestufe wird ermöglicht, dass das Gehäuse des angeflanschten Druckluftmotors 70 seine zylinderförmige Gestalt beibehält, was für viel Anwendungsfälle von Vorteil ist, um eine optimale Einbauposition für den Druckluftmotor 70 zu ermöglichen.

Patentansprüche

1. Druckgasbetriebene Antriebseinrichtung (10), umfassend einen Druckgasmotor (14) mit einem Stator (20), einem relativ zu diesem unter Beaufschlagung mit Druckluft um eine Drehachse (22) drehenden Rotor (24), der in Längsrichtung der Drehachse (22) verlaufende Lamellenschlitze (64.1, 64.2, 64.3, 64.4, 64.5) und eine die Drehachse (22) definierende Rotorwelle (26) aufweist, die über Lagerschilde (32, 34) am Stator (20) drehbar gelagert ist, sowie einer Sensoreinrichtung (56) mit einem Sensorelement (58) zum Ermitteln eines Drehzustands oder einer Drehzahl des Rotors (24) relativ zum Stator (20), wobei das Sensorelement (58) zur Ermittlung des Drehzustands oder der Drehzahl des Rotors (24) auf eine mit dem Rotor (24) gekoppelte Markierung (61) ausgerichtet ist,
dadurch gekennzeichnet,
dass die Markierung (61) die Lamellenschlitze (64.1, 64.2, 64.3, 64.4, 64.5) sind.

2. Druckgasbetriebene Antriebseinrichtung nach An-

spruch 1,

dadurch gekennzeichnet,

dass sich die Lamellenschlitze (64.1, 64.2, 64.3, 64.4, 64.5) in eine Stirnfläche (60) des Rotors (24) erstrecken, dass die Stirnfläche (60) einem der Lagerschilde (32, 34) zugewandt ist und dass das Sensorelement (58) in einem der Lagerschilde (32, 34) angeordnet und auf die Lamellenschlitze (64.1, 64.2, 64.3, 64.4, 64.5) ausgerichtet ist.

5

64.5) durch das Sensorelement (58) kontaktlos, insbesondere induktiv, kapazitiv, optisch und/oder magnetisch erfasst werden.

10

3. Druckgasbetriebene Antriebseinrichtung nach Anspruch 1 oder 2,

dadurch gekennzeichnet,

dass in dem Lagerschild (32, 34) eine in axialer Richtung parallel zu der Drehachse (22) verlaufende Aufnahme (62) ausgebildet ist, in der das Sensorelement (58) angeordnet ist, wobei vorzugsweise die Aufnahme (62) als eine Axialbohrung ausgebildet ist.

15

20

4. Druckgasbetriebene Antriebseinrichtung nach zumindest einem der vorhergehenden Ansprüche,

dadurch gekennzeichnet,

dass die Axialbohrung (62) als Gewindebohrung ausgeführt ist, in der die Sensoreinrichtung (56) mit Sensorelement (58) eingeschraubt ist.

25

5. Druckgasbetriebene Antriebseinrichtung nach zumindest einem der vorhergehenden Ansprüche,

dadurch gekennzeichnet,

dass das Sensorelement (58) als kontaktloser Sensor, insbesondere als induktiver, kapazitiver, optischer und/oder magnetischer Sensor ausgebildet ist.

30

35

6. Verfahren zur Bestimmung eines Drehzustandes, wie Drehzahl, eines Rotors (24) einer druckgasbetriebenen Antriebseinrichtung (10), umfassend einen Druckgasmotor (14) mit einem Stator (20), einem relativ zu diesem unter Beaufschlagung mit Druckluft um eine Drehachse (22) drehenden Rotor (24), der in Längsrichtung verlaufende Lamellenschlitze (64.1, 64.2, 64.3, 64.4, 64.5) und eine die Drehachse (22) definierende Rotorwelle (26) aufweist, die über Lagerschilde (32, 34) am Stator (20) drehbar gelagert ist, sowie einer Sensoreinrichtung (56) mit einem Sensorelement (58), das zur Ermittlung des Drehzustandes des Rotors (24) auf eine mit dem Rotor (24) gekoppelte Markierung (61) ausgerichtet ist und diese erfasst,

40

45

50

dadurch gekennzeichnet,

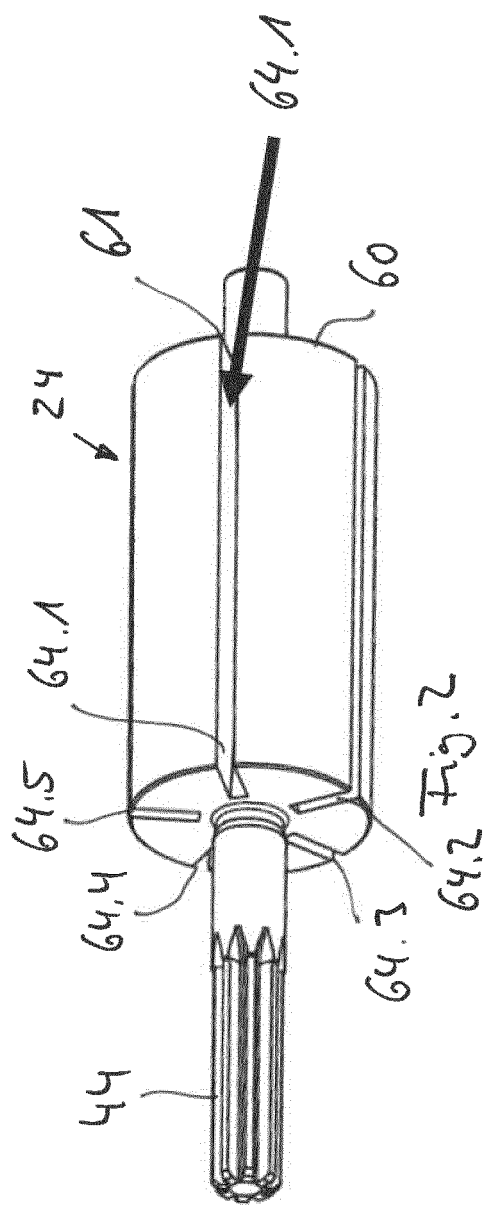
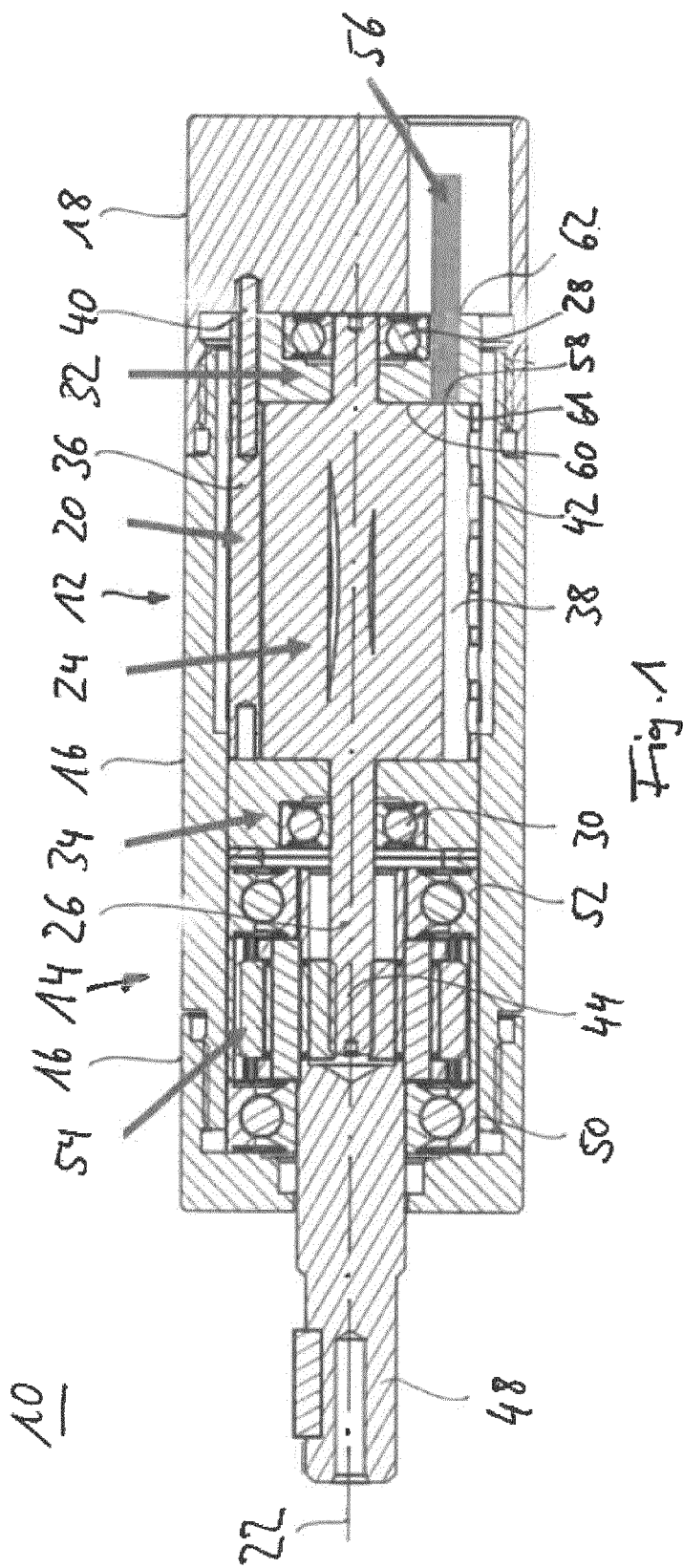
dass als Markierung (61) die Lamellenschlitze (64.1, 64.2, 64.3, 64.4, 64.5) des Rotors (24) erfasst werden.

55

7. Verfahren nach Anspruch 6,

dadurch gekennzeichnet,

dass die Lamellenschlitze (64.1, 64.2, 64.3, 64.4,



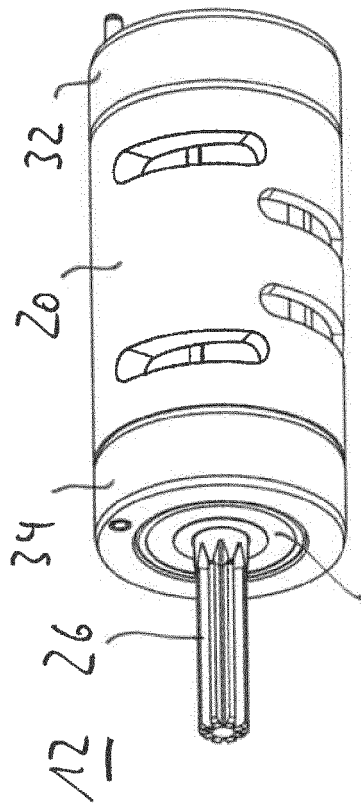


Fig. 3a

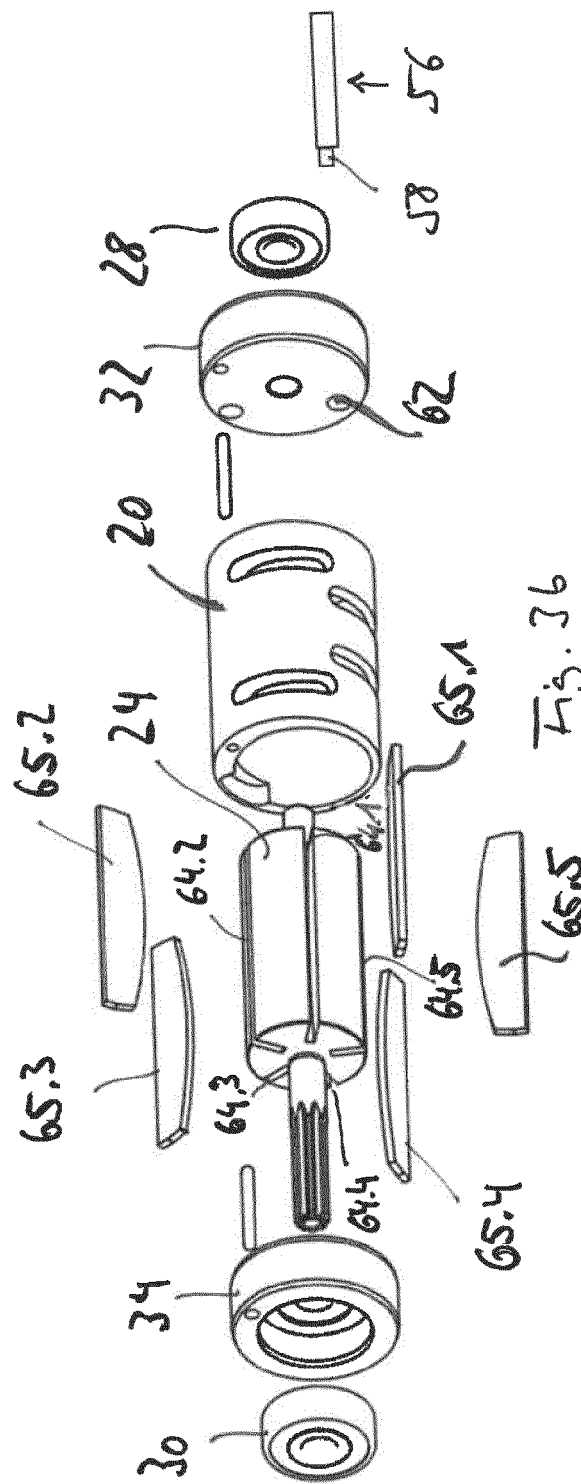
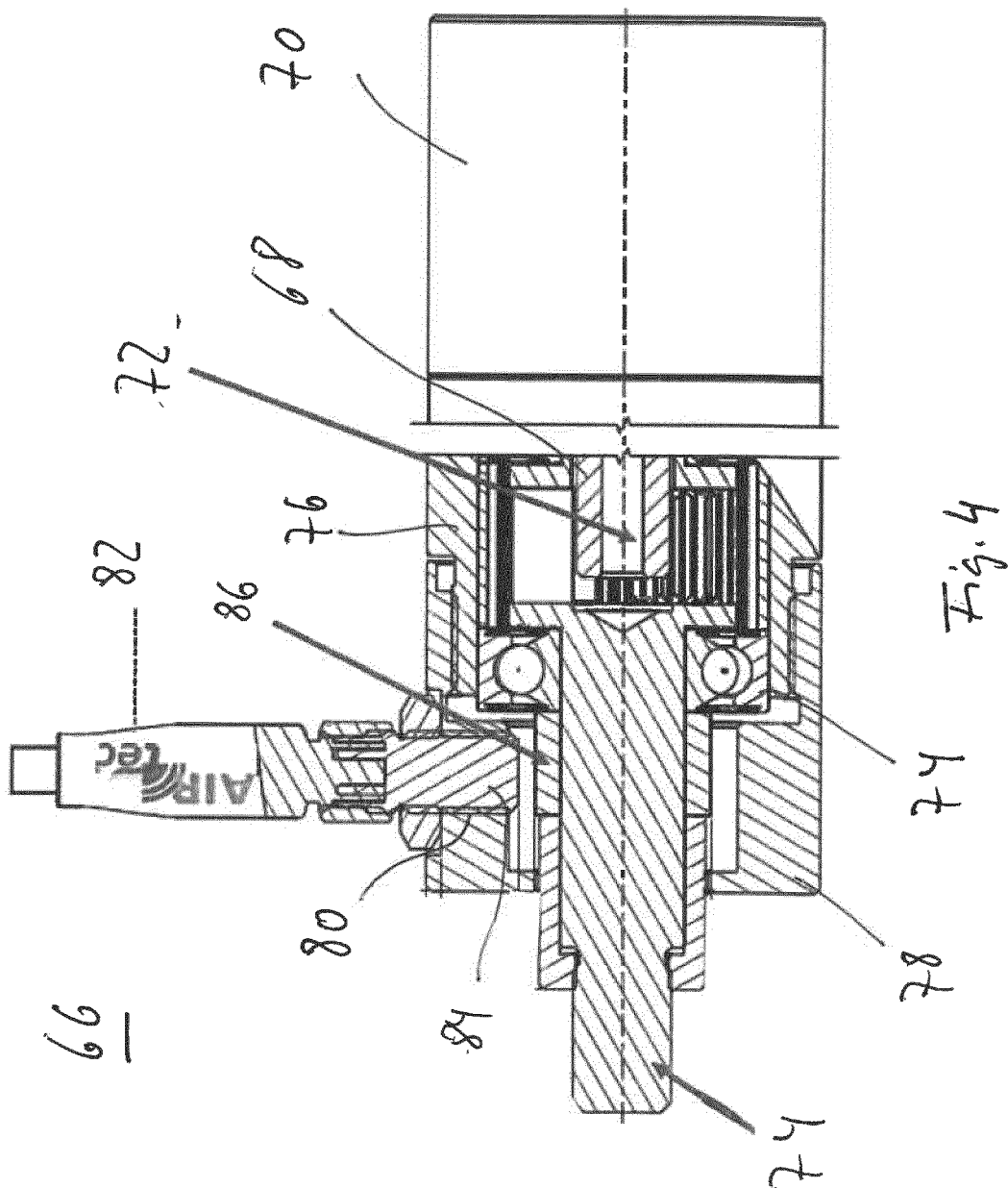


Fig. 3b





EUROPÄISCHER RECHERCHENBERICHT

Nummer der Anmeldung

EP 22 15 4722

5

10

15

20

25

30

35

40

45

50

55

1

EPO FORM 1503 03.82 (P04C03)

EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE			
Kategorie	Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile	Betrifft Anspruch	KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (IPC)
Y	DE 10 2016 115930 A1 (MD DRUCKLUFTTECHNIK GMBH & CO KG [DE]) 1. März 2018 (2018-03-01) * das ganze Dokument * * Abbildungen 1,2,6,7 * * Absätze [0005], [0008] * * Absatz [0011] - Absatz [0013] * * Absatz [0075] * -----	1-7	INV. F01C1/344 F01C20/08 F01C20/28 F01C21/10 F01C21/00
Y	DE 10 2019 118139 A1 (GEBR BECKER GMBH [DE]) 7. Januar 2021 (2021-01-07) * das ganze Dokument * * Abbildungen 1-3 * * Absatz [0026] * * Absatz [0038] * * Absatz [0065] * * Absatz [0072] * * Absatz [0079] - Absatz [0080] * * Absatz [0103] * -----	1-7	
Y	DE 10 2004 027386 A1 (VSE VOLUMENTECHNIK GMBH [DE]) 5. Januar 2006 (2006-01-05) * das ganze Dokument * * Abbildungen 1,2 * * Absatz [0048] - Absatz [0054] * * Absatz [0063] - Absatz [0064] * -----	1-7	RECHERCHIERTE SACHGEBIETE (IPC) F01C F04C
Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt			
Recherchenort München		Abschlußdatum der Recherche 27. Juni 2022	Prüfer Sbresny, Heiko
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			

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

EP 22 15 4722

5 In diesem Anhang sind die Mitglieder der Patentfamilien der im obengenannten europäischen Recherchenbericht angeführten Patentedokumente 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.

27-06-2022

Im Recherchenbericht angeführtes Patentedokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
DE 102016115930 A1	01-03-2018	KEINE	

DE 102019118139 A1	07-01-2021	CN 114072581 A	18-02-2022
		DE 102019118139 A1	07-01-2021
		EP 3994339 A1	11-05-2022
		WO 2021001421 A1	07-01-2021

DE 102004027386 A1	05-01-2006	CN 1957236 A	02-05-2007
		DE 102004027386 A1	05-01-2006
		EP 1751505 A1	14-02-2007
		JP 2008501939 A	24-01-2008
		US 2009293637 A1	03-12-2009
		WO 2005119184 A1	15-12-2005

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 202016104704 U1 **[0002]**
- DE 102013020985 A1 **[0006]**
- DE 102015219502 A1 **[0007]**
- DE 1020162226293 A1 **[0008]**
- DE 102019122046 A1 **[0009]**