

(12) NACH DEM VERTRAG ÜBER DIE INTERNATIONALE ZUSAMMENARBEIT AUF DEM GEBIET DES
PATENTWESENS (PCT) VERÖFFENTLICHTE INTERNATIONALE ANMELDUNG

(19) Weltorganisation für geistiges Eigentum
Internationales Büro



(43) Internationales Veröffentlichungsdatum
21. Februar 2008 (21.02.2008)

PCT

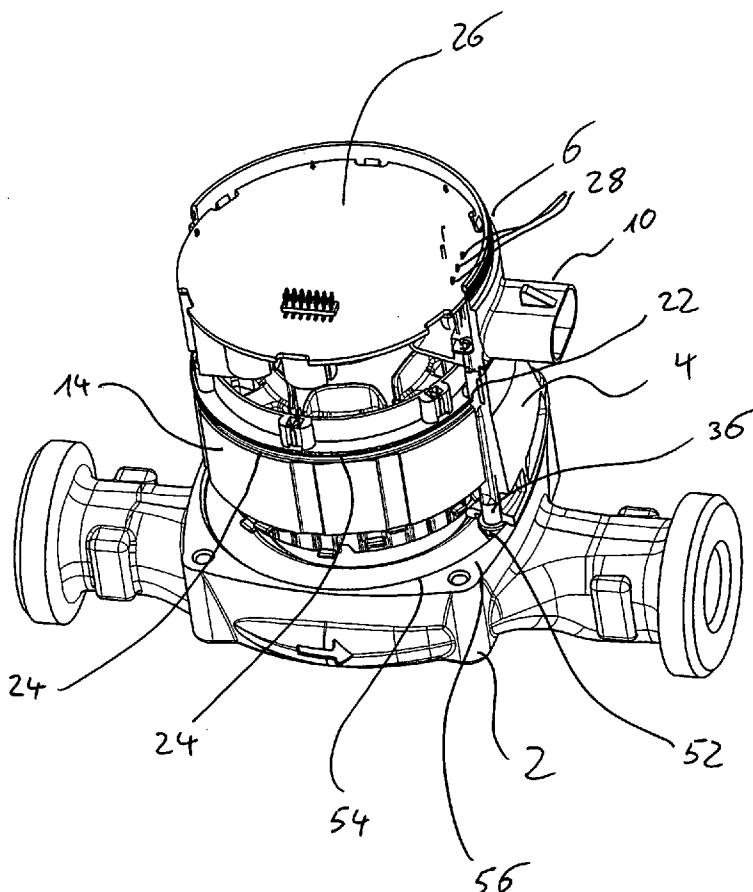
(10) Internationale Veröffentlichungsnummer
WO 2008/019818 A1

- (51) Internationale Patentklassifikation:
F04D 13/06 (2006.01) **F04D 29/62** (2006.01)
- (21) Internationales Aktenzeichen: PCT/EP2007/007170
- (22) Internationales Anmeldedatum:
14. August 2007 (14.08.2007)
- (25) Einreichungssprache: Deutsch
- (26) Veröffentlichungssprache: Deutsch
- (30) Angaben zur Priorität:
PA 2006 01061 14. August 2006 (14.08.2006) DK
- (71) Anmelder (für alle Bestimmungsstaaten mit Ausnahme von
US): **GRUNDFOS MANAGEMENT A/S** [DK/DK]; Poul
Due Jensens Vej 7-11, DK-8850 Bjerringbro (DK).
- (72) Erfinder; und
- (75) Erfinder/Anmelder (nur für US): **MIKKELSEN, Steen**
[DK/DK]; Stendalen 73, DK-8850 Bjerringbro (DK).
- (74) Anwälte: **VOLLMANN, Heiko** usw.; Patentanwälte
Wilcken & Vollmann, Bei der Lohmühle 23, 23554
Lübeck (DE).
- (81) Bestimmungsstaaten (soweit nicht anders angegeben, für
jede verfügbare nationale Schutzrechtsart): AE, AG, AL,
AM, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BR, BW, BY, BZ, CA,
CH, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DK, DM, DO, DZ, EC, EE,
EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID,
IL, IN, IS, JP, KE, KG, KM, KN, KP, KR, KZ, LA, LC,
LK, LR, LS, LT, LU, LY, MA, MD, ME, MG, MK, MN,
MW, MX, MY, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PG, PH,
PL, PT, RO, RS, RU, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SM, SV,
SY, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN,
ZA, ZM, ZW.
- (84) Bestimmungsstaaten (soweit nicht anders angegeben, für
jede verfügbare regionale Schutzrechtsart): ARIPO (BW,
GH, GM, KE, LS, MW, MZ, NA, SD, SL, SZ, TZ, UG,

[Fortsetzung auf der nächsten Seite]

(54) Title: STATOR ARRANGEMENT FOR A PUMP UNIT

(54) Bezeichnung: STATORANORDNUNG FÜR EIN PUMPENAGGREGAT



(57) Abstract: The invention relates to a stator arrangement (13) for a pump unit having a stator housing (4) and a stator (14) which is arranged therein, wherein at least one locking element (36) is provided, by means of which the stator (14) is fixed in the stator housing (4), and to a method for the assembly of a stator arrangement (13) of said type.

(57) Zusammenfassung: Die Erfindung betrifft eine Statoranordnung (13) für ein Pumpenaggregat mit einem Statorgehäuse (4) und einem darin angeordneten Stator (14), wobei zumindest ein Verriegelungselement (36) vorgesehen ist, mittels welchem der Stator (14) in dem Statorgehäuse (4) fixiert ist, sowie ein Verfahren zur Montage einer derartigen Statoranordnung (13).

WO 2008/019818 A1



ZM, ZW), eurasisches (AM, AZ, BY, KG, KZ, MD, RU, TJ, TM), europäisches (AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, LV, MC, MT, NL, PL, PT, RO, SE, SI, SK, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

Veröffentlicht:

— *mit internationalem Recherchenbericht*

Beschreibung

Die Erfindung betrifft eine Statoranordnung für ein Pumpenaggregat, insbesondere für ein Heizungsumwälzpumpenaggregat sowie ein Ver-
5 fahren zur Montage einer derartigen Statoranordnung.

Bekannte Heizungsumwälzpumpenaggregate bestehen aus mehreren Einzelteilen, welche häufig zunächst zu Untergruppen zusammengefügt und dann in einer Endmontage zusammengebaut werden. Wesentli-
10 che Bestandteile sind ein Pumpengehäuse mit einem darin angeordneten Laufrad sowie ein Statorgehäuse, in welchem der elektrische Antrieb aufgenommen ist. Dieser besteht aus einem Stator, einem im Inneren des Stators angeordneten Spaltrohr und einem darin angeordneten Rotor, welcher mit dem Laufrad verbunden ist. Darüber hinaus ist übli-
15 cherweise an das Statorgehäuse ein Klemmenkasten angesetzt, welcher die elektrischen Anschlüsse und üblicherweise eine Steuer- bzw. Regelelektronik gegebenenfalls mit Bedienelementen enthält. Stator und Statorgehäuse werden häufig vor der Montage des Pumpenaggregates zu einer Statoranordnung zusammengefügt, was dadurch
20 geschehen kann, dass das Statorgehäuse auf den darin angeordneten Stator aufgeschrumpft wird, so dass hier eine Presspassung entsteht, durch welche der Stator im Inneren des Statorgehäuses festgehalten wird.

25 Es ist Aufgabe der Erfindung, eine Statoranordnung für ein Pumpenaggregat, insbesondere ein Heizungsumwälzpumpenaggregat zu schaf-

fen, welche eine einfache Montage ermöglicht. Diese Aufgabe wird durch eine Statoranordnung mit den in Anspruch 1 angegebenen Merkmalen sowie durch ein Verfahren zur Montage einer Statoranordnung mit den im Anspruch 15 angegebenen Merkmalen gelöst. Bevorzugte Ausführungsformen ergeben sich aus den zugehörigen Unteransprüchen.

Die erfindungsgemäße Statoranordnung ist zur Verwendung in einem Pumpenaggregat vorgesehen, insbesondere in einem Heizungsumwälzpumpenaggregat. Die Statoranordnung weist ein Statorgehäuse und einen darin angeordneten Stator und gegebenenfalls weitere Bauteile, wie beispielsweise einen Klemmenkasten auf.

Erfindungsgemäß ist zumindest ein Verriegelungselement vorgesehen, welches den Stator in dem Statorgehäuse fixiert. Auf diese Weise kann auf den Schrumpfprozess, welcher ein Erwärmen des Statorgehäuses erfordert, verzichtet werden. Die Befestigung des Stators in dem Statorgehäuse erfolgt nach dem Einsetzen des Stators in das Statorgehäuse vielmehr einfach in mechanischer Weise durch ein zusätzliches Bauteil, nämlich das erfindungsgemäß vorgesehene Verriegelungselement. Auf diese Weise wird eine vormontierte Statoranordnung geschaffen, bei welcher der Stator fest in dem Statorgehäuse gehalten ist.

Bevorzugt erstreckt sich das Verriegelungselement zwischen dem Außenumfang des Stators und dem Innenumfang des Statorgehäuses, d. h. an der Außenseite des Stators entlang. Dazu ist bevorzugt am Außenumfang des Stators und/oder am Innenumfang des Statorgehäuses eine Ausnehmung ausgebildet, in welche das Verriegelungselement eingesetzt ist. Für den Fall, dass mehrere Verriegelungselemente vorgesehen sein sollten, können mehrere derartige Ausnehmungen, vorzugsweise über den Umfang des Stators verteilt vorgesehen sein. Die Anordnung derartiger Ausnehmungen hat den Vorteil, dass in den übrigen

Umfangsbereichen der Stator mit seinem Außenumfang direkt am Innenumfang des Statorgehäuses anliegen kann, so dass eine kompakte Ausgestaltung und spielfreie Lagerung des Stators im Statorgehäuse möglich ist.

5

Vorzugsweise ist das Verriegelungselement in der Statoranordnung von einer gelösten Position, in welcher der Stator in dem Statorgehäuse bewegbar ist, in eine verriegelte Position bewegbar, in welcher der Stator in dem Statorgehäuse fixiert ist. Dies ermöglicht es, dass der Stator zum

10 Einsetzen in das Statorgehäuse in dem Statorgehäuse axial und gegebenenfalls auch in Umfangsrichtung bewegbar ist und anschließend durch Bewegen, vorzugsweise Drehen des Verriegelungselements in die verriegelte Position in dem Statorgehäuse fixiert wird.

- 15 Gemäß einer bevorzugten Ausführungsform ist an dem Verriegelungselement ein Sperrelement ausgebildet, welches durch Bewegung des Verriegelungselementes von dessen gelöster in dessen verriegelten Position aus einer Sperrposition in eine Freigabeposition bewegbar ist, wobei in der Sperrposition durch das Sperrelement die Anbringung weiterer Komponenten eines Pumpenaggregates, insbesondere eines Spalt-
- 20 rohres und/oder Pumpengehäuses, an der Statoranordnung blockiert wird. Auf diese Weise kann durch das Sperrelement sichergestellt werden, dass die weitere Montage des Pumpenaggregates nur dann möglich ist, wenn das Verriegelungselement in seiner verriegelten Position ist,
- 25 in welcher der Stator in dem Statorgehäuse fixiert ist. Durch die Bewegungskopplung von Verriegelungselement und Sperrelement wird dabei sichergestellt, dass immer dann, wenn das Verriegelungselement in der gelösten Position ist, das Sperrelement in der Sperrposition ist. In dieser Position wird verhindert, dass ein weiteres Bauteil bzw. eine weitere
- 30 Komponente des Pumpenaggregates an der Statoranordnung montiert werden kann. Dies kann insbesondere das Spaltrohr oder das Pumpengehäuse sein. Das Sperrelement kann dabei in Form eines Vorsprungs

an dem Verriegelungselement ausgebildet sein, welcher in der Sperrposition beispielsweise verhindert, dass das Spaltrohr vollständig in das Statorgehäuse eingesetzt werden kann oder dass das Statorgehäuse an das Pumpengehäuse angesetzt werden kann. Wenn das Verriegelungselement in seine verriegelte Position bewegt wird, bewegt sich das Sperrelement in eine Freigabeposition, in welcher es das Zusammenfügen mit weiteren Komponenten nicht mehr blockiert. Beispielsweise wird ein das Sperrelement bildender Vorsprung in eine Position bewegt, in welcher er das Einsetzen des Spaltrohres oder das Ansetzen eines Pumpengehäuses nicht mehr blockiert. Auf diese Weise kann die stets korrekte Montage des Pumpenaggregates sichergestellt werden.

Bevorzugt ist das Verriegelungselement als Klemmelement ausgebildet, welches eine kraftschlüssige Verbindung zwischen dem Stator und dem Statorgehäuse bewirkt. Dazu kann das Verriegelungselement so ausgebildet sein, dass es umfänglich zwischen Stator und Statorgehäuse angeordnet wird und dort eine derartige Klemmkraft erzeugt, dass der Stator im Inneren des Statorgehäuses in radialer Richtung verklemmt bzw. verspannt wird. Das Verriegelungselement kann beispielsweise als Keil oder im Querschnitt exzentrisches Element ausgebildet sein, welches durch Bewegen oder Verdrehen seine Ausdehnung in radialer Richtung zwischen Stator und Statorgehäuse vergrößert, so dass dort ein Verklemmen oder Verspannen erreicht wird.

Gemäß einer weiteren bevorzugten Ausführungsform ist an dem Statorgehäuse ein Klemmenkasten angeordnet, wobei das Verriegelungselement elektrisch leitend ausgebildet ist und eine elektrisch leitende Verbindung zwischen einem Erdungsanschluss in dem Klemmenkasten und dem Stator und/oder dem Statorgehäuse bildet. Auf diese Weise kann das Verriegelungselement neben der Fixierung des Stators in dem Statorgehäuse eine weitere Funktion, nämlich die Herstellung der Erdung zwischen Stator und Statorgehäuse auf der einen Seite und einem

Erdungsanschluss in dem Klemmenkasten auf der anderen Seite sicherstellen. Dabei ist das Verriegelungselement bevorzugt derart ausgebildet, dass sichergestellt ist, dass in einer verriegelten Position, in welcher der Stator in dem Statorgehäuse fixiert ist, stets auch der elektrische Kontakt zu dem Erdungsanschluss in dem Klemmenkasten hergestellt ist. Der Erdungsanschluss ist vorzugsweise mit einem Anschlussstecker in dem Klemmenkasten verbunden oder bildet selber Teil des Anschlusssteckers, an welchen eine Anschlussleitung zur Versorgung des Pumpenaggregates mit elektrischer Energie angeschlossen werden kann.

10

Weiter bevorzugt ist das Verriegelungselement von einer Stirnseite des Statorgehäuses her, vorzugsweise von einer zur Verbindung mit einem Pumpengehäuse vorgesehenen Stirnseite her, in das Statorgehäuse eingesetzt. Auf diese Weise kann auf zusätzliche Öffnungen in dem Statorgehäuse für das Verriegelungselement verzichtet werden, so dass keine zusätzlichen, abzudichtenden Bereiche an dem Statorgehäuse geschaffen werden. Besonders bevorzugt wird das Verriegelungselement von der Stirnseite her eingesetzt, an welche später das Pumpengehäuse an das Statorgehäuse angesetzt wird. Diese Stirnseite wird dann durch das Pumpengehäuse abgeschlossen oder überdeckt.

20

Vorzugsweise ist das Verriegelungselement als Verriegelungsstift ausgebildet, welcher sich bevorzugt parallel zur Längsachse des Stators erstreckt. Dabei kann der Verriegelungsstift sich außen am Stator zwischen Außenumfang des Stators und Innenumfang des Statorgehäuses entlang erstrecken, wobei dazu am Außenumfang des Stators und/oder am Innenumfang des Statorgehäuses eine sich axial erstreckende Ausnehmung ausgebildet sein kann. Ein solcher Stift kann von der Stirnseite des Statorgehäuses in das Statorgehäuse eingesetzt werden, nachdem der Stator in das Statorgehäuse eingeschoben ist.

25

30

Besonders bevorzugt erstreckt sich der Verriegelungsstift ausgehend von einer ersten Stirnseite des Statorgehäuses, welcher zur Verbindung mit einem Pumpengehäuse ausgebildet ist in einen an der entgegengesetzten Stirnseite des Statorgehäuses angeordneten Klemmenkasten hinein. Hierdurch kann der Verriegelungsstift, welcher bei dieser Ausführungsform bevorzugt elektrisch leitend ausgebildet ist, in dem Klemmenkasten mit einem Erdungsanschluss bzw. Erdungskontakt in Kontakt bzw. in Eingriff treten, um auf diese Weise die Erdungsverbindung des Stators und des Statorgehäuses mit einem Erdungsanschluss herzustellen. Auch das Pumpengehäuse, welches vorzugsweise mit dem Statorgehäuse verschraubt wird, wird dann über diese Verbindung geerdet. Durch diese Ausgestaltung des Verriegelungsstiftes wird sichergestellt, dass der Verriegelungsstift, wenn er in das Statorgehäuse eingesetzt ist und den Stator in dem Statorgehäuse fixiert, gleichzeitig auch die Erdung sicherstellt. Insoweit wird hier die Montage vereinfacht und sichergestellt, dass stets eine korrekte Erdung gegeben ist. In dem Fall, dass der Verriegelungsstift nicht richtig eingesetzt ist, wäre auch der Stator in dem Statorgehäuse nicht fixiert und im Idealfall, falls ein Sperrelement vorgesehen ist, das Pumpenaggregat auch im Übrigen nicht weiter montierbar, wie oben beschrieben.

Der Verriegelungsstift ist vorzugsweise derart ausgebildet, dass er in zumindest einem Abschnitt seiner axialen Erstreckung einen Querschnitt aufweist, welcher in einer ersten Durchmesserrichtung eine größere Ausdehnung aufweist als in einer zweiten sich abgewinkelt zu der ersten Durchmesserrichtung erstreckenden Durchmesserrichtung. Der Winkel zwischen diesen beiden Durchmesserrichtungen liegt vorzugsweise zwischen 0 und 180°, weiter bevorzugt zwischen 60 und 120°, beispielsweise bei 90°. Durch diese Ausgestaltung, ist es möglich, dass der Verriegelungsstift durch Drehen um diesen Winkelbetrag, in dem die Durchmesserrichtungen zueinander abgewinkelt sind, von der gelösten in die verriegelte Position gebracht wird. Durch das Drehen wird die Durchmes-

serrichtung mit der größeren Ausdehnung in die radiale Richtung zur Statorlängsachse gedreht und die diametral am weitesten beabstandeten Bereiche des Querschnitts des Verriegelungstifts kommen in Kontakt mit Stator und Rotor und können so eine Klemmkraft erzeugen.

5

Dazu ist vorzugsweise zwischen dem Stator und dem Statorgehäuse eine Ausnehmung ausgebildet, in welcher der Verriegelungstift angeordnet ist, wobei die Ausnehmung in radialer Richtung bezogen auf die Längsachse des Stators eine Breite aufweist, welche kleiner als die Ausdehnung des Verriegelungstiftes in der ersten Durchmesserrichtung und größer als die Ausdehnung des Verriegelungstiftes in der zweiten Durchmesserrichtung ist. Wenn ein Verriegelungstift, wie er vorangehend beschrieben wurde, in eine derartige Ausnehmung eingesetzt wird und dann gedreht wird, kann eine Verklemmen zwischen Stator und Statorgehäuse erreicht werden, wenn der Verriegelungstift in eine Stellung gedreht wird, in welcher sich seine erste Durchmesserrichtung mit größerer Ausdehnung in radialer Richtung erstreckt. Da in dieser Richtung die Breite der Ausnehmung kleiner als der Durchmesser des Verriegelungstiftes in dieser Position ist, kommt es dann zu einer Presspassung zwischen Stator und Statorgehäuse. Die Ausnehmung kann allein in dem Statorgehäuse oder alleine in dem Stator oder zu Teilen in beiden ausgebildet sein, so dass idealerweise der Verriegelungstift in radialer Richtung sowohl in das Statorgehäuse als auch den Stator eingreift. Auf diese Weise kann der Stator auch in einer bestimmten Winkelposition bezüglich des Statorgehäuses durch den Verriegelungstift festgelegt werden.

Weiter bevorzugt ist ein Erdungsanschluss vorgesehen, welcher eine nicht rotationssymmetrische Ausnehmung aufweist. In diese greift der Verriegelungstift, wenn er in das Statorgehäuse eingesetzt ist ein, wobei die Ausnehmung im Querschnitt in einer ersten Richtung eine Breite aufweist, welche größer als die Ausdehnung des Verriegelungstiftes in

der ersten Durchmesserrichtung ist und in einer zweiten Richtung eine Breite aufweist, welche kleiner als die Ausdehnung des Verriegelungsstiftes in der ersten Durchmesserrichtung und größer als die Ausdehnung des Verriegelungsstiftes in der zweiten Durchmesserrichtung ist. Auf diese Weise wird beim Verdrehen des Verriegelungsstiftes zum Fixieren des Stators in dem Statorgehäuse der Verriegelungsstift auch in der Ausnehmung des Erdungsanschlusses bzw. Erdungskontaktes gedreht, so dass der größere Durchmesser des Verriegelungsstiftes entlang der kleineren Breite der Ausnehmung zu liegen kommt. Somit kommt es zu einem Verklemmen und damit einer sicheren Kontaktierung zwischen Verriegelungsstift und Ausnehmung. Der Verriegelungsstift wird somit zum einen mechanisch an dem Erdungsanschluss festgelegt und gleichzeitig elektrisch kontaktiert. Für die elektrische Kontaktierung an dem Erdungsanschluss und den mechanischen Fixierung des Stators in dem Statorgehäuse können unterschiedliche axiale Abschnitte des Verriegelungsstiftes zuständig sein, welche unterschiedlich große Querschnitte aufweisen können. Wenn in beiden Abschnitten eine Ausgestaltung mit einem größeren und einem kleineren Durchmesser, wie oben beschrieben, gewählt ist, können die absoluten Werte der Ausdehnung in der ersten Durchmesserrichtung und der zweiten Durchmesserrichtung in den beiden Abschnitten voneinander abweichen, die Winkellagen der ersten Durchmesserrichtung und der zweiten Durchmesserrichtung sollten jedoch vorzugsweise in beiden Abschnitten gleich sein.

Gemäß einer weiteren bevorzugten Ausführungsform kann das Verriegelungselement thermisch leitend mit einem Temperatursensor verbunden sein. Dies kann eine direkte Verbindung oder auch eine indirekte Verbindung über weitere Elemente, beispielsweise den Erdungsanschluss oder Erdungskontakt sein. Das Verriegelungselement überträgt dann die Temperatur in dem Stator zu einem Temperatursensor, welcher in dem Klemmenkasten, bevorzugt in Verbindung mit dem Erdungsanschluss angeordnet sein kann. Auf diese Weise wird die Mon-

tage des Stators vereinfacht und die Betriebssicherheit erhöht, da der Temperatursensor nicht im Stator selber, sondern mit den übrigen elektronischen Bauteilen im Klemmenkasten angeordnet werden kann.

- 5 Besonders bevorzugt ist die Statoranordnung gemäß der vorangehenden Beschreibung Teil eines Spaltrohrmotors eines Pumpenaggregates und vorzugsweise Teil eines Umwälzpumpenaggregates.

Die Erfindung betrifft darüber hinaus ein Verfahren zur Montage einer
10 Statoranordnung für ein Pumpenaggregat, insbesondere einer Statoranordnung gemäß der vorangehenden Beschreibung. Gemäß dem erfindungsgemäßen Verfahren wird zunächst ein Stator in axialer Richtung in ein Statorgehäuse eingeschoben. Dies kann von der Seite, welche zum Anschluss eines Pumpenaggregates vorgesehen ist, bevorzugt jedoch auch von der entgegengesetzten Axialseite her geschehen.
15 Nachdem der Stator in axialer Richtung in dem Statorgehäuse positioniert ist, wird er anschließend mit zumindest einem Verriegelungselement in dem Statorgehäuse fixiert. Insbesondere wird dabei ein Kraftschluss zwischen Stator und Statorgehäuse durch das Verriegelungselement erzeugt. Das Verriegelungselement könnte jedoch auch zusätzlich oder alternativ zur Herstellung eines Formschlusses ausgebildet sein.
20

Besonders bevorzugt wird der Stator, bevor er in das Statorgehäuse
25 eingeschoben wird, an einem axialen Ende mit einem Klemmenkasten verbunden, wobei der Stator elektrisch mit einer elektronischen Steuer- bzw. Regeleinrichtung im Inneren des Klemmenkastens verbunden wird. Das heißt, hier wird der Stator vor der Montage in dem Statorgehäuse elektrisch und mechanisch mit dem Klemmenkasten verbunden. Anschließend wird der Stator mit dem Klemmenkasten in das Statorgehäuse
30 eingesetzt, wobei vorzugsweise der Klemmenkasten in dichtende Anlage mit einem Axialende des Statorgehäuses kommt. Eine mechani-

sche Fixierung des Klemmenkastens an dem Statorgehäuse ist nicht mehr erforderlich, wenn der Klemmenkasten zuvor mechanisch mit dem Stator verbunden wird, da der Stator dann ja über das Verriegelungselement mechanisch mit dem Statorgehäuse verbunden wird, wodurch dann über den Stator auch der Klemmenkasten an dem Statorgehäuse fixiert ist. In dem Klemmenkasten können in bekannter Weise die erforderlichen elektrischen Anschlüsse zur Energieversorgung des Pumpenaggregates und elektronische Steuer- bzw. Regeleinrichtungen zum Betrieb des Motors angeordnet sein. Darüber hinaus können in dem Klemmenkasten Bedien- und Anzeigeelemente untergebracht sein.

Das Verriegelungselement, welches vorzugsweise als Verriegelungsstift, wie oben beschrieben wurde, ausgebildet ist, wird bevorzugt in das Statorgehäuse eingesetzt, nachdem der Stator in das Statorgehäuse eingeschoben wurde. Dabei tritt das Verriegelungselement dann vorzugsweise gleichzeitig mit einem Erdungsanschluss in dem Klemmenkasten in Eingriff, so dass neben der mechanischen Verbindung zwischen Stator und Statorgehäuse auch eine elektrische Verbindung zu einem Erdungsanschluss in dem Klemmenkasten hergestellt werden kann.

Der Verriegelungsstift wird vorzugsweise von der dem Klemmenkasten abgewandten Axialseite, welche diejenige Axialseite ist, welche zur Verbindung mit einem Pumpenaggregat vorgesehen ist, in das Statorgehäuse eingesetzt, so dass der Verriegelungsstift sich parallel zur Längsachse des Stators zwischen Stator und Statorgehäuse entlang in dem Klemmenkasten erstreckt. Das heißt, der Verriegelungsstift erstreckt sich vorzugsweise über die gesamte axiale Länge des Statorgehäuses. Auf diese Weise kann über die gesamte Axiallänge des Statorgehäuses eine Klemmkraft zur Verriegelung zwischen Stator und Statorgehäuse erzeugt werden, so dass der Stator über seine gesamte Länge kraftschlüssig in dem Statorgehäuse fixiert werden kann.

- Bevorzugt wird das Verriegelungselement zunächst in Richtung seiner Längsachse in das Statorgehäuse eingesetzt und dann anschließend um seine Längsachse aus einer gelösten in eine verriegelte Position gedreht, in der es dann den Stator in dem Statorgehäuse fixiert und vorzugsweise fest mit einem Erdungskontakt in dem Klemmenkasten in Eingriff tritt. Dazu kann das Verriegelungselement als Verriegelungsstift gemäß der obigen Beschreibung ausgebildet sein. In der gelösten Position ist das Verriegelungselement vorzugsweise in axialer Richtung frei in dem Statorgehäuse und gegebenenfalls dem Erdungsanschluss bewegbar, so dass es leicht in das Statorgehäuse eingesetzt werden kann. Durch Verdrehen in die verriegelte Position tritt das Verriegelungselement dann vorzugsweise kraft- und /oder formschlüssig mit Stator und Statorgehäuse sowie gegebenenfalls dem Erdungsanschluss in Eingriff, so dass es zum einen den Stator mechanisch in dem Statorgehäuse, vorzugsweise kraftschlüssig, fixiert und zum anderen fest mit dem Erdungsanschluss in Eingriff tritt. Auf diese Weise wird gleichzeitig eine sichere elektrische Kontaktierung zur Erdung erreicht.
- Bevorzugt bildet das vorangehend beschriebene Verfahren zur Montage einer Statoranordnung Teil eines Verfahrens zur Herstellung eines Pumpenaggregates, insbesondere eines Umwälzpumpenaggregates, wie eines Heizungs- Umwälzpumpenaggregates. Nach der Montage der Statoranordnung in der oben beschriebenen Weise wird diese dann mit einem Rotor, einem Spaltrohr und einem Pumpengehäuse sowie gegebenenfalls weiteren Bauteilen zusammengesetzt.

Nachfolgend wird die Erfindung beispielhaft anhand der beigefügten Figuren beschrieben. In diesen zeigt:

- Fig. 1 eine perspektivische Gesamtansicht eines Pumpenaggregates mit einer erfindungsgemäß aufgebauten Statoranordnung,
- 5 Fig. 2 eine perspektivische, teilweise geschnittene Ansicht des Pumpenaggregates gemäß Fig. 1,
- Fig. 3 eine teilweise geschnittene Explosionsansicht des Pumpenaggregates gemäß Fig. 2,
- 10 Fig. 4 eine teilweise geschnittene Gesamtansicht des Pumpenaggregates entsprechend Fig. 2 mit aus dem Klemmenkasten entnommener Leiterplatte,
- 15 Fig. 5 eine Explosionsansicht des Pumpenaggregates gemäß Figuren 1 bis 4,
- Fig. 6 eine teilweise geschnittene Ansicht des Klemmenkastens des Pumpenaggregates gemäß Figuren 1 bis 5,
- 20 Fig. 7 eine Ansicht entsprechend Fig. 6 mit angehobener Leiterplatte,
- Fig. 8 eine perspektivische Ansicht des Stators mit dem Klemmenkasten in teilweise geschnittener Ansicht während des Zusammensetzens,
- 25 Fig. 9 Stator und Klemmenkasten gemäß Fig. 8 im zusammengesetzten Zustand,
- 30

- Fig. 10 eine teilweise geschnittene Explosionsansicht der Statoranordnung des Pumpenaggregates gemäß der Figuren 1 bis 9,
- 5 Fig. 11 die Statoranordnung gemäß Fig. 10 im zusammengesetzten Zustand in teilweise geschnittener Ansicht und
- Fig. 12 und 13 den Verriegelungsstift in perspektivischer Ansicht von zwei
- 10 Seiten her gesehen.

Das nachfolgend beschriebene und in den Figuren gezeigte erfindungsgemäße Pumpenaggregat bzw. Pumpenaggregat mit einer erfindungsgemäßen Statoranordnung 13 weist als wesentliche Teile ein

15 Pumpengehäuse 2 und ein Statorgehäuse 4 auf. In dem Statorgehäuse 4 ist der elektrische Antriebsmotor angeordnet. In dem Pumpengehäuse 2 das Laufrad 3 der Pumpe. Ferner sind in dem Pumpengehäuse 2 in bekannter Weise die Rohrleitungsanschlüsse ausgebildet. Das Pumpengehäuse 2 ist an einem ersten Axialende an das Statorgehäuse 4 ange-

20 setzt bzw. an diesen mit Schrauben befestigt. An der axial entgegengesetzten Seite des Statorgehäuses 4 ist stirnseitig ein Klemmenkasten 6 angeordnet, welcher im gezeigten Beispiel kreisförmig ist und denselben Außendurchmesser wie das ihm zugewandte stirnseitige Ende des Statorgehäuses 4 aufweist, so dass hier ein harmonischer Übergang ge-

25 schaffen wird. Der Klemmenkasten 6 weist stirnseitig Bedien- und Anzeigeelemente 8 und am Außenumfang einen an sich radial erstreckenden Anschlussstecker 10 auf. Der Anschlussstecker 10 dient zum Anschluss eines Anschlusskabels 12, welches das Pumpenaggregat mit

30 elektrischer Energie versorgt.

Erfindungsgemäß bildet das Statorgehäuse 4 Teil einer Statoranordnung 13, wie sie beispielsweise in den Figuren 10 und 11 im Detail gezeigt ist.

5 Wesentliche Bestandteile der Statoranordnung 13 sind das Statorgehäuse 4 und der darin angeordnete Stator 14. Der Stator 14 besteht in üblicher Weise aus einem Statorkern, einem Wicklungsträger und darauf angeordneten Statorwicklungen, welche in dem beigefügten Figuren nicht gezeigt sind.

10 In dem gezeigten Beispiel ist der Klemmenkasten 6 mit dem Stator 14 vor dem Einsetzen in das Statorgehäuse 4 mechanisch verbunden. Dabei bildet der Klemmenkasten 6 gleichzeitig den axialen Abschluss bzw. Deckel des Statorgehäuses 4, welches zu beiden Axialenden hin geöffnet ist. Das heißt, der Klemmenkasten 6 verschließt das Statorgehäuse 4
15 an der dem Pumpengehäuse 2 abgewandten Axialseite. Der Klemmenkasten 6 weist dazu in seinem Inneren einen Boden 16 auf, welcher Zentral eine Ausstülpung 18 aufweist, welche an ihre dem Stator 14 zugewandten Seite zur Aufnahme des Spaltrohres 20 mit einem darin angeordneten Rotorlager, welches hier nicht gezeigt ist, dient. Der Klemmenkasten 6 und insbesondere dessen Boden 16 dient somit auch der
20 Lagerung des Rotors 21 in dem Stator 14 und dem Statorgehäuse 4.

Zur Verbindung mit dem Stator 14 weist der Klemmenkasten 6 an seiner dem Stator 14 zugewandten Seite eine umfängliche, ringförmige Anordnung von Rastelementen 22 auf, welche mit einer korrespondierend
25 angeordneten umfänglichen Nut 24 an dem Stator 14 rastend in Eingriff treten. Die Rastelemente 22, welche als sich parallel zur Statorlängsachse erstreckende Rastung mit radial nach innen gerichteten Rastvorsprüngen 25 ausgebildet sind, schaffen somit eine formschlüssige Verbindung zwischen Stator 14 und Klemmenkasten 6. Die dem Stator 14
30 abgewandte Seite des Klemmenkastens 6 ist hohl bzw. topfförmig ausgebildet und dient zur Aufnahme elektronischer Bauelemente zur Steu-

erung und/oder Regelung des Antriebsmotors bzw. des Pumpenaggregates. Diese können beispielsweise auch einen Frequenzumrichter umfassen. Diese elektronischen Bauelemente sind auf einer Leiterplatte 26 angeordnet welche in dem Klemmenkasten 6 eingesetzt wird.

5

Der sich radial von der Umfangswandung des Klemmenkastens 6 nach außen erstreckende Anschlussstecker 10 ist integral mit der Wandung des Klemmenkastens 6 ausgebildet, vorzugsweise einstückig mit dieser gegossen. Dabei sind die Anschlusskontakte 28 vorzugsweise direkt in
10 das Material eingegossen. Die Anschlusskontakte 28 sind im Inneren des Klemmenkastens in axialer Richtung gerichtet, so dass, wenn die Leiterplatte 26 in den Klemmenkasten eingesetzt wird, die Anschlusskontakte 28 in entsprechender Anschlussausnehmungen in der Leiterplatte 26 eintreten und dort gleichzeitig mit entsprechenden Leiterbahnen kontaktiert werden. So wird direkt beim Einsetzen der Leiterplatte auch der
15 elektrische Kontakt zu dem Anschlussstecker 10 hergestellt. Verschlossen wird der Klemmenkasten 6 dann stirnseitig durch einen Klemmenkastendeckel 30, auf welchem im gezeigten Beispiel noch eine Deckscheibe 32 aufgeklebt ist, welche Beschriftungen trägt.

20

Der Klemmenkasten kann mit der Leiterplatte 26 und dem Klemmenkastendeckel 30 vormontiert werden und in diesem vormontierten Zustand an den Stator 14 angesetzt werden, so dass die Rastelemente 22 mit den Rastvorsprüngen 25 in die Nut 24 eintreten.

: 25

Bei dem gezeigten Beispiel erfolgt die Kontaktierung der Statorwicklungen über Steckkontakte, welche an dem Stator 14 und dem Klemmenkasten 6 ausgebildet sind. Dazu sind dem Boden 16 des Klemmenkastens 6 umfänglich verteilt Anschlussausnehmungen 31 ausgebildet bzw.
30 einstückig mit dem Boden 16 gegossen. In diesen Anschlussausnehmungen 31 sind elektrischen Anschlusskontakte angeordnet bzw. eingegossen, welche sich zum einen in die dem Stator 14 zugewandte An-

- schlussausnehmung und zum anderen in der entgegengesetzten axialen Richtung in das Innere des Klemmenkastens 6 hineinerstrecken. Im Inneren des Klemmenkastens 6 können diese Anschlusskontakte direkt mit der Leiterplatte 26 und dort ausgebildeten Anschlussausnehmungen zur elektrischen Kontaktierung in Eingriff treten. An der axial entgegengesetzten Seite greifen Anschlusstecker 33 welche sich in axialer Richtung von dem Stator 14 bzw. dem Wicklungsträger des Stators 14 erstrecken in die Anschlussausnehmungen 31 ein und treten dort mit den elektrischen Anschlusskontakten elektrisch leitend in Eingriff. Auf diese Weise kann der Klemmenkasten und die darin angeordnete Elektronik auf der Leiterplatte 26 allein durch Steckverbindungen direkt beim Zusammenfügen von Klemmenkasten 6 und Stator 14 mit den Statorwicklungen elektrisch kontaktiert werden.
- Anschließend kann der so mit dem Klemmenkasten 6 verbundene Stator 14 in axialer Richtung in das Statorgehäuse 4 eingeschoben werden, was von der dem Pumpengehäuse 2 abgewandten Stirnseite des Statorgehäuses 4 erfolgt. Im eingeschobenen Zustand sind die Rastelemente bzw. Rastungen 22 des Klemmenkastens im Inneren des Statorgehäuses 4 angeordnet. Das Statorgehäuse 4 kommt mit seinem seiner stirnseitigen Öffnung zugewandten Innenumfang an einer umfänglichen Dichtung 34 des Klemmenkastens zur Anlage, so dass der Klemmenkasten 6 das Statorgehäuse 4 axialseitig dicht verschiebt. Dadurch, dass die Rastelemente 22 im Inneren des Statorgehäuses 4 angeordnet sind und dort vorzugsweise direkt am Innenumfang des Statorgehäuses 4 anliegen, wird verhindert, dass sich die Rastelemente 22 radial nach außen bewegen können, wobei die radial nach Innen gerichteten Rastvorsprünge 25 von der Nut 24 außer Eingriff kommen könnten. Auf diese Weise ist nach dem Einsetzen des Stators 14 mit dem Klemmenkasten 6 in das Statorgehäuse 4 die Verbindung zwischen Klemmenkasten 6 und Stator 14 durch das umgebende Statorgehäuse 4 gesichert.

Der in dem Statorgehäuse 4 angeordnete Stator 14 wird in dem Statorgehäuse 4 durch einen Verriegelungsstift 36 fixiert bzw. gesichert. Der Verriegelungsstift 36 wird von dem dem Pumpengehäuse 2 zugewandten Axialende her parallel zur Statorlängsachse X in das Statorgehäuse 4 eingesetzt. Hierzu ist in dem radial nach innen gerichteten Kragen 38 des Statorgehäuses 4 ein Loch 40 vorgesehen. Der Stator wiederum weist an seinem Außenumfang eine sich in axialer Richtung erstreckende Ausnehmung 42 zur Aufnahme des Verriegelungsstiftes 36 auf. Der eingesetzte Verriegelungsstift 36 ist aus einem elektrisch leitfähigen Material ausgebildet und erstreckt sich an dem Stator 14 entlang in dessen Nut bzw. Ausnehmung 42. Dabei erstreckt sich der Verriegelungsstift 36 über die gesamte axiale Länge des Stators 14 und darüber hinaus bis in den Klemmenkasten 6 bzw. eine dem Stator 14 zugewandte Öffnung 44 des Klemmenkastens 6 hinein. Dort ist ein Erdungsanschluss bzw. Erdungskontakt 46, welcher mit dem Anschlusskontakten 28 des Anschlusssteckers 10 in Verbindung steht bzw. integral ausgebildet ist, gelegen. Dieser Erdungsanschluss 46 weist eine Öffnung auf, in welche der Verriegelungsstift 36 mit seinem vorderen Ende eingreift. Auf diese Weise stellt der Verriegelungsstift 36 einen elektrischen Kontakt zu dem Erdungsanschluss 46 her. Da der Verriegelungsstift 36 in seinen anderen Bereichen an dem Stator 14 und dem Statorgehäuse 4 in Anlage ist, kann er somit deren Erdung sicherstellen.

Wie in den Figuren 12 und 13 am besten zu erkennen ist, weist der Verriegelungsstift 36 zwei Verriegelungsabschnitte 48 und 50 auf, welche axial voneinander beabstandet sind. Der Abschnitt 48 dient zur Verriegelung bzw. Fixierung des Stators 14 in dem Statorgehäuse 4, der Abschnitt 50 zu Verbindung mit dem Erdungsanschluss 46. Dabei ist der Abschnitt 50 schlanker als der Abschnitt 48, d. h., mit geringerem Querschnittsfläche ausgebildet. Beiden Abschnitten 48 und 50 ist jedoch gemeinsam, dass in ihnen der Querschnitt des Verriegelungsstiftes 36 derart ausgebildet ist, dass er in einer ersten Durchmesserrichtung eine

größere Ausdehnung aufweist als in einer zweiten um 90° versetzten Durchmesserrichtung. Die erste Durchmesserrichtung ist in den Figuren 12 und 13 durch die Achse D_1 die zweite Durchmesserrichtung durch die Achse D_2 markiert.

5

Die Ausnehmung 42 in dem Stator 14 ist so ausgebildet, dass der Verriegelungsstift 36 in die Ausnehmung 42 zunächst in der Lage eingesetzt werden kann, dass die zweite Durchmesserrichtung D_2 sich in radialer Richtung bezüglich der Statorlängsachse X erstreckt. Dazu ist die Aus-

10 nehmung 42 so ausgebildet, dass sie in tangentialer bzw. Umfangsrichtung bezogen auf die Statorlängsachse X eine größere Breite aufweist als in radialer Richtung. Zur Verriegelung wird der Verriegelungsstift 36 dann um seine Längsachse Y um 90° gedreht, so dass die Durchmesser-

15 richtung D_2 mit der größeren Querschnittsausdehnung in radialer Richtung zu liegen kommt. In dieser Richtung ist der radiale Abstand von dem Boden der Nut 42 zur Innenwandung des Statorgehäuses 4 so gewählt, dass er kleiner als die Ausdehnung des Verriegelungsstiftes 36 in dem Abschnitt 48 in Richtung des Durchmessers D_1 ist. Dadurch kommt es durch Drehung des Verriegelungsstiftes 36 in die in den Figuren ge-

20 zeigte Position zu einer Presspassung und einem Verklemmen bzw. Verspannen des Stators 14 im Inneren des Statorgehäuses 4. Auf diese Weise wird der Stator 14 mit dem Klemmenkasten 6 fest an dem Statorgehäuse 4 fixiert. Über die Ausnehmung 42 und das Loch 40 wird darüber hinaus die umfängliche Position des Verriegelungsstiftes 36 und

25 damit die umfängliche Ausrichtung des Stators 14 zu dem Statorgehäuse 4 definiert festgelegt.

Die Fixierung des Abschnittes 50 des Verriegelungsstiftes 36 in dem Erdungsanschluss 46 erfolgt in entsprechender Weise. Die Öffnung in dem

30 Erdungsanschluss 46 weist dazu eine ovale oder längliche Kontur auf, welche sich in umfängliche bzw. tangentialer Richtung bezogen auf die Statorlängsachse X erstreckt. Auf diese Weise kann der Verriege-

lun gsstift 36 in seiner gelösten Stellung zunächst in Richtung seiner Längsachse Y in das Statorgehäuse 4 eingeschoben werden, so dass der Abschnitt 50 in die Öffnung des Erdungsanschlusses 36 eingreift. Wenn der Verriegelungsstift 36 dann wie beschrieben um 90° gedreht wird, wird auch der Bereich mit der größeren Ausdehnung in der Durchmesser richtung D_1 in dem Abschnitt 50 radial zu der Statorlängsachse X ausgerichtet und ist somit in der Öffnung in dem Erdungsanschluss 46 in Richtung deren geringerer Breite gerichtet, so dass es hier ebenfalls zu einem Verklemmen bzw. einer Presspassung kommt. Zusätzlich kann es hierbei zu einer plastischen oder elastischen Verformung des Verriegelungsstiftes 36 und/oder des umgebenden Erdungsanschlusses 46 kommen. Die Breite der Öffnung in dem Erdungsanschluss 46 in radialer Richtung bezogen auf die Längsachse X des Stators 14 ist so gewählt, dass sie geringer als der Durchmesser des Verriegelungsstiftes 36 im Abschnitt 50 in Richtung des Durchmessers D_1 aber größer als die Ausdehnung des Verriegelungsstiftes 36 in dem Abschnitt 50 in Richtung des Durchmessers D_2 ist. Entsprechend weist die Ausnehmung bzw. die Öffnung in dem Erdungsanschluss 46 in tangentialer Richtung zu der Längsachse X eine Breite auf, welche größer ist als die Ausdehnung des Querschnittes des Verriegelungsstiftes 36 im Abschnitt 50 in Richtung des Durchmessers D_1 .

Der Verriegelungsstift 36 weist zusätzlich an seinem dem Abschnitt 50 abgewandten Axialende einen sich radial nach außen erstreckenden Nocken 52 auf, welcher als Sperrelement dient. In der verriegelten Position des Sperrelementes, welche in den Figuren gezeigt ist, ist, wie beispielsweise in Fig. 4 zu erkennen ist, der Nocken 52 so verschwenkt, dass sein freies, d. h. bezüglich der Längsachse Y radial äußeres Ende im Bereich des Innenumfanges 54 des Pumpengehäuses 2 gelegen ist. So wird es möglich, dass das Pumpengehäuse 2 mit der in der beschriebenen Weise vormontierten Statoranordnung 13 bestehend aus Statorgehäuse 4, Stator 14 und angesetzten Klemmenkasten 6 mit dem Pum-

pengehäuse 2 verbunden wird. Befindet sich der Verriegelungsstift 36 jedoch in seiner gelösten Position, d. h. in einer um 90° bezüglich seiner Längsachse Y gedrehten Stellung, ist der Nocken 52 nach außen verschwenkt, d. h. bezüglich der Statorlängsachse X radial weiter nach außen gerichtet und steht mit seinem freien Ende über den Innenumfang 54 des Pumpengehäuses 2 über. Dies bedeutet, dass in dieser Stellung des Verriegelungsstiftes 36 das Statorgehäuse 4 nicht vollständig in das Pumpengehäuse 2 eingesetzt bzw. vollständig an das Pumpengehäuse 2 angesetzt werden kann, da der Nocken 52 zunächst mit der Stirnfläche 56 des Pumpengehäuses 2 zur Anlage kommen würde. Auf diese Weise wird sichergestellt, dass Statorgehäuse 4 und Pumpengehäuse 2 erst montiert werden können, wenn sich der Verriegelungsstift 36 in seiner verriegelten Position befindet, d. h. die Statoranordnung 13 korrekt vormontiert ist.

15 Eine weitere Sicherung der vollständigen Montage des Pumpenaggregates wird dadurch erreicht, dass für den Fall, dass der Verriegelungsstift 36 in Richtung seiner Längsachse Y nicht vollständig in das Statorgehäuse 4 eingesetzt sein sollte, das Spaltrohr 20 nicht vollständig in das Statorgehäuse 4 bzw. die Statoranordnung 13 eingesetzt werden kann. Dann würde nämlich der Kragen 58 des Spaltrohres 20, welcher sich in radialer Richtung nach außen erstreckt, gegen den axial aus dem Kragen 38 vorstehenden Kopf 60 des Verriegelungsstiftes 36 anstoßen. Im korrekt montierten Zustand ist der Kopf 60, welcher im gezeigten Beispiel 25 einen Innensechskant zum Drehen des Verriegelungsstiftes 36 aufweist, vollständig in einer entsprechenden Vertiefung 62 in dem Kragen 38 des Statorgehäuses 4 versenkt, so dass der Kragen 58 des Spaltrohres 20 flächig an der dem Pumpengehäuse 2 zugewandten Oberfläche des Kragens 38 zur Anlage kommen kann.

30 Wenn der Verriegelungsstift 36 aus Metal oder auf andere Weise thermisch leitend ausgebildet wird, kann er noch eine weitere Funktion im

Zusammenhang mit einem in dem Klemmenkasten 6 vorzugsweise an dem Erdungskontakt 46 angebrachten Temperatursensor übernehmen. Der Verriegelungstift 36 leitet dann nämlich die Wärme aus dem Stator 14 zu dem Erdungskontakt 46 und damit zu einem an diesem angebrachten Temperatursensor. Dieser Temperatursensor kann dann die Temperatur im Inneren des Statorgehäuses 4, d. h. die Statortemperatur erfassen und überwachen.

Bezugszeichenliste

	2	-	Pumpengehäuse
	3	-	Lauftrad
5	4	-	Statorgehäuse
	6	-	Klemmenkasten
	8	-	Bedien- und Anzeigenelement
	10	-	Anschlusstecker
	12	-	Anschlusskabel
10	13	-	Statoranordnung
	14	-	Stator
	16	-	Boden
	18	-	Ausstülpung
	20	-	Spaltrohr
15	21	-	Rotor
	22	-	Rastelemente
	24	-	umfängliche Nut
	25	-	Rastvorsprünge
	26	-	Leiterplatte
20	28	-	Anschlusskontakte
	30	-	Klemmenkastendeckel
	32	-	Deckscheibe
	34	-	Dichtung
	36	-	Verriegelungstift
25	38	-	Kragen
	40	-	Loch
	42	-	Ausnehmung
	44	-	Öffnung
	46	-	Erdungsanschluss
30	48, 50	-	Abschnitte
	52	-	Nocken
	54	-	Innenumfang

	56	-	Stirnfläche
	58	-	Kragen
	60	-	Kopf
	62	-	Vertiefung
5	D ₁ , D ₂	-	Durchmesserrichtungen
	X	-	Statorlängsachse
	Y	-	Längsachse des Verriegelungsstiftes 36

Ansprüche

1. Statoranordnung für ein Pumpenaggregat mit einem Statorgehäuse (4) und einem darin angeordneten Stator (14),
dadurch gekennzeichnet, dass
5 zumindest ein Verriegelungselement (35) vorgesehen ist, mittels
welchem der Stator (4) in dem Statorgehäuse (14) fixiert ist.
2. Statoranordnung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet,
dass das Verriegelungselement (36) sich zwischen dem Außenumfang
des Stators (14) und dem Innenumfang des Statorgehäuses
10 (4) erstreckt, wobei bevorzugt am Außenumfang des Stators (14)
und/oder am Innenumfang des Statorgehäuses (4) eine Ausnehmung
(42) ausgebildet ist, in welche das Verriegelungselement
(36) eingesetzt ist.
3. Statoranordnung nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet,
15 net, dass das Verriegelungselement (36) in der Statoranordnung
(13) von einer gelösten Position, in welcher der Stator (14) in dem
Statorgehäuse (4) bewegbar ist, in eine verriegelte Position bewegbar
ist, in welcher der Stator (14) in dem Statorgehäuse (4) fixiert ist.
- 20 4. Statoranordnung nach Anspruch 3, dadurch gekennzeichnet,
dass an dem Verriegelungselement (36) ein Sperrelement (52) ausgebildet,
welches durch Bewegung des Verriegelungselementes
(36) von dessen gelöster in dessen verriegelte Position aus einer
Sperrposition in eine Freigabeposition bewegbar ist, wobei in der
25 Sperrposition durch das Sperrelement (52) die Anbringung weiterer
Komponenten eines Pumpenaggregates, insbesondere eines

Spaltrohres (20) und/oder Pumpengehäuses (2), an der Statoranordnung (13) blockiert wird.

- 5 5. Statoranordnung nach einem der vorangehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass das Verriegelungselement (36) als Klemmelement ausgebildet ist, welches eine kraftschlüssige Verbindung zwischen dem Stator (14) und dem Statorgehäuse (4) bewirkt.
- 10 6. Statoranordnung nach einem der vorangehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass an dem Statorgehäuse (4) ein Klemmenkasten (6) angeordnet ist, wobei das Verriegelungselement (36) elektrisch leitend ausgebildet ist und eine elektrisch leitende Verbindung zwischen einem Erdungsanschluss (46) in dem Klemmenkasten und dem Stator (14) und/oder dem Statorgehäuse (4) bildet.
- 15 7. Statoranordnung nach einem der vorangehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass das Verriegelungselement (36) von einer Stirnseite des Statorgehäuses (4) her, vorzugsweise von einer zur Verbindung mit einem Pumpengehäuse (2) vorgesehenen Stirnseite her in das Statorgehäuse (4) eingesetzt ist.
- 20 8. Statoranordnung nach einem der vorangehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass das Verriegelungselement als Verriegelungsstift (36) ausgebildet ist, welcher sich vorzugsweise parallel zur Längsachse (X) des Stators (14) erstreckt.
- 25 9. Statoranordnung nach Anspruch 8, dadurch gekennzeichnet, dass der Verriegelungsstift (36) sich ausgehend von einer ersten Stirnseite des Statorgehäuses (4), welche zur Verbindung mit einem

Pumpengehäuse (2) ausgebildet ist, in einen an der entgegengesetzten Stirnseite des Statorgehäuses (4) angeordneten Klemmenkasten (6) hinein erstreckt.

- 5 10. Statoranordnung nach Anspruch 8 oder 9, dadurch gekennzeichnet, dass der Verriegelungsstift (36) zumindest in einem Abschnitt (48, 50) seiner axialen Erstreckung (Y) einen Querschnitt aufweist, welcher in einer ersten Durchmesserrichtung (D_1) eine größere Ausdehnung aufweist als in einer zweiten, sich abgewinkelt zu der ersten Durchmesserrichtung (D_1) erstreckenden Durchmesserrichtung (D_2).
10
11. Statoranordnung nach Anspruch 10, dadurch gekennzeichnet, dass zwischen dem Stator (14) und dem Statorgehäuse (4) eine Ausnehmung (42) ausgebildet ist, in welcher der Verriegelungsstift (36) angeordnet ist, wobei die Ausnehmung (42) in radialer Richtung bezogen auf die Längsachse (X) des Stators (14) eine Breite aufweist, welche kleiner als die Ausdehnung des Verriegelungsstiftes (36) in der ersten Durchmesserrichtung (D_1) und größer als die Ausdehnung des Verriegelungsstiftes (36) in der zweiten Durchmesserrichtung (D_2) ist.
15
- 20 12. Statoranordnung nach Anspruch 10 oder 11, dadurch gekennzeichnet, dass ein Erdungsanschluss (46) vorgesehen ist, welcher eine nicht rotationssymmetrische Ausnehmung aufweist, in welche der Verriegelungsstift (36) eingreift, wobei die Ausnehmung im Querschnitt in einer ersten Richtung eine Breite aufweist, welche
25 größer als die Ausdehnung des Verriegelungsstiftes (36) in der ersten Durchmesserrichtung (D_1) ist, und in einer zweiten Richtung eine Breite aufweist, welche kleiner als die Ausdehnung des Verriegelungsstiftes (36) in der ersten Durchmesserrichtung (D_1) und grö-

Größer als die Ausdehnung des Verriegelungsstiftes (36) in der zweiten Durchmesserrichtung (D_2) ist.

13. Statoranordnung nach einem der vorangehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass das Verriegelungselement (36) thermisch leitend mit einem Temperatursensor verbunden ist.
14. Statoranordnung nach einem der vorangehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass die Statoranordnung (13) Teil eines Spaltrohrmotors eines Pumpenaggregates und vorzugsweise Teil eines Umwälzpumpenaggregates ist.
15. Verfahren zur Montage einer Statoranordnung (13) für ein Pumpenaggregat, bei welchem zunächst ein Stator (14) in axialer Richtung (X) in ein Statorgehäuse (4) eingeschoben wird und anschließend der Stator (14) mit einem Verriegelungselement (36) in dem Statorgehäuse (4) fixiert wird.
16. Verfahren nach Anspruch 15, bei welchem der Stator (14), bevor er in das Statorgehäuse (4) eingeschoben wird, an einem axialen Ende mit einem Klemmenkasten (6) verbunden wird, wobei der Stator (14) elektrisch mit einer elektronischen Steuer- bzw. Regelungseinrichtung (26) im Inneren des Klemmenkastens (6) verbunden wird.
17. Verfahren nach Anspruch 16, bei welchem das Verriegelungselement (36), welches vorzugsweise als Verriegelungsstift ausgebildet ist, nach dem Einschieben des Stators (14) in das Statorgehäuse (4) in das Statorgehäuse (4) eingesetzt wird, wobei das Verriegelungselement (36) mit einem Erdungsanschluss (46) in dem Klemmenkasten (6) in Eingriff tritt.

18. Verfahren nach Anspruch 17, bei welchem der Verriegelungsstift (36) von der dem Klemmenkasten (6) abgewandten Axialseite her in das Statorgehäuse (4) eingesetzt wird, so dass der Verriegelungsstift (36) sich parallel zur Längsachse (X) des Stators (14) zwischen Stator (14) und Statorgehäuse (4) entlang in den Klemmenkasten (6) erstreckt.
19. Verfahren nach einem der Ansprüche 15 bis 18, bei welchem das Verriegelungselement (36) zunächst in Richtung seiner Längsachse (Y) in das Statorgehäuse (4) eingesetzt wird und anschließend um seine Längsachse (Y) aus einer gelösten in eine verriegelte Position gedreht wird, in der es den Stator (14) in dem Statorgehäuse (4) fixiert und vorzugsweise fest mit einem Erdungskontakt (46) in dem Klemmenkasten (6) in Eingriff tritt.
20. Verfahren nach einem der Ansprüche 15 bis 19, welches Teil eines Verfahrens zur Herstellung eines Pumpenaggregats, insbesondere eines Umwälzpumpenaggregates bildet, wobei nach der Montage der Statoranordnung (13) diese mit einem Rotor, einem Spaltrohr und einem Pumpengehäuse (2) zusammengesetzt wird.

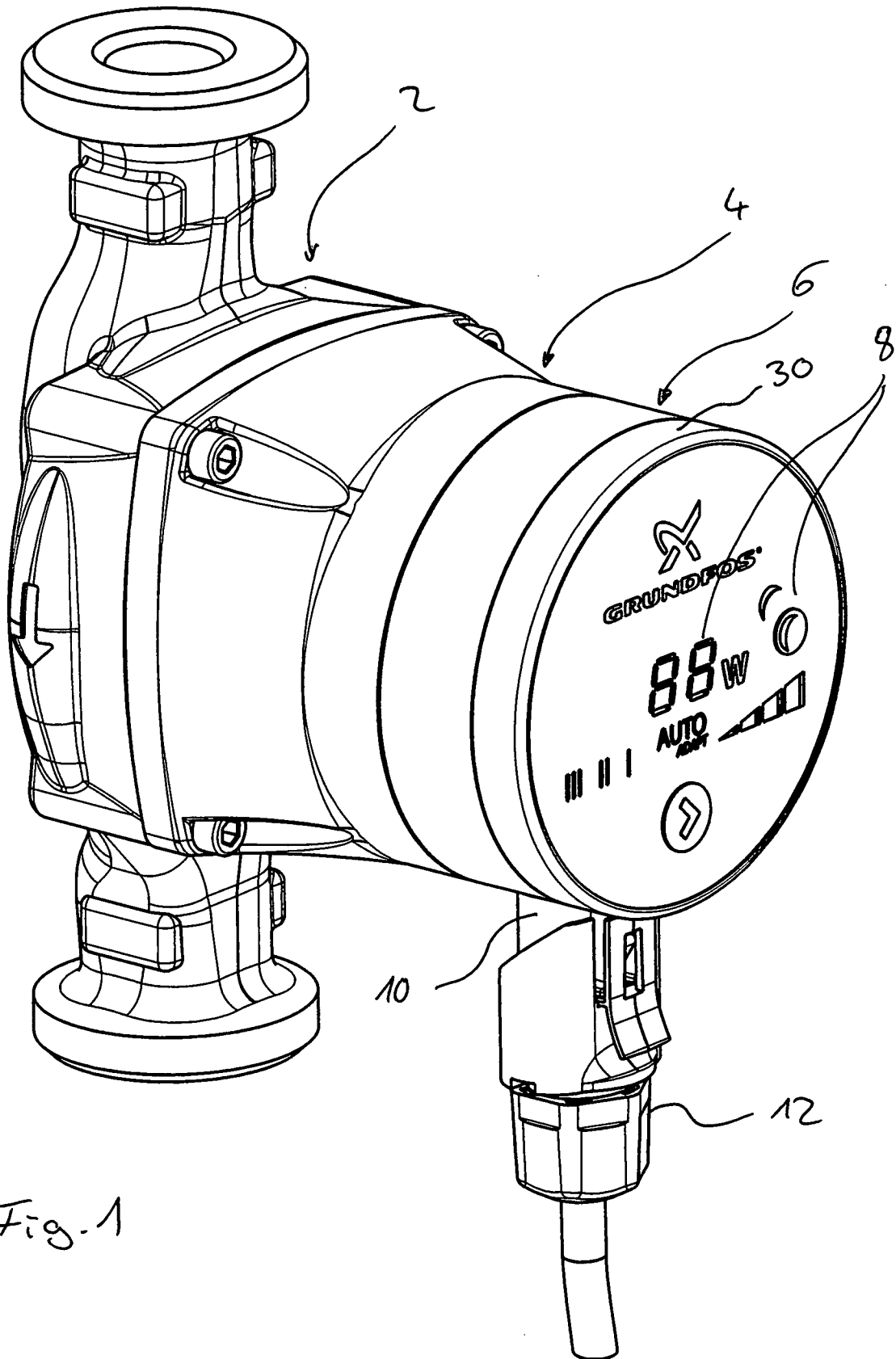


Fig. 1

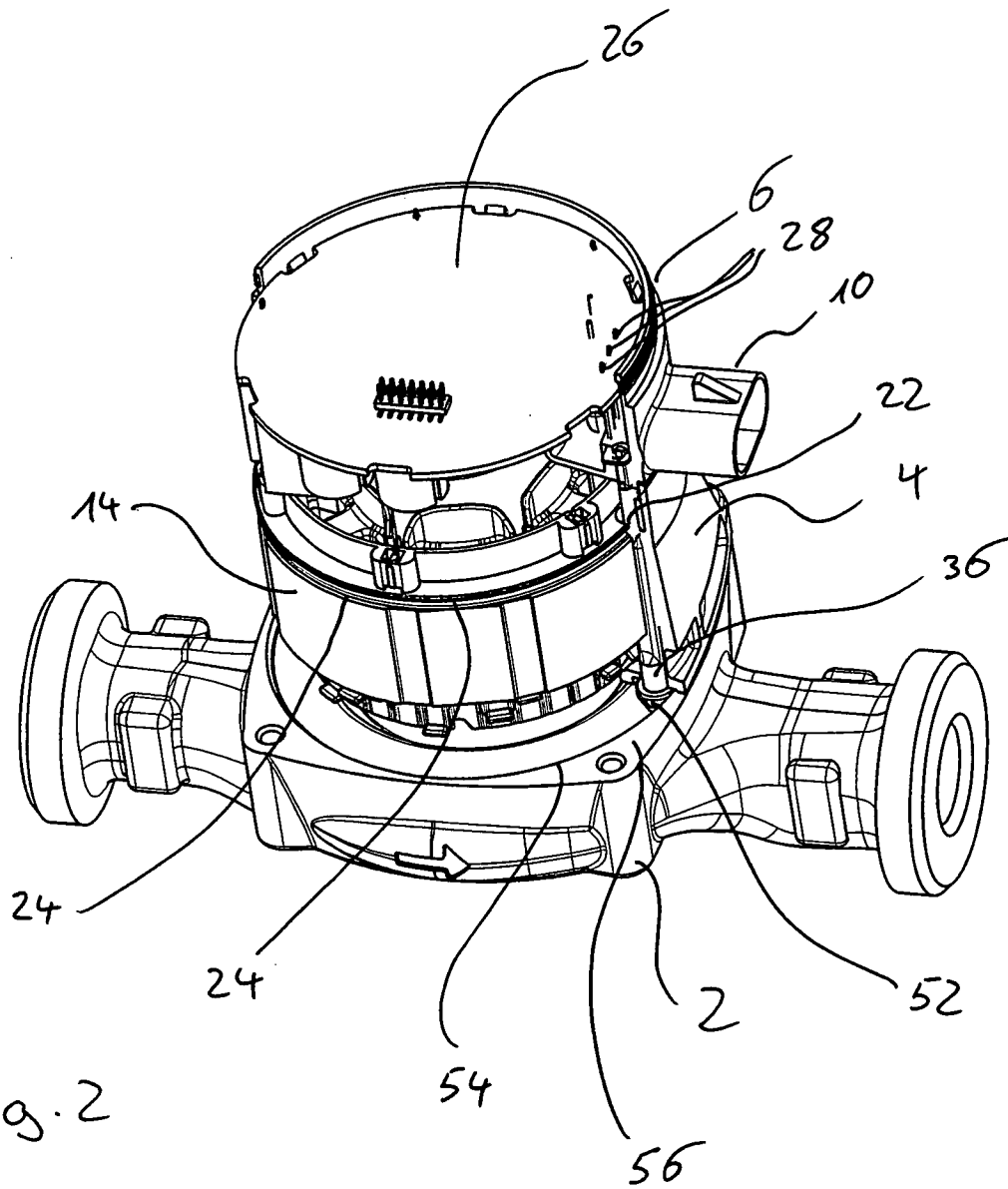
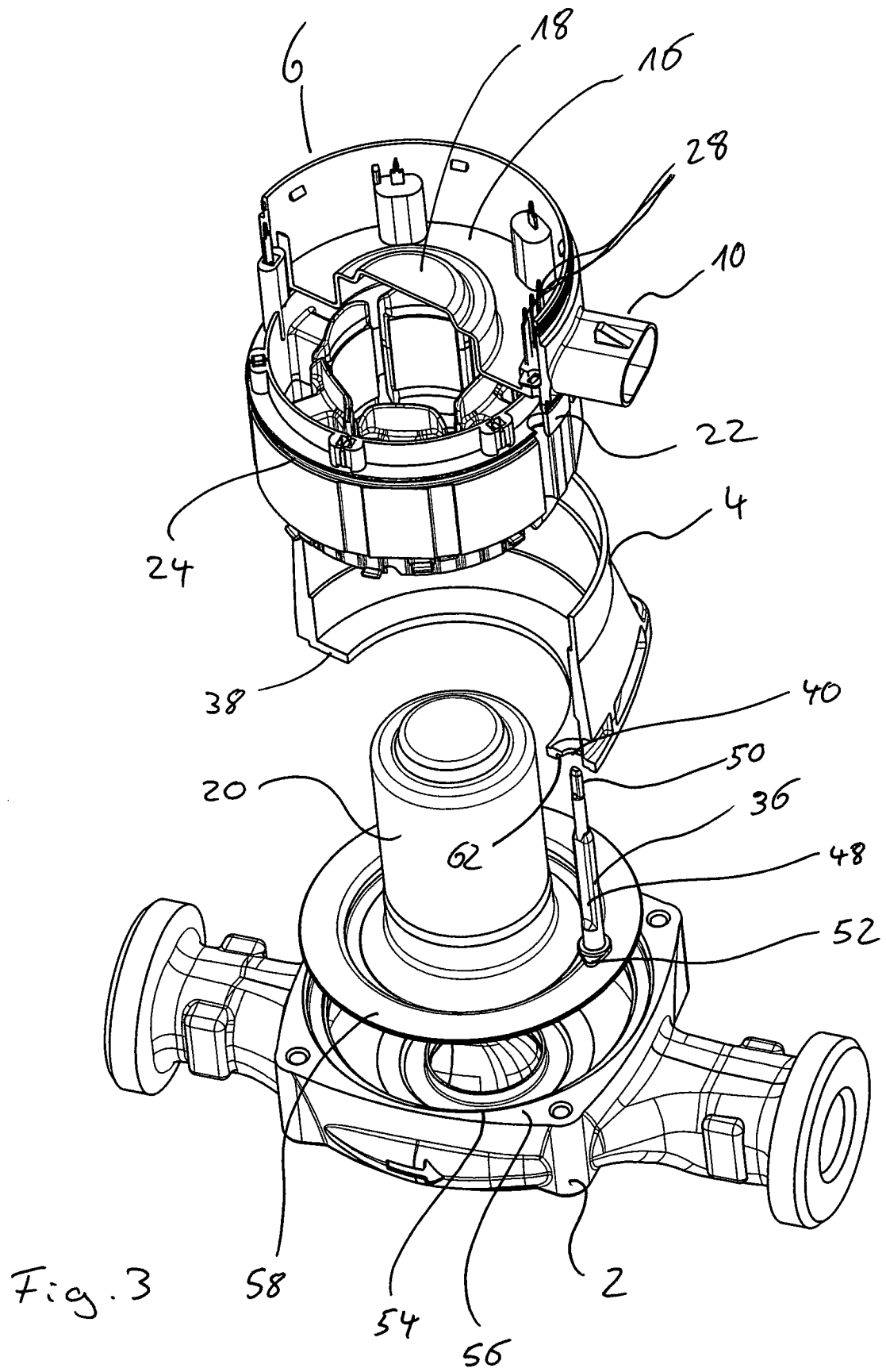
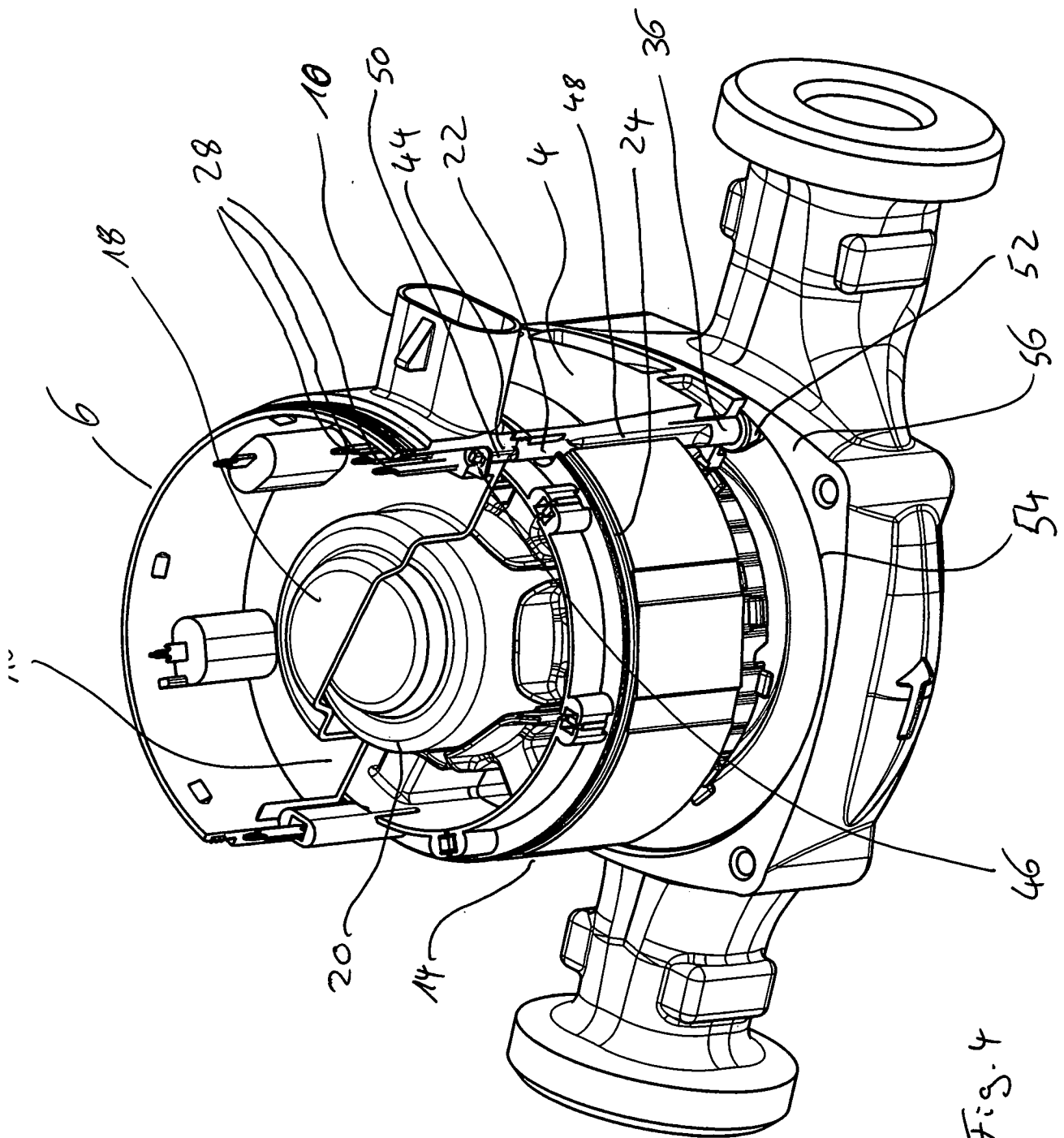


Fig. 2





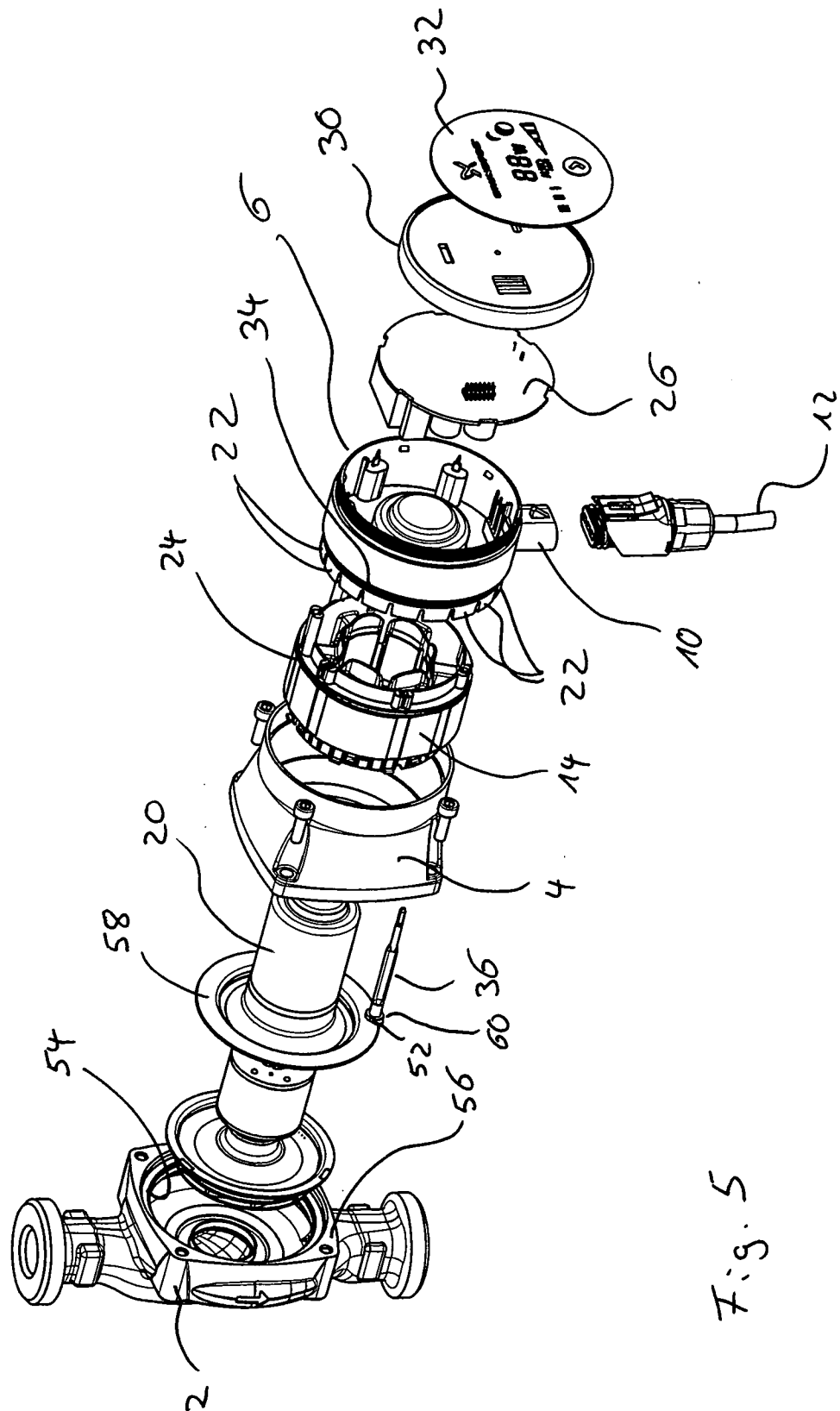
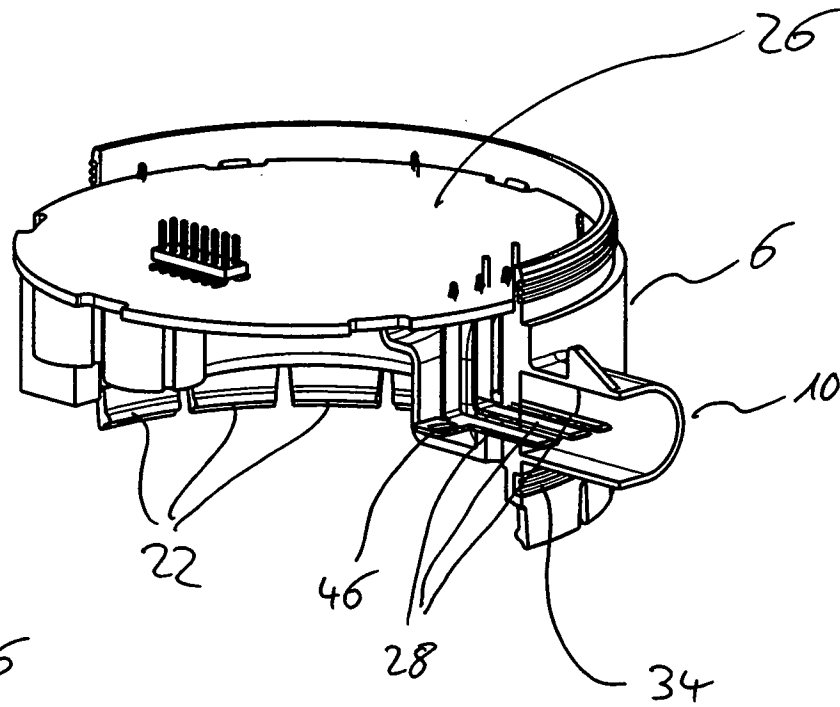


Fig. 5



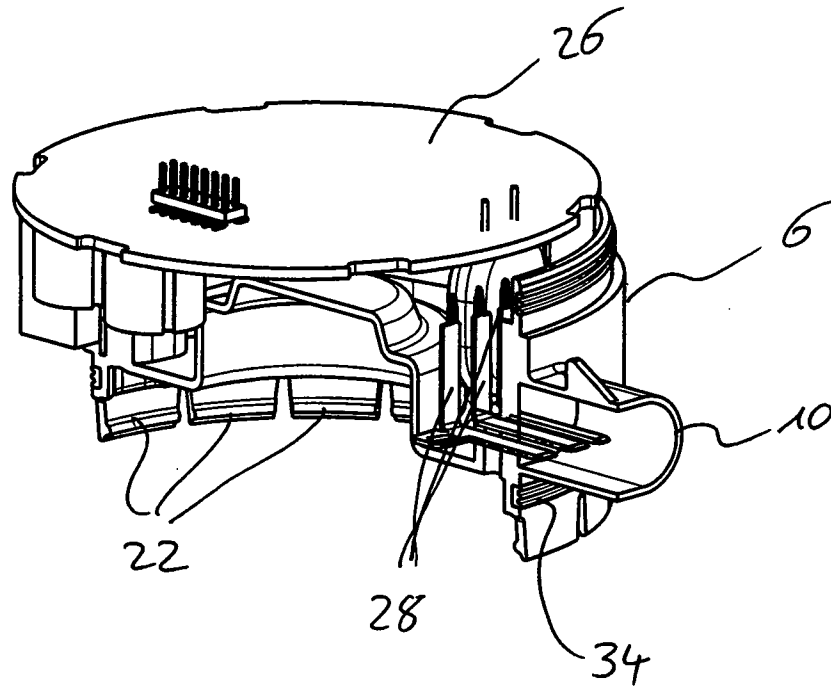


Fig. 7

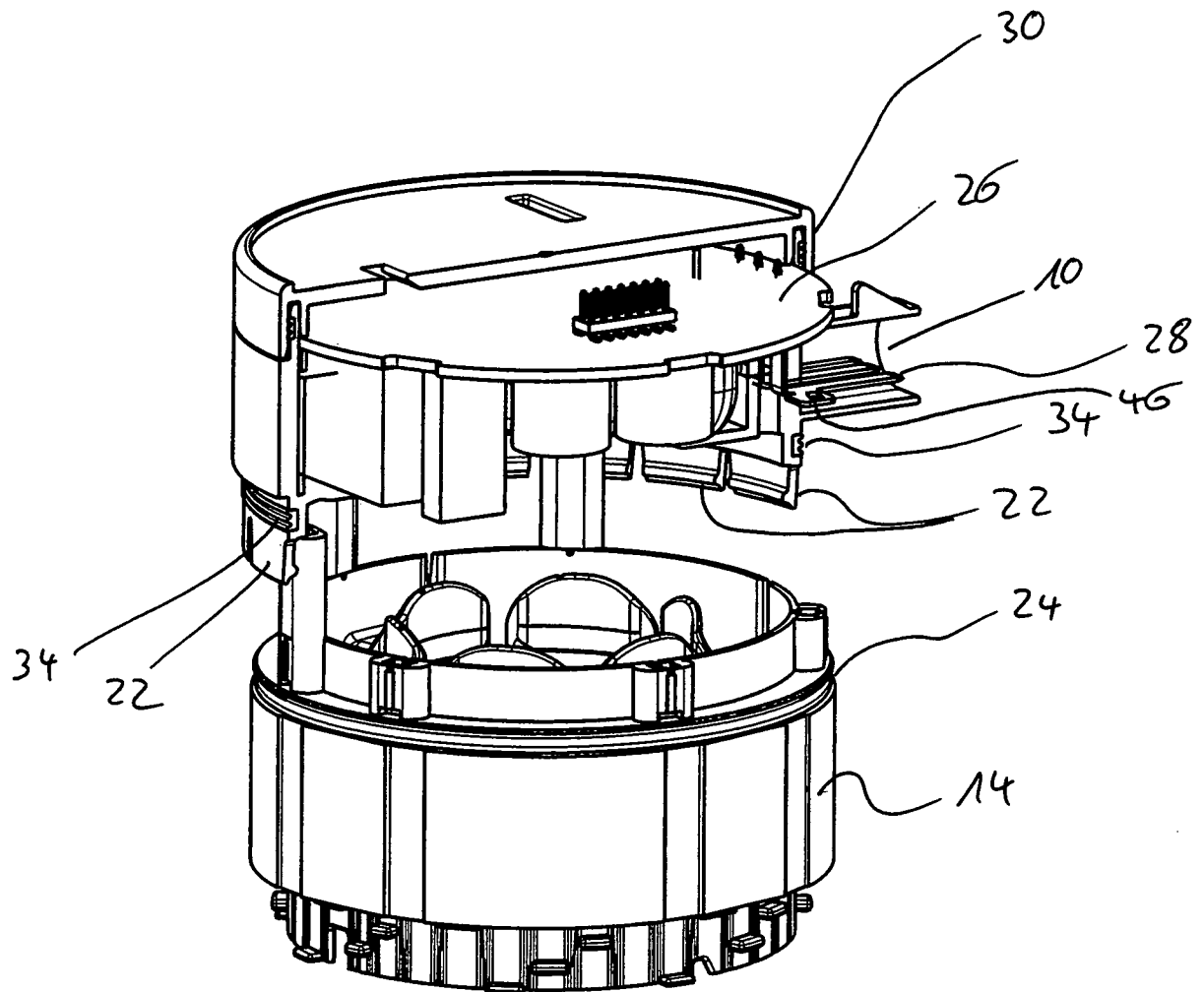


Fig. 8

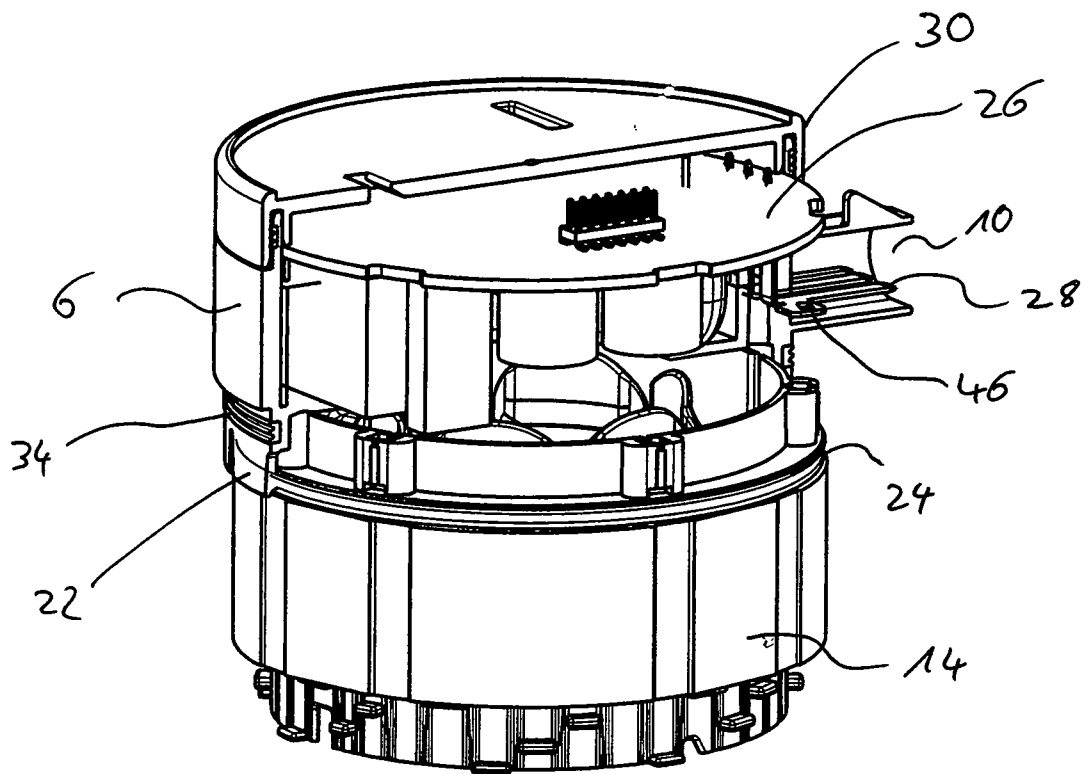


Fig. 9

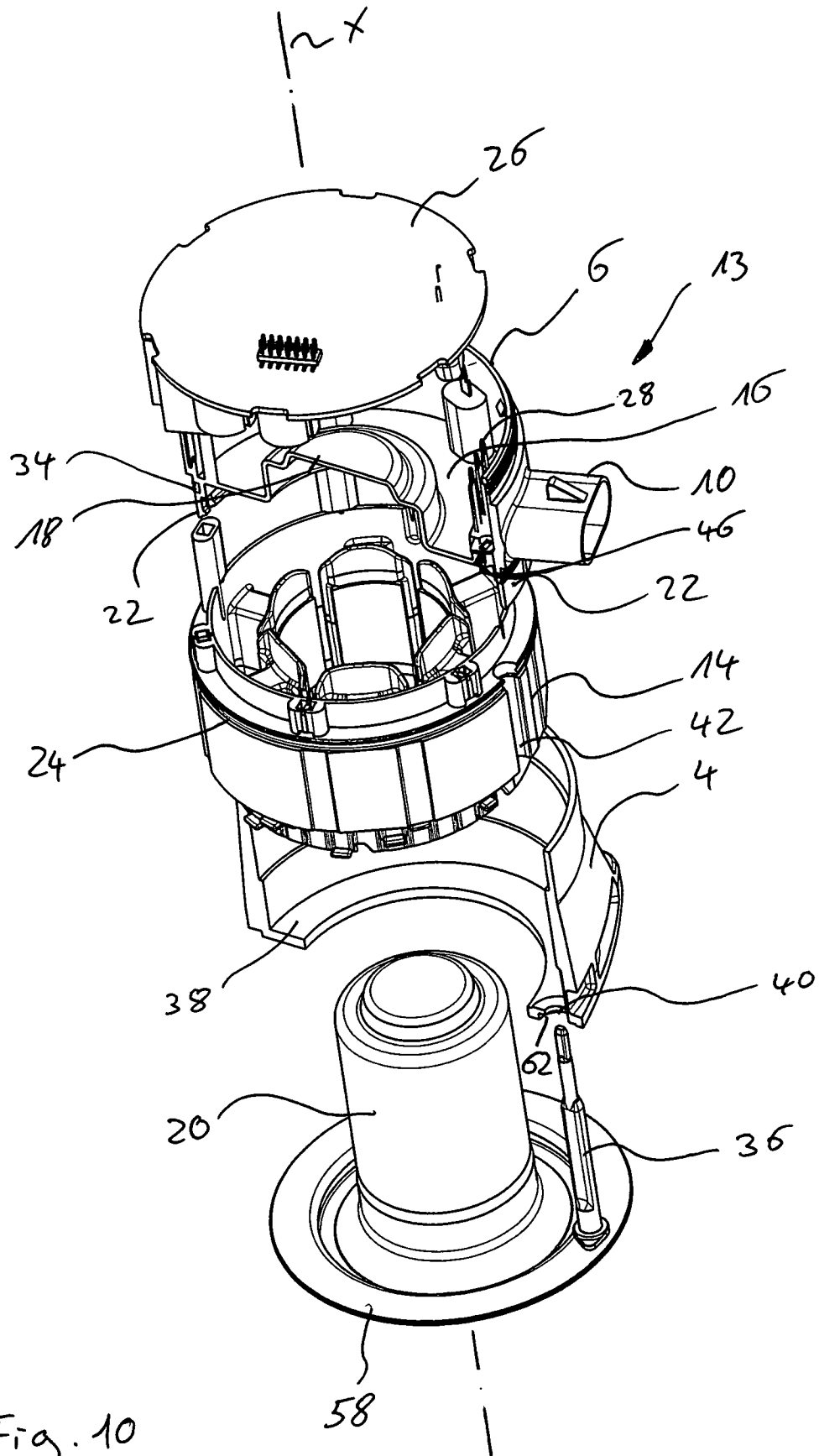


Fig. 10

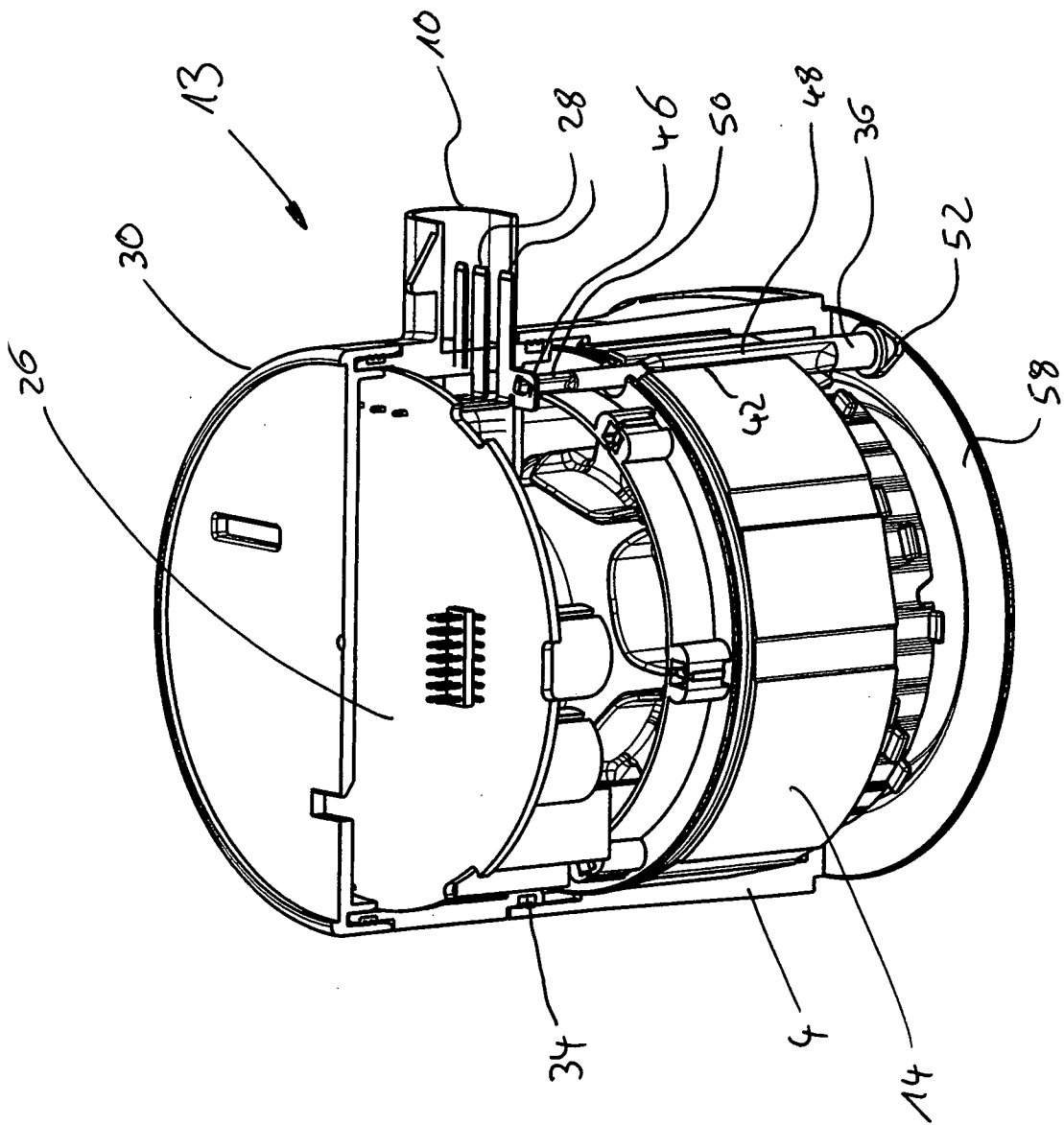


Fig. 11

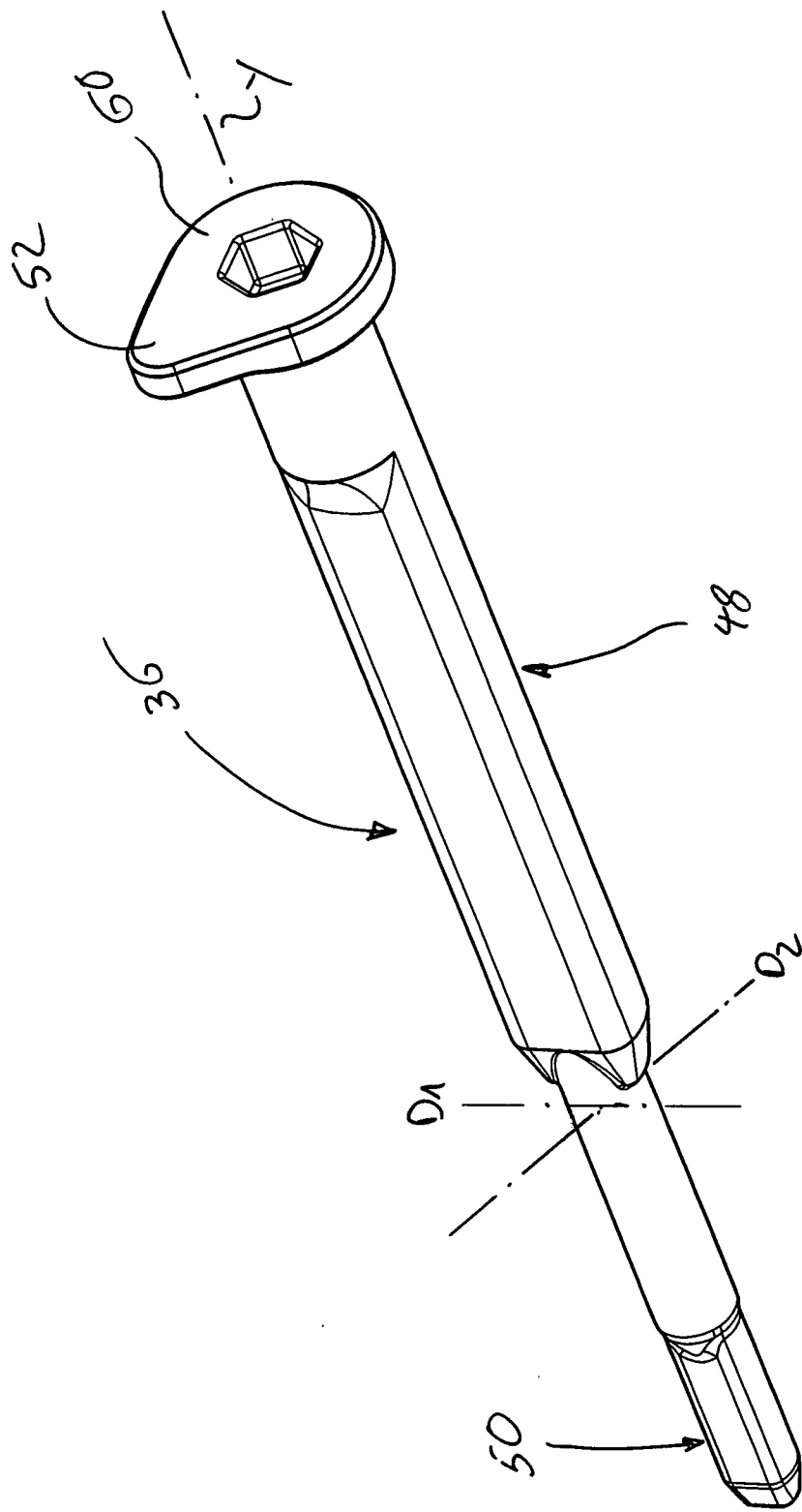


Fig. 12

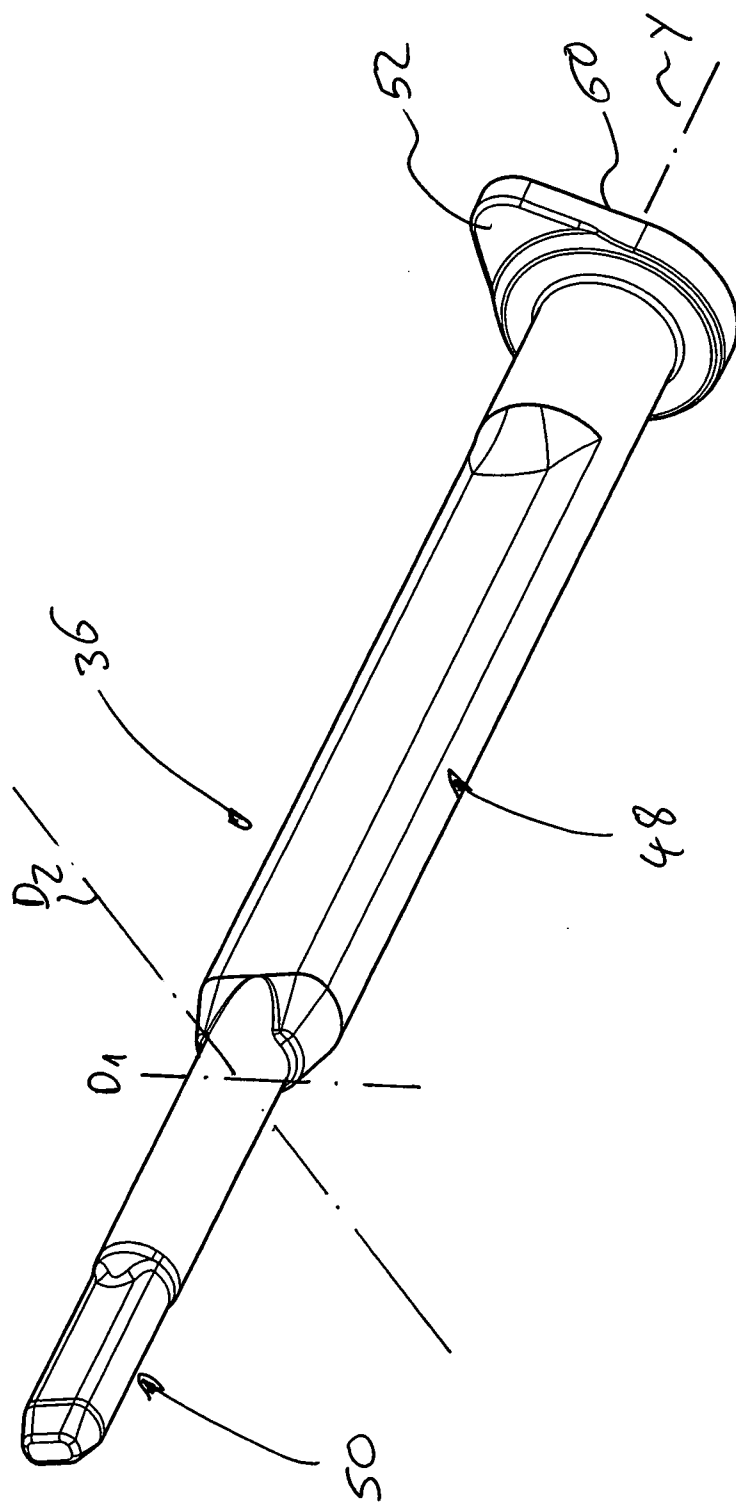


Fig. 13

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No
PCT/EP2007/007170

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER
INV. F04D13/06 F04D29/62

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)
F04D H02K

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practical, search terms used)

EPO-Internal

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	FR 1 532 766 A (LOEWE PUMPENFABRIK GMBH) 12 July 1968 (1968-07-12) abstract; figure 1	1, 2, 15
X	US 5 641 276 A (HEIDELBERG GOETZ [DE] ET AL) 24 June 1997 (1997-06-24) abstract; figure 2	1, 7, 15
X	US 3 704 078 A (CONERY WILLIAM J ET AL) 28 November 1972 (1972-11-28) column 2, line 44 - line 48; figure 1	1, 7, 15
X	US 2002/083572 A1 (MIRPURI GOBIND P [US] ET AL) 4 July 2002 (2002-07-04) abstract; figure 3	1, 7, 15
	----- -/--	

☒ Further documents are listed in the continuation of Box C.

☒ See patent family annex.

* Special categories of cited documents :

- *A* document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance
- *E* earlier document but published on or after the international filing date
- *L* document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)
- *O* document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means
- *P* document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

- *T* later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention
- *X* document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone
- *Y* document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art.
- * & * document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search

14 November 2007

Date of mailing of the international search report

22/11/2007

Name and mailing address of the ISA/

European Patent Office, P.B. 5818 Patentlaan 2
NL - 2280 HV Rijswijk
Tel. (+31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl,
Fax: (+31-70) 340-3016

Authorized officer

de Martino, Marcello

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No

PCT/EP2007/007170

C(Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	EP 0 281 818 A (HALM RICHARD) 14 September 1988 (1988-09-14) column 3, line 15 - line 18; figures 1,5 column 4, line 2 - line 6 column 4, line 37 - line 41 -----	1,7,15
X	GB 925 881 A (KRAEMER HERMANN) 8 May 1963 (1963-05-08) abstract; figure 1 -----	1,7,15
X	DE 40 13 730 A1 (STANDARD ELEKTRIK LORENZ AG [DE]) 17 January 1991 (1991-01-17) abstract; figure 8 -----	1,7,15
A	DE 100 05 505 A1 (GRUNDFOS AS BJERRINGBRO [DK]) 16 August 2001 (2001-08-16) abstract; figure 1 -----	1,15
A	US 4 019 836 A (DETERS ELMER M) 26 April 1977 (1977-04-26) abstract; figure 1 -----	1,15

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Information on patent family members

International application No

PCT/EP2007/007170

Patent document cited in search report		Publication date	Patent family member(s)	Publication date
FR 1532766	A	12-07-1968	NONE	
US 5641276	A	24-06-1997	AT 147205 T DE 4205926 A1 WO 9317484 A1 EP 0628224 A1 JP 7506237 T NO 943148 A	15-01-1997 16-09-1993 02-09-1993 14-12-1994 06-07-1995 25-08-1994
US 3704078	A	28-11-1972	NONE	
US 2002083572	A1	04-07-2002	NONE	
EP 0281818	A	14-09-1988	DE 3706787 A1 DK 111388 A DK 111488 A EP 0282755 A1	15-09-1988 04-09-1988 04-09-1988 21-09-1988
GB 925881	A	08-05-1963	NONE	
DE 4013730	A1	17-01-1991	EP 0416237 A1	13-03-1991
DE 10005505	A1	16-08-2001	EP 1133012 A2	12-09-2001
US 4019836	A	26-04-1977	NONE	

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Internationales Aktenzeichen

PCT/EP2007/007170

A. KLASSIFIZIERUNG DES ANMELDUNGSGEGENSTANDES
INV. F04D13/06 F04D29/62

Nach der Internationalen Patentklassifikation (IPC) oder nach der nationalen Klassifikation und der IPC

B. RECHERCHIERTE GEBIETE

Recherchierte Mindestprüfstoff (Klassifikationssystem und Klassifikationssymbole)
F04D H02K

Recherchierte, aber nicht zum Mindestprüfstoff gehörende Veröffentlichungen, soweit diese unter die recherchierten Gebiete fallen

Während der internationalen Recherche konsultierte elektronische Datenbank (Name der Datenbank und evtl. verwendete Suchbegriffe)

EPO-Internal

C. ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN

Kategorie*	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
X	FR 1 532 766 A (LOEWE PUMPENFABRIK GMBH) 12. Juli 1968 (1968-07-12) Zusammenfassung; Abbildung 1 -----	1,2,15
X	US 5 641 276 A (HEIDELBERG GOETZ [DE] ET AL) 24. Juni 1997 (1997-06-24) Zusammenfassung; Abbildung 2 -----	1,7,15
X	US 3 704 078 A (CONERY WILLIAM J ET AL) 28. November 1972 (1972-11-28) Spalte 2, Zeile 44 - Zeile 48; Abbildung 1 -----	1,7,15
X	US 2002/083572 A1 (MIRPURI GOBIND P [US] ET AL) 4. Juli 2002 (2002-07-04) Zusammenfassung; Abbildung 3 ----- -/--	1,7,15

☒ Weitere Veröffentlichungen sind der Fortsetzung von Feld C zu entnehmen ☒ Siehe Anhang Patentfamilie

- * Besondere Kategorien von angegebenen Veröffentlichungen :
 - *A* Veröffentlichung, die den allgemeinen Stand der Technik definiert, aber nicht als besonders bedeutsam anzusehen ist
 - *E* älteres Dokument, das jedoch erst am oder nach dem internationalen Anmeldedatum veröffentlicht worden ist
 - *L* Veröffentlichung, die geeignet ist, einen Prioritätsanspruch zweifelhaft erscheinen zu lassen, oder durch die das Veröffentlichungsdatum einer anderen im Recherchenbericht genannten Veröffentlichung belegt werden soll oder die aus einem anderen besonderen Grund angegeben ist (wie ausgeführt)
 - *O* Veröffentlichung, die sich auf eine mündliche Offenbarung, eine Benutzung, eine Ausstellung oder andere Maßnahmen bezieht
 - *P* Veröffentlichung, die vor dem internationalen Anmeldedatum, aber nach dem beanspruchten Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist
- *T* Spätere Veröffentlichung, die nach dem internationalen Anmeldedatum oder dem Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist und mit der Anmeldung nicht kollidiert, sondern nur zum Verständnis des der Erfindung zugrundeliegenden Prinzips oder der ihr zugrundeliegenden Theorie angegeben ist
- *X* Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann allein aufgrund dieser Veröffentlichung nicht als neu oder auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden
- *Y* Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann nicht als auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden, wenn die Veröffentlichung mit einer oder mehreren anderen Veröffentlichungen dieser Kategorie in Verbindung gebracht wird und diese Verbindung für einen Fachmann naheliegend ist
- *Z* Veröffentlichung, die Mitglied derselben Patentfamilie ist

Datum des Abschlusses der internationalen Recherche

14. November 2007

Absendedatum des internationalen Recherchenberichts

22/11/2007

Name und Postanschrift der Internationalen Recherchenbehörde
Europäisches Patentamt, P.B. 5818 Patentlaan 2
NL - 2280 HV Rijswijk
Tel. (+31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl,
Fax: (+31-70) 340-3016

Bevollmächtigter Bediensteter

de Martino, Marcello

C. (Fortsetzung) ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN

Kategorie*	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
X	EP 0 281 818 A (HALM RICHARD) 14. September 1988 (1988-09-14) Spalte 3, Zeile 15 - Zeile 18; Abbildungen 1,5 Spalte 4, Zeile 2 - Zeile 6 Spalte 4, Zeile 37 - Zeile 41 -----	1,7,15
X	GB 925 881 A (KRAEMER HERMANN) 8. Mai 1963 (1963-05-08) Zusammenfassung; Abbildung 1 -----	1,7,15
X	DE 40 13 730 A1 (STANDARD ELEKTRIK LORENZ AG [DE]) 17. Januar 1991 (1991-01-17) Zusammenfassung; Abbildung 8 -----	1,7,15
A	DE 100 05 505 A1 (GRUNDFOS AS BJERRINGBRO [DK]) 16. August 2001 (2001-08-16) Zusammenfassung; Abbildung 1 -----	1,15
A	US 4 019 836 A (DETERS ELMER M) 26. April 1977 (1977-04-26) Zusammenfassung; Abbildung 1 -----	1,15

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Angaben zu Veröffentlichungen, die zur selben Patentfamilie gehören

Internationales Aktenzeichen

PCT/EP2007/007170

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument		Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie		Datum der Veröffentlichung
FR 1532766	A	12-07-1968	KEINE		
US 5641276	A	24-06-1997	AT	147205 T	15-01-1997
			DE	4205926 A1	16-09-1993
			WO	9317484 A1	02-09-1993
			EP	0628224 A1	14-12-1994
			JP	7506237 T	06-07-1995
			NO	943148 A	25-08-1994
US 3704078	A	28-11-1972	KEINE		
US 2002083572	A1	04-07-2002	KEINE		
EP 0281818	A	14-09-1988	DE	3706787 A1	15-09-1988
			DK	111388 A	04-09-1988
			DK	111488 A	04-09-1988
			EP	0282755 A1	21-09-1988
GB 925881	A	08-05-1963	KEINE		
DE 4013730	A1	17-01-1991	EP	0416237 A1	13-03-1991
DE 10005505	A1	16-08-2001	EP	1133012 A2	12-09-2001
US 4019836	A	26-04-1977	KEINE		