



(10) **DE 10 2017 121 215 A1** 2019.03.14

(12)

Offenlegungsschrift

(21) Aktenzeichen: **10 2017 121 215.9**

(22) Anmeldetag: **13.09.2017**

(43) Offenlegungstag: **14.03.2019**

(51) Int Cl.: **H02K 15/16** (2006.01)

H02K 1/27 (2006.01)

(71) Anmelder:

Valeo Systèmes d'Essuyage, La Verrière, FR

(74) Vertreter:

**Patentanwälte Behrmann Wagner
Partnerschaftsgesellschaft mbB, 78224 Singen,
DE**

(72) Erfinder:

Schäuble, Michael, 71665 Vaihingen, DE

(56) Ermittelter Stand der Technik:

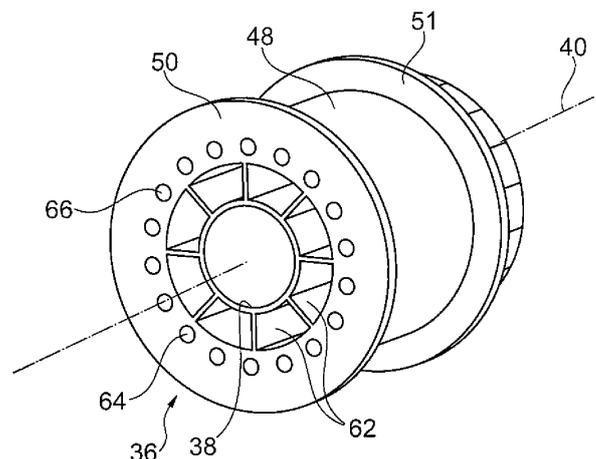
DE	10 2011 079 224	B3
DE	100 20 940	A1
DE	602 15 758	T2
US	2016 / 0 318 483	A1
US	4 594 525	A
US	6 150 747	A
WO	2014/ 163 293	A1

Rechercheantrag gemäß § 43 PatG ist gestellt.

Die folgenden Angaben sind den vom Anmelder eingereichten Unterlagen entnommen.

(54) Bezeichnung: **Bürstenloser Elektromotor**

(57) Zusammenfassung: Die Erfindung betrifft einen bürstenlosen Elektromotor (10), mit einem in einer Drehachse (41) drehbar gelagerten Rotor (20), der einen Magnetelementträger (36) zur Befestigung von ersten Magnetelementen (55) aufweist, wobei der Magnetelementträger (36) auf einer Welle (24) des Rotors (20) drehfest befestigt ist, und wobei der Magnetelementträger (36) mehrere, in Bezug zur Drehachse (41) vorzugsweise in gleichgroßen Winkelabständen angeordnete Ausnehmungen (64, 66) zur Aufnahme von Wuchtgewichten (68) aufweist. Erfindungsgemäß ist es vorgesehen, dass sich die Ausnehmungen (64, 66) in Richtung der Drehachse (41) des Rotors (20) bis in den Bereich der ersten Magnetelemente (55) erstrecken.



Beschreibung

Stand der Technik

[0001] Die Erfindung betrifft einen bürstenlosen Elektromotor nach dem Oberbegriff des Anspruchs 1. Ein derartiger, aus der Praxis bekannter Elektromotor dient als Bestandteil eines Wischermotors und weist einen in mehreren Lagereinrichtungen in einer Drehachse gelagerten Rotor mit einem Magnetelementträger auf. Der Magnetelementträger besteht aus Metall und ist als Tiefziehteil ausgebildet. An seinem Außenumfang sind Rotormagnete befestigt, die mit einem ortsfest angeordneten Stator, welcher Drahtwicklungen aufweist, zusammenwirken. Weiterhin ist es aus der genannten Anmeldung bekannt, im Bereich zweier radial umlaufender Stirnflächen bzw. Stirnseiten des Magnetelementträgers Durchgangsöffnungen auszubilden, in die Wuchtgewichte eingesetzt werden können. Derartige Wuchtgewichte sind beispielsweise über Presspassungen auch ohne zusätzliche Sicherungselemente bzw. Klebstoff fest mit dem Magnetelementträger verbindbar. Dadurch, dass die Öffnungen jeweils nur eine Tiefe haben, die der Materialstärke des Magnetelementträgers entspricht, ist das Auswuchten auf Anwendungsfälle begrenzt, bei denen die Unwucht ein gewisses Maß nicht überschreitet.

Offenbarung der Erfindung

[0002] Der erfindungsgemäße bürstenlose Elektromotor mit den Merkmalen des Anspruchs 1 hat den Vorteil, dass er einerseits sowohl zur Anordnung von relativ großen Wuchtmassen (bezogen auf eine bestimmte Winkelstellung einer Ausnehmung zur Aufnahme von Wuchtgewichten) geeignet ist und darüber hinaus auch das Wuchten nicht nur im Bereich zweier definierter Ebenen ermöglicht, sondern auch in einem Zwischenbereich des Magnetelementträgers in Bezug auf dessen Längserstreckung. Dies wird erfindungsgemäß dadurch erreicht, dass die die Wuchtgewichte aufnehmenden Ausnehmungen in Richtung der Drehachse des Rotors betrachtet bis in den Bereich der Rotormagnete bzw. Magnetelemente reichen.

[0003] Vorteilhafte Weiterbildungen des erfindungsgemäßen Elektromotors sind in den Unteransprüchen aufgeführt. In den Rahmen der Erfindung fallen sämtliche Kombinationen aus zumindest zwei von in den Ansprüchen, der Beschreibung und/oder den Figuren offenbarten Merkmalen.

[0004] Um die Möglichkeit der Aufnahme von Wuchtgewicht in einer Ausnehmung zu maximieren bzw. möglichst viel Wuchtgewicht in einer derartigen Ausnehmung integrieren bzw. anordnen zu können, ist es in vorteilhafter Weise vorgesehen, dass sich die Aus-

nehmungen durchgängig zwischen den zwei Stirnseiten des Magnetelementträgers erstrecken.

[0005] Weiterhin ist es zur Verwendung standardisierter Wuchtgewichte von Vorteil, wenn die Ausnehmungen die gleiche Querschnittsfläche aufweisen, wobei diese vorzugsweise kreisförmig ausgebildet ist.

[0006] Ein soweit beschriebener erfindungsgemäßer Elektromotor bzw. dessen Magnetelementträger besteht in ganz besonders bevorzugter konstruktiver Gestaltung aus Kunststoff. Eine derartige Ausgestaltung hat insbesondere den Vorteil, dass sich derartige Ausnehmungen bereits durch eine entsprechende Gestaltung des Werkzeugs ohne zusätzliche Verfahrensschritte wie Ausstanzen o.ä. entsprechend dem Stand der Technik ausbilden lassen.

[0007] Eine besonders einfache und gleichzeitig sichere Befestigung der Wuchtgewichte lässt sich erzielen, wenn die Wuchtgewichte in den Ausnehmungen unter Ausbildung einer Pressverbindung aufgenommen sind.

[0008] Eine weitere bevorzugte konstruktive Ausgestaltung des Magnetelementträgers sieht vor, dass der Magnetelementträger auf der der Welle des Rotors zugewandten Seite mit einem aus Metall bestehenden, hülsenförmigen Abstandselement verbunden ist, das auf der Welle drehfest fixiert ist. Eine derartige Ausgestaltung lässt sich insbesondere in Verbindung mit dem aus Kunststoff bestehenden Magnetelementträger dadurch fertigungstechnisch bevorzugt herstellen, dass der Kunststoff des Magnetelementträgers an das Metall des Abstandselements angespritzt ist. Die drehfeste Befestigung des hülsenförmigen Abstandselements mit der Welle erfolgt bevorzugt durch eine Klebeverbindung, um eine thermische Beanspruchung des Materials des Magnetelementträgers zu reduzieren, wie dies typischerweise der Fall wäre, wenn die Verbindung zwischen dem Abstandselement und der Welle beispielsweise über eine Schweißverbindung erfolgen würde.

[0009] Weiterhin ist es in einer bevorzugten Ausgestaltung des Magnetelementträgers vorgesehen, dass dieser an einer Umfangsfläche von einer Magnethülse umgeben ist, wobei die Rotormagnete auf der dem Magnetelementträger abgewandten Seite mit der Magnethülse verbunden sind. Während die Magnethülse, in Analogie zum Abstandselement, vorzugsweise durch Anspritzen des Kunststoffs des Magnetelementträgers mit dem Magnetelementträger verbunden ist, erfolgt die Verbindung zwischen der Magnethülse und den Rotormagneten typischerweise durch Klebeverbindungen.

[0010] Um die Magnetelemente bzw. Rotormagnete auf dem Magnetelementträger in Längsrichtung besonders einfach und sicher zu fixieren bzw. zu positionieren, ist es vorgesehen, dass der Magnetelementträger um die Drehachse radial umlaufende Flansche aufweist, zwischen denen die Rotormagnete in Längsrichtung aufgenommen sind.

[0011] Weiterhin sieht es eine Variante des Magnetelementträgers vor, dass ein radial umlaufender Trägerabschnitt zum Befestigen von weiteren Magnetelementen einer Sensoreinrichtung an dem Magnetelementträger angeformt ist. Derartige weitere Magnetelemente dienen im Zusammenhang mit der erwähnten Sensoreinrichtung, welche insbesondere als Hall-sensoreinrichtung ausgebildet ist, der Erfassung der Drehwinkellage des Rotors, um damit die Wicklungen des Stators zeit- bzw. phasengerecht ansteuern zu können.

[0012] Um einerseits ein möglichst geringes Gewicht des Magnetelementträgers zu ermöglichen, und andererseits auch aus Gründen der Materialersparnis ist es darüber hinaus von Vorteil, wenn der Magnetelementträger wenigstens eine Aussparung zur Gewichtsersparnis aufweist.

[0013] Eine weitere konstruktive Ausgestaltung sieht es im Zusammenhang mit dem erwähnten Abstandselement vor, dass der Rotor mittels zweier Lagereinrichtungen drehbar gelagert ist, und dass die beiden Lagereinrichtungen auf der Welle des Rotors drehfest angeordnet sind, wobei die beiden gegenüberliegenden Stirnseiten des Abstandselements jeweils einen Axialanschlag für eine Lagereinrichtung ausbilden. Eine derartige Ausgestaltung ermöglicht es insbesondere, dass die Lagereinrichtungen auf der Welle lediglich noch in einer Richtung axial gesichert werden müssen, da die Stirnseiten des Abstandselements die axiale Sicherung in der jeweils anderen Richtung sicherstellen. Besonders bevorzugt ist ein soweit beschriebener Elektromotor als Bestandteil eines Wischermotors ausgebildet.

[0014] Um bei möglichst geringem Volumen der Wuchtgewichte zu erreichen, dass diese ein möglichst hohes Gewicht aufweisen, sind diese länglich, insbesondere zylindrisch ausgebildet.

[0015] Weitere Vorteile, Merkmale und Einzelheiten der Erfindung ergeben sich aus der nachfolgenden Beschreibung bevorzugter Ausführungsbeispiele sowie anhand der Zeichnung.

[0016] Diese zeigt in:

Fig. 1 wesentliche Bestandteile eines Scheibenwischermotors mit einem darin angeordneten bürstenlosen Elektromotor in Explosionsdarstellung,

Fig. 2 den Scheibenwischermotor gemäß **Fig. 1** in montiertem Zustand in teilweise geschnittener perspektivischer Darstellung,

Fig. 3 einen Rotor des Elektromotors gemäß den **Fig. 1** und **Fig. 2** in Seitenansicht,

Fig. 4 die Bestandteile des Rotors gemäß **Fig. 3** in Explosionsdarstellung,

Fig. 5 eine perspektivische Darstellung eines trommelförmigen Trägerelements als Bestandteil des Rotors gemäß der **Fig. 3** und **Fig. 4** und

Fig. 6 einen Längsschnitt durch das Trägerelement mit darin angeordnetem Abstandselement zur Verdeutlichung unterschiedlicher Anordnungen von Ausnehmungen zur Aufnahme von Wuchtgewichten.

[0017] Gleiche Elemente bzw. Elemente mit gleicher Funktion sind in den Figuren mit den gleichen Bezugsziffern versehen.

[0018] In den **Fig. 1** und **Fig. 2** sind die wesentlichen Bestandteile eines Wischermotors **100** dargestellt, wie er zum zumindest mittelbaren Bewegen bzw. Antreiben eines in den Figuren nicht dargestellten Scheibenwischers in einem Fahrzeug dient. Der Wischermotor **100** weist einen bürstenlosen Elektromotor **10** auf, der innerhalb eines Gehäuses **11** des Wischermotors **100** angeordnet ist. Das mehrteilig ausgebildete Gehäuse **11** umfasst im dargestellten Ausführungsbeispiel ein aus Kunststoff im Spritzgußverfahren oder aber aus Aluminium im Druckgussverfahren hergestelltes Getriebegehäuse **12**, an das ein Motorgehäuse **14** anflanschbar ist, das in den Figuren in geschnittener Darstellung gezeigt ist, und das im Wesentlichen topfförmig ausgebildet ist.

[0019] Zumindest im Wesentlichen innerhalb des Motorgehäuses **14** ist ein ortsfest angeordneter Stator **16** mit Drahtwicklungen **18** angeordnet, die über einen Fortsatz **19**, der bis in den Bereich des Getriebegehäuses **12** hineinragt, elektrisch kontaktierbar sind. Der Stator **16** dient der Drehung eines Rotors **20** des Elektromotors **10**, wobei der Rotor **20** in der **Fig. 3** in Einzeldarstellung dargestellt ist, und wobei der Rotor **20** mittels zweier Lagereinrichtungen **21**, **22**, die in dem Gehäuse **11** an entsprechenden Ausnehmungen angeordnet sind, drehbar gelagert ist.

[0020] Der Rotor **20** weist eine Welle **24** auf, die in einem in dem Getriebegehäuse **12** angeordneten Teilabschnitt eine Schneckenverzahnung **26** hat. Die Schneckenverzahnung **26** kämmt mit einer am Außenumfang eines Getrieberads **28** angeordneten, als Schrägverzahnung ausgebildeten Verzahnung **29**. Das Getrieberad **28** ist Bestandteil eines im Ausführungsbeispiel einstufig ausgebildeten Getriebes **30**. Das Getrieberad **28** ist innerhalb des Getriebegehäuses **12** drehbar gelagert und wirkt auf eine Abtriebs-

welle **32**, die an einer Unterseite **33** des Getriebegehäuses **12** mit einem Abschnitt aus dem Getriebegehäuse **12** herausragt (nicht dargestellt), um zumindest mittelbar den angesprochenen Scheibenwischer zu betätigen. In den **Fig. 1** und **Fig. 2** ist die innerhalb des Gehäuses **11** angeordnete eine Stirnfläche **34** der Abtriebswelle **32** gezeigt.

[0021] Der Rotor **20** umfasst weiterhin einen Magnetelementträger **36**, der aus Kunststoff hergestellt und als Spritzgussteil ausgebildet ist. Der trommelförmige Magnetelementträger **36** weist eine Durchgangsöffnung **38** auf, die konzentrisch zu einer Längsachse **40** des Magnetelementträgers **36** bzw. einer Drehachse **41** des Rotors **20** verläuft. Radial innerhalb der Durchgangsöffnung **38** ist ein hülsenförmiges Abstandselement **44** angeordnet, das aus Metall besteht, und das durch Anspritzen des Kunststoffs des Magnetelementträgers **36** mit diesem verbunden ist. Das Abstandselement **44** weist eine axiale Länge **L** auf, die größer ist als die axiale Länge **l** des Magnetelementträgers **36**, derart, dass das Abstandselement **44** den Magnetelementträger **36** beidseitig in Richtung der Längsachse **40** überragt. Das Abstandselement **44** ist auf der Welle **24** aufgeschoben und bevorzugt durch eine Klebeverbindung drehfest mit dieser befestigt.

[0022] Wie am besten anhand der **Fig. 3** erkennbar ist, sind auch die beiden Lagereinrichtungen **21**, **22** auf der Welle **24** aufgeschoben, wobei die beiden Stirnflächen **45**, **46** des Abstandselements **44** jeweils einen Axialanschlag für die ihr zugewandte Seite der Lagereinrichtungen **21**, **22** ausbilden. Auf der dem Abstandselement **44** abgewandten Seite ist die Lagereinrichtung **21**, **22** jeweils beispielsweise durch eine Schweißverbindung, eine Stemmverbindung oder durch ein zusätzliches Sicherungselement, beispielsweise in Form eines Sicherungsrings, in axialer Richtung auf der Welle **24** gesichert.

[0023] Der Magnetelementträger **36** weist einen zylindrischen Abschnitt **48** auf, der in Längsrichtung betrachtet von jeweils einem radial um die Längsachse **40** umlaufenden Flansch **50**, **51** begrenzt ist. Der Abschnitt **48** ist zwischen den Flanschen **50**, **51** von einer hülsenförmigen Magnethülse **54** radial umfasst, die ebenfalls bevorzugt während des Herstellprozesses des Magnetelementträgers **36** durch Anspritzen des Kunststoffes des Magnetelementträgers **36** mit der Magnethülse **54** verbunden ist. Auf der dem Magnetelementträger **36** abgewandten Seite der Magnethülse **54** sind in Umfangsrichtung mehrere erste Magnetelemente **55** bzw. Rotormagnete **56** zwischen den beiden Flanschen **50**, **51** befestigt, vorzugsweise durch Klebeverbindungen.

[0024] Weiterhin ist am Magnetelementträger **36**, wie am besten anhand der **Fig. 3** und **Fig. 4** erkennbar ist, in einem axialen Abstand zu dem einen

Flansch **52** ein ringförmiger Bereich **58** monolithisch angeformt, an dessen Außenumfang zweite Magnetelemente **60** als Bestandteil einer ansonsten nicht gezeigten Sensoreinrichtung angeordnet sind. Mittels der zweiten Magnetelemente **60** bzw. der Sensoreinrichtung lässt sich die Drehwinkelposition des Rotors **20** in an sich bekannter Art und Weise detektieren.

[0025] Aus einer Zusammenschau der **Fig. 5** und **Fig. 6** ist darüber hinaus erkennbar, dass der Magnetelementträger **36** in einem radialen Zwischenbereich zwischen der Durchgangsöffnung **38** und der Magnethülse **54** vorzugsweise in gleichgroßen Winkelabständen um die Längsachse **40** angeordnete, in Längsrichtung verlaufende Aussparungen **62** zur Gewichtsersparnis aufweist. Weiterhin sind radial außerhalb der Aussparungen **62** eine Vielzahl von ebenfalls bevorzugt in gleichgroßen Winkelabständen um die Längsachse **40** angeordnete Ausnehmungen **64**, **66** erkennbar, die der Aufnahme von vorzugsweise länglichen bzw. zylindrisch ausgebildeten Wuchtgewichten **68** dienen.

[0026] Wie am besten anhand der **Fig. 6** erkennbar ist, können die Ausnehmungen **66** beispielsweise als über die gesamte axiale Erstreckung zwischen den beiden von den Flanschen **50**, **51** begrenzten Stirnseiten **69**, **70** des Magnetelementträgers **36** ausgebildet sein, oder aber entsprechend des oberen Teils der **Fig. 6** als Ausnehmungen **64**, die beispielhaft von der einen Stirnseite **70** bis in etwa der Mitte der axialen Erstreckung des Magnetelementträgers **36** zwischen den Flanschen **50**, **51** reichen. Wesentlich ist in jedem Fall, dass die Ausnehmungen **64**, **66** bis in den axialen Bereich des Magnetelementträgers **36** reichen, in dem die ersten Magnetelemente **55** bzw. die Rotormagnete **56** angeordnet sind. Der Querschnitt der Ausnehmungen **64**, **66** ist bevorzugt jeweils kreisförmig ausgebildet und etwas kleiner als der Querschnitt der Wuchtgewichte **68**, so dass die Wuchtgewichte **68** durch Pressverbindungen in den Ausnehmungen **64**, **66** aufgenommen sind, wie dies anhand der unteren Ausnehmung **66** dargestellt ist.

[0027] Der soweit beschriebene Elektromotor **10** kann in vielfältiger Art und Weise abgewandelt bzw. modifiziert werden, ohne vom Erfindungsgedanken abzuweichen.

Bezugszeichenliste

10	Elektromotor
11	Gehäuse
12	Getriebegehäuse
14	Motorgehäuse
16	Stator
18	Drahtwicklung

19	Fortsatz	der Magnetelementträger (36) auf einer Welle (24)
20	Rotor	des Rotors (20) drehfest befestigt ist, und wobei
21	Lagereinrichtung	der Magnetelementträger (36) mehrere, in Bezug zur
22	Lagereinrichtung	Drehachse (41) vorzugsweise in gleichgroßen Win-
24	Welle	kelabständen angeordnete Ausnehmungen (64, 66)
26	Schneckenverzahnung	zur Aufnahme von Wuchtgewichten (68) aufweist,
28	Getrieberad	dadurch gekennzeichnet , dass sich die Ausneh-
29	Schrägverzahnung	mungen (64, 66) in Richtung der Drehachse (41) des
30	Getriebe	Rotors (20) bis in den Bereich der ersten Magnetele-
32	Abtriebswelle	mente (55) erstrecken.
33	Unterseite	
34	Stirnseite	2. Elektromotor nach Anspruch 1, dadurch ge-
36	Magnetelementträger	kennzeichnet , dass sich die Ausnehmungen (66)
38	Durchgangsöffnung	zwischen zwei Stirnseiten (69, 70) des Magnetele-
40	Längsachse	mentträgers (36) erstrecken.
41	Drehsachse	
44	Abstandselement	3. Elektromotor nach Anspruch 1 oder 2, da-
45	Stirnfläche	durch gekennzeichnet , dass die Ausnehmungen
46	Stirnfläche	(64, 66) die gleiche Querschnittfläche aufweisen, und
48	Abschnitt	dass die Querschnittsfläche vorzugsweise kreisförmig
50	Flansch	ausgebildet ist.
51	Flansch	4. Elektromotor nach einem der Ansprüche 1 bis
54	Magnethülse	3, dadurch gekennzeichnet , dass der Magnetele-
55	Magnetelement	mentträger (36) aus Kunststoff besteht.
56	Rotormagnet	
58	ringförmiger Bereich	5. Elektromotor nach einem der Ansprüche 1 bis 4,
60	Magnetelement	dadurch gekennzeichnet , dass die Wuchtgewichte
62	Aussparung	(68) in den Ausnehmungen (64, 66) unter Ausbildung
64	Ausnehmung	einer Pressverbindung aufgenommen sind.
66	Ausnehmung	
68	Wuchtgewicht	6. Elektromotor nach einem der Ansprüche 1 bis
69	Stirnseite	5, dadurch gekennzeichnet , dass der Magnetele-
70	Stirnseite	mentträger (36) auf der der Welle (24) zugewandten
100	Wischemotor	Seite mit einem aus Metall bestehenden, hülsenförmigen
L	Länge	Abstandselement (44) verbunden ist, das mit
I	Länge	der Welle (44) drehfest verbunden ist.

Patentansprüche

1. Bürstenloser Elektromotor (10), mit einem in einer Drehachse (41) drehbar gelagerten Rotor (20), der einen Magnetelementträger (36) zur Befestigung von ersten Magnetelementen (55) aufweist, wobei

10. Elektromotor nach einem der Ansprüche 1 bis 9, **dadurch gekennzeichnet**, dass an dem Magnetelementträger (36) ein radial umlaufender Trägerabschnitt (58) zum Befestigen von zweiten Magnetelementen (60) einer Sensoreinrichtung angeformt ist.

11. Elektromotor nach einem der Ansprüche 1 bis 10, **dadurch gekennzeichnet**, dass der Magnetelementträger (36) wenigstens eine Aussparung (62) zur Gewichtsersparnis aufweist.

12. Elektromotor nach einem der Ansprüche 6 bis 11, **dadurch gekennzeichnet**, dass der Rotor (20) mittels zweier Lagereinrichtungen (21, 22) drehbar gelagert ist, und dass die beiden Lagereinrichtungen (21, 22) auf der Welle (24) drehfest angeordnet sind, wobei die beiden gegenüberliegenden Stirnflächen (45, 46) des Abstandselements (44) jeweils einen Axialanschlag für eine Lagereinrichtung (21, 22) ausbilden.

13. Elektromotor nach einem der Ansprüche 1 bis 12, **dadurch gekennzeichnet**, dass der Elektromotor (10) als Bestandteil eines Wischermotors (100) ausgebildet ist.

14. Elektromotor nach einem der Ansprüche 1 bis 13, **dadurch gekennzeichnet**, dass die Wuchtgewichte (68) länglich, insbesondere zylindrisch ausgebildet sind.

15. Elektromotor nach einem der Ansprüche 1 bis 14, **dadurch gekennzeichnet**, dass der Magnetelementträger (36) als Spritzgussteil ausgebildet ist.

Es folgen 3 Seiten Zeichnungen

Anhängende Zeichnungen

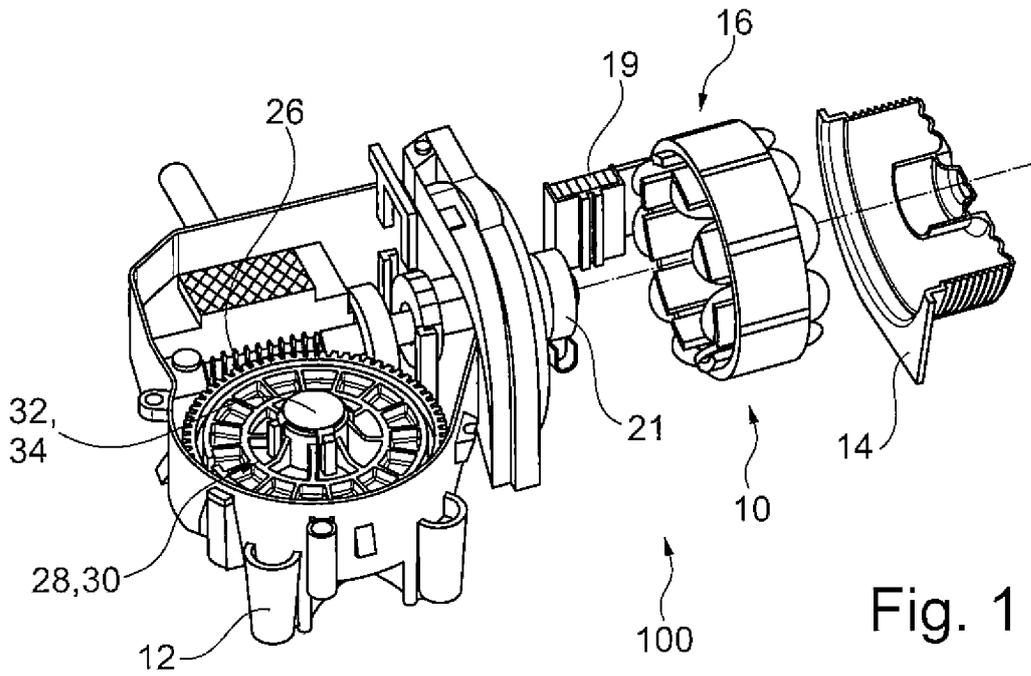


Fig. 1

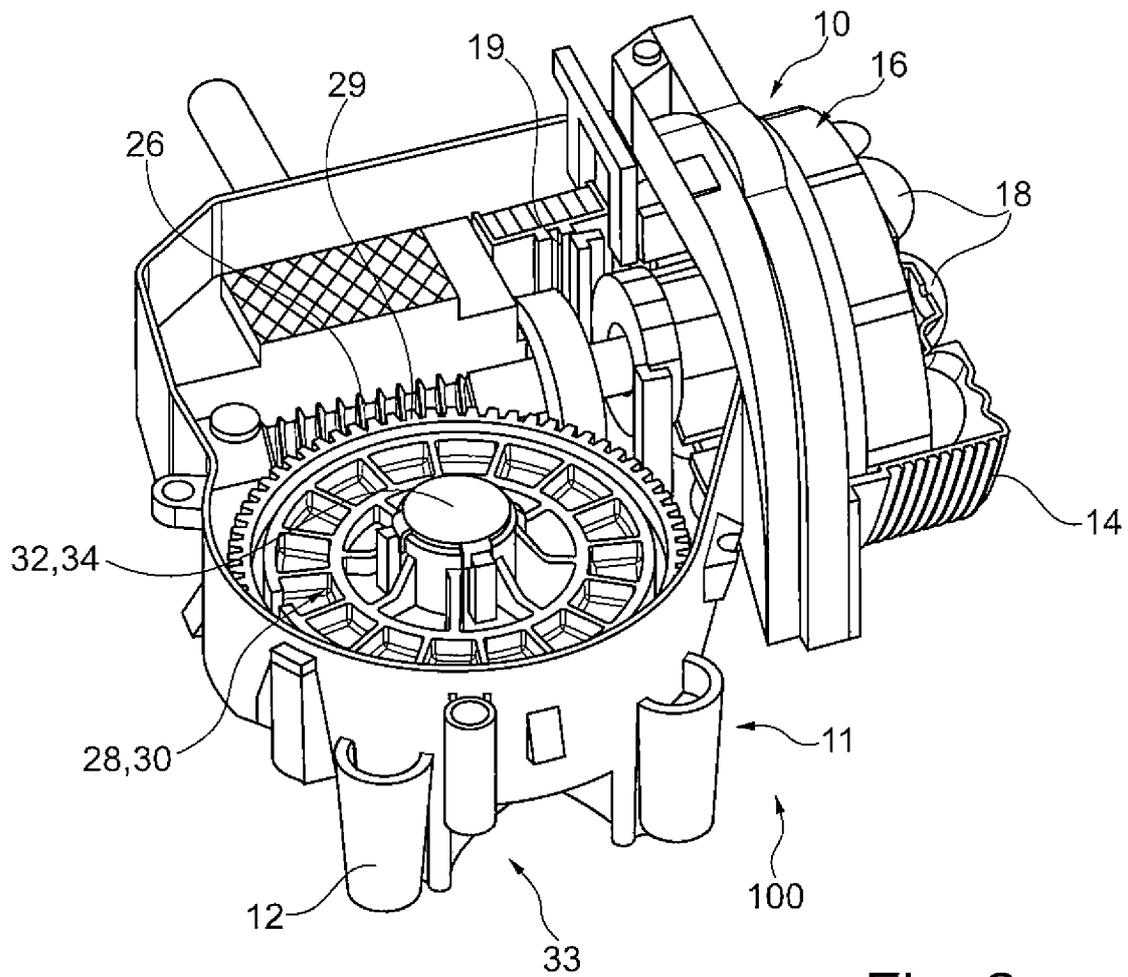


Fig. 2

