

(19)



(11)

EP 3 817 160 A1

(12)

EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG

(43) Veröffentlichungstag:
05.05.2021 Patentblatt 2021/18

(51) Int Cl.:
H01R 39/38 (2006.01) H01R 39/40 (2006.01)

(21) Anmeldenummer: **19206936.7**

(22) Anmeldetag: **04.11.2019**

(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

(71) Anmelder: **SEG Automotive Germany GmbH**
70499 Stuttgart (DE)

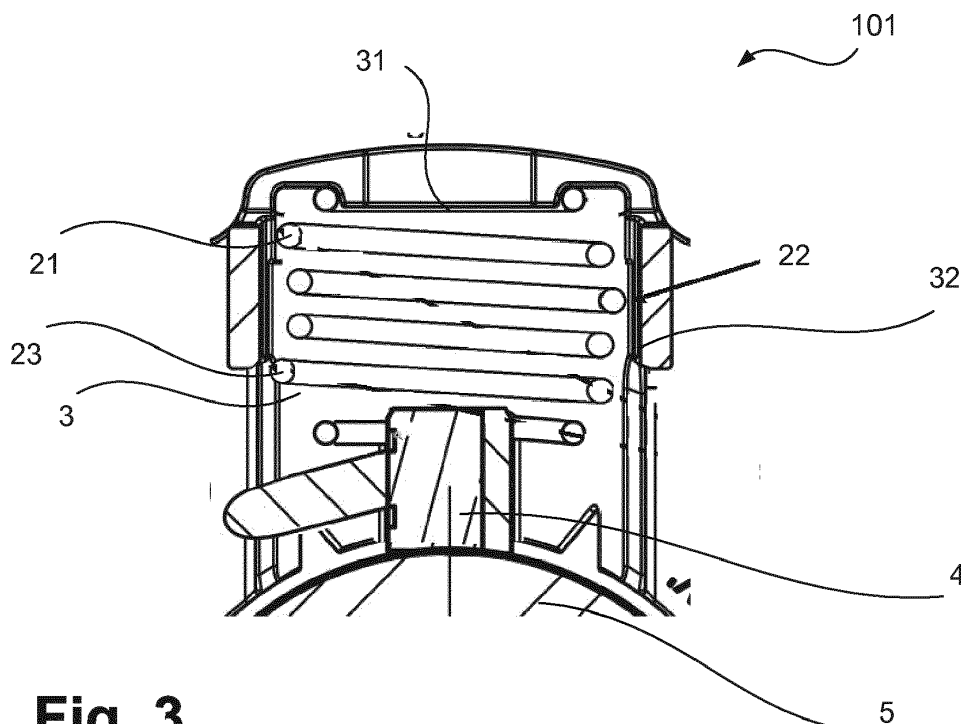
(72) Erfinder: **CAPEK, Oliver**
70195 Stuttgart (DE)

(74) Vertreter: **Steinbauer, Florian**
Dehns Germany
Theresienstraße 6-8
80333 München (DE)

(54) **BÜRSTENANORDNUNG FÜR EINEN ELEKTROMOTOR, ELEKTROMOTOR UND STARTER FÜR EINE BRENNKRAFTMASCHINE**

(57) Die Erfindung betrifft eine Bürstenanordnung (101) für eine elektrische Maschine, die einen Bürstenaufnahmeraum (3) mit einer Rückwand (31) und einer seitlichen Wandung (32); eine Bürste (4) zur Herstellung eines elektrischen Kontakts mit einem Kommutator (5); eine unter Druckbelastung stellbare Schraubenfeder (2), mit der die Bürste (4) von der Rückwand (31) des Bürs-

tenaufnahmeraums (3) gegen den Kommutator (5) vorspannbar ist, wobei wenigstens eine Windung (21, 22, 23) der Schraubenfeder (2) derart geformt ist, dass sie kraftschlüssig an einer Stelle der seitlichen Wandung (32) des Bürstenaufnahmeraums (3) anliegt, aufweist, sowie eine elektrische Maschine und einen Starter.

**Fig. 3****EP 3 817 160 A1**

Beschreibung

[0001] Die Erfindung betrifft eine Bürstenanordnung für eine elektrische Maschine, eine elektrische Maschine mit einer solchen Bürstenanordnung und einen Starter für eine Brennkraftmaschine mit einer elektrischen Maschine mit einer solchen Bürstenanordnung.

Stand der Technik

[0002] Aus der DE 100 41 822 A1 ist eine Bürstenanordnung bekannt, bei der Kohlebürsten jeweils in einem Bürstenhalter oder Bürstenaufnahmeraum aufgenommen und mittels einer Schraubenfeder vorgespannt sind

[0003] Die Form der Schraubenfeder ist hauptsächlich zylindrisch. Ein großzügiges Spiel zwischen der Schraubenfeder und dem Aufnahmeraum sichert die freie Beweglichkeit der Feder und vermeidet Zwangskräfte, die zu einer Funktionsstörung, z.B. durch eine Minderung der Andruckkraft, führen könnten.

Offenbarung der Erfindung

[0004] Die Erfindung schlägt eine Bürstenanordnung für eine elektrische Maschine, eine elektrische Maschine mit einer solchen Bürstenanordnung sowie einen Starter mit einer solchen elektrischen Maschine gemäß den unabhängigen Patentansprüchen vor. Vorteilhafte Ausgestaltungen ergeben sich aus den jeweiligen Unteransprüchen und der nachfolgenden Beschreibung.

[0005] Die Erfindung bedient sich der Maßnahme, eine Schraubenfeder zum Vorspannen einer Bürste gegen einen Kommutator derart auszubilden, dass wenigstens eine Windung der Schraubenfeder in einem gespannten Zustand kraftschlüssig an einer Stelle einer seitlichen Wandung eines Aufnahmeraumes für die Bürste und die Schraubenfeder anliegt.

[0006] Somit werden Reibkräfte an wenigstens einer Kontaktstelle der Schraubenfeder mit der seitlichen Wandung des Aufnahmeraumes erzeugt. Diese wirken einer Schwingbewegung der Schraubenfeder entgegen. Es hat sich gezeigt, dass auf diese Weise Resonanzen vermieden werden können, die zwischen den Aufnahmepunkten der Schraubenfeder an Bürste und Rückwand des Aufnahmeraumes bei frei verlaufenden Schraubenfedern auftreten. Diese können zum Beispiel bei einem Rundlauffehler des Kommutators auftreten. Im Falle der Resonanz können starke Schwankungen der Kohlebürstenandruckkraft auftreten, was zu beschleunigtem Verschleiß und einem Ausfall der Kohlebürsten führen kann. Durch die vorgeschlagene Maßnahme können große Schwankungen der Kohlebürstenandruckkraft und ein vorzeitiger Ausfall effektiv verhindert werden.

[0007] In einer besonders vorteilhaften Ausführungsform sind mehrere, insbesondere zwei oder drei, Windungen der Schraubenfeder jeweils derart geformt, dass sie kraftschlüssig jeweils an einer Stelle der seitlichen

Wandung des Bürstenaufnahmeraums anliegen. Je mehr Windungen der Schraubenfeder an einer seitlichen Wandung des Bürstenaufnahmeraums anliegen, desto größer werden die Reibkräfte und desto weniger Zwischenräume existieren, in denen Schwingungen oder Resonanzen auftreten können. Jedoch nimmt auch die Druckkraft der Schraubenfeder ab, so dass bevorzugt eine eher geringe Anzahl an Kontaktstellen zweckmäßig ist. Die Anzahl von zwei oder drei Windungen stellt bei einer üblichen Schraubenfeder einer solchen Bürstenanordnung ein Optimum dar, in dem die Bürstenanordnung bestens austariert ist, wenig Spielraum für Schwingungen aufweist und dennoch mit einer genügend großen Druckkraft auf den Kommutator bereitgestellt werden kann. Dies hängt auch mit der Gesamtzahl der Windungen einer Schraubenfeder in diesem Bereich zusammen. So weisen Schraubenfedern in diesem Anwendungsgebiet üblicherweise fünf bis zwölf Windungen auf. Dies ist jedoch nicht beschränkend zu verstehen. So sind auch vier oder mehr Kontaktstellen möglich, an denen Windungen der Schraubenfeder kraftschlüssig an einer Stelle der seitlichen Wandung anliegen. Dies ist insbesondere zweckmäßig, wenn die Schraubenfeder insgesamt mehr als zwölf Windungen aufweist.

[0008] Insbesondere weist die Bürstenanordnung mindestens zwei seitenkontaktierende Windungen auf, die an Stellen mit unterschiedlichen oder gleichen Polarwinkeln, bezogen auf eine Längsachse der Feder, der seitlichen Wandung kraftschlüssig anliegen. Unter einer seitenkontaktierenden Windung ist dabei eine Windung zu verstehen, die die seitliche Wandung kontaktiert bzw. damit in Kontakt steht. Dabei weisen wenigstens zwei der Stellen bezogen auf die Längsachse der Feder einen Winkel von mindestens 30° oder höchstens 330°, mindestens 45° oder höchstens 325°, mindestens 60° oder höchstens 300°, mindestens 90° oder höchstens 270° oder 180° zueinander auf. Durch die Wahl von Stellen der seitlichen Wandung mit unterschiedlichen Polarwinkeln ist es vorteilhaft möglich, dass die Feder durch die kraftschlüssigen Kontaktierungen innerhalb des Aufnahmeraumes stabilisiert wird.

[0009] Zweckmäßigerweise weist bei drei seitenkontaktierenden Windungen entweder die zweite Stelle einen Winkel von 150° bis 210°, insbesondere 180° zur ersten Stelle auf und die dritte Stelle weist einen Winkel von 330° bis 30° zur ersten Stelle auf, ist insbesondere identisch mit der ersten Stelle; oder die zweite Stelle weist einen Winkel von 90° bis 150°, insbesondere 120° zur ersten Stelle auf und die dritte Stelle einen Winkel von 210° bis 270°, insbesondere 240° zur ersten Stelle auf.

[0010] Denkbar ist, dass eine vierte seitenkontaktierende Windung der Schraubenfeder an einer vierten Stelle der seitlichen Wandung kraftschlüssig anliegt. Dabei weist bevorzugt die zweite Stelle einen Winkel von 150° bis 210°, insbesondere 180° zur ersten Stelle auf und die dritte Stelle ist mit der ersten Stelle identisch oder in einem Bereich von +30° und -30° um die erste Stelle und

die vierte Stelle ist mit der zweiten Stelle identisch oder in einem Bereich von $+30^\circ$ und -30° um die zweite Stelle. Oder die zweite Stelle weist einen Winkel von 90° bis 150° , insbesondere 120° zur ersten Stelle auf, die zweite Stelle einen Winkel von 210° bis 270° , insbesondere 240° zur ersten Stelle auf, die dritte Stelle ist mit der ersten Stelle identisch oder in einem Bereich von $+30^\circ$ und -30° um die erste Stelle und die vierte Stelle ist mit der zweiten Stelle identisch oder in einem Bereich von $+30^\circ$ bis -30° um die zweite Stelle. Oder die zweite Stelle weist einen Winkel von 60° bis 120° , insbesondere 90° zur ersten Stelle auf, die dritte Stelle weist einen Winkel von 150° bis 210° , insbesondere 180° zur ersten Stelle auf und die vierte Stelle weist einen Winkel von 240° bis 300° , insbesondere 270° zur ersten Stelle auf.

[0011] Um die Empfindlichkeit der Reibkraft hinsichtlich Fertigungstoleranzen gering zu halten, empfiehlt es sich, drei Kontaktstellen zur seitlichen Wandung so zu wählen, dass sie möglichst weit in axialer Richtung auseinanderliegen. So weist die Schraubenfeder auch eine geringe Biegesteifigkeit auf, da die Abstände der Kontaktstellen in axialer Richtung groß genug sind.

[0012] Zweckmäßigerweise ist eine (bzw. die) von der Rückwand aus in Richtung Bürste gesehen zweite oder höhere Windung derart geformt, dass sie an einer Stelle der seitlichen Wandung des Bürstenaufnahmeraums kraftschlüssig anliegt. Auf diese Weise werden Resonanzen und Schwingungen in der Nähe der Rückwand vermieden oder reduziert. So wird vermieden, dass sich Schwingungen aus dem Gehäuse über die Rückwand des Aufnahmeraumes in die Schraubenfeder fortsetzen. Eine von der Rückwand aus gesehen erste Windung dient vorteilhaft zur Kontaktierung der Rückwand und eignet sich weniger dazu, kraftschlüssig an einer Stelle der seitlichen Wandung anzuliegen.

[0013] Bevorzugt ist eine (bzw. die) von der Bürste aus gesehen zweite oder höhere Windung derart geformt, dass sie an einer Stelle der seitlichen Wandung des Bürstenaufnahmeraums kraftschlüssig anliegt. Dadurch werden Resonanzen und Schwingungen in der Nähe der Bürste vermieden oder reduziert. Vor allem Schwingungen, die durch das Umlaufen des Kommutators entstehen, werden auf diese Weise nicht vollständig in die gesamte Feder übertragen. Eine von der Bürste aus gesehen letzte Windung dient vorteilhaft zur Kontaktierung der Bürste. Daher eignet sie sich weniger dazu, an einer Stelle der seitlichen Wandung kraftschlüssig anzuliegen.

[0014] Insbesondere ist eine zwischen der Rückwand und der Bürste im mittleren axialen Bereich der Schraubenfeder angeordnete Windung derart geformt, dass sie an einer Stelle der seitlichen Wandung des Bürstenaufnahmeraums kraftschlüssig anliegt. Bei dieser Windung kann es sich genau um die mittlere Windung handeln, wenn es insgesamt eine ungerade Anzahl an Windungen gibt. Sie kann aber auch die letzte Windung einer ersten Hälfte der Windungen oder die erste der zweiten Hälfte der Windungen betreffen, wenn eine gerade Anzahl von Windungen vorliegt. Schwingungen, die sich von dem

Gehäuse oder von der Bürste in die Schraubenfeder fortsetzen, werden im mittleren axialen Bereich der Schraubenfeder am effizientesten gedämpft, um Resonanzen zu vermeiden. Bei einer frei schwingenden Schraubenfeder schwingen die Windungen im mittleren axialen Bereich der Schraubenfeder mit der größten Amplitude. Entsprechend ist der Beruhigungseffekt durch eine Reibkraft an einer Windung im mittleren axialen Bereich am stärksten.

[0015] Vorzugsweise weist die Schraubenfeder auch Windungen auf, die die seitliche Wandung des Bürstenaufnahmeraums nicht berühren. Diese weiteren Windungen sorgen für eine Verbesserung der Federwirkung der als Druckfeder ausgebildeten Schraubenfeder, um eine ausreichende Vorspannung und Andruckkraft der Bürsten gegen den Kommutator bereitzustellen.

[0016] Durch geeignete Wahl der Reibkraft an der bzw. den Kontaktstellen der Schraubfeder an einer seitlichen Wandung kann an den Kontaktstellen einer Schwingungsübertragung und einer Resonanzbildung effektiv vorgebeugt werden, ohne jedoch die Druckkraft der Schraubenfeder auf die Bürste unnotmäßig zu beeinträchtigen. Durch Fertigungstoleranzen an Feder und Aufnahmeraum bzw. Köcher ergeben sich unterschiedliche große Reibkräfte. Die Reibkräfte sollten einerseits groß genug sein, um die Schwingung zu beruhigen. Sie sollten andererseits jedoch nicht so groß sein, dass die Bürstenandruckkraft übermäßig reduziert wird.

[0017] Vorteilhafterweise sind die Windungen der Schraubfeder kreisförmig und/oder oval und/oder rechteckig in einer Ebene senkrecht zu einer von der Rückwand zur Bürste verlaufenden Achse bzw. senkrecht zu der Längsachse der Feder ausgebildet. Dies sind robuste Ausgestaltungen, die sich in der Anwendung bisher bewährt haben und einfach zu fertigen sind. Die Größe und Form der Windungen kann sich von Windung zu Windung unterscheiden. Jedoch kann auch ein Großteil der Windungen eine identische Form und Größe aufweisen. Dabei ist es vorzuziehen, dass die Windungen in der Größe möglichst den gesamten Aufnahmeraum zwischen Bürste und Rückwand ausfüllen, um eine möglichst gute Federwirkung zu erzielen, wobei natürlich diejenigen Windungen, die die seitliche Wandung nicht berühren, nicht zu groß ausfallen dürfen. Die seitenkontaktierenden Windungen unterscheiden sich von Form und Größe bevorzugt nur minimal von den übrigen nicht seitenkontaktierenden Windungen, insbesondere um maximal 10%.

[0018] Insbesondere ist die Seitenwandung als Köcher zylinderförmig oder quaderförmig ausgebildet. Dies ist platzsparend und einfach herzustellen und ermöglicht auf einfache Weise die Bereitstellung von kraftschlüssigen Kontaktstellen mit der Schraubenfeder.

[0019] Die Erfindung betrifft weiterhin eine elektrische Maschine, insbesondere einen Elektromotor mit einer Bürstenanordnung wie oben beschrieben und mit einem Kommutator, wobei die unter Druckbelastung bringbare Schraubenfeder der Bürstenanordnung von der Rück-

wand des Bürstenaufnahmeraums gegen die Bürste vorgespannt ist, und einen Starter mit einer solchen elektrischen Maschine. In der Anordnung als elektrische Maschine kann der erfindungsgemäße Bürstenhalter seine Vorteile voll entfalten.

[0020] Weitere Vorteile und Ausgestaltungen der Erfindung ergeben sich aus der Beschreibung und den beiliegenden Zeichnungen.

[0021] Es versteht sich, dass die vorstehend genannten und die nachstehend noch zu erläuternden Merkmale nicht nur in der jeweils angegebenen Kombination, sondern auch in anderen Kombinationen oder in Alleinstellung verwendbar sind, ohne den Rahmen der vorliegenden Erfindung zu verlassen.

[0022] Die Erfindung ist anhand eines Ausführungsbeispiels in den Zeichnungen schematisch dargestellt und wird im Folgenden unter Bezugnahme auf die Zeichnungen beschrieben.

[0023] Kurze Beschreibung der Zeichnungen

Figur 1 zeigt eine nicht erfindungsgemäße Bürstenanordnung in einer schematischen Querschnittsansicht im Neuzustand;

Figur 2 zeigt die Bürstenanordnung aus Figur 1 in einer schematischen Querschnittsansicht kurz vor Erreichen des Lebensdauerendes;

Figur 3 zeigt eine Bürstenanordnung gemäß einer bevorzugten Ausführungsform der Erfindung in einer schematischen Querschnittsansicht kurz vor Erreichen des Lebensdauerendes;

Figur 4 zeigt eine Sicht entlang der Federlängsachse auf die Schraubenfeder und den Bürstenaufnahmeraum der Bürstenanordnung aus Figur 3 in einer schematischen Ansicht.

Ausführliche Beschreibung der Zeichnungen

[0024] In Figur 1 ist eine nicht erfindungsgemäße Bürstenanordnung in einer schematischen Querschnittsansicht dargestellt und mit 100 bezeichnet.

[0025] Die Bürstenanordnung 100 weist einen als Köcher ausgebildeten Aufnahmeraum 3 auf, der eine Rückwand 31 und eine seitliche Wandung 32 aufweist. Der Aufnahmeraum 3 ist beispielsweise aus Kunststoff und zylinderförmig ausgebildet. In dem Aufnahmeraum 3 befindet sich eine als Kohlebürste ausgebildete Bürste 4, die von der Rückwand 31 des Aufnahmeraums 3 mittels einer Schraubenfeder 2 gegen einen Kommutator 5 vorgespannt ist. Die Kohlebürste 4 ist ebenfalls zylinderförmig ausgebildet und an ihrem oberen Ende mit einer Litze verbunden. Da sich die Bürstenanordnung 100 im Neuzustand befindet, ist die Schraubenfeder 2 stark zusammengedrückt und ein Großteil der axialen Länge des Aufnahmeraumes 3 wird von der Kohlebürste 4 eingenommen. Dabei entspricht eine axiale Richtung des Aufnah-

meraumes üblicherweise einer axialen Richtung der Schraubenfeder.

[0026] Die Schraubenfeder 2 weist in dieser Ausführungsform insgesamt sechs Windungen auf. Eine zweite bis fünfte Windung sind radialsymmetrisch ausgebildet, wobei diese vier Windungen die gleiche Form und den gleichen Radius aufweisen. Eine von der Rückwand aus zur Bürste betrachtet erste Windung und eine letzte Windung weisen jeweils einen kleineren Radius auf als die übrigen vier Windungen. Auf diese Weise bieten sie eine bessere Anlagefläche zur Bürste bzw. zur Rückwand. Die Windungen der Schraubenfeder 2 weisen keinerlei Berührungspunkte mit der seitlichen Wandung 32 des Aufnahmeraumes 3 auf.

[0027] Figur 2 zeigt die gleiche Bürstenanordnung 100 wie Figur 1, jedoch kurz vor Erreichen des Lebensdauerendes. Die Kohlebürste 4 hat sich im Laufe ihrer Verwendung durch die Reibung an dem Kommutator 5 abgenutzt, wodurch ihre axiale Länge reduziert wurde. Die Schraubenfeder 2 hat sich demzufolge ausgedehnt, so dass die Kohlebürste 4 weiterhin gegen den Kommutator vorgespannt ist.

[0028] In diesem Zustand können sich Schwingungen vom Gehäuse über die Rückwand 31 oder vom Kommutator 5 über die Kohlebürste 4 auf die Schraubenfeder 2 übertragen. Schwingungen der Schraubenfeder 2 können zu Schwankungen einer Andruckkraft der Kohlebürste 4 auf den Kommutator 5 führen, die im Resonanzfall besonders groß werden können.

[0029] Figur 3 zeigt eine Bürstenanordnung 101 gemäß einer Ausführungsform der Erfindung. Figur 4 zeigt eine Sicht entlang der Federlängsachse auf die Schraubenfeder 2 und den Bürstenaufnahmeraum 3 der Bürstenanordnung 101 aus Figur 3 in einer schematischen Ansicht. Nachfolgend werden die Figuren 3 und 4 übergreifend beschrieben.

[0030] Die Bürstenanordnung 101 gemäß Figuren 3 und 4 unterscheidet sich von den Bürstenanordnungen 100 aus Figuren 1 und 2 insbesondere dadurch, dass die Schraubenfeder 2 drei Windungen 21, 22, 23 aufweist, die derart ausgebildet sind, dass sie jeweils kraftschlüssig an einer Stelle der seitlichen Wandung 32 des Bürstenaufnahmeraums 3 anliegen. Durch die Kontaktstellen der Schraubenfeder 2 mit der seitlichen Wandung 32 des Aufnahmeraums 3 und den damit erzeugten Kraftschluss werden Schwingungen der Schraubenfeder 3 gedämpft und die Ausbreitung der Schwingungen wird reduziert oder sogar vermieden.

[0031] Eine von der Rückwand 31 aus gesehen zweite Windung 21 ist derart geformt, dass sie an einer Stelle der seitlichen Wandung 31 des Bürstenaufnahmeraums 3 mit einem ersten Polarwinkel kraftschlüssig anliegt. Sie entspricht einer ersten seitenkontaktierenden Windung 21. Durch sie wird die Ausbreitung von Schwingungen eines Gehäuses über die Rückwand 31 des Aufnahmeraumes 3 in die Schraubenfeder 2 vermieden.

[0032] Eine von der Rückwand aus gesehen im mittleren axialen Bereich der Schraubenfeder 2 befindliche

Windung 22 ist derart geformt, dass sie an einer Stelle der seitlichen Wandung 31 des Bürstenaufnahmeraums 3 mit einem zweiten Polarwinkel kraftschlüssig anliegt. Die zweite Stelle liegt der ersten Stelle gegenüber bzw. die jeweiligen Kontaktstellen der Windungen 21 und 22 mit der seitlichen Wandung schließen bezüglich der Federlängsachse einen Winkel von ca. 180° ein. Diese im mittleren axialen Bereich der Schraubenfeder 2 befindliche Windung 22 entspricht einer zweiten seitenkontaktierenden Windung 22. Da die Windungen im mittleren axialen Bereich, würden sie frei schwingen, mit der größten Amplitude schwingen würden, ist der Dämpfungseffekt durch eine Kraft an einer Windung 22 im mittleren axialen Bereich am stärksten.

[0033] Eine von der Rückwand aus gesehen vorletzte Windung 23 in der Nähe der Kohlebürste 4 ist derart geformt, dass sie an einer Stelle der seitlichen Wandung 31 des Bürstenaufnahmeraums 3 mit (in etwa) dem ersten Polarwinkel kraftschlüssig anliegt. Diese vorletzte Windung 23 entspricht einer dritten seitenkontaktierenden Windung 23. Durch sie wird die Ausbreitung von Schwingungen von dem Kommutator 5 über die Kohlebürste 4 in die Schraubenfeder 2 vermieden. Die jeweiligen Kontaktstellen der Windungen 22 und 23 mit der seitlichen Wandung schließen bezüglich der Federlängsachse ebenfalls einen Winkel von ca. 180° ein.

[0034] Diese Ausführungsform mit drei Kontaktstellen zur seitlichen Wandung 32 bzw. zur Köcherwand, die möglichst weit in axialer Richtung auseinanderliegen, ist besonders vorteilhaft, denn durch sie wird die Empfindlichkeit der Reibkraft hinsichtlich Fertigungstoleranzen geringgehalten. Es versteht sich jedoch, dass auch beliebige andere Polarwinkel für die Kontaktstellen möglich sind.

Patentansprüche

1. Bürstenanordnung (101) für eine elektrische Maschine, die folgendes aufweist:

einen Bürstenaufnahmeraum (3) mit einer Rückwand (31) und einer seitlichen Wandung (32);
eine Bürste (4) zur Herstellung eines elektrischen Kontakts mit einem Kommutator (5);
eine unter Druckbelastung bringbare Schraubenfeder (2), mit der die Bürste (4) von der Rückwand (31) des Bürstenaufnahmeraums (3) gegen den Kommutator (5) vorspannbar ist, wobei wenigstens eine Windung (21, 22, 23) der Schraubenfeder (2) derart geformt ist, dass sie kraftschlüssig an einer Stelle der seitlichen Wandung (32) des Bürstenaufnahmeraums (3) anliegt.

2. Bürstenanordnung (101) nach Anspruch 1, wobei eine erste seitenkontaktierende Windung (21) der

Schraubenfeder an einer Stelle der seitlichen Wandung (32) mit einem ersten Polarwinkel bezogen auf eine Längsachse der Feder kraftschlüssig anliegt und wobei eine zweite seitenkontaktierende Windung (22) der Schraubenfeder an einer zweiten Stelle der seitlichen Wandung (32) mit einem zweiten, vom ersten unterschiedlichen Polarwinkel bezogen auf eine Längsachse der Feder kraftschlüssig anliegt.

3. Bürstenanordnung (101) nach Anspruch 2, wobei eine dritte seitenkontaktierende Windung (23) der Schraubenfeder (2) an einer dritten Stelle der seitlichen Wandung (32) kraftschlüssig anliegt.

4. Bürstenanordnung nach einem der vorstehenden Ansprüche, die mindestens zwei seitenkontaktierenden Windungen aufweist, die an Stellen mit unterschiedlichen oder gleichen Polarwinkeln der seitlichen Wandung, bezogen auf eine Längsachse der Schraubenfeder, kraftschlüssig anliegen, wobei zwei Stellen bezogen auf eine Längsachse der Feder einen Winkel von mindestens 30° oder höchstens 330°, mindestens 45° oder höchstens 325°, mindestens 60° oder höchstens 300°, mindestens 90° oder höchstens 270° oder 180° zueinander aufweisen.

5. Bürstenanordnung (101) nach einem der vorstehenden Ansprüche, wobei eine von der Rückwand (31) oder der Bürste (4) aus gesehen zweite oder höhere Windung (21) derart geformt ist, dass sie an einer Stelle der seitlichen Wandung (31) des Bürstenaufnahmeraums (3) kraftschlüssig anliegt.

6. Bürstenanordnung (101) nach einem der vorstehenden Ansprüche, wobei eine zwischen der Rückwand (31) und der Bürste (4) im mittleren axialen Bereich angeordnete Windung (22) derart geformt ist, dass sie an einer Stelle der seitlichen Wandung (32) des Bürstenaufnahmeraums (3) kraftschlüssig anliegt.

7. Bürstenanordnung (101) nach einem der vorstehenden Ansprüche, wobei weitere Windungen der Schraubenfeder (2) die seitliche Wandung (32) des Bürstenaufnahmeraums (3) nicht berühren.

8. Bürstenanordnung (101) nach einem der vorstehenden Ansprüche, wobei die Windungen der Schraubenfeder kreisförmig und/oder oval und/oder rechteckig ausgebildet sind.

9. Bürstenanordnung (101) nach einem der vorstehenden Ansprüche, wobei die seitliche Wandung (32) als Köcher zylinderförmig oder quaderförmig ausgebildet ist.

10. Elektrische Maschine mit einer Bürstenanordnung

(101) nach einem der vorstehenden Ansprüche, und mit einem Kommutator (5), wobei die unter Druckbelastung bringbare Schraubenfeder (2) der Bürstenanordnung (101) von der Rückwand (31) des Bürstenaufnahmeraums (3) gegen die Bürste (4) vorgespannt ist. 5

11. Starter für eine Brennkraftmaschine mit einer elektrischen Maschine nach Anspruch 10.

10

15

20

25

30

35

40

45

50

55

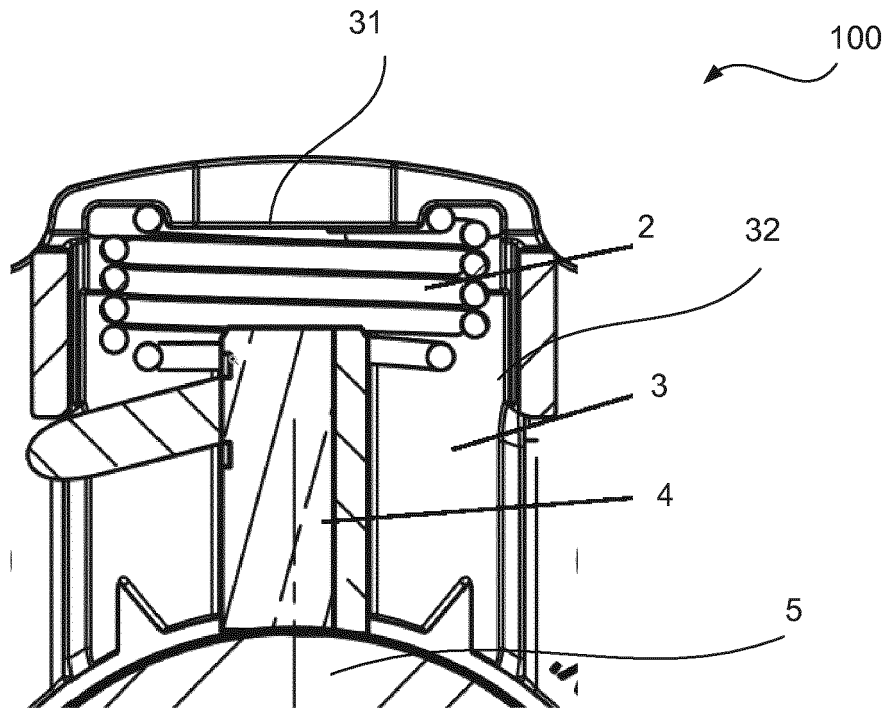


Fig. 1

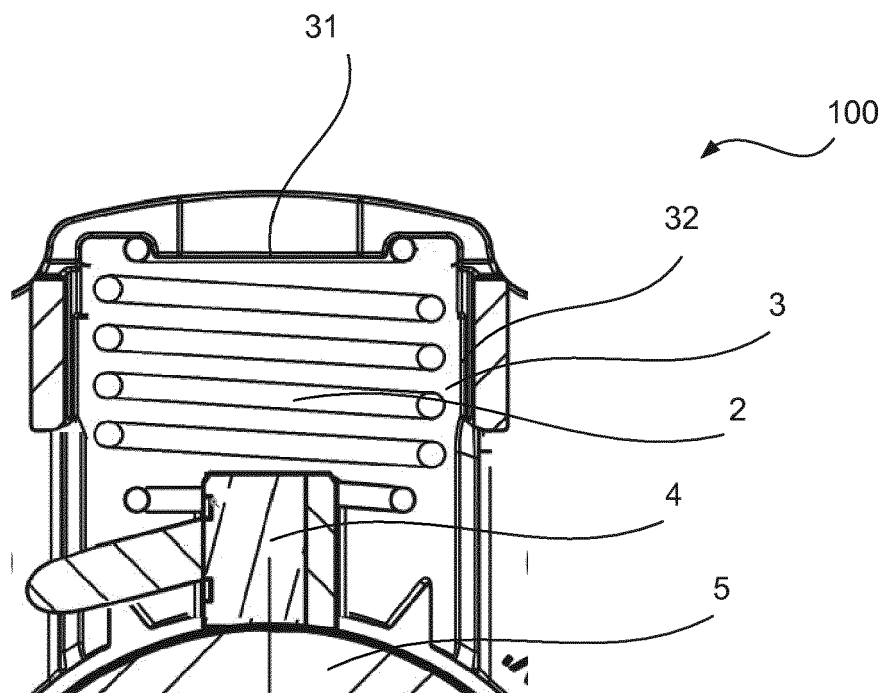


Fig. 2

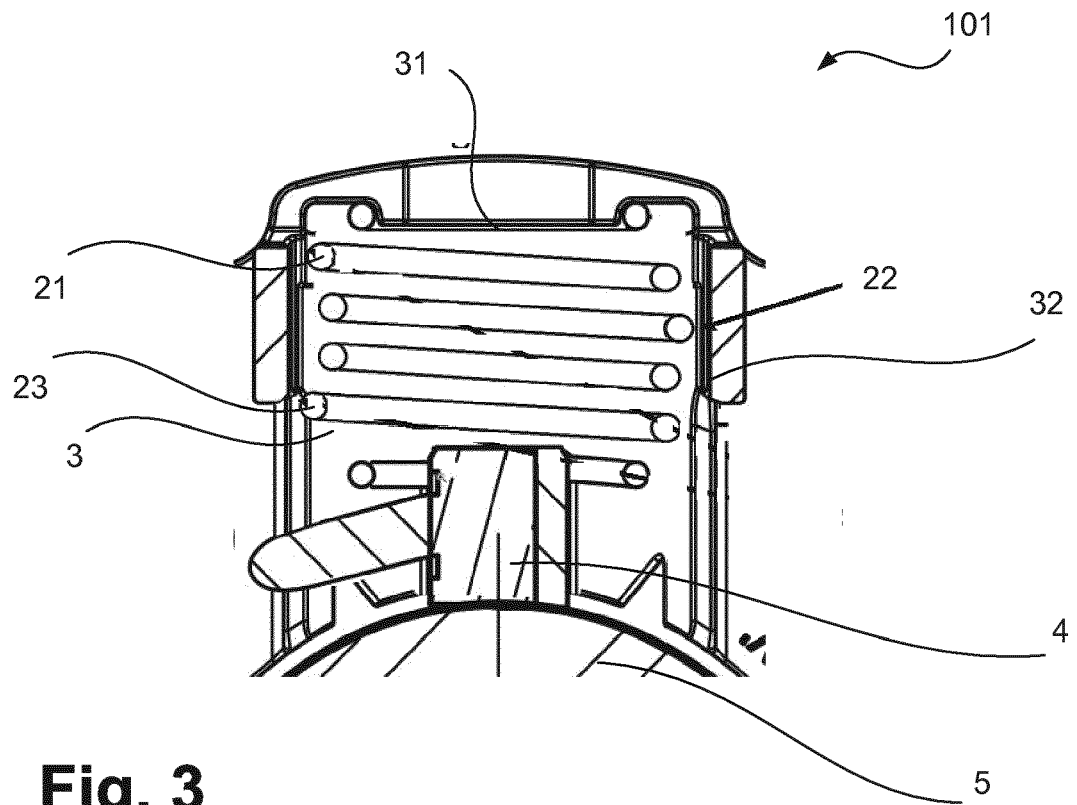


Fig. 3

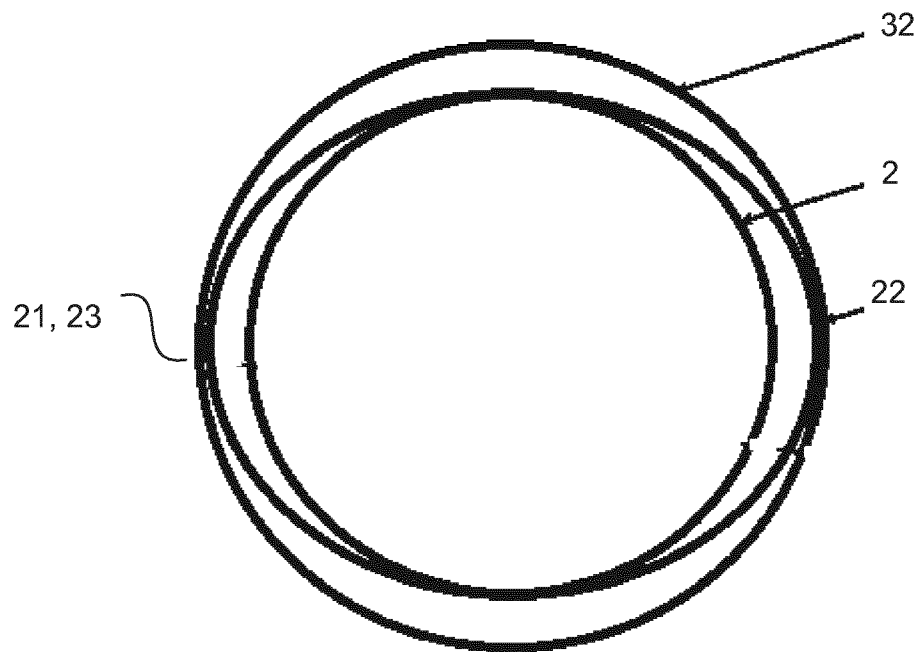


Fig. 4



EUROPÄISCHER RECHERCHENBERICHT

 Nummer der Anmeldung
EP 19 20 6936

5

10

15

20

25

30

35

40

45

50

55

EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE			
Kategorie	Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile	Betrifft Anspruch	KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (IPC)
X	JP H10 225077 A (MATSUSHITA ELECTRIC IND CO LTD) 21. August 1998 (1998-08-21) * Abbildungen 1-9 * * Zusammenfassung *	1-11	INV. H01R39/38 H01R39/40
X	US 3 735 172 A (BATTAGLIA P ET AL) 22. Mai 1973 (1973-05-22) * Abbildungen 1-4 * * Spalten 1-3 *	1,10,11	
X	DE 28 50 206 A1 (SUHL ELEKTROGERAETE VEB K) 13. Juni 1979 (1979-06-13) * Abbildungen 1-7 * * Seiten 2-9 *	1	
A	US 5 714 826 A (FURUKAWA SUMIO [JP] ET AL) 3. Februar 1998 (1998-02-03) * Abbildungen 1-3 * * Spalten 1-5 *	1,10,11	
			RECHERCHIERTE SACHGEBIETE (IPC)
			H01R
Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt			
Recherchenort Den Haag		Abschlußdatum der Recherche 14. April 2020	Prüfer Kandyla, Maria
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 : mündliche 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	

EPO FORM 1503 03.82 (P04C03)

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

EP 19 20 6936

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

14-04-2020

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
JP H10225077 A	21-08-1998	KEINE	
US 3735172 A	22-05-1973	CA 959904 A US 3735172 A	24-12-1974 22-05-1973
DE 2850206 A1	13-06-1979	DD 134285 A1 DE 2850206 A1 FR 2410381 A1 NL 7811543 A SE 7812044 A	14-02-1979 13-06-1979 22-06-1979 28-05-1979 25-05-1979
US 5714826 A	03-02-1998	JP H07250457 A US 5714826 A	26-09-1995 03-02-1998

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 10041822 A1 [0002]