



SCHWEIZERISCHE EIDGENOSSENSCHAFT
BUNDESAMT FÜR GEISTIGES EIGENTUM

⑪ CH 654 697 A5

⑤① Int. Cl. 4: H 02 K 13/00
H 02 K 5/14

Erfindungspatent für die Schweiz und Liechtenstein

Schweizerisch-liechtensteinischer Patentschutzvertrag vom 22. Dezember 1978

⑫ **PATENTSCHRIFT** A5

⑳ Gesuchsnummer: 1358/81

㉔ Anmeldungsdatum: 27.02.1981

③① Priorität(en): 29.02.1980 US 126115

㉔ Patent erteilt: 28.02.1986

④⑤ Patentschrift
veröffentlicht: 28.02.1986

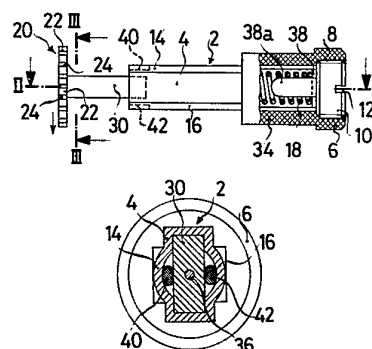
㉗ Inhaber:
Kollmorgen Technologies Corporation,
Dallas/TX (US)

㉗② Erfinder:
Ettelman, David J., Hewlett/NY (US)

㉗④ Vertreter:
Patentanwalts-Bureau Isler AG, Zürich

⑤④ **Geräuschgedämpfte Bürstenanordnung für elektrische Motoren.**

⑤⑦ Die Bürste (30) eines Elektromotors ist in einem Führungsrohr (4) längsbeweglich angeordnet. Eine Andruckfeder (18) bewegt die Bürste (30) in Richtung des offenen Endes des Führungsrohrs (4), um die Bürste (30) mit einem rotierenden Kommutator (20) in Kontakt zu halten. Seitenwände des Führungsrohrs (4) sind mit bogenförmigen Ausbuchtungen (14, 16) versehen, in welchen eine Polsterung (40, 42) geringer Elastizität angebracht ist. Dadurch lässt sich ein Anschlagen der Bürste an die Seitenwände des Führungsrohrs bei der Bewegung der Bürste über die Kommutatorsegmente des Elektromotors verhindern und damit eine Geräuschdämpfung erzielen.



PATENTANSPRÜCHE

1. Geräuschgedämpfte Bürstenanordnung für elektrische Motoren, dadurch gekennzeichnet, dass die Bürste in einem Führungsrohr in dessen Längsachse beweglich angeordnet ist, dass in diesem Führungsrohr eine Vorrichtung vorgesehen ist, die dazu dient, die Bürste in Richtung des offenen Rohrendes zu bewegen und diese dadurch mit dem am offenen Rohrende vorbeirotierenden Kommutator in Kontakt zu bringen und diesen Kontakt aufrechtzuerhalten, und dass die Wände des Führungsrohres in der Auf- und Abwärtsbewegungsrichtung in bezug auf den Kommutator mit einer Polsterung versehen sind, um das Anschlagen der Bürsten gegen die Seitenwände des Führungsrohres zu dämpfen.

2. Geräuschgedämpfte Bürstenanordnung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass die seitlichen Wände des Führungsrohres bogenförmige Ausbuchtungen (14, 16) aufweisen, in denen sich das Polsterungsmaterial (40, 42) befindet.

3. Geräuschgedämpfte Bürstenanordnung nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, dass das geräuschdämpfende Material ein Elastomer ist.

4. Geräuschgedämpfte Bürstenanordnung nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, dass das Polsterungsmaterial aus Butylkautschuk hergestellt ist.

5. Geräuschgedämpfte Bürstenanordnung nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, dass das Bürstenführungsrohr einen im wesentlichen rechteckigen Querschnitt aufweist.

Gleichstrommotoren mit axialem Luftspalt und scheibenförmigen, entweder gedruckten, oder durch Metallisierung der gegenüberliegenden Seiten einer Kunststoffscheibe, oder durch Metallstanzlinge, die beidseitig auf einer solchen Scheibe angebracht werden, hergestellten Läufern, deren Windungen mit zu beiden Seiten der Scheibe befindlichen Halbwindungen am inneren und äusseren Durchmesser verschweisst sind, sind leicht, kompakt und haben zahlreiche Anwendungsgebiete.

Ganz allgemein werden bei derartigen Läufern die Halbwindungen auf einer Seite der Scheibe als Kommutator verwendet, wobei sich der Kommutator in der Regel benachbart zum inneren Umfang der Läufer Scheibe befindet. Die Herstellung derartiger Motoren ist kostensparend und die derart hergestellten Motoren haben ein relativ geringes Gewicht. Ein Nachteil dieser Motoren besteht jedoch darin, dass sie ein starkes Geräusch verursachen.

Ein typischer Vertreter solcher Motoren ist beispielsweise ein 14 cm messender gedruckter Motor mit einem Läufer aus zwei Metallstanzlingen mit 141 Windungen pro Schicht; auf einer Seite wird der Läufer gleichzeitig als Kommutator verwendet. Die 141 Windungen oder Kommutator-Segmente sind voneinander durch Zwischenräume getrennt, die etwa halb so breit sind wie die Kommutator-Segmente selbst.

Für das Funktionieren des Motors wären zur elektrischen Isolation nur sehr kleine Abstände zwischen den einzelnen Segmenten erforderlich. Dass dennoch diese Zwischenräume verhältnismässig gross sind, beruht auf dem rein technischen Problem, noch kleinere Zwischenräume zu stanzen. Beim rotierenden Läufer verursachen derart grosse Zwischenräume eine seitliche Bewegung der Bürsten und damit ein seitliches Anschlagen an die Wände der Bürstenführung. Ein solches andauerndes Anschlagen hat ein Knattern und Klappern des Motors und ein Vibrieren der Bürsten zur Folge.

Es hat viele Versuche gegeben, dieses sehr unangenehme Motorgeräusch zu dämpfen; selbst die Verwendung von Diamant-Werkzeugen hat nicht zum gewünschten Erfolg geführt. Erst durch die Bürstenhalterung nach der vorliegenden Erfindung kann das Geräusch weitgehend reduziert werden.

Die für die genannten Motoren in bekannter Weise verwendeten Bürsten sind in der Regel rechteckig und befinden sich in einem ebenfalls rechteckigen Führungsrohr, das gerade um so viel grösser ist, dass die Bürste darin leicht gleitend hin- und hergeschoben werden kann. Die Beweglichkeit der Bürste im Gehäuse ist erstens erforderlich, weil die Kommutatoroberfläche uneben ist und zweitens, weil die Bürsten sich im Gebrauch abschleifen und dadurch mit der Zeit kürzer werden. Das Gehäuse ist am hinteren Ende geschlossen und mit einer Druckfeder versehen, die gegen das hintere Ende der Bürste drückt und diese so in Kontakt mit dem rotierenden Kommutator hält. Wird die Bürste über einen elektrischen Nebenschluss mit Strom versorgt, so dient die Bürstenhalterung nur als mechanische Führung.

Nach der vorliegenden Erfindung kann das Klappern, Rattern und Vibrieren der Bürsten bei den o.a. Motoren stark eingeschränkt und für alle praktischen Anwendungsgebiete nahezu völlig zum Verschwinden gebracht oder zumindest sehr stark gedämpft werden. Hierzu besteht die Aufgabe, dass die Berührung der Bürste mit den Seitenwänden bzw. die Wucht des Anschlages der Bürste gegen diese während des Kommutatorlaufes gedämpft werden, der ein Vibrieren der Bürste verursacht, wenn diese sich über die einzelnen Segmente und Zwischenräume des Kommutators bewegt. Erfindungsgemäss wird diese Aufgabe dadurch gelöst, dass die Wände des Führungsrohres in der Auf- und Abwärtsbewegungsrichtung in bezug auf den Kommutator mit einer Polsterung versehen sind. Diese kann ein Elastomer, beispielsweise Butylkautschuk, zwischen Bürste und Wand der Bürstenführung angeordnet, sein.

Die vorliegende Erfindung wird durch die nachfolgende Beschreibung der beiliegenden Figuren noch besser verdeutlicht.

Fig. 1 stellt eine Bürste und Bürstenhalterung dar, bei der einige Teile der Deutlichkeit halber weggelassen sind.

Fig. 2 ist eine Teilansicht entlang der Linie II-II aus Fig. 1.

Fig. 3 stellt ein Kommutatorsegment mit der Bürste im Eingriff, entsprechend der Linie III-III aus Fig. 1, dar.

Fig. 4 ist ein Querschnitt durch die Bürsten und die Bürstenhalterung entlang der Linie IV-IV aus Fig. 2.

Fig. 5 ist ein Querschnitt ähnlich der Fig. 4, aber entlang der Linie V-V aus Fig. 2.

In den Figuren weist das Bürstengehäuse 2 das rechteckige Führungsrohr 4 auf, an dessen einem Ende die mit dem Gewinde 8 versehene Kappe 6 angebracht ist. Der Verschluss 10 weist Schlitz 12 auf und wird in das Gewinde 8 der Kappe 6 geschraubt.

Wie am besten in Fig. 1 und 5 dargestellt, weisen die Aufwärts- und Abwärtsseiten des Bürstenführungsrohres 4 in der Bewegungsrichtung des Kommutators 20 (Pfeil, Fig. 1) bogenförmige Ausbuchtungen 14 und 16 auf, die die Bürstenandruckfeder 18 aufnehmen.

Der Kommutator 20 besteht aus einzelnen Segmenten 22, die durch die Zwischenräume 24 getrennt sind.

Wie am besten in Fig. 1, 2, 3 und 4 dargestellt, hat die Bürste 30 einen rechteckigen Querschnitt mit gegenüber dem Führungsrohr 4 etwas geringeren Abmessungen und ist so in diesem in axialer Richtung frei beweglich verschiebbar. Die Bürste 30 ist an ihrem im Führungsrohr 4 liegenden Ende mit dem Anschlagstück 32 versehen, an welchem ein Ende der Andruckfeder 18 befestigt ist. Der Nebenschlussdraht 36, beispielsweise eine Kupferlitze, ist an einem Ende mit der Bürste 30 über das Anschlagstück 32 verbunden und bildet den elektrischen Kontakt zur Bürste 30. Am gegenüberliegenden Ende ist der Nebenschlussdraht 36 mit der Metallkappe 38 verbunden, die die beiden, sich in das Führungsrohr 4 erstreckenden Stromzuführungen 38a und 38b aufweist. Das freie Ende der Andruckfeder 18 ist an der Kappe 38 befestigt.

Die hier beschriebene Bürste und Bürstenhalterung werden allgemein in gedruckten Motoren mit axialem Luftspalt verwen-

det, und gerade für derartige Motoren ist die Vorrichtung nach der vorliegenden Erfindung besonders geeignet. Bei einer solchen Anordnung wird die Bürste 30 durch die Andruckfeder 18 im Führungsrohr 4 an den rotierenden Kommutator 20 gepresst und mit diesem in Kontakt gehalten. Auf diese Weise werden alle Unebenheiten des Kommutators 20 zwar auf die Bürste 30 übertragen, der elektrische Kontakt zwischen Bürste und Kommutator jedoch ununterbrochen aufrechterhalten.

Wenn sich die Bürste 30 von einem Kommutator-Segment 22 zum nächsten über die Zwischenräume 24 bewegt, schlägt sie jedesmal innerhalb des Führungsrohres 4 gegen die Auf- und Abwärts-Seitenwände desselben und erzeugt so ein Klappern und Schlagen und Vibrieren der Bürste. Die Aufgabe der vorliegenden Erfindung besteht darin, diese störenden Geräusche vollständig oder zumindest weitgehend zu reduzieren.

In Fig. 4 sind die beiden Seitenflächen mit den bogenförmigen Ausbuchtungen 14 und 16 des Führungsrohres 4 am zum Kommutator 20 hin offenen Ende mit einem Polstermaterial geringer Elastizität versehen, das das Anschlagen der Bürste 30 an die beiden Seitenwände 14 und 16 des Führungsrohres 4 dämpft, das aber weder die axiale Hin- und Herbewegung der Bürste 30 im Führungsrohr 4 noch den durch die Andruckfeder 18 aufrechterhaltenen Kontakt der Bürste 30 mit dem Kommutator 20 negativ beeinflusst.

In Fig. 4 weisen die unteren Enden der bogenförmigen Ausbuchtungen 14 und 16 in den Seitenwänden des Führungsrohres 4, an dessen oberen Ende die Andruckfeder 18 im Führungsrohr befestigt ist, relativ weiche, elastomere Polsterungen 40 und 42 geringer Elastizität auf. Butylkautschuk hat sich hierfür

als besonders geeignet erwiesen; er wird entweder mit einem schnell abbindenden Zement, beispielsweise Cyanoakrylat, in die bogenförmigen Ausbuchtungen 14 und 16 geklebt, oder mechanisch an diesen Stellen befestigt, wozu Löcher in die bogenförmigen Wände gebohrt und entsprechende Wulste des Polstermaterials 40 und 42 in diese zur Befestigung gesteckt werden.

Im Ruhezustand sollen die Polsterungen 40 und 42 selbstverständlich über die benachbarten Wandungen hinausragen, dürfen aber auf keinen Fall die Hin- und Herbewegung der Bürste 30 im Bürstenführungsrohr 4 beeinträchtigen. Beim Andruck dienen die Polsterungen 40 und 42 dazu, den direkten Kontakt der Bürste 30 mit den Seitenwänden des Bürstenführungsrohres 4 zu verhindern.

Das Anbringen der Polsterungen 40 und 42 in den bogenförmigen Ausbuchtungen 14 und 16 der Seitenwände des Führungsrohres 4 ist ausserordentlich praktisch, weil auf diese Weise die erfindungsgemässe Geräuschkämpfung unter Verwendung der Standard-Bauteile durchgeführt werden kann. Für den Fachmann ist es aber selbstverständlich, dass eine grosse Anzahl anderer Ausführungsformen, die dem gleichen Zweck dienen, möglich sind. So kann man beispielsweise das Kommutator-seitige Ende des Bürstenführungsrohres etwas vergrössern und die bogenförmigen Ausbuchtungen 14 und 16 mit einem geeigneten Polstermaterial geringer Elastizität, wie beispielsweise Butylkautschuk, vollständig auskleiden. Zum Auskleiden der Innenwände des Führungsrohres kann auch ein Stück Schlauch aus dem gleichen geeigneten Material verwendet werden.

