



(19)
Bundesrepublik Deutschland
Deutsches Patent- und Markenamt

(10) **DE 699 20 573 T2** 2006.02.23

(12)

Übersetzung der europäischen Patentschrift

(97) **EP 0 957 562 B1**

(21) Deutsches Aktenzeichen: **699 20 573.5**

(96) Europäisches Aktenzeichen: **99 103 399.4**

(96) Europäischer Anmeldetag: **22.02.1999**

(97) Erstveröffentlichung durch das EPA: **17.11.1999**

(97) Veröffentlichungstag

der Patenterteilung beim EPA: **29.09.2004**

(47) Veröffentlichungstag im Patentblatt: **23.02.2006**

(51) Int Cl.⁸: **H02K 5/15** (2006.01)

H02K 5/16 (2006.01)

H02K 37/14 (2006.01)

(30) Unionspriorität:

12850498 **12.05.1998** **JP**

21034698 **09.07.1998** **JP**

(73) Patentinhaber:

Minebea Co., Ltd., Nagano, JP

(74) Vertreter:

Lederer & Keller, 80538 München

(84) Benannte Vertragsstaaten:

DE, FR, GB, IT

(72) Erfinder:

Tanaka, Naoto, Kitasaku-gun, Nagano-ken, JP;

Matsuda, Atsunori, Kitasaku-gun, Nagano-ken, JP

(54) Bezeichnung: **Schrittmotor**

Anmerkung: Innerhalb von neun Monaten nach der Bekanntmachung des Hinweises auf die Erteilung des europäischen Patents kann jedermann beim Europäischen Patentamt gegen das erteilte europäische Patent Einspruch einlegen. Der Einspruch ist schriftlich einzureichen und zu begründen. Er gilt erst als eingelegt, wenn die Einspruchsgebühr entrichtet worden ist (Art. 99 (1) Europäisches Patentübereinkommen).

Die Übersetzung ist gemäß Artikel II § 3 Abs. 1 IntPatÜG 1991 vom Patentinhaber eingereicht worden. Sie wurde vom Deutschen Patent- und Markenamt inhaltlich nicht geprüft.

Beschreibung

Nicht-Gleichförmigkeit führt.

1. Gebiet der Erfindung

[0001] Die vorliegende Erfindung bezieht sich auf einen Schrittmotor, der in einem OA (Büroautomatisierungs-) Gerät für die Bearbeitung von Bildinformationen, wie einem Faxgerät, einem Tintenstrahldrucker, einem Laserdrucker, einem Kopiergerät oder ähnlichem, benutzt wird.

2. Hintergrund des verwandten Standes der Technik

[0002] An einen Schrittmotor der in einem, wie dem oben genannten OA Gerät verwendet wird, gibt es die Forderung, dass die Auflösung und Geräuschlosigkeit verbessert werden sollte, um eine geringe Vibration und ein geringes Geräusch während des Abziels auf eine Kostenreduktion zu erreichen, wofür dies eine unbedingte Voraussetzung ist.

[0003] Die konventionelle Technologie, offenbart in der japanischen Patentanmeldung mit der Veröffentlichungsnummer Hei 8-298739, wird mit Bezug auf [Fig. 13](#) beschrieben. Ein Rotor **5**, bestehend aus einem Paar von scheibenartigen Rotorkernen **2** und **3** und ein dazwischen eingeschobener Magnet **4**, ist an einer Drehwelle **1** befestigt. Die Drehwelle **1** ist durch Lager **8** und **9**, welche durch hervorstehende Bereiche **6a** und **7a** einer aluminiumgefertigten Gehäusefront **6** bzw. Gehäuserückwand **7** fixiert sind, gehalten. Abgestufte Bereiche **6b** und **7b** sind an sich gegenüberliegenden Bereichen der Gehäusefront und der Gehäuserückwand **6** und **7** ausgeformt. Ein ausen umlaufender Bereich eines Statorkerns **10** ist durch den abgestuften Bereich **6b** und **7b** gehalten. Eine Statorspule **11** ist um den Statorkern **10** herumgewunden und an einen Antriebsstromkreis (nicht gezeigt) angeschlossen.

[0004] Bei diesem Schrittmotor wird Strom intermittierend vom Antriebsstromkreis (nicht gezeigt) für die Statorspule **11** bereitgestellt, um dadurch den Rotor **5** intermittierend zu rotieren. Die Rotationseigenschaft dieser Anordnung hängt von der Gleichförmigkeit eines schmalen Spalts, der zwischen einem inneren Durchmesser des Statorkerns **10** und einem äusseren Durchmesser der Rotors **5** geformt ist, ab. Da der äussere Umfangsbereich des Statorkerns **10** bei der oben beschriebenen Anordnung durch die Gehäuseteile **6** und **7** gehalten wird, wird ein exzentrischer Betrag der äusseren Haltebereiche der Gehäuseteile **6** und **7** im mit den Gehäuseteilen **6** und **7** montierten Zustand des Statorkerns **10** zu einem exzentrischen Betrag des inneren Durchmessers des Statorkerns **10** vor der Montagearbeit hinzugefügt. Als Resultat wird der schmale Spalt zwischen dem inneren Durchmesser des Statorkerns **10** und dem äusseren Durchmesser des Rotors **5** zu einem exzentrischen Spalt, was manchmal zu einer

[0005] Aus diesem Grunde leidet die Anordnung an einem Problem, dass die Masshaltigkeit des äusseren Durchmessers zum inneren Durchmesser des Statorkerns **10** und die Massgenauigkeit des äusseren Umfangshaltebereichs der Gehäuseteile zu den Abmessungen der Haltebereiche der Lager **8** und **9** bei der Herstellung hoch sein muss.

[0006] Um dieses Problem zu lösen, wird die Anordnung in einem Schrittmotor, wie in [Fig. 14](#) gezeigt, im Aufbau verändert. Bei diesem Schrittmotor sind die abgestuften Bereiche **6c** und **7c** an der äusseren Umfangsseite der hervorstehenden Bereiche **6a** und **7a** der Gehäusefront und der Gehäuserückwand **6** und **7** ausgeformt. Der innere Umfangsbereich des Statorkerns **10** wird durch die abgestuften Bereiche **6c** und **7c** aufgenommen. Wenn solch eine Anordnung angepasst wird, wird der innere Umfangsbereich des Statorkerns **10** direkt gehalten. Es ist daher möglich, den exzentrischen Faktor, der zwischen dem inneren Durchmesser des Statorkerns **10** und dem äusseren Durchmesser des Rotors **5** erzeugt wird, zu entfernen. Dadurch ist es möglich, das oben genannte Problem zu lösen.

[0007] [Fig. 15](#) zeigt einen Aufbau zum Zweck der Reduzierung der Herstellungskosten. Die äussere Form des Aufbaus ist dadurch vereinfacht, dass, nachdem die Gehäusefront **6** aus Aluminium gegossen wurde, die Gehäusefront **6** maschinell bearbeitet wird. Die Gehäusefront **6** wird durch Pressen von Metallplatten ausgeformt. Mit dieser Struktur ist es per se möglich, die Kosten der Gehäuseteile **6** und **7** zu reduzieren, aber der exzentrische Faktor, der erzeugt wird zwischen dem inneren Durchmesser des Statorkerns **10** und dem äusseren Durchmesser des Rotors **5** ist der gleiche, wie der in [Fig. 13](#) gezeigte. Im Übrigen könnte, obwohl die in [Fig. 15](#) gezeigte Struktur exemplarisch die Struktur, bei welcher die Platte **12** vor der Gehäusefront **6** angeordnet ist darstellt, die Platte **12** nicht genutzt werden.

[0008] [Fig. 16](#) zeigt einen Aufbau zum Zweck, die Präzision des Drehspalts des in [Fig. 15](#) gezeigten Aufbaus zu erhöhen. Lager-Passbereiche der Metallplatten sind erweitert und die abgestuften Bereiche **6c** und **7c** sind in den erweiterten Bereichen ausgeformt. Der innere Umfangsbereich des Statorkerns **10** wird durch die abgestuften Bereiche **6c** und **7c** aufgenommen. Wie auch immer, diese Struktur leidet an einem Mangel, dass, wie durch die Pfeile in [Fig. 16](#) gezeigt, das im Statorkern **10** erzeugte magnetische Feld zu den Gehäuseteilen **6** und **7** der Metallplatten austritt und dadurch die Motorleistung erheblich verschlechtert. Um ein magnetisches Leck in dem Aufbau, in welchem die Gehäuseteile **6** und **7** durch Pressung der Metallplatte ausgeformt sind, zu verhindern, ist es entsprechend notwendig, die inne-

ren Durchmesser- Passbereiche des Statorkerns **10** magnetisch abzuschirmen. Es ist unmöglich, einen Aufbau zu erstellen, in welchem der Statorkern **10** in den inneren Durchmesserbereichen gehalten wird.

[0009] Die EP-A 0 302 116 offenbart einen elektrischen Motor, der eine Struktur hat, welche das Einführen eines Rotors erleichtert. Ein Lagerhalter ist angepasst an ein hinteres Lager, das an einer Rotorwelle befestigt ist. Das Gehäuse des Motors ist derart geformt, dass der Rotor während des Zentrierens des Rotors in den Stator eingeführt werden kann. Der Lagerhalter dient als Führungsglied für den Rotor bei seinem Einsetzen.

Zusammenfassung der Erfindung

[0010] Im Hinblick auf die oben genannten Mängel ist es ein Ziel der vorliegenden Erfindung, einen Aufbau bereitzustellen, bei welchem die oben genannten Mängel sogar in dem Fall, wo die Gehäuseteile durch Pressen von Metallplatten hergestellt worden sind, nicht auftreten.

[0011] Gemäss einem ersten Aspekt der vorliegenden Erfindung ist ein Schrittmotor, der einen Aufbau hat, bei welchem ein Statorkern ausserhalb von einem an einer Drehwelle angebrachten Rotor angeordnet ist und bei dem ein rückwärtiger Abschnitt und ein vorderer Abschnitt der Drehwelle durch Lager abgestützt werden, die an an der Vorderseite bzw. der Rückseite des Statorkerns vorgesehenen Gehäuseteilen angebracht sind, dadurch charakterisiert, dass die Gehäuseteile aus einer metallischen Platte pressgeformt sind, eine Hülse aus nicht-magnetischem Material an wenigstens einem der Gehäuseteile befestigt ist und der Statorkern durch die Hülse abgestützt wird.

[0012] Ausserdem stützt entsprechend einem zweiten Aspekt der vorliegenden Erfindung im Hinblick auf einen ersten Aspekt der vorliegenden Erfindung die Hülse wenigstens eines der Lager ab.

[0013] Ferner ist die Hülse entsprechend einem dritten Aspekt der vorliegenden Erfindung im Hinblick auf den ersten oder zweiten Aspekt der vorliegenden Erfindung hergestellt aus nicht-magnetischem metallischem Material und an wenigstens einem der Gehäuseteile durch Klebemittel oder im Presssitz befestigt.

[0014] Ausserdem ist entsprechend einem vierten Aspekt der vorliegenden Erfindung im Hinblick auf den ersten oder zweiten Aspekt der vorliegenden Erfindung eine Mehrzahl von hervorstehenden Teilen, die nach innen gerichtet sind, um einen äusseren Umfang wenigstens eines der Lager aufzunehmen, integral mit einem Abschnitt wenigstens eines der Gehäuseteile, auf denen wenigstens eines der Lager

angebracht ist, ausgeformt und die Hülse ist mit Hilfe von synthetischem Harz, welches entlang des Umfangs zwischen den hervorstehenden Teilen und dem Statorkern eingefüllt ist, montiert.

[0015] Weiterhin ist entsprechend zu einem fünften Aspekt der vorliegenden Erfindung im Hinblick auf den ersten oder zweiten Aspekt der vorliegenden Erfindung die Hülse, welche aus thermoplastischem Harz hergestellt ist, an wenigstens einem der Gehäuseteile befestigt.

[0016] Dann ist entsprechend einem sechsten Aspekt der vorliegenden Erfindung bei einem Schrittmotor, bei welchem ein Statorkern ausserhalb von einem an einer Drehwelle angebrachten Rotor angeordnet, und ein vorderer Abschnitt der Drehwelle ist durch Lager abgestützt, die an an der Vorderseite bzw. der Rückseite des Statorkerns vorgesehenen Gehäuseteilen angebracht sind, der Schrittmotor dadurch charakterisiert, dass eine Hülse, hergestellt aus nicht-magnetischem Material, an einem der Statorkerne montiert ist, und dass wenigstens eines der Gehäuseteile an der Hülse montiert ist.

[0017] Ausserdem stützt, entsprechend einem siebenten Aspekt der vorliegenden Erfindung im Hinblick auf den sechsten Aspekt der vorliegenden Erfindung die Hülse wenigstens eines der Lager ab.

[0018] Entsprechend einem achten Aspekt der vorliegenden Erfindung im Hinblick auf den sechsten oder siebenten Aspekt der vorliegenden Erfindung ist die Hülse aus nicht magnetischem metallischem Material hergestellt und an wenigstens einem der Statorkerne durch entweder Klebemittel oder Presssitz befestigt.

[0019] Entsprechend einem neunten Aspekt der vorliegenden Erfindung ist im Hinblick auf einen sechsten oder siebenten Aspekt der vorliegenden Erfindung die Hülse aus thermoplastischem Harz gefertigt und an wenigstens einem der Statorkerne mit thermoplastischem Harz befestigt.

[0020] Da die aus nicht-magnetischem metallischen Material oder synthetischem Harz hergestellte Hülse festhaftend mit dem inneren Umfangsbereich des Statorkerns verbunden ist, ist mit solch einer Anordnung ein exzentrischer Faktor zwischen dem inneren Umfangsbereich des Statorkerns und dem äusseren Umfangsbereich des Rotors entfernt, um dadurch das Rotationsverhalten der Rotation zu verbessern und zusätzlich das Risiko, dass der im Statorkern erzeugte Magnetismus in die aus der Metallplatte hergestellten Gehäuseteile übertritt, zu verhindern.

Kurze Beschreibung der Zeichnungen

[0021] In den beiliegenden Zeichnungen:

[0022] [Fig. 1](#) ist ein Längsschnitt, der ein Beispiel einer Ausführungsform der vorliegenden Erfindung zeigt;

[0023] [Fig. 2](#) ist ein Längsschnitt, der ein anderes Beispiel einer Ausführungsform der vorliegenden Erfindung zeigt;

[0024] [Fig. 3](#) ist ein Längsschnitt, der wiederum ein anderes Beispiel einer Ausführungsform der vorliegenden Erfindung zeigt;

[0025] [Fig. 4](#) ist ein Längsschnitt, der noch ein anderes Beispiel einer Ausführungsform der vorliegenden Erfindung zeigt;

[0026] [Fig. 5](#) ist eine perspektivische Ansicht, die an einem Gehäuseteil ausgeformte, hervorstehende Teile zeigt;

[0027] [Fig. 6](#) ist eine Querschnittsdarstellung, die ein Teil entlang der Linie A-A von [Fig. 4](#) zeigt;

[0028] [Fig. 7](#) ist ein Längsschnitt, der noch ein anderes Beispiel einer Ausführungsform der vorliegenden Erfindung zeigt;

[0029] [Fig. 8](#) ist ein Längsschnitt, der noch ein anderes Beispiel einer Ausführungsform der vorliegenden Erfindung zeigt;

[0030] [Fig. 9](#) ist ein Längsschnitt, der noch ein anderes Beispiel einer Ausführungsform der vorliegenden Erfindung zeigt;

[0031] [Fig. 10](#) ist ein Längsschnitt, der einen Zustand, in welchem das Gehäuse aus [Fig. 9](#) zusammengesetzt wird;

[0032] [Fig. 11](#) ist ein Längsschnitt, der noch ein anderes Beispiel einer Ausführungsform der vorliegenden Erfindung zeigt;

[0033] [Fig. 12](#) ist ein Längsschnitt, der noch ein anderes Beispiel einer Ausführungsform der vorliegenden Erfindung zeigt;

[0034] [Fig. 13](#) ist ein Längsschnitt, der ein Beispiel eines konventionellen Schrittmotors zeigt;

[0035] [Fig. 14](#) ist ein Längsschnitt, der ein anderes Beispiel eines konventionellen Schrittmotors zeigt;

[0036] [Fig. 15](#) ist ein Längsschnitt, der ein anderes Beispiel eines konventionellen Schrittmotors zeigt; und

[0037] [Fig. 16](#) ist ein Längsschnitt, der noch ein anderes Beispiel eines konventionellen Schrittmotors zeigt.

Detaillierte Beschreibung der bevorzugten Ausführungsformen

[0038] Eine Ausführungsform der vorliegenden Erfindung wird nun mit Bezug auf [Fig. 1](#), in welcher die gleichen Referenznummern zum Bezeichnen gleicher Glieder oder Komponenten, wie in [Fig. 9–Fig. 12](#) verwendet werden, beschrieben. In dieser Ausführungsform ist die Gehäusefront **6** die gleiche, wie die in [Fig. 11](#) und [Fig. 12](#) gezeigte, aber eine buchenartige Hülse **13**, hergestellt aus nicht-magnetischem Material, ist in die Gehäuserückseite **7** eingepasst. Ein abgestufter Bereich **13a** ist im äusseren Umfangsbereich an der inneren Seite der Hülse **13** ausgeformt. Der innere Umfangsbereich des Statorkerns **10** ist durch den abgestuften Bereich **13a** gehalten. Im übrigen ist das rückwärtige Lager **9** durch den inneren Umfang der Hülse **13** abgestützt.

[0039] Die Hülse **13** ist aus einer Aluminiumlegierung oder aus einem anderen nicht-magnetischen Metall gefertigt oder ist aus einem Harz gegossen. Eine ausgesparte Nut **13b** ist in der Nähe der Endbereiche der Hülse **13** ausgeformt. Die Hülse **13** ist in eine Lochkante **7d** des Gehäuseteils **7** an der angenommenen Nut **13b** eingepasst. In dem Fall, wo die Hülse **13** aus Metall gefertigt ist, wird die Hülse **13**, nachdem sie gepresst und eingepasst wurde, druckeingepasst und durch die Anwendung einer Kraft, die nach innen zu dem äusseren Bereich der Hülse **13** gerichtet ist, befestigt. In dem Fall, wo die Hülse **13** aus Harz gegossen ist, wird die Hülse **13** mit Klebemittel oder durch Schweißen, nachdem sie gedrückt und eingepasst wurde, befestigt. Weiterhin wird in dem Fall, wo die Hülse **13** aus thermoplastischem Harz hergestellt ist, die Hülse **13** integral mit dem Gehäuseteil **7** ausgeformt.

[0040] [Fig. 2](#) zeigt eine Ausführungsform, in welcher die ausgesparte Nut **13b** der Hülse **13** in eine Lochkante **6d** der Gehäusefront **6** eingepasst ist und der innere Umfangsbereich des Statorkerns **10** durch die Frontkante der Hülse **13** abgestützt wird. Die Befestigungsstruktur des eingepassten Lagers **13** und andere Strukturen sind die gleichen, wie die in [Fig. 1](#).

[0041] Bei den vorhergehenden zwei Ausführungsformen ist die Hülse **13** entweder an der Gehäusefront **6** oder der Gehäuserückwand **7** montiert. Wie auch immer, die vorliegende Erfindung ist nicht darauf oder dadurch beschränkt. Die Hülsen **13** können an beiden, der Gehäusefront und der Gehäuserückwand **6** und **7** montiert sein. [Fig. 3](#) zeigt eine Ausführungsform, die den oben genannten Fall darstellt. Da die Hülsen **13** bei dieser Ausführungsform an der Gehäusefront und der Gehäuserückseite montiert sind, sind die Querschnittsformen der Gehäuseteile **6** und **7** entsprechend angepasst.

[0042] Bei den in [Fig. 1–Fig. 3](#) gezeigten Ausführungsformen sind die Hülzen 13 separat von den Gehäuseteilen 6 und 7 hergestellt. Die Hülzen 13 können aus synthetischem Harz, das eine Thermoplastizität hat, um an den Gehäuseteilen 6 und 7 befestigt zu werden, ausgeformt sein. [Fig. 4](#) ist eine Längsschnittdarstellung, welche die oben genannte Ausführungsform zeigt. [Fig. 5](#) ist eine perspektivische Darstellung, die ein Gehäuseteil 6 der beiden Gehäuseteile 6 und 7 zeigt. Da der Aufbau des Gehäuseteils 7 gleich dem des Gehäuseteils 6 ist, kann im Übrigen ein Zeichnen und eine Erklärung dazu ausgelassen werden. Bei dieser Ausführungsform erstreckt sich ein inneres Ende des Gehäuseteils 6 nach innen, um eine Vielzahl von hervorstehenden Teilen 6e entlang der Drehwelle 1 (siehe [Fig. 5](#)) zu formen. Zwischen die hervorstehenden Teile 6e und den Statorkern 10 ist umfangsseitig synthetisches Harz gefüllt, um die Hülse 13 auszuformen und am Gehäuseteil 6 zu befestigen. Im Übrigen ist in [Fig. 5](#) und [Fig. 6](#) die Anzahl der hervorstehenden Teile 6e vier, aber es ist möglich, die Anzahl der hervorstehenden Teile zu erhöhen. In diesem Fall ist es möglich, die mechanische Festigkeit des ausgeformten Bereichs zu erhöhen.

[0043] [Fig. 7](#) zeigt eine Ausführungsform, bei welcher die Struktur, welche die gleiche, wie die in [Fig. 4](#) gezeigte ist, auf eine Gehäuserückwand 7 angewendet ist. Weiter zeigt [Fig. 8](#) eine Ausführungsform, bei welcher die oben genannte Struktur auf beide, die Gehäusefront und die Gehäuserückseite 6 und 7 angewendet ist. Die in [Fig. 4](#) und [Fig. 7](#) gezeigte Struktur stützt ein Ende des inneren umfangsseitigen Bereichs des Statorkerns 10 ab, wohingegen die in [Fig. 8](#) gezeigte Struktur beide Enden des inneren umfangsseitigen Bereichs des Statorkerns 10 abstützt. In diesem Fall kann jegliche Verschiebung aufgrund von Vibrationen oder Ähnlichem für eine lange Zeitdauer vermieden werden.

[0044] Bei den in [Fig. 4–Fig. 8](#) gezeigten Strukturen kann, da die aus Metall hergestellten Gehäuseteile 6 und 7 beide Lager 8 und 9 abstützen, die Zuverlässigkeit des mechanischen Eingriffs zwischen die äusseren umfangsseitigen Bereiche der Lager 8 und 9 und die Gehäuseteile 6 und 7 verbessert sein. Da die Hülzen 13 aus synthetischem Harz hergestellt sind, gibt es den Vorteil, dass keine ungewollten magnetischen Ströme erzeugt werden.

[0045] Auch in den vorhergehenden Ausführungsformen wird der Rotor 5 durch eine intermittierende Stromspeisung zur Statorspule 11, wie in [Fig. 9–Fig. 11](#) gezeigt, intermittierend rotiert. Da der innere Umfangsbereich des Statorkerns 10 durch die Hülse 13 abgestützt ist, kann der Spalt zwischen dem äusseren umfangsseitigen Bereich des Rotors 5 und dem inneren umfangsseitigen Bereich des Statorkerns 10 korrekt erhalten bleiben, so dass das Rota-

tionsverhalten auf einem hohen Niveau gehalten werden kann.

[0046] Bei den vorhergehenden Ausführungsformen ist die Hülse 13 aus nicht-magnetischem Material hergestellt und am Gehäuseteil 6 befestigt. Wie auch immer, die vorliegende Erfindung ist nicht auf diese Struktur begrenzt. Entsprechend der vorliegenden Erfindung ist es möglich, die Hülse 13 am Statorkern 10 zu fixieren. [Fig. 9](#) zeigt eine Ausführungsform des oben genannten Falls. Die aus nicht-magnetischem Material hergestellte Hülse 13 ist an einer Seite des Statorkerns 10 an dem abgestuften Bereich 13a befestigt und daran fixiert, um das Lager 8 zu halten. Nachdem, wie in [Fig. 10](#) gezeigt, die Hülse 13 montiert worden ist, wird der Endbereich der Hülse 13 in eine Lochkante 6d des Gehäuseteils 6 zur Komplettierung der Montagearbeit eingepasst.

[0047] In [Fig. 10](#) ist die Hülse 13 an der Seite des Lagers 8 des Statorkerns 10 montiert. Die vorliegende Erfindung ist nicht auf diese Anordnung begrenzt. Es ist auch möglich, die Hülse 13 an der Seite des Lagers 9, wie in [Fig. 11](#) gezeigt, zu montieren. Weiterhin ist es möglich, die Hülzen 13 an beiden Seiten des Statorkerns 10, wie in [Fig. 12](#) gezeigt, zu montieren. In der in [Fig. 11](#) gezeigten Ausführungsform ist das Lager 9 durch die Hülse 13 abgestützt und in der in [Fig. 12](#) gezeigten Ausführungsform sind die Lager 8 bzw. 9 von den zwei Hülzen 13 abgestützt.

[0048] Hinsichtlich des Materials der Hülzen 13 ist, wie oben erwähnt, nicht-magnetisches metallisches Material erwünscht und als Verfahren zum Befestigen der Hülse 13 an den Statorkern 10 kann sie an den Statorkern 10 mit Klebemitteln oder durch Presssitz befestigt werden. Anders als mit Klebemitteln oder Presssitz können die Hülzen 13 aus thermoplastischem Harz gefertigt sein, um an den Statorkern 10 befestigt zu werden.

[0049] Das Gehäuse kann durch Pressen einer Metallplatte, durch Giessen eines Harzes oder durch Spritzgiessen einer Aluminiumlegierung geformt sein. Ausserdem ist das Gehäuseteil 6 hinsichtlich des Verfahrens der Montage des Gehäuseteils 6 an eine Baugruppe, in welcher die Hülse 13 an den Statorkern 10 montiert ist, presssitzend in der Hülse 13 und durch Schrauben oder Presssitz befestigt. Bei einer anderen Methode ist es möglich, das Gehäuseteil 6 auf der Hülse 13 mit Klebemitteln oder durch Schweißen zu montieren. Weiterhin ist es möglich, das Gehäuseteil 6 an den Statorkern 10 zu schweißen oder zu kleben.

[0050] Da der Schrittmotor nach einem von dem ersten, zweiten, sechsten und siebenten Aspekt der Erfindung konstruiert ist, ist es möglich, mit Leichtigkeit und mit geringen Kosten durch Pressen das Gehäuse anzufertigen. Da das Lager und der Statorkern

oder das Gehäuse durch die Hülse, eingeschoben in das Gehäuse oder den Statorkern, abgestützt sind, kann der Spalt zwischen dem äusseren Umfang des Rotors und dem inneren Umfang des Statorkerns konstant gehalten werden. Entsprechend ist es möglich, einen Schrittmotor, der eine stabile Leistung hat, zu erhalten. Da die Hülse aus nicht-magnetischem Material gefertigt ist, ist es dann keine Gefahr, dass der Magnetismus, der vom Statorkern erzeugt wird, zum Gehäuse, das aus einer Metallplatte gefertigt ist, austritt und dadurch die Motorleistung herabsetzt.

[0051] Da die Hülse aus nicht-magnetischem Metall gefertigt ist, ist es entsprechend dem dritten und achten Aspekt der vorliegenden Erfindung wesentlich einfacher, die Hülse auf das Gehäuse oder den Statorkern durch Presssitz oder ähnlichem zu montieren. Da die Hülse aus synthetischem Harz, das gemäss dem vierten, fünften und neunten Aspekt der vorliegenden Erfindung Thermoplastizität besitzt, hergestellt ist, ist die Fertigung und die Verbesserung der Produktivität einfach.

[0052] Verschiedene Details der Erfindung können geändert werden ohne aus ihrem Bereich herauszuführen. Weiterhin ist die vorhergehende Beschreibung der Ausführungsformen entsprechend der vorliegenden Erfindung einzig zum Zweck der Illustration und nicht zum Zweck der Begrenzung der Erfindung, wie sie in den abhängigen Ansprüchen definiert ist, bereitgestellt.

Patentansprüche

1. Ein Schrittmotor mit einer Struktur, bei der ein Statorkern (10) ausserhalb von einem an einer Drehwelle (1) angebrachten Rotor (5) angeordnet ist, und bei dem ein rückwärtiger Abschnitt und ein vorderer Abschnitt der Drehwelle (1) durch Lager (8, 9) abgestützt werden, die an an der Vorderseite bzw. der Rückseite des Statorkerns (10) vorgesehenen Gehäuseteilen (6, 7) angebracht sind, wobei die Gehäuseteile (6, 7) aus einer metallischen Platte pressgeformt sind, wobei eine Hülse (13) aus nichtmagnetischem Material an wenigstens einem der Gehäuseteile (6, 7) befestigt ist, und wobei der Statorkern (10) durch die Hülse (13) abgestützt ist.

2. Schrittmotor nach Anspruch 1, wobei die Hülse (13) wenigstens eines der Lager (8, 9) abstützt.

3. Schrittmotor nach Anspruch 1 oder 2, wobei die Hülse (13) aus nichtmagnetischem Material hergestellt und an wenigstens einem der Gehäuseteile (6, 7) durch Klebemittel oder im Presssitz befestigt ist.

4. Schrittmotor nach Anspruch 1 oder 2, wobei eine Mehrzahl von hervorstehenden Teilen (6e, 7e), die nach Innen gerichtet sind, um einen äusseren

Umfang wenigstens eines der Lager (8, 9) aufzunehmen, einstückig mit einem Abschnitt wenigstens eines der Gehäuseteile (6, 7) geformt ist, auf dem wenigstens eines der Lager (8, 9) angebracht ist, und wobei die Hülse (13) mithilfe von synthetischem Harz montiert ist, welches entlang des Umfangs zwischen den hervorstehenden Teilen (6e, 7e) und dem Statorkern (10) eingefüllt ist.

5. Schrittmotor nach Anspruch 1 oder 2, wobei die Hülse (13) mit wenigstens einem der Gehäuseteile (6, 7) einstückig geformt ist und aus einem thermoplastischen Harz besteht.

6. Ein Schrittmotor mit einer Struktur, bei der ein Statorkern (10) ausserhalb von einem an einer Drehwelle (1) angebrachten Rotor (5) angeordnet ist, und bei dem ein rückwärtiger Abschnitt und ein vorderer Abschnitt der Drehwelle (1) durch Lager (8, 9) abgestützt werden, die an an der Vorderseite bzw. der Rückseite des Statorkerns (10) vorgesehenen Gehäuseteilen (6, 7) angebracht sind, wobei eine Hülse (13) aus nichtmagnetischem Material am Statorkern (10) befestigt ist und wenigstens eines der Gehäuseteile (6, 7) durch die Hülse (13) abgestützt ist.

7. Schrittmotor nach Anspruch 6, wobei die Hülse (13) wenigstens eines der Lager (8, 9) abstützt.

8. Schrittmotor nach Anspruch 6 oder 7, wobei die Hülse (13) aus nichtmagnetischem Material hergestellt und am Statorkern (10) durch Klebemittel oder im Presssitz befestigt ist.

9. Schrittmotor nach Anspruch 6 oder 7, wobei die Hülse (13) aus einem thermoplastischen Harz besteht und am Statorkern (10) befestigt ist.

Es folgen 8 Blatt Zeichnungen

Fig.3

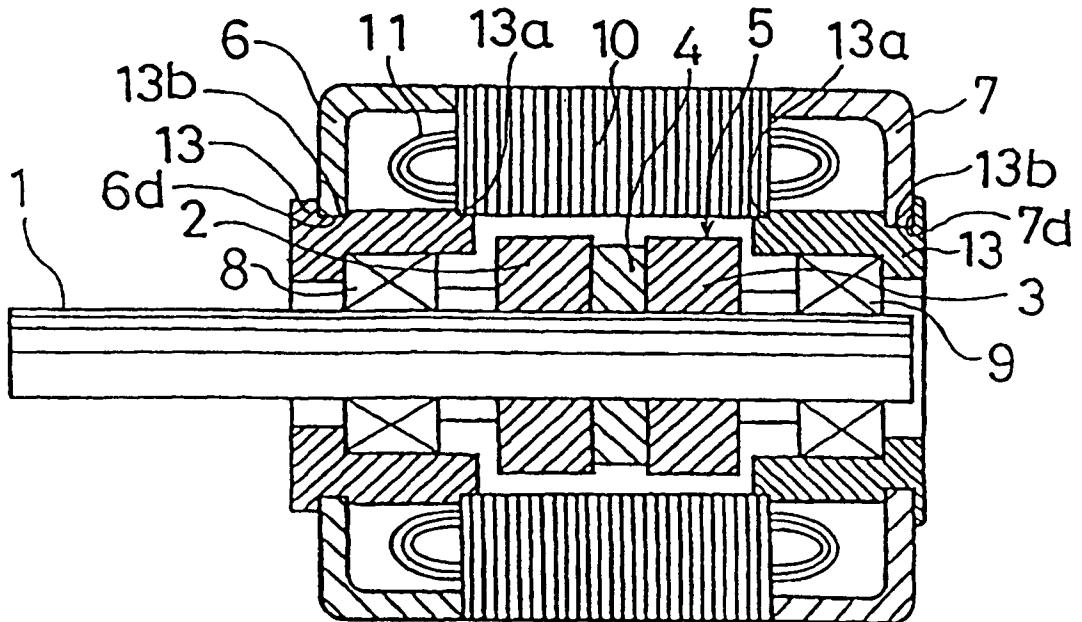


Fig.4

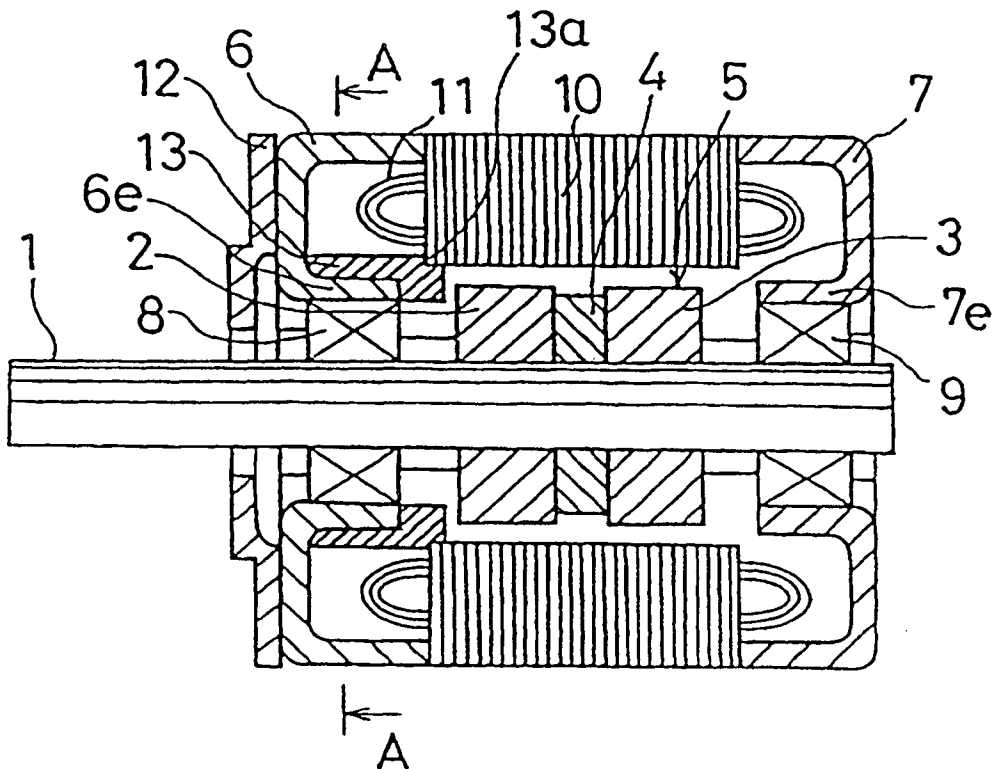


Fig.5

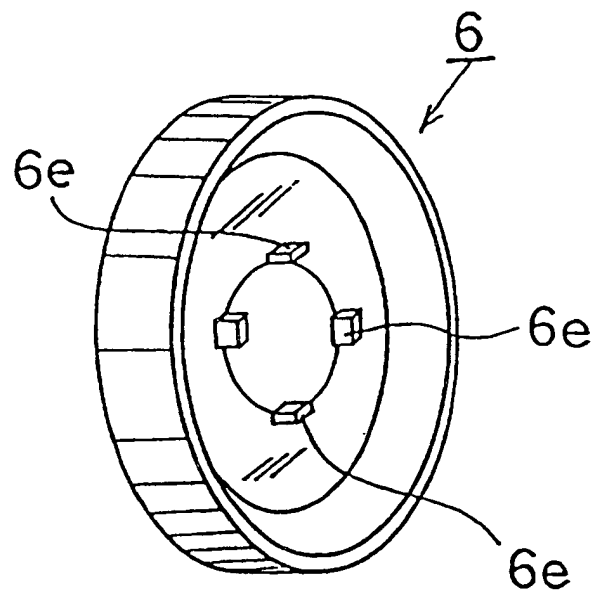


Fig.6

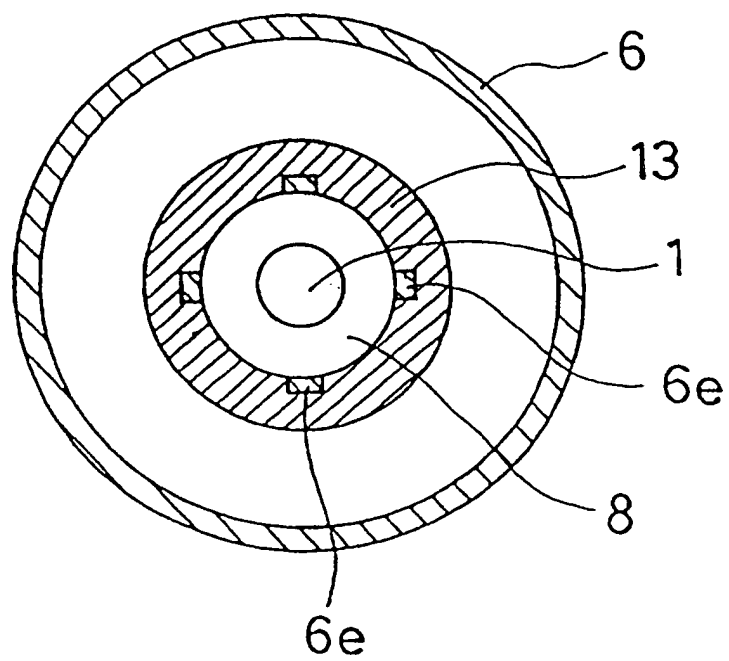


Fig. 7

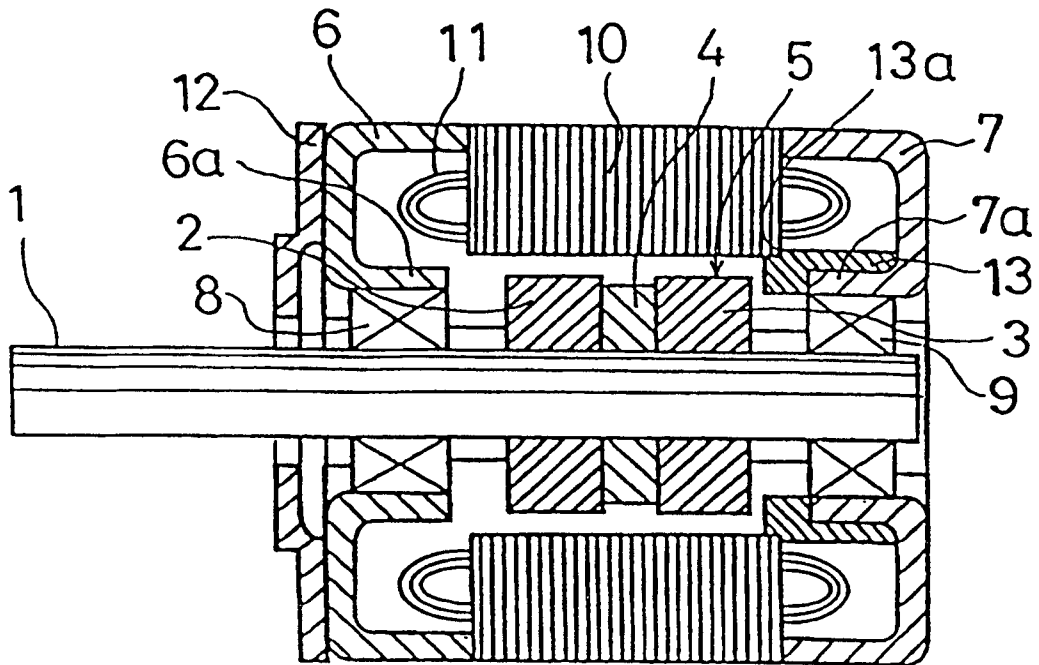


Fig. 8

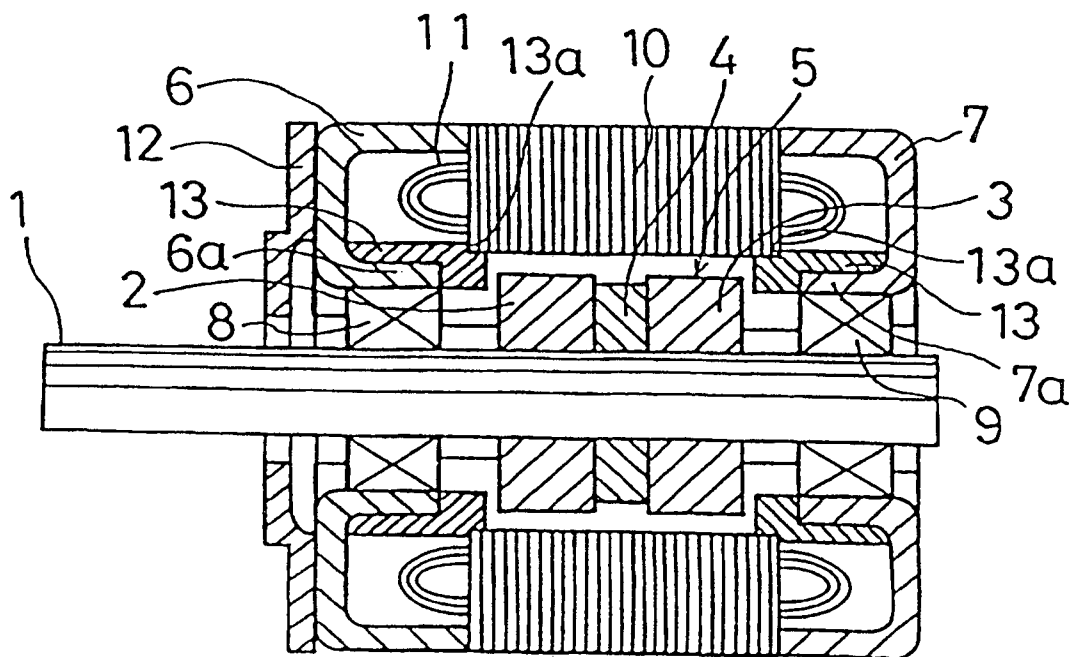


Fig. 9

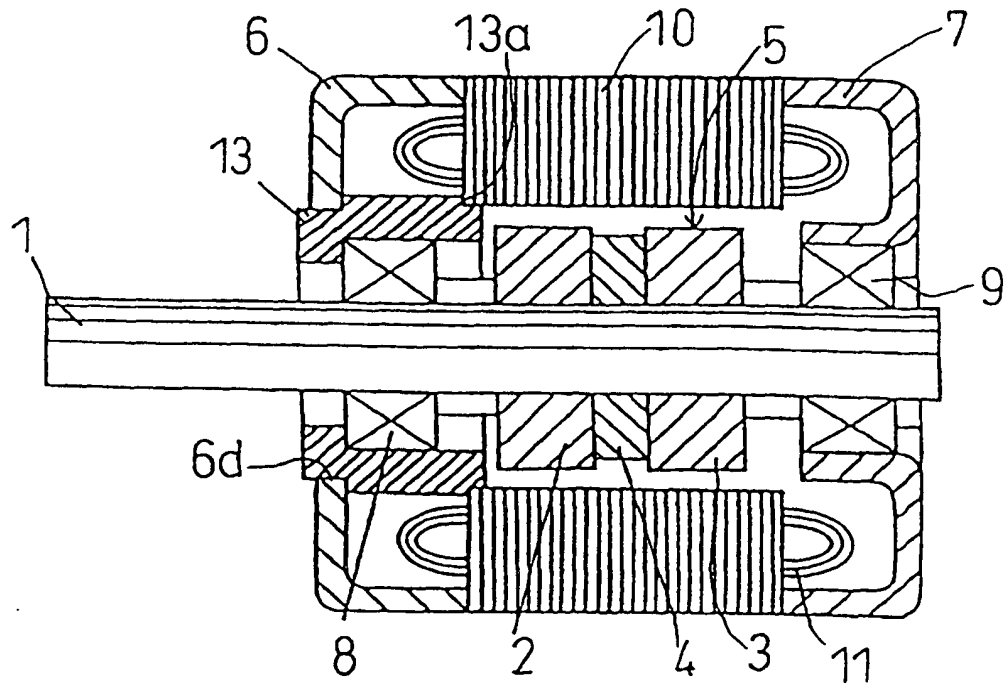


Fig. 10

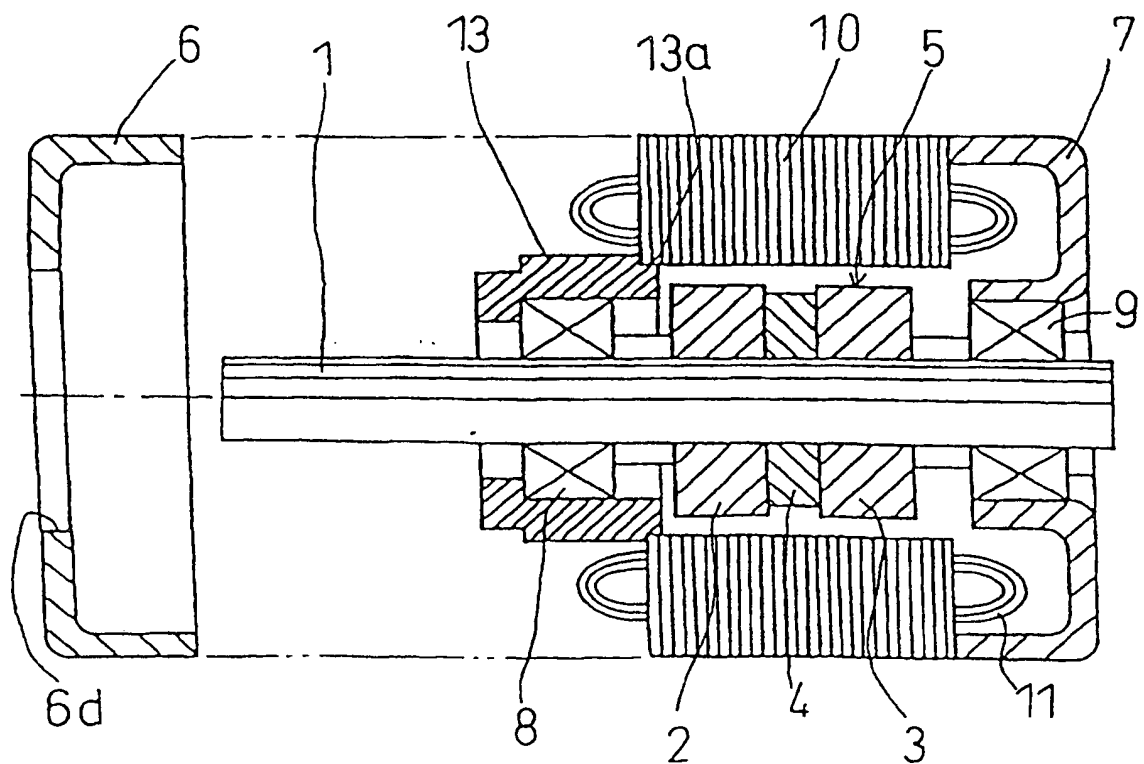


Fig.11

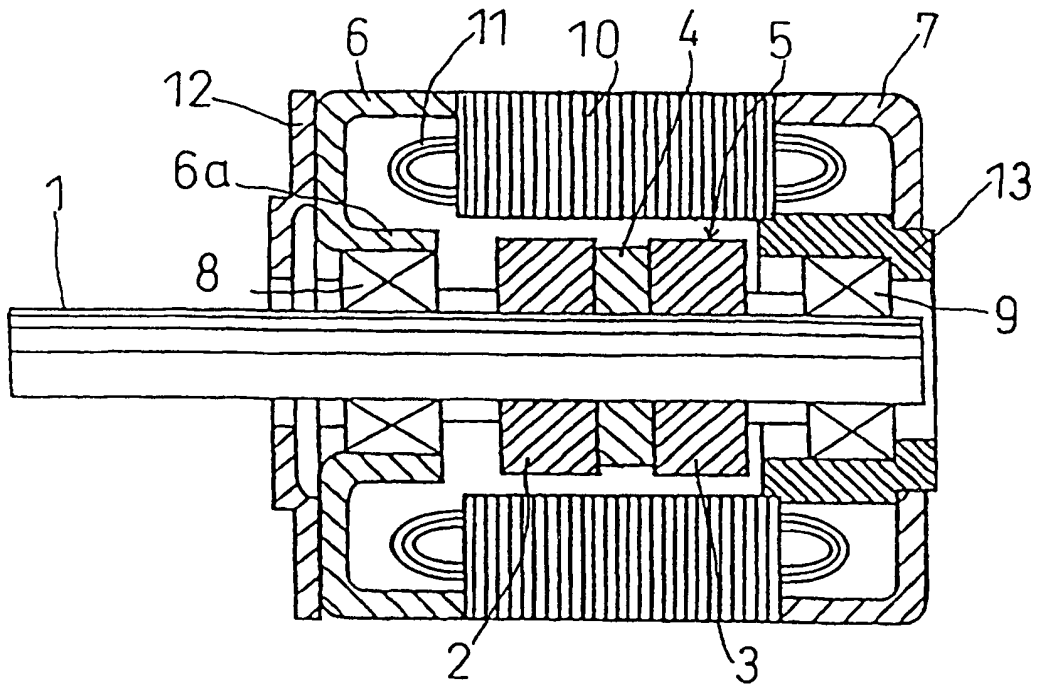


Fig.12

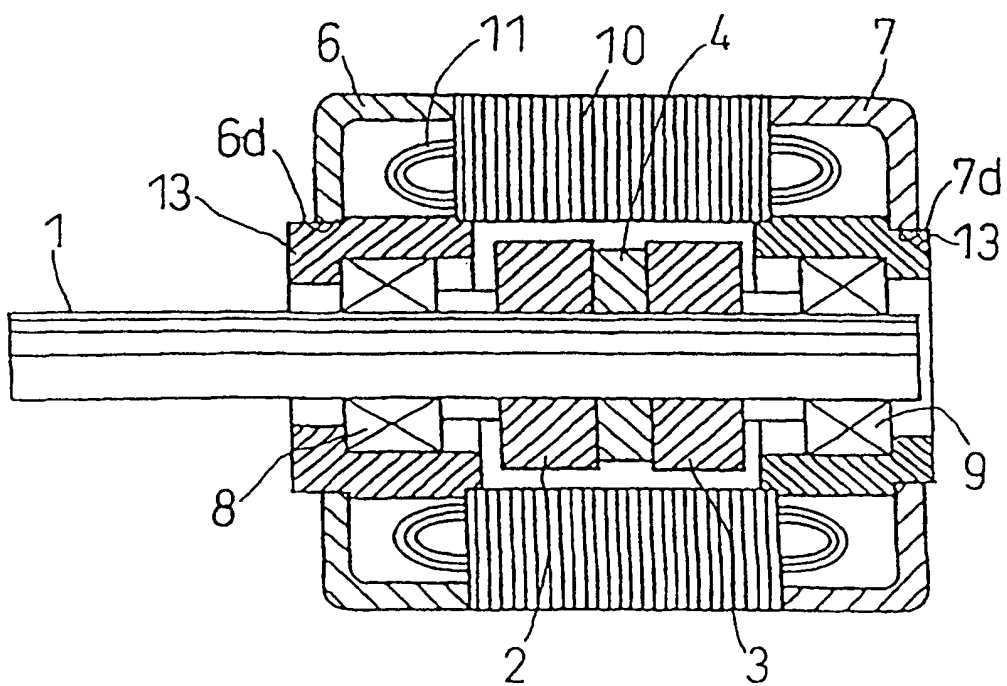


Fig.13 Stand der Technik

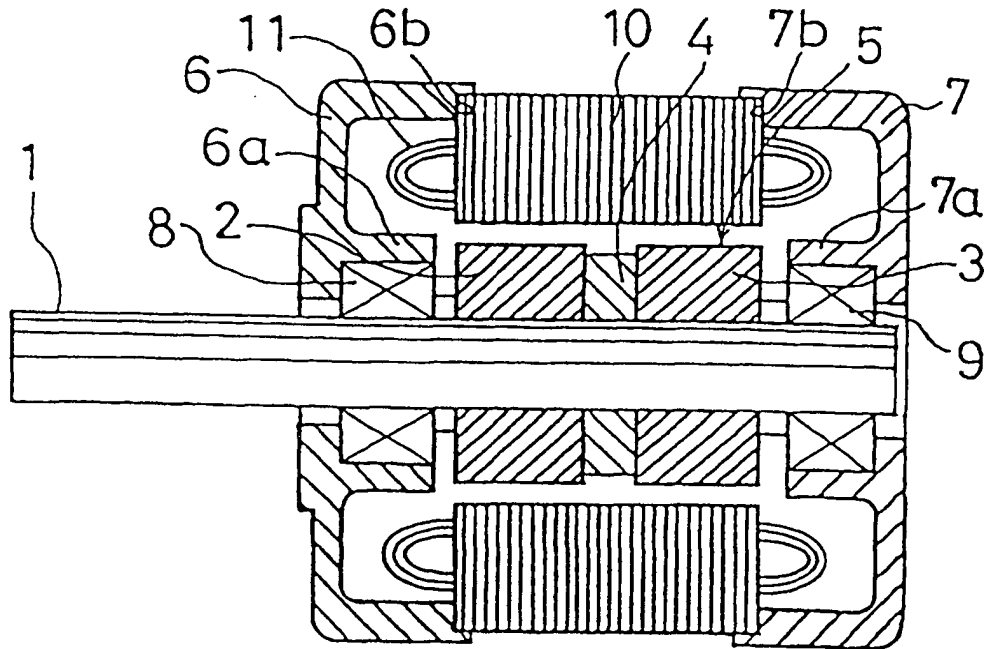


Fig.14 Stand der Technik

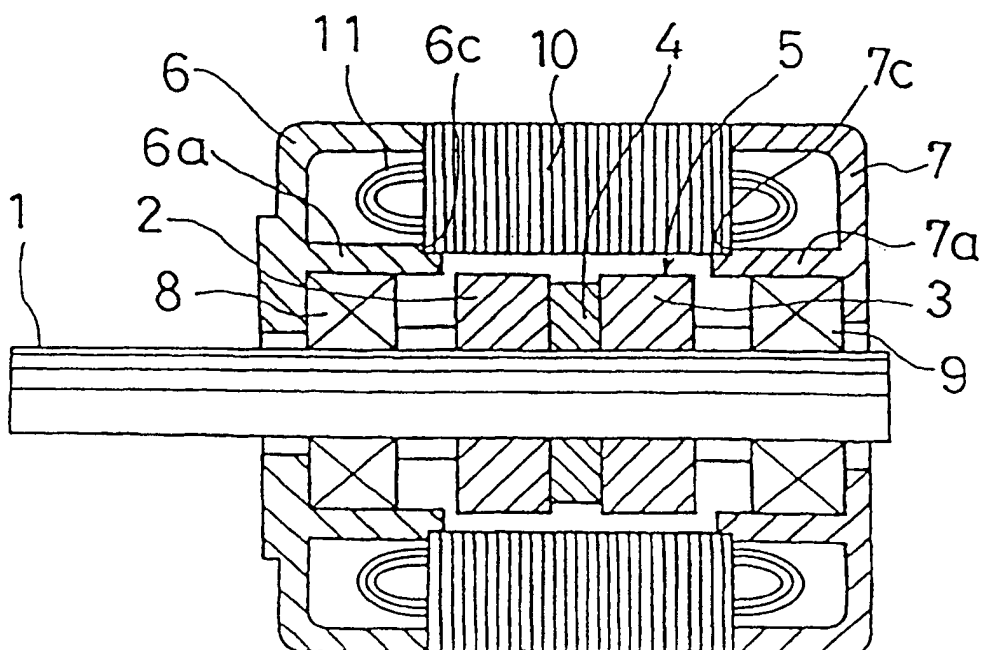


Fig.15 Stand der Technik

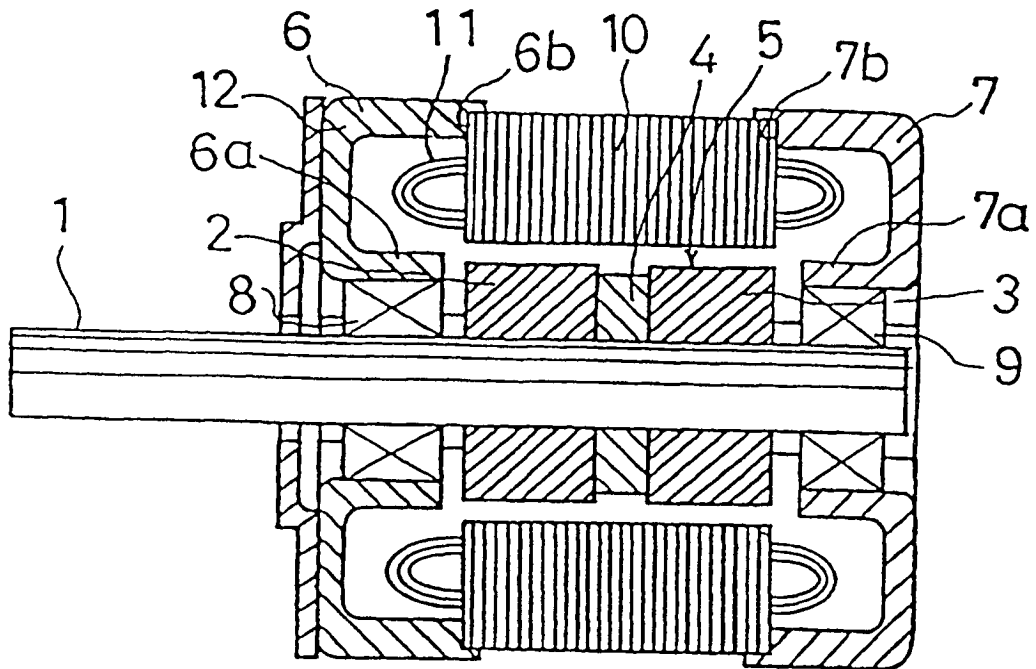


Fig.16 Stand der Technik

