



(19)  
Bundesrepublik Deutschland  
Deutsches Patent- und Markenamt

(10) **DE 699 23 623 T2** 2005.07.07

(12)

## Übersetzung der europäischen Patentschrift

(97) **EP 0 961 384 B1**

(21) Deutsches Aktenzeichen: **699 23 623.1**

(96) Europäisches Aktenzeichen: **99 109 770.0**

(96) Europäischer Anmeldetag: **18.05.1999**

(97) Erstveröffentlichung durch das EPA: **01.12.1999**

(97) Veröffentlichungstag

der Patenterteilung beim EPA: **09.02.2005**

(47) Veröffentlichungstag im Patentblatt: **07.07.2005**

(51) Int Cl.7: **H02K 3/34**

**H02K 3/48, H02K 1/16, H02K 15/02**

(30) Unionspriorität:

**14300898**      **25.05.1998**      **JP**

**20055498**      **15.07.1998**      **JP**

(73) Patentinhaber:

**Denso Corp., Kariya, Aichi, JP**

(74) Vertreter:

**Kuhnen & Wacker Patent- und  
Rechtsanwaltsbüro, 85354 Freising**

(84) Benannte Vertragsstaaten:

**DE, FR, GB, IT**

(72) Erfinder:

**Kusase, Shin, Kariya-city, Aichi-pref. 448-8661,  
JP; Umeda, Atsushi, Kariya-city, Aichi-pref.  
448-8661, JP; Shiga, Tsutomu, Kariya-city,  
Aichi-pref. 448-8661, JP**

(54) Bezeichnung: **Kraftfahrzeugwechselstromgenerator und Herstellungsverfahren**

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**

**[0001]** Die vorliegende Erfindung betrifft einen Stator für einen von einem Verbrennungsmotor angetriebenen Fahrzeug-Wechselstromgenerator nach Anspruch 1 und betrifft auch ein Verfahren zu dessen Herstellung nach Anspruch 6.

**[0002]** Aus WO 97/40567 A ist eine verbesserte Auskleidung für die Wicklung einer elektrischen Maschine, beispielsweise eines bürstenlosen Gleichstrommotors aus anodisiertem Aluminium bekannt. Die Auskleidung liegt in dem Wicklungsraum zwischen den Statorpolen, so daß sie sich zwischen der Wicklung und dem Stator befindet. Die Auskleidung ist mit einer Kappe verschlossen. Das anodisierte Aluminium liefert einen elektrischen Widerstand, einen mechanischen Schutz für die Wicklung und einen Wärmeleitungsweg für die Wärme, die in der Wicklung entsteht, durch den Stator in die Atmosphäre. Die Auskleidung kann auch geerdet werden, um elektromagnetische Störungen durch die Wicklung abzuschirmen. Gemäß dieser bekannten Konstruktion besteht der Stator aus einer Schichtstruktur aus Blechen mit einer Vielzahl von Nuten, die in Ausschnitttrichtung ausgeschnitten sind, um die Leitersegmente der Wicklung aufzunehmen.

**[0003]** Darüber hinaus ist bekannt, eine Vielzahl von Leitersegmenten zu verschweißen, um eine Statorwicklung zu bilden. WO 92/06527 offenbart eine Statorwicklung, die aus einer Vielzahl von U-förmigen Leitersegmenten besteht. Die U-förmigen Statorsegmente werden von einem axialen Ende des Statorkerns eingefügt und an ihren Abschnitten am anderen Ende des Statorkerns miteinander verbunden, so daß die Spulen des Stators leichter regelmäßig angeordnet werden können als bei einem Stator mit einer Statorwicklung, die aus kontinuierlich gewickelten Magnetdrähten besteht.

**[0004]** Obwohl die WO 92/06527 keine Beschreibung von Isolatoren enthält, die in den Nuten angeordnet werden, sind solche elektrischen Isolatoren unter gewissen Umständen manchmal notwendig. Falls ein Isolator aus einer einfachen Isolierlage gebildet wird, kann solch ein Isolator in axialer Richtung in der Nut verrutschen oder verschoben werden, wenn ein Leitersegment in die Nut, die von dem Isolator bedeckt wird, eingefügt wird. Infolgedessen können die nackten Oberflächen des Stators nicht vollständig abgedeckt werden, und die Leitersegmente sind nicht gut isoliert. Falls die Isolatoren durch ein Haftmittel oder dergleichen am Statorkern befestigt werden, sind zusätzliche Schritte und Kosten erforderlich.

**[0005]** Es ist Aufgabe der vorliegenden Erfindung, einen Stator für einen Fahrzeug-Wechselstromgenerator sowie ein Verfahren zu dessen Herstellung be-

reitzustellen, womit verhindert wird, daß die Isolatoren verschoben werden, wenn die Leitersegmente in die Nuten des Statorkerns eingefügt werden.

**[0006]** Im Zusammenhang mit der erfindungsgemäßen Stator konstruktion wird dieses Problem durch die Merkmale von Anspruch 1 gelöst.

**[0007]** Verbesserte Ausführungsformen des erfindungsgemäßen Stators ergeben sich aus den Unteransprüchen 2 bis 5.

**[0008]** Im Zusammenhang mit dem erfindungsgemäßen Verfahren zur Herstellung des Stators wird das obige Problem gemäß den Merkmalen von Anspruch 6 gelöst.

**[0009]** Gemäß dem Hauptmerkmal der Erfindung wird ein Stator eines Wechselstromgenerators für ein Fahrzeug aus einer Schichtung einer Vielzahl von Stahlblechen geformt, und eine Vielzahl von Nuten werden aus den Stahlblechen in einer Ausschnitttrichtung ausgeschnitten, wodurch Grate bereitgestellt werden, die in Ausschnitttrichtung vorstehen. Eine Vielzahl von verformbaren Isolierlagen wird zunächst in die Vielzahl von Nuten eingefügt, und eine Vielzahl von elektrischen Leitern wird in die Vielzahl von Nuten in entgegengesetzter Richtung zur Ausschnitttrichtung eingefügt. Da die scharfkantigen Grate so geformt werden, daß sie in Ausschnitttrichtung vorstehen, werden die Isolatoren von den scharfkantigen Graten aufgehalten, wenn die Leitersegmente in entgegengesetzter Richtung in die Nuten eingefügt werden.

**[0010]** Gemäß einem weiteren Merkmal der Erfindung weist jeder der elektrischen Leiter einen U-Windungsabschnitt an dessen in Ausschnitttrichtung vorderem Ende auf. Dadurch kann verhindert werden, daß die Isolatoren sich bewegen, wenn die Leitersegmente eingefügt werden.

**[0011]** Gemäß einem weiteren Merkmal der Erfindung weist jeder Isolator eine Falzlippe auf, die an dessen in Ausschnitttrichtung vorderem Ende angeordnet ist. Durch die Falzlippen kann zuverlässig verhindert werden, daß die Isolatoren sich axial verschieben, wenn die Leitersegmente eingefügt werden. Jeder der Isolatoren kann eine Falzlippe an dessen in Nutausschnitttrichtung hinterem Ende aufweisen. In diesem Fall schützen die Falzlippen die Isolatoren vor einer Beschädigung, wenn die Spulenden in Form gedrückt werden. Wenn die Spulenden geformt werden, werden die Isolatoren zwischen den Leitersegmenten und dem Statorkern stark gezogen oder geschoben. Die Falzlippe verhindert jedoch, daß der Isolator beschädigt wird.

**[0012]** Gemäß einem weiteren Hauptmerkmal der Erfindung umfaßt ein Verfahren zum Herstellen eines

Statorkerns für einen Fahrzeug-Wechselstromgenerator einen ersten Schritt des Formens einer Schichtung aus Stahlblechen, einen zweiten Schritt des Ausschneidens einer Vielzahl von Nuten aus der Schichtung in einer Ausschnittrichtung, einen dritten Schritt des Einfügens von Isolatoren in die Nuten, einen vierten Schritt des Einfügens von Leitersegmenten in die von Isolatoren bedeckten Nuten entgegengesetzt zur Ausschnittrichtung, und einen fünften Schritt des Verbindens der in die Nuten eingefügten Leitersegmente miteinander. Daher werden die Isolatoren von den scharfkantigen Graten festgehalten, wenn die Leitersegmente eingefügt werden.

**[0013]** Andere Ziele, Merkmale und Eigenschaften der vorliegenden Erfindung ebenso wie die Funktionen von mit der vorliegenden Erfindung in Beziehung stehenden Teilen werden aus der Lektüre der folgenden detaillierten Beschreibung, der Ansprüche und der Zeichnung deutlich. In der Zeichnung sind:

**[0014]** [Fig. 1](#) eine Querschnittsansicht, welche einen Fahrzeug-Wechselstromgenerator gemäß einer Ausführungsform der Erfindung darstellt;

**[0015]** [Fig. 2](#) eine perspektivische Ansicht eines Leitersegments, das einen Teil einer Statorwicklung eines Stators gemäß einer ersten Ausführungsform der Erfindung darstellt;

**[0016]** [Fig. 3](#) eine Teil-Seitenansicht eines Stators gemäß der ersten Ausführungsform;

**[0017]** [Fig. 4](#) eine Teil-Querschnittsansicht des in [Fig. 3](#) dargestellten Stators;

**[0018]** [Fig. 5](#) eine Querschnittsansicht des in [Fig. 4](#) dargestellten Stators entlang der Linie V-V;

**[0019]** [Fig. 6](#) eine Darstellung der Bildung eines laminierten Statorkerns aus Stahlblechen;

**[0020]** [Fig. 7](#) eine perspektivische Ansicht, die darstellt, wie ein Isolator in eine Nut des Stators gemäß der ersten Ausführungsform eingefügt wird;

**[0021]** [Fig. 8](#) eine perspektivische Darstellung, welche die Spulenenden an beiden Enden des Stators gemäß der ersten Ausführungsform darstellt;

**[0022]** [Fig. 9](#) eine Teil-Querschnittsansicht des Stators gemäß der ersten Ausführungsform mit einem Isolator mit einer Falzlippe an einem seiner Enden;

**[0023]** [Fig. 10](#) eine Teil-Querschnittsansicht einer Variante des Stators gemäß der ersten Ausführungsform mit einem Isolator mit Falzlippen an dessen anderem Ende;

**[0024]** [Fig. 11](#) eine Teil-Querschnittsansicht eines

Stators gemäß einer zweiten Ausführungsform der Erfindung;

**[0025]** [Fig. 12](#) eine Teil-Querschnittsansicht des Stators gemäß der zweiten Ausführungsform;

**[0026]** [Fig. 13](#) eine perspektivische Ansicht, die eine Variante des Leitersegments ohne U-Windungsabschnitt; und

**[0027]** [Fig. 14](#) eine Seitenansicht eines Stators gemäß einer dritten Ausführungsform mit den in [Fig. 13](#) dargestellten Leitersegmenten.

**[0028]** Eine Ausführungsform der vorliegenden Erfindung wird mit Bezug auf die beigefügten Figuren beschrieben.

**[0029]** In [Fig. 1](#) schließt ein Wechselstromgenerator **1** mit einem erfindungsgemäßen Stator einen Rotor **3**, einen Rahmen **4**, einen Gleichrichter **5** usw. ein. Der Stator **2** besteht aus einem Statorkern **32**, einer Vielzahl von Leitersegmenten **33** und einer Vielzahl von Isolatoren **34**. Der Statorkern **32** ist eine Schichtung aus einer Vielzahl von Stahlblechen, in denen eine Anzahl von Nuten ausgebildet sind. Die Vielzahl von Leitersegmenten **33** ragt über die gegenüberliegenden Enden des Statorkerns **32** hinaus, um Spulenenden **31** zu bilden und sind miteinander verbunden, um eine Statorwicklung zu bilden.

**[0030]** Der Rotor **3** weist eine Feldspule **8**, ein Paar aus vorderen und hinteren Polkernen **7** und eine Welle **6** auf. Die vorderen bzw. hinteren Polkerne **7** weisen sechs Klauenpolstücke auf, die in Axialrichtung verlaufen, so daß sie die Feldspule **8** einschließen. Die Feldspule **8** weist einen zylindrischen Körper auf, der von einer Isolierbeschichtung bedeckt ist. Ein Axialströmungs-Kühlgebläse ist an dem vorderseitigen Polkern **7** angeschweißt. Das Kühlgebläse **11** bläst Kühlluft aus seiner Vorderseite in radialer und axialer Richtung. Ein Zentrifugen-Kühlgebläse **12** ist am rückseitigen Polkern **7** angeschweißt, um Kühlluft radial aus dessen Rückseite zu blasen. Das Zentrifugen-Kühlgebläse **11** ist am rückseitigen Polkern **7** angeschweißt, um Kühlluft von dessen Rückseite aus radial nach außen zu blasen.

**[0031]** Der Rahmen **4** nimmt den Stator **2** und den Rotor **3** auf und stützt den Rotor **3**, so daß er sich zusammen mit der Welle **6** dreht. Der Stator **2** ist um das Paar Polkerne **7** herum mit einem bestimmten Abstand zu diesen am Rahmen **4** befestigt. Der Rahmen **4** weist Entlüftungsöffnungen **42** an Bereichen gegenüber den Spulenenden **31** des Stators **2** und Luftansaugöffnungen **41** an deren axialen Enden auf.

**[0032]** Der oben beschriebene Wechselstromgenerator **1** wird von einem (nicht dargestellten) Verbrennungsmotor über einen Riemenscheibenantrieb **20** in

einer bestimmten Richtung gedreht. Wenn die Feldspule **8** von einer externen Leistungsquelle angeregt wird, wird jedes der Polstücke angeregt, so daß die Statorwicklung eine dreiphasige Wechselspannung erzeugen kann. Somit stellt der Gleichrichter **5** eine gewisse Menge an Gleichstrom an den Ausgangsklemmen bereit.

[0033] Wie in [Fig. 2](#) dargestellt, sind die Leitersegmente **33** U-förmige Elemente aus einer leitfähigen Metall- (z.B. Kupfer-) Stange oder Platte mit einem U-förmigen Abschnitt **33c**. Das Leitersegment **33** weist einen inneren Leiterabschnitt **33a**, einen äußeren Leiterabschnitt **33b** und einen U-Windungsabschnitt **33c** auf, der zwischen dem inneren und dem äußeren Leiterabschnitt **33a**, **33b** angeordnet ist. Jeder der radial inneren Leiterabschnitte **33a** weist einen geraden Innenabschnitt auf, der in der radial inneren Schicht der Wicklung angeordnet ist, und jeder der äußeren Leiterabschnitte **33b** ist in der radial äußeren Schicht der Wicklung angeordnet.

[0034] Wie in [Fig. 3](#) dargestellt, sind die U-Windungsabschnitte **33c** an einem axialen Ende des Statorkerns **32** angeordnet und weisen schräge Abschnitte **33e** mit Spulenenden **31** am anderen axialen Ende des Stators **2** auf. Die schrägen Abschnitte **33e** der Leitersegmente **33** in der radial äußeren Schicht der Statorwicklung verlaufen in einer Richtung. Andererseits verlaufen die schrägen Abschnitte **33e** in der radial inneren Schicht der Statorwicklung in der anderen Richtung. Gerade Enden **33d** der Leitersegmente **33** werden durch Ultraschallwellen-Schweißen oder Lichtbogenschweißen verschweißt oder werden verlötet oder mechanisch verbunden.

[0035] Ein Paar Leitersegmente **33** ist in jeder der Nuten **35** angeordnet und untereinander verbunden. Wie in [Fig. 4](#) dargestellt, weisen innere und äußere Leiterabschnitte **33a**, **33b** aller Leitersegmente **33** einen rechteckigen Querschnitt auf, wobei die Umfangsseiten länger als die Radialseiten sind. Die Leitersegmente **33** sind mit einer Isolierfolie überzogen, um ein Segment gegen das andere zu isolieren. Die Isolatoren **34** isolieren jedes der Leitersegmente gegen die Innenflächen der Nuten **35**.

[0036] Der Statorkern **32** ist eine Schichtung aus einem spiralförmig gewickelten bandartigen Stahlblech **36** wie in [Fig. 6](#) dargestellt. Eine Vielzahl von Ausnehmungen **37** werden aus einer bandartigen Stahlplatte in einer Richtung ausgeschnitten, um eine Vielzahl von Nuten **35** mit scharfkantigen Graten **35a** zu bilden, die in Ausschnitttrichtung überstehen. In [Fig. 5](#) sind U-Windungsabschnitte **33c** am vorderen Ende des Statorkerns in Richtung des Ausschnitts angeordnet. Jedes der Leitersegmente **33** weist Seitenflächen auf, die parallel zur Innenwand der Nut **35** verlaufen, wodurch ein hoher Füllfaktor der Leitersegmente **33** bereitgestellt wird.

[0037] Wie in [Fig. 7](#) dargestellt, besteht der Isolator **34** aus einer Isolierlage. Die Isolierlage ist so geformt, daß sie sich an den Innenumfang jeder Nut anlegt. Vorzugsweise wird jeder der Isolatoren **34** in eine der Nuten **35** vom hinteren Ende des Statorkerns in Ausschnitttrichtung eingeführt, so daß die Isolatoren **34** glatt in die Nuten (**35**) eingefügt werden können.

[0038] Nachdem jeder der Isolatoren **34** in eine der Nuten **35** eingeführt wurde, wird ein Anzahl von U-förmigen Leitersegmenten **33** so aneinandergereiht, daß die U-förmigen Windungsabschnitte **33c** am vorderen Ende in Ausschnitttrichtung des Statorkerns **32** angeordnet werden können. Wie in [Fig. 4](#) dargestellt, werden äußere Leiterabschnitte **33b** in den inneren Bereich der Nuten **35** eingefügt, und innere Leiterabschnitte **33a** werden in den äußeren Bereich der Nuten **35** eingefügt, die von den Isolatoren **34** bedeckt sind. Jedes der Leitersegmente **33** besteht aus einer U-förmigen Kupferplatte und wird formschlüssig in eine der Nuten **35** gedrückt, so daß gegenüberliegende Oberflächen der äußeren und inneren Leiterabschnitte **33b**, **33a** über den Isolator **34** einen Formschluß mit den parallelen Wänden der Nut **34** bilden können. Somit halten die scharfen Kanten der Grate **35a** die Isolatoren **34** fest und hindern diese daran, sich entlang der Leitersegmente **33** zu bewegen. Danach werden die zwei geraden Enden **33d** jedes Leitersegments **33** jeweils in entgegengesetzten Richtungen gebogen, um sie mit den jeweiligen geraden Enden **33d**, die aus anderen Lagen anderer Nuten **35** ausgehen, zu verbinden, wie in [Fig. 8](#) dargestellt.

[0039] Als eine Variante kann, wie in [Fig. 9](#) dargestellt, der Isolator **34a** an einem Ende eine Falzlippe **38** aufweisen. Die Falzlippe **39** ist an einem Ende des Statorkerns **32** in Richtung auf den U-Windungsabschnitt und am vorderen Ende in Nut-Ausschnitttrichtung angeordnet. Die Isolatoren **34a** sind so in die Nuten **35** eingefügt, daß die Falzlippen **38** das vordere Ende in Ausschnitttrichtung des Statorkerns greifen können, und die Leitersegmente **33** werden anschließend in die Nuten **35** eingeführt. Somit können die Isolatoren **34a** sowohl von Falzlippen als auch von Graten **35a** in der korrekten Axialposition gehalten werden.

[0040] In einer weiteren, in [Fig. 10](#) dargestellten Variante wird jeder der Isolatoren **34b** vom hinteren Ende des Statorkerns eingefügt, mit Falzlippen am hinteren Ende in Ausschnitttrichtung. Andererseits werden die Leitersegmente **33** in entgegengesetzter Richtung eingefügt. Somit werden die Isolatoren **34** von den Falzlippen **39** verstärkt und es wird verhindert, daß sie beschädigt werden, wenn die Segmentenden **33d** gebogen werden, um Spulenenden zu formen wie in [Fig. 10](#) dargestellt.

[0041] Die Falzlippe **39** kann durch eine andere

gleichwertige erweiterte Struktur ersetzt werden, um den Isolator zu positionieren, wie eine gebördelte Lippe.

**[0042]** In der oben beschriebenen Ausführungsform kann die Zahl der Leitersegmente in jeder Nut erhöht werden. Wie in [Fig. 11](#) dargestellt, weist ein Stator gemäß einer zweiten Ausführungsform der Erfindung in jeder der Nuten **135** vier Leitersegmente **133** auf, die in radialer Richtung aufgereiht sind. Die Leitersegmente **133** sind auf die in [Fig. 12](#) dargestellte Weise verbunden. Jedes der vier Leitersegmente **133** erstreckt sich von einer der Nuten **135** in abwechselnd unterschiedlicher Richtung. Die Leitersegmente **133** auf dieser Seite von [Fig. 12](#) erstrecken sich im Uhrzeigersinn, und die an der gegenüberliegenden Seite entgegen dem Uhrzeigersinn. Der Endabschnitt **133d** eines Leitersegments **133** ist mit dem Endabschnitt **133d** eines anderen Leitersegments **133** mit einem bestimmten Abstand dazwischen verbunden. Die Leitersegmente **133** in der innersten Schicht sind mit denen in der zweitinnersten Schicht verbunden, und die Leitersegmente in der dritten Schicht sind mit denen in der äußersten Schicht verbunden.

**[0043]** Ein Stator gemäß einer dritten Ausführungsform der Erfindung weist ein Paar I-förmiger oder J-förmiger Leitersegmente **233** auf, wie in [Fig. 13](#) dargestellt, und nicht die U-förmigen Leitersegmente **33**. Jedes der Leitersegmente **233** weist einen geraden inneren Leiterabschnitt **233h** und zwei gerade äußere Abschnitte **233i** auf, die sich außerhalb der gegenüberliegenden Enden der inneren Leiterabschnitte **233h** erstrecken. Einer der äußeren Leiterabschnitte **233i** wird aus der in [Fig. 13](#) gestrichelten Lage gebogen. Jedes der Leitersegmente wird verschweißt, nachdem es angeordnet wurde. Wie in [Fig. 14](#) dargestellt, werden gegenüber liegende Endabschnitte **233d** eines Leitersegments **233** mit Endabschnitten **233d** mit einem anderen Leitersegment **233** verbunden, das in einer anderen Nut angeordnet ist, um eine Statorwicklung zu bilden. Die Leitersegmente **233** sind einfach geformt und leicht herzustellen. Da jedes der Leitersegmente **233** einem der Isolatoren **34** entspricht, ist es einfach, die Isolatoren **34** und die Leitersegmente **233** in die Nuten **35** einzufügen.

**[0044]** In der vorangehenden Beschreibung der vorliegenden Erfindung wurde die Erfindung mit Bezug auf spezielle Ausführungsformen beschrieben. Es liegt jedoch auf der Hand, daß verschiedene Modifizierungen und Änderungen der speziellen Ausführungsformen durchgeführt werden können.

#### Patentansprüche

1. Stator (2) eines Wechselstromgenerators für ein Fahrzeug, umfassend einen Stator Kern (32) mit

einer Vielzahl von Nuten (35), einer Vielzahl von Leitersegmenten, die in diesen Nuten (35) angeordnet sind, einer Vielzahl von Isolatoren (34), die zwischen den Innenumfängen der Nuten (35) und den Leitersegmenten angeordnet sind, und wobei der Stator Kern (32) eine Schichtung aus Stahlblechen ist, aus der die Vielzahl von Nuten (35) in Ausschnitttrichtung ausgeschnitten wurden, **dadurch gekennzeichnet**, daß

a) die Ausschnitte der Stahlbleche mit Graten (35a), die von jedem der Stahlbleche in Ausschnitttrichtung vorstehen, versehen sind, und

b) die Isolatoren (34) von den Graten (35a) gegen eine Bewegung in entgegengesetzter Richtung zur Ausschnitttrichtung gehalten werden.

2. Stator (2) nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß jedes der Statorsegmente einen U-Windungsabschnitt (33c) am in Ausschnitttrichtung vorderen Ende des Stator Kerns (32) aufweist.

3. Wechselstromgenerator nach einem der Ansprüche 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, daß jeder der Isolatoren (34) eine Lippe aufweist, die an dessen in Ausschnitttrichtung vorderer Seite angeordnet ist.

4. Wechselstromgenerator nach einem der Ansprüche 1–3, dadurch gekennzeichnet, daß jeder der Isolatoren (34) eine Lippe an dessen in Ausschnitttrichtung hinterem Ende aufweist.

5. Wechselstromgenerator nach einem der Ansprüche 1–5, dadurch gekennzeichnet, daß jedes der Leitersegmente Seitenflächen aufweist, die parallel zu den Innenwänden der Nuten (35) verlaufen.

6. Verfahren zum Herstellen eines Stators (2) eines Fahrzeug-Wechselstromgenerators, wobei der Stator (2) eine Schichtung aus Stahlblechen umfaßt, worin

– eine Vielzahl von Nuten (35) nach dem Schritt der Ausbildung einer Schichtung aus den Stahlblechen in die Stahlbleche geschnitten werden, um Grate (35a) bereitzustellen, die von jedem der Stahlbleche in Ausschnitttrichtung überstehen,

– Isolatoren (34) in die Nuten (35) der Schichtung eingefügt werden,

– Leitersegmente in die Nuten (35), die von den Isolatoren (34) bedeckt sind, in entgegengesetzter Richtung zur Ausschnitttrichtung eingefügt werden, wobei die Isolatoren (34) von den Graten (35a) gegen eine Bewegung in Einfügerichtung gehalten und gestützt werden, und

– die in die Nuten (35) eingefügten Leitersegmente (33) miteinander verbunden werden.

Es folgen 10 Blatt Zeichnungen

Anhängende Zeichnungen

FIG. 1

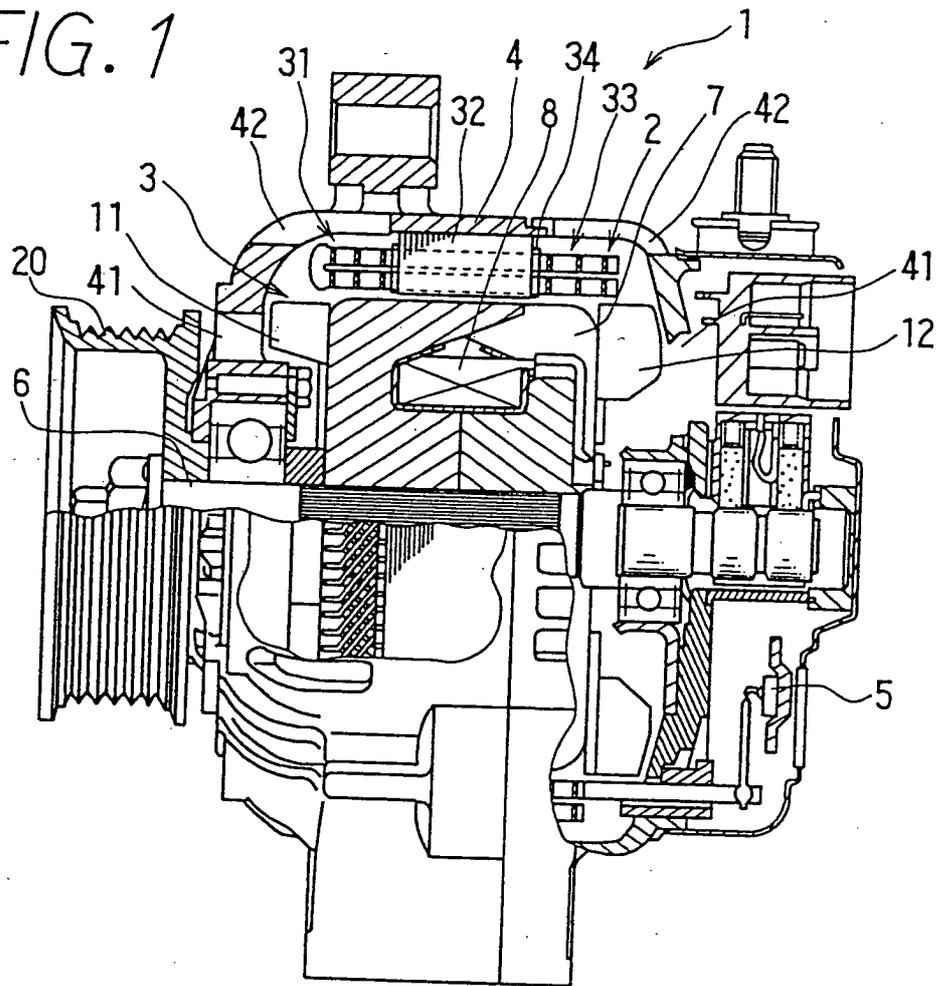


FIG. 2

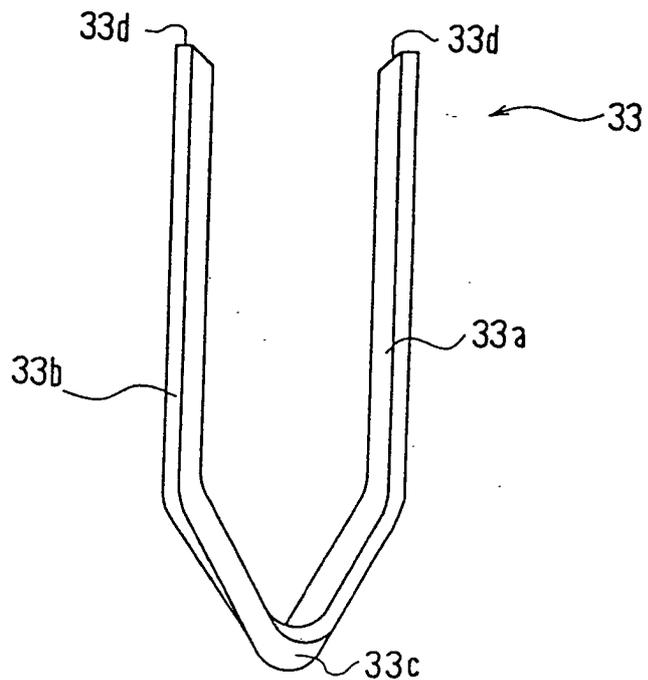


FIG. 3

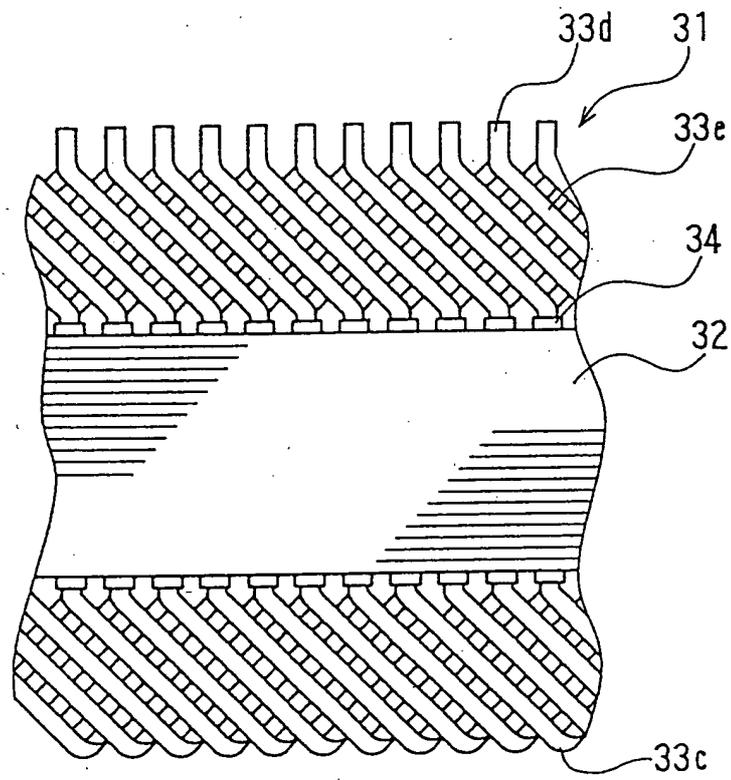


FIG. 4

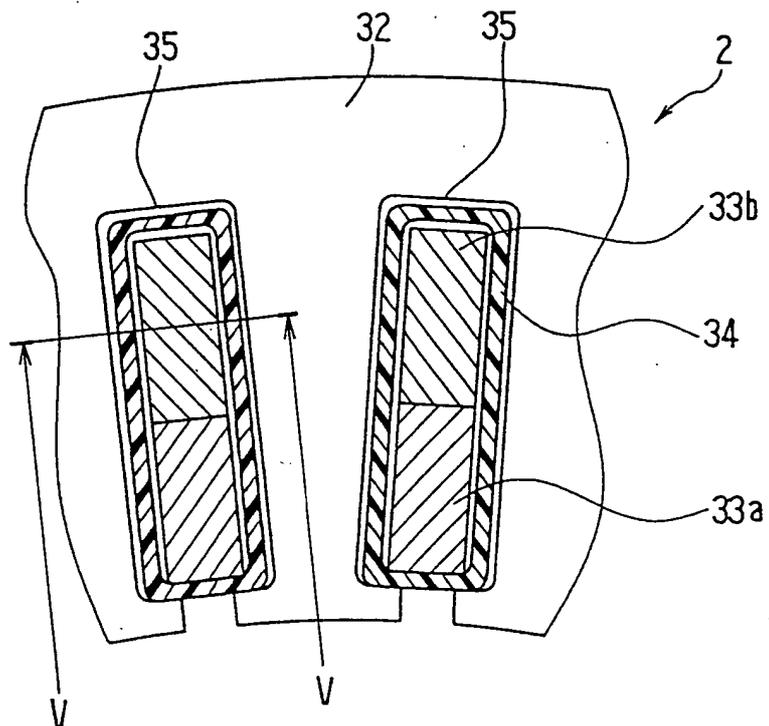


FIG. 5

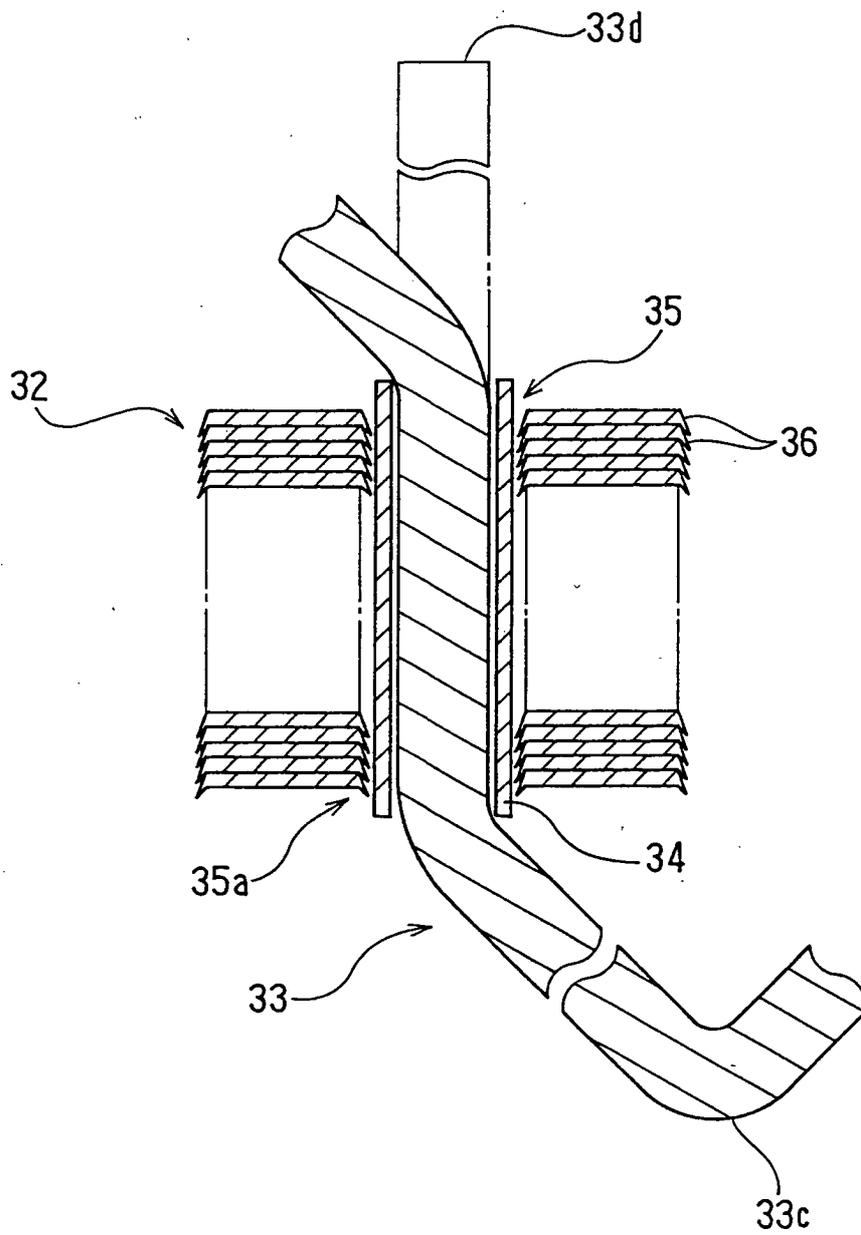


FIG. 6

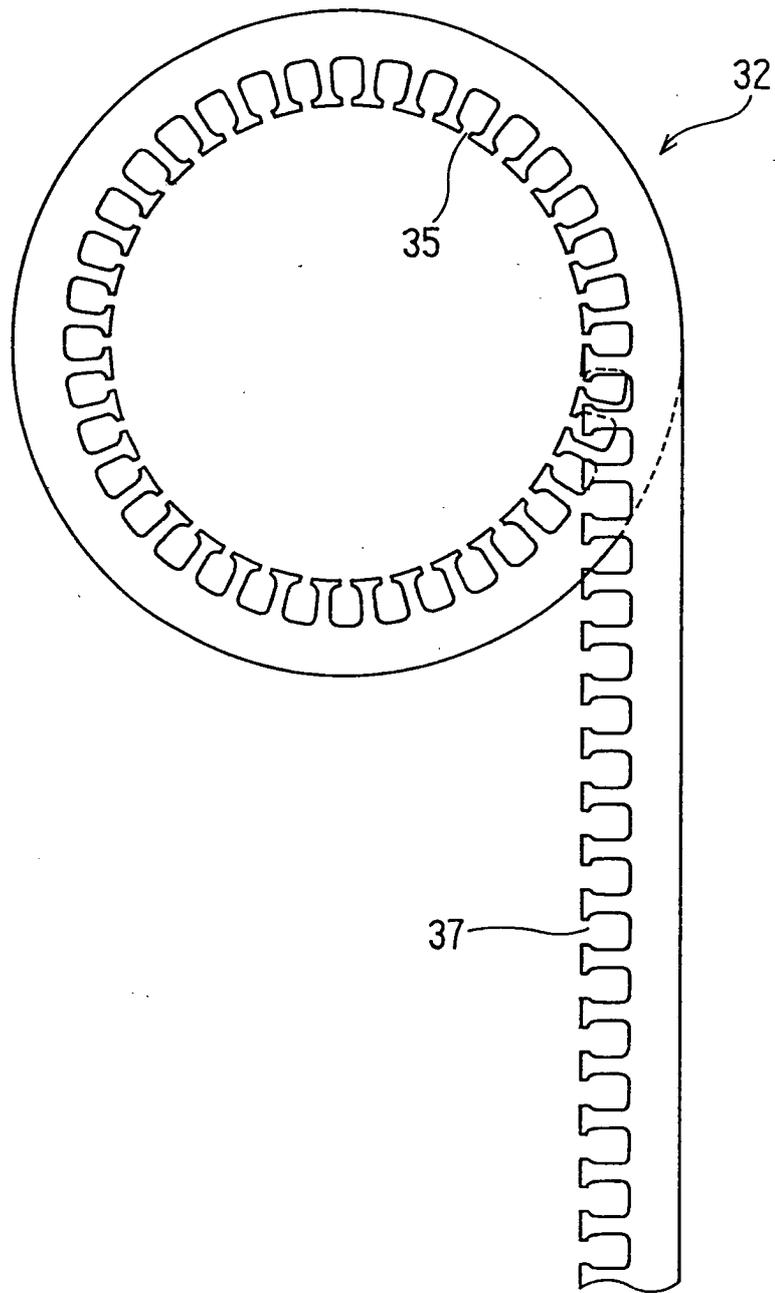


FIG. 7

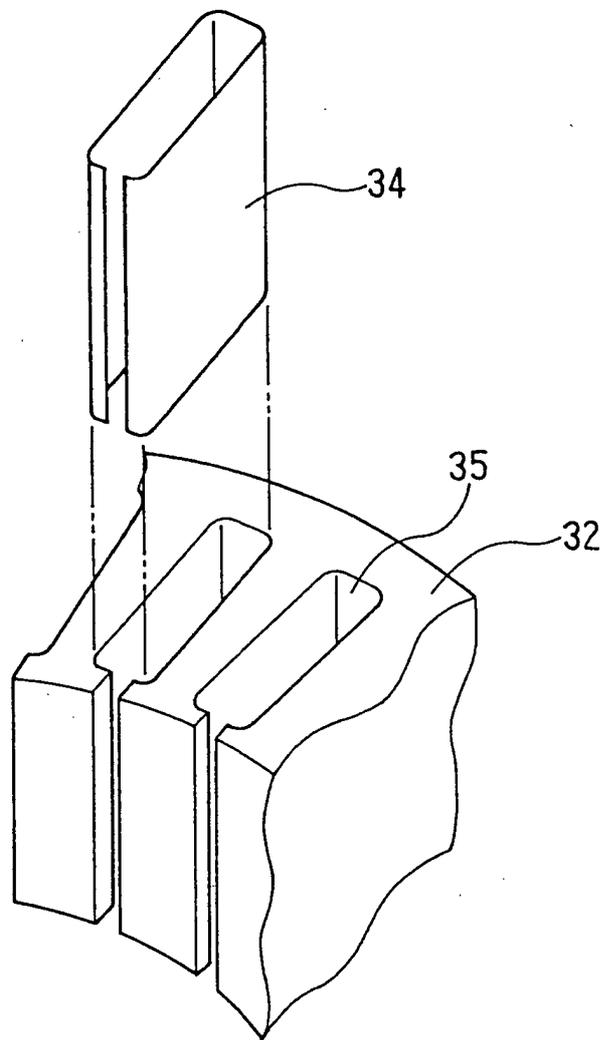


FIG. 8

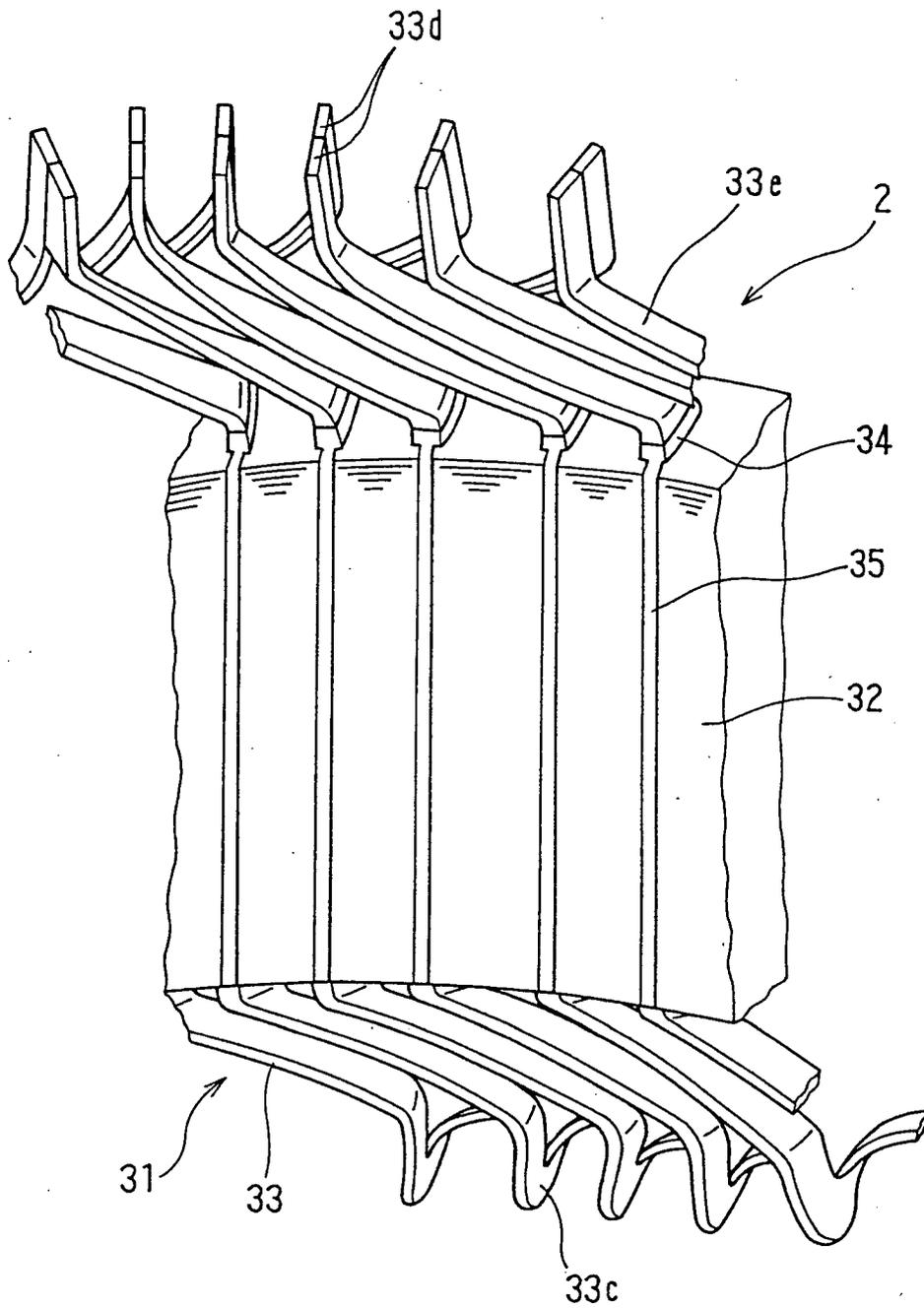


FIG. 9

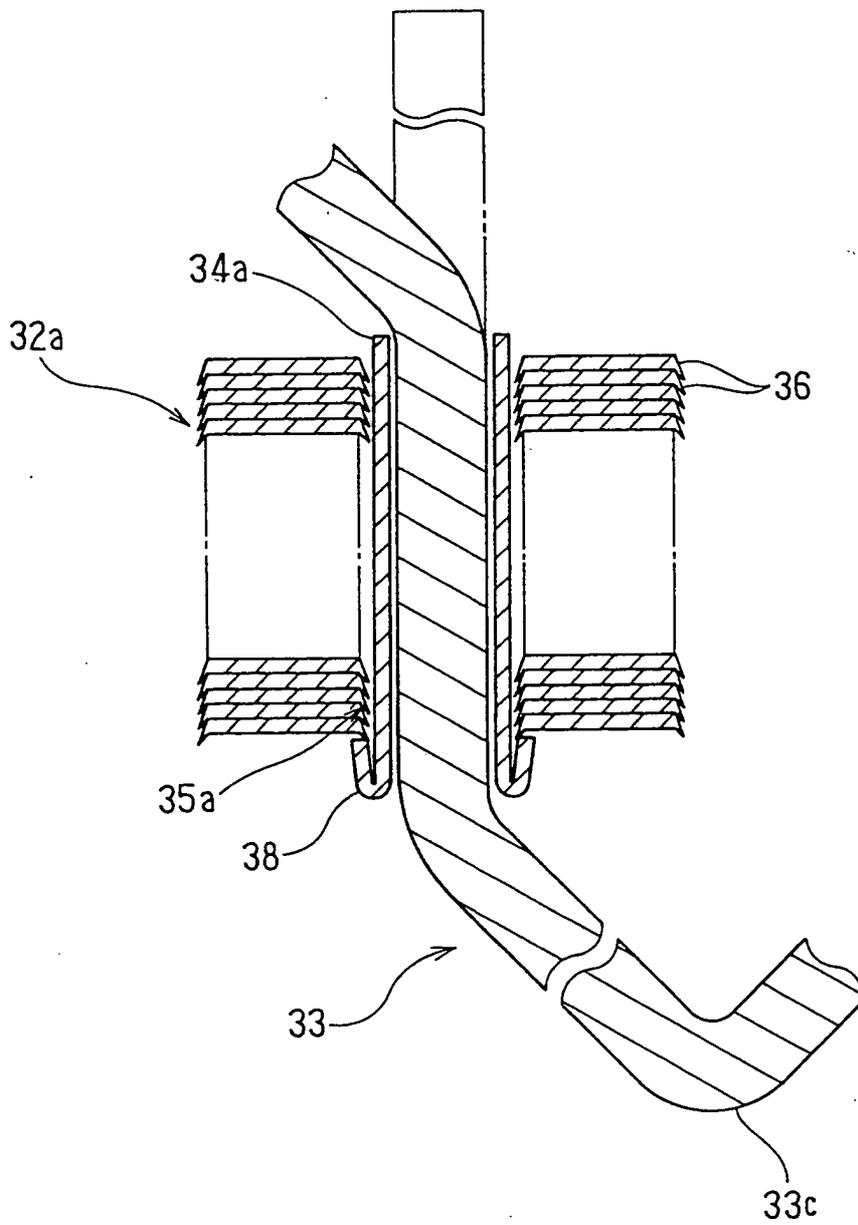


FIG. 10

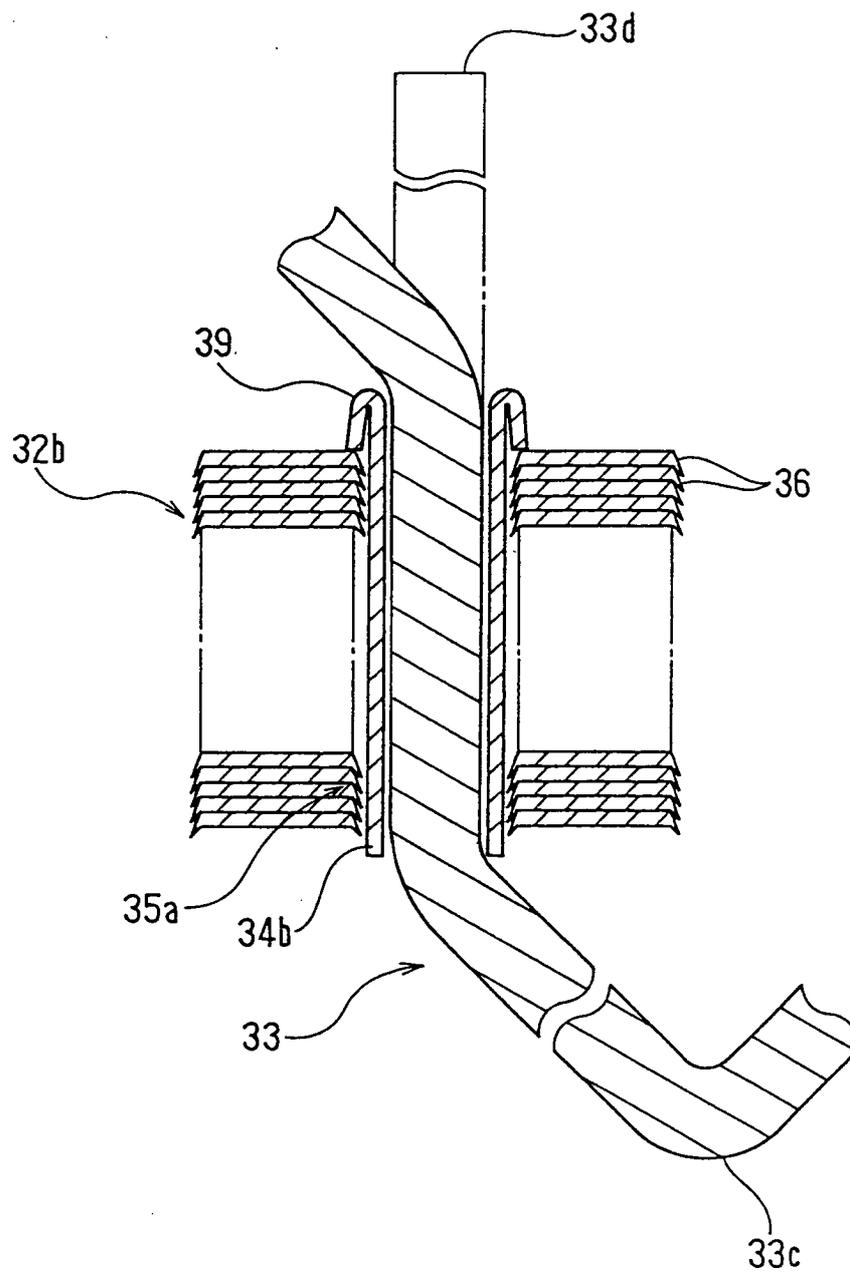


FIG. 11

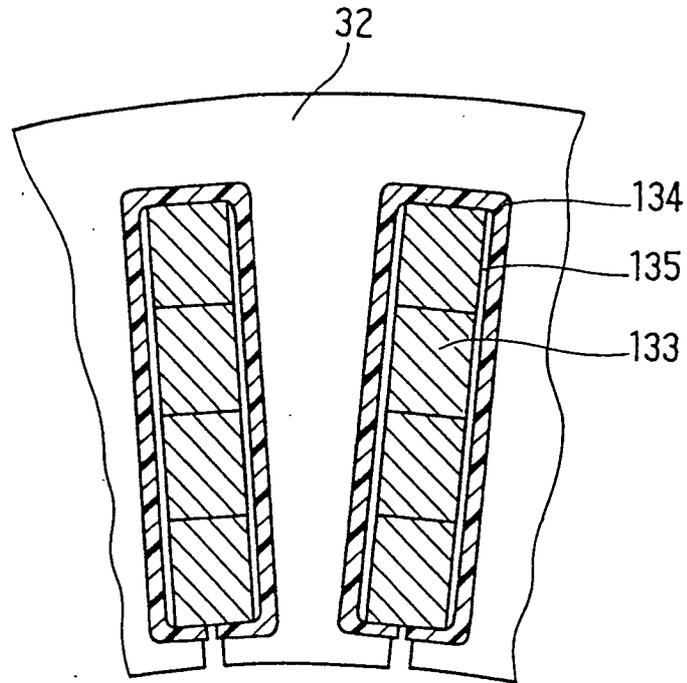


FIG. 12

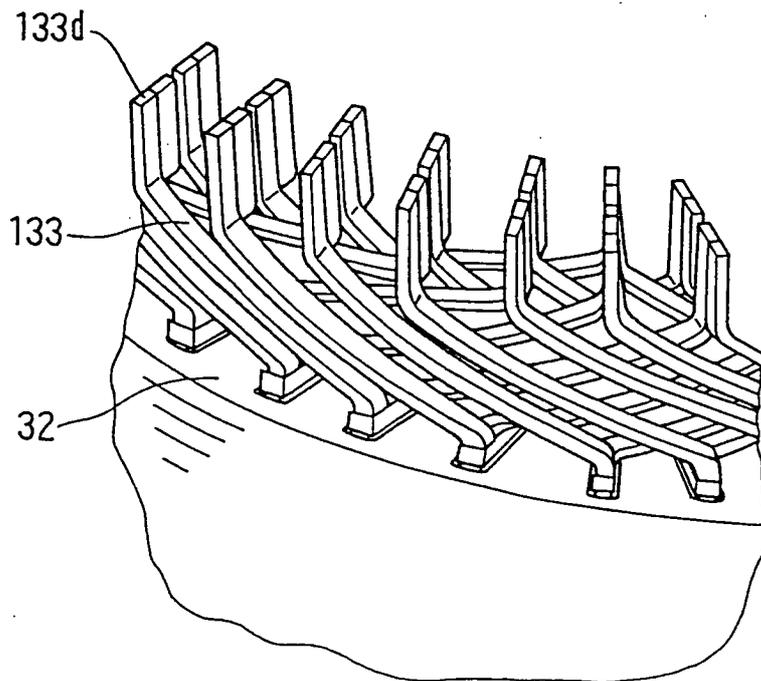


FIG. 13

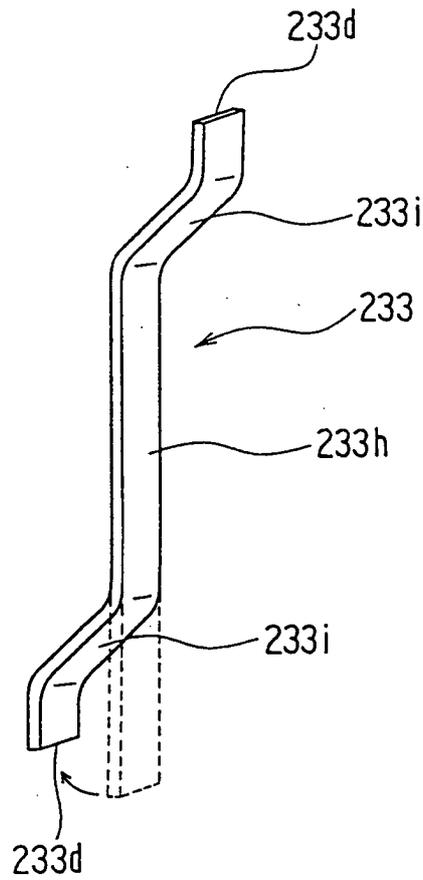


FIG. 14

