

(12) **Österreichische Patentanmeldung**

(21) Anmeldenummer: A 9371/2010  
(86) PCT-Anmeldenummer PCT/JP2010/064929  
(22) Anmeldetag: 01.09.2010  
(43) Veröffentlicht am: 15.08.2012

(51) Int. Cl. : **H02K 3/47** (2006.01)  
**H02K 15/04** (2006.01)

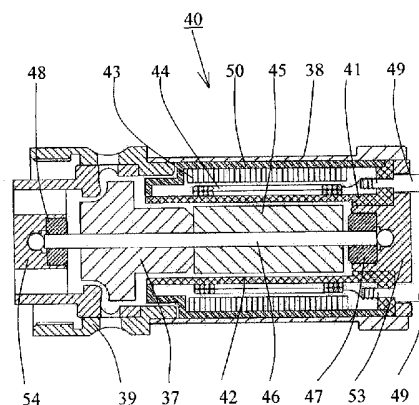
(30) Priorität:  
06.10.2009 JP 20090232774 beansprucht.  
23.07.2010 JP 20100165932 beansprucht.  
23.07.2010 JP 20100165929 beansprucht.

(73) Patentanmelder:  
SEIKO INSTRUMENTS INC.  
261-8507 CHIBA (JP)  
NAKANISHI INC.  
322-8666 TOCHIGI (JP)

(72) Erfinder:  
KINOSHITA SHINJI  
CHIBA (JP)

(54) **Dynamoelektrische Maschine und Handstück für dental- oder medizinische Behandlung**

(57) Es wird eine dynamoelektrische Maschine bereitgestellt, die eine hohe Effizienz aufweist und zur medizinischen Behandlung verwendet werden kann. Die dynamoelektrische Maschine umfasst: einen Permanentmagneten (45), der mehrere Magnetpole auf einer äußeren Peripherie desselben in Umfangsrichtung anordnet; ein Spulenbefestigungselement (41), das einen zylindrischen Walzenteil (42) an einer Position hat, an der der zylindrische Walzenteil (42) dem Permanentmagneten (45) mit einem Luftspalt gegenüberliegt, der dazwischen gebildet ist; eine Zylinderspule (44) die dadurch gebildet wird, dass eine planare plattenförmige Spule, welche aus einer Spule gebildet wird, die in der vorgegebenen Richtung gewickelt ist, in der vorgegebenen Richtung fällt, und durch Befestigen der planaren plattenförmigen Spule an einer äußeren Peripheriefläche des zylindrischen Walzenteils (42) derart, dass die planare plattenförmige Spule in eine kreisförmig Ringförmige Spule in eine kreisförmig Ringförmige Spule gebracht wird; und ein Joch (43), das aus einem Magnetmaterial hergestellt wird, welches an einer Position angeordnet wird, an der das Joch (43) einer äußeren Peripheriefläche der Zylinderspule (44) gegenüberliegt, und ein äußeres Element (50), wobei das Joch (43) auf einer inneren Peripherieseite des äußeren Elementes angeordnet ist und die Zylinderspule (44) in einem hermetisch abgedichteten Raum angeordnet ist, der durch das Spulenbefestigungselement (41) und ein äußeres Element (50) gebildet ist.



000515

- 47 -

### ZUSAMMENFASSUNG

Es wird eine dynamoelektrische Maschine bereitgestellt, die eine hohe Effizienz aufweist und zur medizinischen Behandlung verwendet werden kann. Die dynamoelektrische Maschine umfasst: einen Permanentmagneten (45), der mehrere Magnetpole auf einer äußeren Peripherie desselben in Umfangsrichtung anordnet; ein Spulenbefestigungselement (41), das einen zylindrischen Walzenteil (42) an einer Position hat, an der der zylindrische Walzenteil (42) dem Permanentmagneten (45) mit einem Luftspalt gegenüberliegt, der dazwischen gebildet ist; eine Zylinderspule (44), die dadurch gebildet wird, dass eine planare plattenförmige Spule, welche aus einer Spule gebildet wird, die in der vorgegebenen Richtung gewickelt ist, in der vorgegebenen Richtung fällt, und durch Befestigen der planaren plattenförmigen Spule an einer äußeren Peripheriefläche des zylindrischen Walzenteils (42) derart, dass die planare plattenförmige Spule in eine kreisförmig Ringform gebracht wird; und

ein Joch (43), das aus einem Magnetmaterial hergestellt wird, welches an einer Position angeordnet wird, an der das Joch (43) einer äußeren Peripheriefläche der Zylinderspule (44) gegenüberliegt, und ein äußeres Element (50), wobei das Joch (43) auf einer inneren Peripherieseite des äußeren Elementes (50) angeordnet ist und die Zylinderspule (44) in einem hermetisch abgedichteten Raum angeordnet ist, der durch das Spulenbefestigungselement (41) und ein äußeres Element (50) gebildet ist.

Fig. 2)

0035 15

Beschreibung

TITEL DER ERFINDUNG

DYNAMOELEKTRISCHE MASCHINE UND HANDSTÜCK FÜR DENTAL-  
ODER MEDIZINISCHE BEHANDLUNG

GEBIET DER ERFINDUNG

[0001]

Die vorliegende Erfindung betrifft einen eisenlosen Motor, der eine Zylinderspule verwendet, die in medizinischen Behandlungsgeräten, einem Präzisionsmessgerät oder dergleichen verwendet wird, eine dynamoelektrische Maschine, die als Stromgenerator verwendet wird, und ein Handstück zur Dental- oder medizinischen Behandlung, das mit der dynamoelektrischen Maschine versehen ist.

STAND DER TECHNIK

[0002]

Im Hinblick auf Geräte zur medizinischen Behandlung, insbesondere Geräte zur medizinischen Behandlung, die bei chirurgischen Operationen, dentalen Heilbehandlungen oder dergleichen verwendet werden, wird, um eine Infektion eines Patienten mit Bakterien, Viren oder dergleichen über die Geräte zu verhüten, die Sterilisationsbehandlung auf die medizinischen Behandlungsgeräte angewendet, wobei unter Druck stehender Hochtemperaturdampf verwendet wird, zum Beispiel vor und nach der Verwendung des Gerätes. Dementsprechend ist es notwendig, einen Motor zu konstruieren, der in das oben genannte medizinische Behandlungsgerät derart integriert wird, dass der Motor dem unter Druck stehenden Hochtemperaturdampf widerstehen kann, während gleichzeitig die

Miniaturisierung umgesetzt wird. Als Motor, der solche Anforderungen erfüllt, ist ein Motor bekannt, bei dem mehrere Luftspulen zwischen einer äußeren Peripheriefläche eines Permanentmagneten und einem Gehäuse angeordnet sind, das derart angeordnet ist, dass das Gehäuse dem Permanentmagneten gegenüberliegt, mit einem Spalt, der dazwischen gebildet ist, eine Folie auf den inneren Peripherieseiten der Luftspulen angebracht ist, so dass die Luftspulen vor Luft geschützt sind, oder die Luftspulen durch ein Harz geformt sind (Patentdokument 1).

[0003]

Im Motor ist eine Dicke der Folie auf der inneren Peripherieseite der Luftspulen klein und daher kann der Spalt, der zwischen dem Permanentmagneten und dem Gehäuse gebildet ist, klein gemacht werden, wodurch der Motor ein großes Drehmoment erzeugen kann.

[0004]

Im Allgemeinen ist es zum Erzeugen eines großen Magnetflusses in einem Motor, der die Spule zum Erzeugen eines hohen Drehmoments ankoppelt, notwendig, einen Spalt, der zwischen einem Permanentmagneten und einem Joch gebildet ist, klein einzustellen. Das heißt, der Spalt, der zwischen dem Permanentmagneten und dem Joch gebildet ist, wird klein gemacht, so dass die magnetische Flussdichte des Permanentmagneten groß gehalten wird, wodurch ein effektiver Magnetfluss im Spalt erhöht wird. Auf Grund eines solchen Aufbaus wird das erzeugte Drehmoment des Motors erhöht, so dass die Energieeffizienz des Motors verbessert wird. Wenn umgekehrt der Spalt groß ist, verringert sich ein Magnetfluss des Permanentmagneten, der die Spule ankoppelt, wodurch das erzeugte Drehmoment des Motors reduziert wird.

DOKUMENT ZUM STAND DER TECHNIK

PATENTDOKUMENT

[0005]

Patentdokument 1: JP-A-2004-180457

KURZDARSTELLUNG DER ERFINDUNG

PROBLEME, DIE MIT DER ERFINDUNG GELÖST WERDEN SOLLEN

[0006]

Bei dem oben genannten Motor, wie in Figur 9 gezeigt, werden die mehreren Luftspulen auf einer äußeren Peripheriefläche der Folie parallel zueinander in Umfangsrichtung befestigt, und die Luftspulen werden mit der Folie so abgedeckt, dass die Luftspulen vor der Außenluft abgeschirmt sind. Bei einer Hochtemperaturumgebung für die Sterilisationsbehandlung dehnt sich Luft auf der Innenseite, die mit Folien abgedeckt ist, aus, so dass die Folie verformt wird. Ferner wird die Luftspule durch Wickeln einer selbst schmelzenden Leitung in eine angenähert rechteckige Luftkernform gebildet, wobei die mehreren Luftspulen 101, von denen jede aus einem Spulenteil 102 und einem Luftkernteil 103 besteht, in Umfangsrichtung angeordnet sind. Ferner bildet die Luftspule 101 einen Raum im Luftkernteil 103 und einen Raum zwischen einem Luftkernteil 102 und dem anderen Luftkernteil 102. Wenn in diesem Fall die Luftspulen mit einem Harz gebildet werden, hat eine Harzschicht eine geringe Dicke im Spulenteil der Luftspule und hat eine hohe Dicke im Luftkernteil der Luftspule und im Raum zwischen dem einen Spulenteil und dem anderen Spulenteil. Wenn der Motor in einer Atmosphäre von unter Druck stehendem Hochtemperaturdampf gelassen wird und das Harz

anschwillt, weist ein Teil der Harzschicht, die eine größere Dicke aufweist, die größere Ausdehnung des Volumens derselben auf, wodurch die Folie verformt wird. Dementsprechend tritt ein Nachteil auf, dass die Folie und der Permanentmagnet auf Grund der Verformung der Folie in Kontakt zueinander gebracht werden.

[0007]

Um zu verhindern, dass die Folie in Kontakt mit dem Permanentmagneten kommt, selbst wenn die Folie verformt wird, ist es ferner notwendig, die Verformung der Folie durch Erhöhen der Dicke der Folie oder durch Vergrößern des Spaltes zu vermeiden, die zwischen der Folie und dem Permanentmagneten gebildet ist. Durch diesen Aufbau entsteht der Nachteil, dass der Spalt, der zwischen dem Permanentmagneten und dem Joch gebildet wird, sich vergrößert, so dass ein magnetischer Fluss in einem Magnetfeld eines Magneten klein wird, wodurch sich ein erzeugtes Drehmoment des Motors verringert.

[0008]

Ferner sind die mehreren Luftspulen in Umfangsrichtung angeordnet und daher entstehen Unregelmäßigkeiten im Anordnungsabstand der entsprechenden Spulen. Dementsprechend entsteht der Missstand, dass sich die Zeit für die Energiezufuhr verschiebt, so dass sich ein erzeugtes Drehmoment des Motors verringert.

Die vorliegende Erfindung wurde mit Blick auf die oben genannten Umstände gemacht, und es ist eine Aufgabe der vorliegenden Erfindung, eine dynamoelektrische Maschine bereitzustellen, die sogar benutzt werden kann, wenn die Sterilisierungsbehandlung mittels unter Druck stehendem Hochtemperaturdampf ausgeführt wird, und kann die Energieeffizienz erhöhen.

MITTEL ZUM LÖSEN DER PROBLEME

[0009]

Um das oben genannte Ziel zu erreichen, wird eine dynamoelektrische Maschine gemäß der vorliegenden Erfindung durch Einbeziehen von folgendem gekennzeichnet: ein Permanentmagnet, der mehrere Magnetpole auf einer äußeren Peripherie desselben in Umfangsrichtung anordnet; ein Spulenbefestigungselement, das einen zylindrischen Walzenteil an einer Position hat, an der der zylindrische Walzenteil dem Permanentmagneten mit einem Luftspalt gegenüberliegt, der dazwischen gebildet ist; eine Zylinderspule, die dadurch gebildet wird, dass eine planare plattenförmige Spule, welche aus einer Spule gebildet wird, die in der vorgegebenen Richtung gewickelt ist, in der vorgegebenen Richtung fällt, und durch Befestigen der planaren plattenförmigen Spule an einem äußeren peripheren Teil des zylindrischen Walzenteils derart, dass die planare plattenförmige Spule in eine kreisförmig-ringförmige Form gebracht wird; und ein Joch, das aus einem Magnetmaterial hergestellt ist, welches an einer Stelle angeordnet ist, an der das Joch einem äußeren Peripherieteil der Zylinderspule gegenüberliegt, wobei die Zylinderspule in einem hermetisch abgedichteten Raum angeordnet ist, der durch das Spulenbefestigungselement gebildet wird.

Wenn die Spule im hermetisch abgedichteten Raum angeordnet ist und ein Volumen des hermetisch abgedichteten Raums groß ist, dehnt sich Luft auf Grund einer hohen Temperatur bei der Sterilisierungsbehandlung aus und daher wird das Spulenbefestigungselement verformt oder zerbrochen. In der Zylinderspule der vorliegenden Erfindung sind jedoch die Spulen, die in polygonaler Form gewickelt sind, gleichförmig in einer zylindrischen Form angeordnet, so dass Windungen dichter als Luftspulen gewickelt werden können, wodurch eine Dicke der Spule

in der radialen Richtung verringert werden kann. Dementsprechend kann das Volumen des hermetisch abgedichteten Raums der Spule klein gemacht werden, und so kann die Verformung oder das Zerschneiden des Spulenbefestigungselementes auf Grund der Ausdehnung von Luft verhindert werden. Da ferner die Verformung des Spulenbefestigungselementes verhindert werden kann, kann eine Dicke des zylindrischen Walzenteils des Spulenbefestigungselementes verringert werden. Dementsprechend kann ein Spalt, der zwischen dem Permanentmagneten und dem Joch gebildet wird, verkleinert werden, was so die Energieeffizienz der dynamoelektrischen Maschine erhöht.

Ferner kann die Zylinderspule die Zahl der elektrischen Drähte der Spule im Vergleich zur Luftspule erhöhen. Dementsprechend ist es in der Zylinderspule möglich, die erforderliche Zahl von elektrischen Spulendrähten anzuordnen, selbst wenn die Zahl der Schichten von elektrischen Drähten, die durch Überlappen der elektrischen Drähte in der Radialrichtung gebildet wird, klein ist.

Ferner wird die dynamoelektrische Maschine gemäß der vorliegenden Erfindung durch Einbeziehen eines äußeren Elementes gekennzeichnet, das auf einer äußeren Peripherieseite des Jochs vorgesehen ist.

[0010]

Ferner wird die dynamoelektrische Maschine gemäß der vorliegenden Erfindung dadurch gekennzeichnet, dass der hermetisch abgedichtete Raum mit einem Harz gefüllt ist, zumindest in einem Bereich, in dem der hermetisch abgedichtete Raum die Zylinderspule abdeckt.

[0011]

Auf Grund des Aufbaus der vorliegenden Erfindung kann

die Luft im hermetisch abgedichteten Raum verringert werden, und daher kann die Verformung oder das Zerbrechen des zylindrischen Walzenteils verhindert werden, selbst wenn sich Luft auf Grund einer hohen Temperatur bei der Sterilisierungsbehandlung ausdehnt. Da ferner die Verformung des zylindrischen Walzenteils verhindert werden kann, ist es möglich, eine Dicke des zylindrischen Walzenteils zu verringern. Dementsprechend kann ein Spalt, der zwischen dem Permanentmagneten und dem Joch gebildet wird, verkleinert werden, was so die Energieeffizienz der dynamoelektrischen Maschine erhöht.

[0012]

Wenn ferner ein Spalt in einem hermetisch abgedichteten Raum gebildet wird, so dass Hochtemperaturdampf bei der Sterilisierungsbehandlung in einen Harzbereich eindringt, der eine Luftspule abdeckt, besteht beim Stand der Technik ein Nachteil, dass der Harzbereich, der an die Luftspule angepasst ist, keine gleichförmige Dicke in Radialrichtung hat, so dass die Luftspule verformt oder zerbrochen wird.

In der Zylinderspule der vorliegenden Erfindung jedoch hat die Spule eine gleichförmige Dicke und daher wird eine Dicke des eingefüllten Harzes ebenfalls gleichförmig, wodurch die Verformung oder das Zerbrechen des zylindrischen Walzenteils beim Anschwellen des Harzes verhindert werden kann. Da ferner die Verformung des zylindrischen Walzenteils verhindert werden kann, ist es möglich, eine Dicke des zylindrischen Walzenteils zu verringern. Dementsprechend kann ein Spalt, der zwischen dem Permanentmagneten und dem Joch gebildet wird, verkleinert werden, was so die Energieeffizienz der dynamoelektrischen Maschine erhöht.

[0013]

Ferner ist die dynamoelektrische Maschine gemäß der vorliegenden Erfindung dadurch gekennzeichnet, dass die Zylinderspule in eine zylindrische Form derart gebracht ist, dass Windungen, die um einen polygonalen Windungsrahmen gewickelt sind, in eine planare Plattenform gebracht werden, indem die Windungen in Richtung der Windungsrahmenachse herunterfallen, und danach werden die Windungen um den äußeren Peripherieteil des zylindrischen Walzenteils des Spulenbefestigungselementes gewickelt, und die Zylinderspule umfasst lineare Leitungsteile, die sich entlang der Längsrichtung des Permanentmagneten erstrecken.

Hier wird die Zylinderspule erläutert. Die Zylinderspule ist eine Spule, bei der Windungen, deren eine Runde eine polygonale Form hat, zylindrisch in der Form angeordnet sind und die grob in die folgenden drei Arten eingeteilt werden.

(1) hexagonale Windungen (Figur 3(a))

(2) rhombische Windungen (Figur 3(b))

(3) Wabenwindungen (Figur 3(c))

Die hexagonalen Windungen werden so geformt, dass Windungen aus einer selbst schmelzenden Leitung gebildet werden, und Beschichtungsfolien der Windungen werden durch Schmelzen mittels Erwärmen oder dergleichen aneinander befestigt. Bei den hexagonalen Windungen werden Teile der Windungen zueinander auf einer zylindrischen Achse ausgerichtet, und daher sind lineare Leitungsabschnitte in der Richtung der Zylinderachse, die zur Erzeugung eines Drehmomentes beitragen, in einem Mittelteil der zylindrischen

Windungen vorhanden, wodurch eine Kraft, die ein Magnetpol erfährt, effektiv auf ein Drehmoment einwirkt. Dementsprechend werden die hexagonalen Windungen als die effizienteste unter den drei Windungsarten betrachtet.

Andererseits haben die rhombischen Windungen keine linearen Leitungsabschnitte in Richtung der Zylinderachse, die zu einem Drehmoment beitragen und auf einem geneigten Leitungsabschnitt als Ganzes gebildet werden, und daher ist die Nutzungseffizienz der Windungen im Vergleich zu den hexagonalen Windungen gering. Dementsprechend sind die rhombischen Windungen kein vorzuziehendes Wicklungsverfahren in Bezug auf Erreichen einer hohen Effizienz. Ferner haben die Wabenwindungen in derselben Weise wie die rhombischen Windungen keine linearen Leitungsabschnitte in Richtung der Zylinderachse, die zu einem Drehmoment beitragen, und daher ist die Nutzungseffizienz der Windungen im Vergleich zu hexagonalen Windungen gering.

[0014]

Hierin wird nachstehend ein herkömmliches Verfahren zum Bilden einer Zylinderspule, die hexagonale Windungen übernimmt, in Verbindung mit Figur 4 bis Figur 7 erklärt.

[0015]

Figur 4 ist eine Ansicht zur Erläuterung einer Wicklungsoperation. Die ausgerichteten Windungen 62 werden um einen Wicklungsrahmen 61 gewickelt, der eine hexagonale Form hat, und die Windungen 62 werden zeitweilig am Wicklungsrahmen 61 durch ein Band 63 in einem Zustand befestigt, in dem die Windungen 62 um den Wicklungsrahmen 61 gewickelt werden, um das Zusammenfallen der Windungen zu verhindern. In einem solchen Zustand werden die Windungen 62 vom

Wicklungsrahmen 61 entfernt, der eine hexagonale Form hat.

[0016]

Figur 5 ist eine Ansicht zur Erläuterung einer Operation zum Umformen der Windungen 62 in eine planare Plattenform. Ein Paar von einander gegenüberliegenden Flächen von hexagonaler Form der Windungen 62, die vom Windungsrahmen 61 entfernt werden, werden in Richtung der Windungsrahmenachse fallen gelassen und die Windungen 62 werden in eine planare Plattenform gebracht.

[0017]

Figur 6 ist eine Ansicht zur Erläuterung einer Wicklungsoperation. Die Windungen, die in eine planare Plattenform gebracht sind, werden um einen Wickelstab 64 gewickelt. Hier wird ein Band um die äußere Peripherie der Windungen gewickelt, die durch Einrollen gebildet werden.

Figur 7 ist eine Ansicht zur Erläuterung einer Härtungsoperation. Eine Zylinderspule 65, die durch Entfernen des Wickelstabes 64 gebildet wird, wird erwärmt und die Zylinderspule 65 wird durch eine Zylinderbildungsvorrichtung zum Umformen derart gepresst, dass der Grad der Zylindrizität der Zylinderspule 65 erhöht wird. Die Windungen werden aus einer selbst schmelzenden Leitung gebildet, und daher werden die Windungen miteinander durch Schmelzen verbunden, wenn sie erwärmt werden, wodurch das Zusammenfallen der Windungen verhindert wird.

[0018]

Die Zylinderspule, die die hexagonalen Windungen übernimmt, wird durch die oben genannten Schritte gebildet.

In der vorliegenden Erfindung werden unter Verwerfen einer Einrolloperation und einer Härtingsoperation, die konventionell ausgeführt werden, die Windungen, die um den polygonalen Wicklungsrahmen gewickelt sind, zu einer planaren Plattenform umgeformt, indem bewirkt wird, dass die Windungen in Richtung der Windungsrahmenachse fallen, und danach werden die Windungen um den zylindrischen Walzenteil des Spulenbefestigungselementes gewickelt, so dass die Windungen in eine zylindrische Form gebracht werden. Dementsprechend kann ein Spalt, der zwischen dem zylindrischen Walzenteil und der Zylinderspule gebildet wird, klein im Verhältnis zu einem Fall gemacht werden, bei dem die Zylinderspule, die vorher in eine zylindrische Form gebracht ist, in den zylindrischen Walzenteil eingeführt wird. Ferner wird die Spule durch Kopieren einer zylindrischen Form des zylindrischen Walzenteils gebildet und daher kann eine zylindrische Form der Spule mit hoher Genauigkeit geformt werden, wodurch ein Spalt, der zwischen der äußeren Peripheriefläche des zylindrischen Walzenteils und dem Joch gebildet wird, klein eingestellt werden kann. Dementsprechend kann ein Spalt, der zwischen einem Permanentmagneten und dem Joch gebildet wird, verkleinert werden, was so die Energieeffizienz der dynamoelektrischen Maschine erhöht. Das Bearbeiten der Zylinderspule, das eine beträchtliche Zeit und Anstrengungen erfordert, wodurch sich eine mangelhafte Betriebsfähigkeit ergibt, kann daher teilweise vermieden werden.

Ferner ist die dynamoelektrische Maschine gemäß der vorliegenden Erfindung dadurch gekennzeichnet, dass eine Dicke eines Endabschnitts des Spulenbefestigungselementes auf einer Zylinderachse in radialer Richtung größer als eine Dicke des zylindrischen Walzenteils in der radialen Richtung

größer eingestellt ist.

[0019]

Ferner ist die dynamoelektrische Maschine gemäß der vorliegenden Erfindung dadurch gekennzeichnet, dass das Spulenbefestigungselement einen Abschnitt mit großem Außendurchmesser umfasst, der einen Außendurchmesser hat, welcher größer als ein Außendurchmesser des zylindrischen Walzenteils an einem Endabschnitt des zylindrischen Walzenteils auf einer Zylinderachse ist.

[0020]

Auf Grund dieses Aufbaus der vorliegenden Erfindung kann die Größe einer Verformung des zylindrischen Walzenteils bei einer Spannung, die den zylindrischen Walzenteil verformt, verringert werden und daher kann die Verformung unterdrückt werden, selbst wenn eine Wanddicke des zylindrischen Walzenteils gering ist. Da die Verformung des zylindrischen Walzenteils unterdrückt wird, können ferner der Spalt, der zwischen der peripheren Außenfläche des Permanentmagneten und der peripheren Innenfläche des zylindrischen Walzenteils gebildet ist, und der Spalt, der zwischen der peripheren Außenfläche des zylindrischen Walzenteils und der peripheren Innenfläche des Jochs gebildet ist, verkleinert werden. Dementsprechend kann der Spalt, der zwischen dem Permanentmagneten und dem Joch gebildet wird, verkleinert werden, was so die Energieeffizienz der dynamoelektrischen Maschine erhöht.

Ferner ist die dynamoelektrische Maschine gemäß der vorliegenden Erfindung dadurch gekennzeichnet, dass eine Länge des Jochs in Radialrichtung größer als eine Länge des zylindrischen Walzenteils in Radialrichtung eingestellt ist.

Ferner ist die dynamoelektrische Maschine gemäß der vorliegenden Erfindung dadurch gekennzeichnet, dass der zylindrische Walzenteil auf einer peripheren Innenseite der Zylinderspule angeordnet ist und das Joch auf einer peripheren Außenseite der Zylinderspule angeordnet ist, so dass die Zylinderspule zwischen dem zylindrischen Walzenteil und dem Joch eingepasst ist.

Auf Grund dieses Aufbaus der vorliegenden Erfindung kann der Grad einer Verformung des Jochs, das eine große Radiallänge hat, bei einer Spannung verringert werden, die den zylindrischen Walzenteil verformt. Selbst wenn eine Wanddicke des zylindrischen Walzenteils gering ist, kann dementsprechend die Verformung des zylindrischen Walzenteils unterdrückt werden. Da die Verformung des zylindrischen Walzenteils unterdrückt werden kann, können ferner der Spalt, der zwischen der peripheren Außenfläche des Permanentmagneten und der peripheren Innenfläche des zylindrischen Walzenteils gebildet ist, und der Spalt, der zwischen der peripheren Außenfläche des zylindrischen Walzenteils des Spulenbefestigungselementes und der peripheren Innenfläche des Jochs gebildet ist, verkleinert werden. Dementsprechend kann der Spalt, der zwischen dem Permanentmagneten und dem Joch gebildet wird, verkleinert werden, was daher die Energieeffizienz der dynamoelektrischen Maschine erhöht.

Ferner ist die dynamoelektrische Maschine gemäß der vorliegenden Erfindung dadurch gekennzeichnet, dass das Spulenbefestigungselement unter Verwendung eines Harzes gebildet wird.

Ferner ist die dynamoelektrische Maschine gemäß der vorliegenden Erfindung dadurch gekennzeichnet, dass das Spulenbefestigungselement unter Verwendung eines Harzes

gebildet wird, das einen Biegeelastizitätsmodul von 5000 MPa oder mehr hat.

Auf Grund dieses Aufbaus der vorliegenden Erfindung wird das Spulenbefestigungselement unter Verwendung eines Harzes geformt, und daher ist es möglich zu erreichen, dass ein Magnetfluss eines Permanentmagneten eine Spule ankoppelt, ohne durch das Spulenbefestigungselement unterbrochen zu werden. Wenn ferner der Biege-E-Modul des Spulenbefestigungselementes 5000 MPa oder mehr beträgt, wird die Verformung zur Zeit der Einsatzes verhindert, so dass der Einsatz des Spulenbefestigungselementes mit hoher Genauigkeit erfolgen kann. Dementsprechend können der Spalt, der zwischen der äußeren Peripheriefläche des Permanentmagneten und der inneren Peripheriefläche des Spulenbefestigungselementes gebildet wird, und der Spalt, der zwischen der äußeren Peripheriefläche des Spulenbefestigungselementes und der inneren Peripheriefläche des Joch gebildet wird, verkleinert werden. Ferner kann eine Dicke des Spulenbefestigungselementes durch Schneiden verringert werden. Dementsprechend kann der Spalt, der zwischen dem Permanentmagneten und dem Joch gebildet wird, verkleinert werden, was daher die Energieeffizienz der dynamoelektrischen Maschine erhöht.

Ferner ist die dynamoelektrische Maschine gemäß der vorliegenden Erfindung dadurch gekennzeichnet, dass das äußere Element unter Verwendung eines Harzes gebildet wird.

Ferner ist die dynamoelektrische Maschine gemäß der vorliegenden Erfindung dadurch gekennzeichnet, dass das äußere Element unter Verwendung eines Harzes gebildet wird, das einen Biegeelastizitätsmodul von 5000 MPa oder mehr hat.

Auf Grund dieses Aufbaus der vorliegenden Erfindung wird das äußere Element unter Verwendung eines Harzes gebildet, und daher kann ein Leckstrom verhindert werden. Wenn ferner der Biege-E-Modul des äußeren Elementes 5000 MPa oder mehr beträgt, wird die Verformung zur Zeit der Nutzung verhindert, so dass die Nutzung des Spulenbefestigungselementes mit hoher Genauigkeit erfolgen kann. Dementsprechend können ein Spalt, der zwischen der äußeren Peripheriefläche des Permanentmagneten und der inneren Peripheriefläche des Spulenbefestigungselementes gebildet wird, und auch der Spalt, der zwischen der äußeren Peripheriefläche des Spulenbefestigungselementes und der inneren Peripheriefläche des Joch gebildet wird, verkleinert werden. Ferner kann eine Dicke des äußeren Elementes durch Schneiden verringert werden. Dementsprechend kann der Spalt, der zwischen dem Permanentmagneten und dem Joch gebildet wird, verkleinert werden, was daher die Energieeffizienz der dynamoelektrischen Maschine erhöht.

Ferner wird die dynamoelektrische Maschine gemäß der vorliegenden Erfindung dadurch gekennzeichnet, dass der Permanentmagnet auf einer drehbaren Welle befestigt ist, die dynamoelektrische Maschine ein Lager umfasst, das auf der Welle an einer Stelle angeordnet ist, die sich von einer Stelle unterscheidet, an der der Permanentmagnet angeordnet ist, und eine äußere Peripheriefläche des Lagers in Kontakt mit einer inneren Peripheriefläche eines Lagerhalteelementes gebracht wird, das mit Abstand vom Spulenbefestigungselement angeordnet ist.

Auf Grund dieses Aufbaus der vorliegenden Erfindung besteht keine Möglichkeit, dass ein Magnetfluss vom Permanentmagneten, der die Zylinderspule ankoppelt, um das Lager herum streut, und daher ist es möglich, das

Verringern des Magnetflusses zu verhindern, der die Zylinderspule ankoppelt, wodurch die Energieeffizienz der dynamoelektrischen Maschine verbessert wird.

[0021]

Ferner wird die dynamoelektrische Maschine gemäß der vorliegenden Erfindung dadurch gekennzeichnet, dass der Permanentmagnet auf einer drehbaren Welle befestigt ist, die dynamoelektrische Maschine ein Lager umfasst, das auf der Welle an einer Stelle angeordnet ist, die sich von einer Stelle unterscheidet, an der der Permanentmagnet angeordnet ist, und eine äußere Peripheriefläche des Lagers in Kontakt mit einer inneren Peripheriefläche des Spulenbefestigungselementes oder einer inneren Peripheriefläche des Lagerhalteelementes gebracht wird, das auf einer inneren Peripheriefläche des Spulenbefestigungselementes angeordnet ist.

[0022]

Auf Grund dieses Aufbaus der vorliegenden Erfindung können der Permanentmagnet und das Spulenbefestigungselement mit hoher Genauigkeit konzentrisch angeordnet werden. Dementsprechend kann ein Spalt, der zwischen der äußeren Peripheriefläche des Permanentmagneten und der inneren Peripheriefläche des Spulenbefestigungselementes gebildet wird, verkleinert werden. Dementsprechend kann der Spalt, der zwischen dem Permanentmagneten und dem Joch gebildet wird, verkleinert werden, was daher die Energieeffizienz der dynamoelektrischen Maschine erhöht.

[0023]

Ferner wird die dynamoelektrische Maschine gemäß der vorliegenden Erfindung dadurch gekennzeichnet, dass der Permanentmagnet auf einer drehbaren Welle befestigt

ist, die dynamoelektrische Maschine zwei Lager umfasst, die auf der Welle an Positionen angeordnet sind, welche sich von einer Position unterscheiden, an der der Permanentmagnet angeordnet ist, und eine äußere Peripheriefläche eines Lagers in Kontakt mit einer inneren Peripheriefläche des Spulenbefestigungselementes oder einer inneren Peripheriefläche des Lagerhalteelementes gebracht wird, welches auf einer inneren Peripheriefläche des Spulenbefestigungselementes befestigt ist, und eine äußere Peripheriefläche des anderen Lagers in Kontakt mit einer inneren Peripheriefläche eines Lagerhalteelementes gebracht wird, das mit Abstand vom Spulenbefestigungselement angeordnet ist.

[0024]

Auf Grund dieses Aufbaus der vorliegenden Erfindung können bei Verwendung eines Lagers der Permanentmagnet und das Spulenbefestigungselement mit hoher Genauigkeit konzentrisch angeordnet werden und daher ist es möglich, einen kleinen Spalt beizubehalten, der zwischen der äußeren Peripheriefläche des Permanentmagneten und der inneren Peripheriefläche des Spulenbefestigungselementes gebildet wird. Durch Anordnen des anderen Lagers an der Position, die einen Abstand vom Spulenbefestigungselement hat, ist es möglich zu verhindern, dass ein Magnetfluss des Permanentmagneten um das Lager herum streut, wodurch so die Energieeffizienz der dynamoelektrischen Maschine verbessert wird.

[0025]

Ferner wird die dynamoelektrische Maschine gemäß der vorliegenden Erfindung dadurch gekennzeichnet, dass die Lager an den Endabschnitten der Welle angeordnet sind.

[0026]

Auf Grund dieses Aufbaus der vorliegenden Erfindung können Schwingungen, die in der dynamoelektrischen Maschine erzeugt werden, reduziert werden, und eine Belastung wird über die Lager verteilt, so dass die Lebensdauer der Lager erhöht wird.

Ferner ist die dynamoelektrische Maschine der vorliegenden Erfindung auf ein Handstück zur Dental- oder medizinischen Behandlung anwendbar, das durch das Einbeziehen von folgendem gekennzeichnet ist: eine Turbinenschaufel, die auf der Welle an einer Position angeordnet ist, die sich von den Positionen unterscheidet, an denen der Permanentmagnet und die Lager angeordnet sind; ein lichtemittierendes Teil, das elektrisch mit der Zylinderspule verbunden ist; und ein Luftzufuhrrohr, das ein Fluid zum Drehen der Turbinenschaufel zuführt.

Das Handstück für die Dental- oder medizinische Behandlung gemäß der vorliegenden Erfindung umfasst die oben genannte dynamoelektrische Maschine, und daher ist die Energieeffizienz hoch, wodurch die Lichtintensität eines lichtemittierenden Teils des Handstücks erhöht werden kann. Ferner kann das Handstück an sich zu geringen Kosten hergestellt werden.

#### VORTEILHAFTHE WIRKUNGEN DER ERFINDUNG

[0027]

Gemäß der dynamoelektrischen Maschine der vorliegenden Erfindung kann das Volumen des hermetisch abgedichteten Raums der Spule klein gemacht werden, und so kann die Verformung der das Zerbrecen des Spulenbefestigungselementes auf Grund der Ausdehnung von Luft verhindert werden. Da ferner die Verformung des Spulenbefestigungselementes verhindert werden kann, kann eine Dicke des zylindrischen Walzenteils des

Spulenbefestigungselementes verringert werden. Dementsprechend kann ein Spalt, der zwischen dem Permanentmagneten und dem Joch gebildet wird, verkleinert werden, was so die Energieeffizienz der dynamoelektrischen Maschine erhöht.

#### KURZE ERLÄUTERUNG DER ZEICHNUNGEN

[0028]

Figur 1 ist eine schematische Querschnittsansicht einer dynamoelektrischen Maschine gemäß der vorliegenden Erfindung in einem Zustand, bei dem die dynamoelektrische Maschine in ein Handstück zur Dentalbehandlung integriert ist.

Figur 2 ist eine Querschnittsansicht der dynamoelektrischen Maschine gemäß der vorliegenden Erfindung.

Figur 3 ist eine Ansicht, die ein Verfahren zum Wickeln einer Zylinderspule zeigt.

Figur 4 ist eine Ansicht, die einen Zustand von Windungen zeigt, die durch Wickeln von hexagonalen Windungsspulen auf einen Wicklungsrahmen zeigt.

Figur 5 ist eine Ansicht einer flach ausgebildeten Spule, die durch Umwandeln der hexagonalen Windungsspulen in eine flache Form durch Pressen hergestellt wird.

Figur 6 ist eine Ansicht, die einen Zustand zeigt, bei dem die flach ausgebildete Spule, die aus hexagonalen Windungsspulen gebildet wird, um einen Spannstab gerollt wird.

Figur 7 ist eine Ansicht einer zylinderförmigen

Vorrichtung, die zum Umformen der Hexagonalwindungsspulen in einen Zylinder und eine gerollte Spule verwendet wird.

Figur 8 ist eine Querschnittsansicht einer dynamoelektrischen Maschine gemäß der vorliegenden Erfindung.

Figur 9 ist eine Ansicht, bei der Luftspulen in der Umfangsrichtung angeordnet sind.

#### FORM DER AUSFÜHRUNG DER ERFINDUNG

[0029]

Hierin nachstehend wird eine Ausführungsform einer dynamoelektrischen Maschine und eines Handstücks zur Dentalbehandlung gemäß einer Ausführungsform der vorliegenden Erfindung in Verbindung mit Figur 1 und Figur 2 erläutert.

Wie in Figur 1 gezeigt, besteht ein Handstück 1 zur Dentalbehandlung aus einer Werkzeugeinsatzturbine 21, die ein Behandlungswerkzeug 22 um eine Achse L drehbar antreibt, einem Kopfteil 2, der die Werkzeugeinsatzturbine 21 drehbar hält, und einem Griffteil 3, der vom Benutzer ergriffen wird.

Ein Luftzufuhrrohr 51 und ein Wasserzufuhrrohr 52 erstrecken sich von einem hinteren Endabschnitt des Griffteils 3 nach vorn. Eine dynamoelektrische Maschine 40 ist im Innern des hinteren Abschnitts eines Gehäuses 38 angeordnet. In dieser Ausführungsform wird die dynamoelektrische Maschine 40 auch als Stromgenerator verwendet. Obwohl die dynamoelektrische Maschine in einem Modus erläutert wird, bei dem die dynamoelektrische Maschine für das Handstück zur Dentalbehandlung vorgesehen ist, ist in dieser

Ausführungsform die dynamoelektrische Maschine nicht auf solch einen Modus beschränkt, sie kann auch in anderen Modi verwendet werden.

Eine Welle 46, die drehbar von den Lagern 47, 48 gestützt wird, ist in der Mitte der Zylinderachse der dynamoelektrischen Maschine 40 vorgesehen. Das Lager 48 wird durch ein Lagerhalteelement 54 gehalten, das in einem vorderen Abschnitt der Seite von Gehäuse 39 angeordnet ist. Das Lager 47 wird von einem Lagerhalteelement 53 gehalten, das in ein Spulenbefestigungselement 41 eingepasst ist. Es ist positiv, dass das Lager 48 und das Lager 47 nicht durch den Magnetfluss eines Permanentmagneten beeinflusst werden. In diesem Fall können das Lager 48 und das Lager 47 vorzugsweise aus einem öllosen Lager gebildet werden, das hauptsächlich zum Beispiel aus Kupfer oder dergleichen hergestellt wird. Ferner wird ein Permanentmagnet 45 auf einer äußeren Peripheriefläche der Welle 46 angeordnet. Ferner wird das Spulenbefestigungselement 41 mit einem Luftspalt angeordnet, der zwischen dem Permanentmagneten 45 und dem Spulenbefestigungselement 41 gebildet wird. Eine Zylinderspule 44 wird auf einer äußeren Peripheriefläche des Spulenbefestigungselementes 41 vorgesehen. Ein Joch 43 wird an einer Stelle angeordnet, an der das Joch 43 einer Außenperipherie der Zylinderspule 44 gegenüberliegt. Eine Schaufel 37 einer Stromerzeugungsturbine wird auf dem vorderen Abschnitt der Welle 46 montiert. In Figur 1 sind die Stromerzeugungsturbinenschaufel 37 und der Permanentmagnet 45 zwischen den Lagern 47, 48 angeordnet. Jedoch ist die Stromerzeugungsturbinenschaufel 37 nicht immer zwischen den Lagern 47, 48 angeordnet. In diesem Fall ist es ausreichend, dass die Stromerzeugungsturbinenschaufel 37 auf der Welle 46 an einer Stelle angeordnet ist, die

sich von Positionen unterscheidet, an denen der Permanentmagnet 45 und die Lager 47, 48 angeordnet sind. Zum Beispiel kann die Stromerzeugungsturbinenschaufel 37 auf der Welle 46 an einer Position außerhalb des Lagers 48 angeordnet sein.

Im Hinblick auf einen Luftstrom, der durch das Luftzufuhrrohr 51 zugeführt wird, wird Luft durch eine Einführungsdüse gedrosselt, die in einem vorderen Abschnitt des Gehäuses 39 vorgesehen ist, und wird in die Stromerzeugungsturbinenschaufel 37 eingeleitet und dreht die Welle 46. Der Permanentmagnet 45, der auf einer äußeren Peripheriefläche der Welle 46 befestigt ist, wird mit der Welle mitgedreht und erzeugt eine Induktionsspannung in der Zylinderspule 44. Die Spannung, die in der Zylinderspule 44 erzeugt wird, läuft durch eine elektrische Leitung 32 über die Anschlussstifte 49 und wird an eine LED 31 angelegt, wodurch die LED 31 eingeschaltet wird.

Ein Fluid, wie zum Beispiel Luft, die in die Stromerzeugungsturbinenschaufel 37 eingeleitet wird, wird zu einer Vorderseite der Turbine abgeleitet, wird in die Werkzeugeinsatzturbine 21 nach dem Passieren durch einen Luftdurchlass 33 eingeleitet und dreht das Behandlungswerkzeug 22.

Figur 2 ist eine Querschnittsansicht der dynamoelektrischen Maschine 40, die in Figur 1 gezeigt wird. Wie in Figur 2 gezeigt, umfasst die dynamoelektrische Maschine 40 die Welle 46 auf der Zylinderachse. Der Permanentmagnet 45 ist drehbar auf der äußeren Peripheriefläche der Welle 46 befestigt. Das Lager 47 und das Lager 48 sind auf der Welle 46 an Positionen angeordnet, die sich von der Position unterscheiden, an der der Permanentmagnet 45 angeordnet ist. Im Fall dieser Ausführungsform sind das Lager 47

und das Lager 48 auf der Welle 46 auf Endabschnittsseiten angeordnet, gegenüber dem Permanentmagneten 45.

Eine äußere Peripheriefläche des Lagers 47 wird in Kontakt mit einer inneren Peripheriefläche des Lagerhalteelementes 53 gebracht, das auf einer inneren Peripherieseite des Spulenbefestigungselementes 41 angeordnet ist. Da in diesem Fall die äußere Peripheriefläche des Lagers 47 in Kontakt mit der inneren Peripheriefläche des Lagerhalteelementes 53 gebracht wird, das auf der inneren Peripherieseite des Spulenbefestigungselementes 41 angeordnet ist, können der Permanentmagnet 45 und das Spulenbefestigungselement 41 mit hoher Genauigkeit konzentrisch angeordnet werden, wodurch ein Spalt, der zwischen der äußeren Peripheriefläche des Permanentmagneten 45 und der inneren Peripheriefläche des Spulenbefestigungselementes 41 gebildet wird, verkleinert werden kann. Dementsprechend kann ein Spalt, der zwischen dem Permanentmagneten 45 und dem Joch 43 gebildet wird, verkleinert werden, was so die Energieeffizienz der dynamoelektrischen Maschine 40 erhöht. Es ist nicht immer erforderlich, das Lager 47 in Kontakt mit der inneren Peripheriefläche des Lagerhalteelementes 53 zu bringen, und es ist ausreichend, dass das Lager 47 in direkten Kontakt mit der inneren Peripheriefläche des Spulenbefestigungselementes 41 gebracht wird.

Eine äußere Peripheriefläche des Lagers 48 wird in Kontakt mit einer inneren Peripheriefläche des Lagerhalteelementes 54 gebracht, das mit Abstand vom Spulenbefestigungselement 41 angeordnet ist. Das heißt, das Lager 48 ist außerhalb der inneren Peripheriefläche des Spulenbefestigungselementes 41 angeordnet. In diesem Fall ist das Lager 48 auf der Welle 46 mit

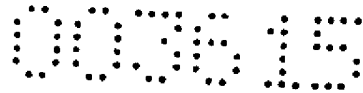
Abstand vom Permanentmagneten 45 angeordnet, und daher gibt es keine Möglichkeit, dass ein Magnetfluss vom Permanentmagneten 45, der die Zylinderspule 44 ankoppelt, um das Lager herum streut. Dementsprechend wird eine Induktionsspannung nicht auf Grund der Verringerung eines Magnetflusses reduziert, der die Zylinderspule 44 ankoppelt, und daher kann die Energieeffizienz der dynamoelektrischen Maschine 40 verbessert werden.

[0030]

Ferner sind die Lager 47, 48 auf den axialen Endabschnitten der Welle 46 angeordnet. Auf Grund eines solchen Aufbaus können Vibrationen, die in der dynamoelektrischen Maschine 40 erzeugt werden, reduziert werden, und eine Belastung wird auf das Lager 48 und das Lager 47 verteilt, so dass die Lebensdauer von Lager 48 und Lager 47 verlängert werden kann.

[0031]

Die Anordnung der Lager 47, 48 ist nicht immer auf den oben genannten Fall beschränkt. Zum Beispiel können die äußeren Peripherieflächen von Lager 47 und Lager 48 in Kontakt entweder mit der inneren Peripheriefläche des Spulenbefestigungselementes 41 oder der inneren Peripheriefläche des Lagerhalteelementes 53 gebracht werden, das auf einer inneren Peripherieseite des Spulenbefestigungselementes 41 angeordnet ist. In diesem Fall ist es nicht immer notwendig, die Stromerzeugungsturbinenschaufel 37 zwischen dem Lager 47 und dem Lager 48 anzuordnen. Ferner können die äußeren Peripherieflächen von Lager 47 und Lager 48 in Kontakt mit der inneren Peripheriefläche des Lagerhalteelementes 54 gebracht werden, das mit Abstand vom Spulenbefestigungselement 41 angeordnet ist. Ferner sind die Lager 47, 48 möglicherweise nicht auf den axialen Endabschnitten von Welle 46 angeordnet. Auch in



diesen Fällen wird die ganze Oberfläche der Zylinderspule 44 an einer äußeren Peripheriefläche eines zylindrischen Walzenteils 42 des Spulenbefestigungselementes 41 befestigt, und daher kann der Kontakt zwischen der Zylinderspule 44 und dem Permanentmagneten 45 verhindert werden, und die Verformung der Zylinderspule 44 kann verhindert werden, wodurch der Spalt, der zwischen der äußeren Peripheriefläche des Permanentmagneten 45 und der inneren Peripheriefläche des Spulenbefestigungselementes 41 gebildet wird, und auch der Spalt, der zwischen der äußeren Peripheriefläche des Spulenbefestigungselementes 41 und der inneren Peripheriefläche des Jochs 43 gebildet wird, verkleinert werden können. Dementsprechend kann auch in diesen Fällen der Spalt, der zwischen dem Permanentmagneten 45 und dem Joch 43 gebildet wird, verkleinert werden, was so die Energieeffizienz der dynamoelektrischen Maschine erhöht. Ferner kann die Welle 46 durch ein Verfahren gedreht werden, das sich von einem Verfahren unterscheidet, welches die Stromerzeugungsturbinenschaufel 37 verwendet.

Der Permanentmagnet 45 wird aus einem Sm/Co-gesinterten anisotropen Magneten gebildet und wird durch zwei Pole magnetisiert. Ferner kann der Permanentmagnet 45 aus einem Nd-Fe-B-Magneten gebildet werden. Ferner kann der Permanentmagnet 45 aus einem gebundenen Magneten anstelle eines gesinterten Magneten gebildet werden. Ferner kann der Permanentmagnet 45 aus einem isotropen Magneten gebildet werden. Weiterhin kann der Permanentmagnet 45 aus mehreren, das heißt, zwei oder mehr Polen bestehen.

Das Spulenbefestigungselement 41 ist auf der äußeren Peripherie des Permanentmagneten 45 mit einem Luftspalt, der dazwischen gebildet ist, angeordnet. Das

Spulenbefestigungselement 41 hat den zylindrischen Walzenteil 42 an einem Abschnitt desselben, der dem Permanentmagneten 45 gegenüberliegt, und die Zylinderspule 44 ist an der äußeren Peripheriefläche des zylindrischen Walzenteils 42 befestigt. Es ist vorteilhaft, eine Dicke des zylindrischen Walzenteils 42 derart einzustellen, dass der zylindrische Walzenteil 42 Festigkeit sicherstellen kann und eine geringe Dicke hat. In diesem Fall beträgt die Dicke des zylindrischen Walzenteils 42 vorzugsweise zum Beispiel 0,3 mm. Die Dicke des zylindrischen Walzenteils 42 ist nicht auf den oben genannten Wert beschränkt und kann auf 0,1 mm oder mehr und 0,5 mm oder weniger eingestellt werden. Das Spulenbefestigungselement 41 wird unter Verwendung eines Harzes (PPS oder dergleichen) gebildet. In diesem Fall wird das Spulenbefestigungselement vorzugsweise unter Verwendung eines Harzes gebildet, das einen Biege-E-Modul von 5000 MPa oder mehr hat. Anschlussstifte 49 sind an einem Endabschnitt des Spulenbefestigungselementes 41 befestigt. Ferner wird eine Anschlussleitung einer Feldspule an einem Endabschnitt des Anschlussstiftes 49 befestigt.

Das Joch 43 wird an einer Position vorgesehen, an der das Joch einer äußeren Peripherieseite der Zylinderspule 44 gegenüberliegt. Das Joch 43 ist zum magnetischen Verbinden der Magnetpole des Permanentmagneten vorgesehen und wird durch Laminieren dünner Magnetplatten gebildet, wie zum Beispiel elektromagnetischer Stahlbleche. Das Joch 43 kann zum Beispiel unter Verwendung eines Magnetmaterials in einem einzelnen Stahlblock gebildet werden.

Ein äußeres Element 50 ist auf einer äußeren Peripherieseite des Jochs 43 vorgesehen. Das Joch 43 und das äußere Element 50 können zum Beispiel mit einem

Klebstoff oder dergleichen aneinander befestigt werden.

[0032]

Das äußere Element 50 hat eine zylindrische Form, die sich an beiden Enden desselben öffnet. Das Spulenbefestigungselement 41 ist mit beiden Endabschnitten des äußeren Elementes 50 verbunden. Das äußere Element 50 kann unter Verwendung eines Harzes (PPS oder dergleichen) gebildet werden. In diesem Fall wird das äußere Element 50 unter Verwendung eines Harzes gebildet, das einen Biege-E-Modul von 5000 MPa oder mehr hat. Dementsprechend kann ein Streuen verhindert werden. Das äußere Element 50 kann zum Beispiel mit einem magnetischen Material oder Metall gebildet werden.

Das Joch 43 kann auch als das äußere Element 50 fungieren. In diesem Fall bildet das Joch 43 eine Außenseite der dynamoelektrischen Maschine 40, und daher wird ein Abschnitt des äußeren Elementes 50, das in Figur 2 gezeigt wird, auch aus dem Joch 43 gebildet. In diesem Fall wird das Joch 43 durch Laminieren von dünnen Magnetplatten gebildet, wie zum Beispiel elektromagnetischen Stahlblechen. Ferner kann das Joch 43 zum Beispiel unter Verwendung eines Magnetmaterials in einem einzelnen Stahlblock gebildet werden. Auch in einem Fall, in dem das Joch 43 die Außenseite darstellt, so wie die dynamoelektrische Maschine 40, die in Figur 2 gezeigt wird, wird auf diese Weise ein hermetisch abgedichteter Raum gebildet, der durch das Spulenbefestigungselement 41 gebildet wird, und die Zylinderspule 44 ist in dem hermetisch abgedichteten Raum angeordnet.

Ein Loch, das nicht in der Zeichnung gezeigt wird, wird im Spulenbefestigungselement 41 gebildet, so dass es möglich ist, ein Harz, wie zum Beispiel einen

Epoxidkleber, durch das Loch in das Innere des Spulenbefestigungselementes 41 zu füllen, das vom Spulenbefestigungselement 41 und dem äußeren Element 50 umgeben ist.

[0033]

Hier wird das Verfahren zum Bilden der Zylinderspule 44 erläutert. Ausgerichtete Windungen werden um den Wicklungsrahmen gewickelt, der eine hexagonale Form hat, und danach, in einem Zustand, bei dem die Windungen um den Wicklungsrahmen gewickelt sind, werden die Windungen zeitweilig mit einem Band fixiert, das verhindert, dass die Windungen zusammenfallen. In einem solchen Zustand werden die Windungen vom Wicklungsrahmen entfernt, der eine hexagonale Form hat, und danach werden die Windungen, die vom Wicklungsrahmen entfernt werden, in eine planare Plattenform gebracht, indem bewirkt wird, dass ein Paar von gegenüberliegenden Flächen, die eine hexagonale Form haben, in Richtung der Wicklungsrahmenachse herunterfallen. Dann werden die Windungen, die in eine planare Plattenform gebracht wurden, um den zylindrischen Walzenteil 42 gewickelt und die Außenflächen der Windungen werden mit einem Band fixiert. Ferner können die Windungen, die in eine planare Plattenform gebracht wurden, Außenflächen haben, die nach dem Wickeln um den zylindrischen Walzenteil 42 mit einem Klebstoff festgeklebt werden. Ferner können der zylindrische Walzenteil 42 und eine im Wesentlichen ganze Innenfläche der Zylinderspule 44 miteinander mit einem Klebstoff fixiert werden. Selbst wenn Vibrationen oder ein Stoß auftreten oder sich eine Temperatur ändert, besteht in diesem Fall keine Möglichkeit, dass die Zylinderspule 44 verformt wird, was die Zuverlässigkeit der dynamoelektrischen Maschine erhöht. Da es keine Verformung des zylindrischen Walzenteils 44 gibt, können ferner der Spalt, der

zwischen der peripheren Außenfläche des Permanentmagneten 45 und der peripheren Innenfläche der Zylinderspule 44 gebildet ist, und auch der Spalt, der zwischen der peripheren Außenfläche des zylindrischen Walzenteils 42 und der peripheren Innenfläche des Jochs 43 gebildet ist, verkleinert werden. Dementsprechend kann der Spalt, der zwischen dem Permanentmagneten 45 und dem Joch 43 gebildet wird, verkleinert werden, was so die Energieeffizienz der dynamoelektrischen Maschine erhöht. Ferner ist es möglich, eine Härtungsoperation zum Erwärmen eines selbst schmelzenden Harzes der Windungen 62 wegzulassen.

[0034]

Die Art des Betriebs der dynamoelektrischen Maschine 40 gemäß dieser Ausführungsform, die einen solchen Aufbau hat, wird hierin nachstehend erläutert.

[0035]

Die Zylinderspule 44 wird an der Außenfläche des zylindrischen Walzenteils 42 befestigt und ist im hermetisch abgedichteten Raum angeordnet, der durch das Spulenbefestigungselement 41 und das äußere Element 50 gebildet wird.

Die Zylinderspule 44 kann eine Dicke derselben in radialer Richtung im Vergleich mit einer Luftspule verringern, und daher kann ein Spalt, der zwischen einem Außendurchmesser des zylindrischen Walzenteils 42 und einem Innendurchmesser des Jochs 43 gebildet wird, verkleinert werden, wodurch ein Volumen des hermetisch abgedichteten Raums der Spule verringert werden kann. Dementsprechend kann die Verformung oder das Zerschneiden des zylindrischen Walzenteils 42 auf Grund der Ausdehnung von Luft verhindert werden. Da die Verformung des zylindrischen Walzenteils 42 verhindert werden kann, ist es ferner möglich, eine Dicke des

zylindrischen Walzenteils 42 zu verringern. Dementsprechend kann eine Dicke der Spule in Radialrichtung verringert werden, und eine Dicke des zylindrischen Walzenteils 42 kann verringert werden, und daher kann ein Spalt, der zwischen dem Permanentmagneten 45 und dem Joch 43 gebildet wird, verkleinert werden, was die Energieeffizienz der dynamoelektrischen Maschine erhöht.

[0036]

Ferner wird das Spulenbefestigungselement 41 unter Verwendung eines Harzes gebildet, das einen Biege-E-Modul von 5000 MPa oder mehr hat, und daher kann das Spulenbefestigungselement 41 mit hoher Genauigkeit gebildet werden. Ferner kann eine Dicke des zylindrischen Walzenteils 42 verringert werden. Dementsprechend kann der Spalt, der zwischen dem Permanentmagneten 45 und dem Joch 43 gebildet wird, verkleinert werden, was so die Energieeffizienz der dynamoelektrischen Maschine erhöht.

[0037]

Wenn ferner der Bereich, der die Zylinderspule 44 abdeckt, mit dem Harz gefüllt wird, kann Luft in einem hermetisch abgedichteten Raum verringert werden. Selbst wenn Luft sich auf Grund einer hohen Temperatur bei der Sterilisierungsbehandlung ausdehnt, kann die Verformung oder das Zerbrechen des zylindrischen Walzenteils 42 verhindert werden. Da die Verformung des zylindrischen Walzenteils 42 verhindert werden kann, ist es ferner möglich, eine Dicke des zylindrischen Walzenteils 42 zu verringern. Dementsprechend kann ein Spalt, der zwischen dem Permanentmagneten 45 und dem Joch 43 gebildet wird, verkleinert werden, was so die Energieeffizienz der dynamoelektrischen Maschine erhöht.

[0038]

Ferner hat in diesem Fall die Zylinderspule 44 eine geringe und gleichförmige Spulendicke und daher hat das eingefüllte Harz auch eine geringe und gleichförmige Dicke in radialer Richtung. Auch wenn ein Spalt im hermetisch abgedichteten Raum gebildet wird und unter hohem Druck stehender Hochtemperaturdampf in einen Harzbereich eindringt, der die Zylinderspule 44 abdeckt, so dass das Harz anschwillt, kann dementsprechend das Verformen und Zerschneiden des zylindrischen Walzenteils 42 verhindert werden. Ferner kann die Verformung des zylindrischen Walzenteils 42 unterdrückt werden, selbst wenn die Dicke des zylindrischen Walzenteils 42 verringert wird, und daher kann der Spalt, der zwischen dem Permanentmagneten 45 und dem Joch 43 gebildet wird, verkleinert werden, was die Energieeffizienz der dynamoelektrischen Maschine erhöht.

Mit Blick auf das Spulenbefestigungselement 41 wird ferner eine Dicke eines axialen Endabschnitts in Radialrichtung größer eingestellt als eine Dicke des zylindrischen Walzenteils 42 in Radialrichtung. Mit Blick auf das Spulenbefestigungselement 41 wird der axiale Endabschnitt aus einem Abschnitt mit großem Durchmesser gebildet, der einen Außendurchmesser hat, welcher größer als ein Außendurchmesser des zylindrischen Walzenteils 42 ist. Obwohl der axiale Endabschnitt des Spulenbefestigungselementes 41 aus dem Abschnitt mit großem Außendurchmesser gebildet wird, ist der axiale Endabschnitt des Spulenbefestigungselementes 41 nicht auf eine solche Form beschränkt, solange die Dicke des axialen Endabschnitts in Radialrichtung größer als die Dicke des zylindrischen Walzenteils 42 in Radialrichtung ist. Zum Beispiel kann der axiale Endabschnitt des Spulenbefestigungselementes 41 aus einem Abschnitt mit

einem kleinen Außendurchmesser gebildet werden, der einen Außendurchmesser hat, welcher kleiner als ein Außendurchmesser des zylindrischen Walzenteils 42 ist, wobei ein Abschnitt mit einem großen Innendurchmesser einen Innendurchmesser hat, der größer als ein Innendurchmesser des zylindrischen Walzenteils 42 ist, oder aus einem Abschnitt mit kleinem Innendurchmesser, der einen Innendurchmesser hat, welcher kleiner als ein Innendurchmesser des zylindrischen Walzenteils 42 ist. Das heißt, da die Dicke des axialen Endabschnitts des Spulenbefestigungselementes 41 in Radialrichtung größer als die Dicke des zylindrischen Walzenteils 42 in Radialrichtung ist, erhöht sich die Steifigkeit des zylindrischen Walzenteils 42, so dass die Verformung des zylindrischen Walzenteils 42 durch den axialen Endabschnitt des Spulenbefestigungselementes 41 unterdrückt werden kann, wodurch die Dicke des zylindrischen Walzenteils 42 verringert werden kann. Da die Verformung des zylindrischen Walzenteils 42 unterdrückt werden kann, können ferner der Spalt, der zwischen der peripheren Außenfläche des Permanentmagneten 45 und der peripheren Innenfläche des zylindrischen Walzenteils 42 gebildet ist, und der Spalt, der zwischen der peripheren Außenfläche des zylindrischen Walzenteils 42 und der peripheren Innenfläche des Jochs 43 gebildet ist, verkleinert werden. Dementsprechend kann der Spalt, der zwischen dem Permanentmagneten 45 und dem Joch 43 gebildet wird, verkleinert werden, was so die Energieeffizienz der dynamoelektrischen Maschine erhöht. Obwohl die Dicke des einen axialen Endabschnitts des Spulenbefestigungselementes 41 größer eingestellt ist als die Dicke des zylindrischen Walzenteils 42 in Radialrichtung, ist diese Ausführungsform nicht auf einen solchen Fall beschränkt. Das heißt, die Dicke des anderen axialen Endabschnitts des Spulenbefestigungselementes 41 kann größer als die

Dicke des zylindrischen Walzenteils 42 in Radialrichtung eingestellt werden. Ferner kann die Dicke beider axialen Endabschnitte des Spulenbefestigungselementes 41 größer als die Dicke des zylindrischen Walzenteils 42 in Radialrichtung eingestellt werden.

[0039]

Ferner kann der zylindrischen Walzenteil 42 auf einer inneren Peripherieseite der Zylinderspule 44 angeordnet werden, und das Joch 43 kann auf einer äußeren Peripherieseite der Zylinderspule 44 angeordnet werden. In diesem Fall wird eine Länge des Jochs 43 in Radialrichtung größer als eine Länge des zylindrischen Walzenteils 42 in Radialrichtung eingestellt. Ferner kann das Joch 43, das eine Länge in Radialrichtung hat, die größer als eine Länge in Radialrichtung des zylindrischen Walzenteils 42 ist, eine Größe der Verformung bei einer Biegespannung verringern, die zum Beispiel den zylindrischen Walzenteil 42 verformt. Dementsprechend kann die Verformung unterdrückt werden, selbst wenn eine Wanddicke des zylindrischen Walzenteils 42 gering ist. Da die Verformung des zylindrischen Walzenteils 42 unterdrückt wird, können ferner der Spalt, der zwischen der peripheren Außenfläche des Permanentmagneten 45 und der peripheren Innenfläche des zylindrischen Walzenteils 42 gebildet ist, und der Spalt, der zwischen der peripheren Außenfläche des zylindrischen Walzenteils 42 und der peripheren Innenfläche des Jochs 43 gebildet ist, um einen Betrag verkleinert werden, der der Unterdrückung der Verformung entspricht. Dementsprechend kann der Spalt, der zwischen dem Permanentmagneten 45 und dem Joch 43 gebildet wird, verkleinert werden, was so die Energieeffizienz der dynamoelektrischen Maschine erhöht.

[0040]

Bei der Bildung der Zylinderspule 44 werden die Windungen 62, die in eine planare Plattenform gebracht werden, um den zylindrischen Walzenteil 42 gewickelt und mit einem Band am zylindrischen Walzenteil 42 befestigt. Verglichen mit einem Fall, bei dem die Spule im Vorhinein in eine zylindrische Form gebracht wird und die Zylinderspule in den zylindrischen Walzenteil eingeführt wird, kann ein Spalt, der zwischen dem zylindrischen Walzenteil 42 und der Zylinderspule 44 gebildet wird, um einen Betrag verkleinert werden, der einem Spalt für eine solche Einführung entspricht.

Ferner wird die Zylinderspule 44 in eine zylindrische Form des zylindrischen Walzenteils 42 gebracht, und daher kann eine zylindrische Form der Zylinderspule 44 mit hoher Genauigkeit gebildet werden, wodurch ein Spalt, der zwischen der äußeren Peripheriefläche des zylindrischen Walzenteils 42 und der inneren Peripheriefläche des Jochs 43 gebildet wird, verkleinert werden kann. Verglichen mit einem Fall, bei dem die Spule im Vorhinein in eine zylindrische Form gebracht wird und die Zylinderspule in den zylindrischen Walzenteil eingeführt wird, kann dementsprechend ein Spalt, der zwischen dem Permanentmagneten 45 und dem Joch 43 gebildet wird, verkleinert werden, wodurch die Energieeffizienz der dynamoelektrischen Maschine erhöht wird. Eine Härtungsoperation der Zylinderspule, die eine beträchtliche Zeit und Anstrengungen erfordert, wodurch sich eine mangelhafte Betriebsfähigkeit ergibt, kann daher vermieden werden.

[0041]

Ferner umfasst die Zylinderspule 44 lineare Leitungsteile, die sich entlang der Längsrichtung des Permanentmagneten erstrecken. Wenn zum Beispiel die

Zylinderspule 44 in hexagonale Windungen gebracht wird, werden Abschnitte der Windungen auf der Zylinderachse nach den linearen Leitungsabschnitten der hexagonalen Windungen ausgerichtet. Dementsprechend sind die linearen Leitungsabschnitte in der zylindrischen Achsenrichtung, die einen Magnetfluss ankoppeln, im mittleren Abschnitt der zylindrischen Windungen vorhanden, und daher kann eine induzierte elektromotorische Kraft effektiv erzeugt werden, wodurch elektrische Energie effizient erzeugt werden kann, während gleichzeitig die Miniaturisierung der ganzen dynamoelektrischen Maschine realisiert wird.

Eine weitere Ausführungsform der vorliegenden Erfindung wird in Verbindung mit Figur 8 erläutert.

Figur 8 ist eine Ansicht, die eine weitere Ausführungsform der dynamoelektrischen Maschine zeigt. Die dynamoelektrische Maschine 40 besteht aus einer Zylinderspule 44, die elektrisch mit der Außenseite über eine Anschlussklemme 49 verbunden ist, und eine induzierte elektromotorische Kraft erzeugt, einem Rotor 20, der eine induzierte elektromotorische Kraft durch Rotation erzeugt, einem Joch 73, in dem diese entsprechenden Elemente untergebracht sind, und dergleichen. In dieser Ausführungsform ist das Joch so konfiguriert, dass es auch als äußeres Element fungiert. In dieser Ausführungsform kann die dynamoelektrische Maschine auch das Joch und das äußere Element umfassen, wie in Figur 2 gezeigt.

Der Rotor 20 besteht aus einem zylindrischen Permanentmagneten 45 und einer Welle 46 und wird drehbar zwischen zwei Punkten von den Lagern 47, 48 gestützt, die in mittleren Positionen der Lagerhalteelemente 77, 78 angeordnet sind. Ferner dringt die Welle 46 in den Permanentmagneten 45 entlang

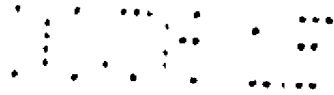
der Längsrichtung ein und wird an einem mittleren Abschnitt des Permanentmagneten 45 befestigt.

[0042]

Das Joch 73 hat eine zylindrische Form, wobei beide Enden desselben geöffnet sind. Das Joch 73 ist zum magnetischen Verbinden der Magnetpole des Permanentmagneten miteinander vorgesehen und wird durch Laminieren von dünnen Magnetblechen gebildet, wie zum Beispiel von ebenen gewalzten Stahlmagnetblechen. Das Joch 73 kann zum Beispiel unter Verwendung eines Magnetmaterials in einem einzelnen Stahlblock gebildet werden. Auf Grund eines solchen Aufbaus kann das Joch 73 auch als äußeres Element fungieren.

Ein Spulenbefestigungselement 41 wird mit einer Endseite des Jochs 73 verbunden. Das Spulenbefestigungselement 41 umfasst einen zylindrischen Walzenteil 42, der dem Permanentmagneten 45 gegenüberliegt. Die Zylinderspule 44 wird an einer äußeren Peripheriefläche des zylindrischen Walzenteils 42 befestigt. Das Spulenbefestigungselement 41 wird unter Verwendung eines Harzes (Polyphenylensulfid oder dergleichen) gebildet. Das Spulenbefestigungselement 41 kann unter Verwendung eines Harzes gebildet werden, das einen Biege-E-Modul von 5000 MPa oder mehr hat. Wenn das Spulenbefestigungselement 41 mit einem Harz gebildet wird, ist es möglich, einen vorteilhaften Effekt zu erreichen, dass kein Wirbelstrom gebildet wird, so dass ein Verlust reduziert werden kann. Das Spulenbefestigungselement kann unter Verwendung eines unmagnetischen Metalls gebildet werden, wie zum Beispiel Aluminium oder Messing.

Die andere Endseite des Jochs 73 und ein Endabschnitt des Spulenbefestigungselementes 41 haben eine kreisförmige Ringöffnung, und ein Deckel 71, auf dem



die Anschlussstifte 49 montiert sind, wird in die kreisförmige Ringöffnung eingepasst, um so die kreisförmige Ringöffnung zu schließen. Ein Loch, das in der Zeichnung nicht gezeigt ist, wird in Deckel 71 gebildet, und das Innere, das vom Spulenbefestigungselement 41, dem Joch 73 und dem Deckel 71 umgeben ist, wird durch das Loch mit einem Epoxidklebstoff gefüllt. Der Deckel 71 kann zusammen mit dem Spulenbefestigungselement 41 gebildet werden. In diesem Fall wird ein Loch, das nicht der Zeichnung gezeigt wird, im Spulenbefestigungselement 41 gebildet, und das Innere, das vom Spulenbefestigungselement 41 und dem Joch 73 umgeben ist, kann durch das Loch mit einem Epoxidklebstoff gefüllt werden.

Mit Blick auf das Spulenbefestigungselement 41 wird ferner eine Dicke eines axialen Endabschnitts in Radialrichtung größer eingestellt als eine Dicke des zylindrischen Walzenteils 42 in Radialrichtung. Mit Blick auf das Spulenbefestigungselement 41 werden beide axialen Endabschnitte aus einem Abschnitt mit großem Außendurchmesser gebildet, der einen Außendurchmesser hat, welcher größer als ein Außendurchmesser des zylindrischen Walzenteils 42 ist, bzw. einem Abschnitt mit kleinem Außendurchmesser, der einen Außendurchmesser hat, welcher kleiner als der Außendurchmesser des zylindrischen Walzenteils 42 ist. Obwohl die axialen Endabschnitte des Spulenbefestigungselementes 41 aus dem Abschnitt mit großem Außendurchmesser und dem Abschnitt mit kleinem Außendurchmesser gebildet werden, sind die axialen Endabschnitte des Spulenbefestigungselementes 41 nicht auf eine solche Form beschränkt, solange die Dicken der axialen Endabschnitte in Radialrichtung größer als die Dicke des zylindrischen Walzenteils 42 in Radialrichtung sind. Zum Beispiel kann der axiale Endabschnitt des Spulenbefestigungselementes 41 aus

einem Abschnitt mit großem Innendurchmesser gebildet werden, der einen Innendurchmesser hat, welcher größer als ein Innendurchmesser des zylindrischen Walzenteils 42 ist, oder aus einem Abschnitt mit einem kleinen Innendurchmesser, der einen Innendurchmesser hat, welcher kleiner als ein Innendurchmesser des zylindrischen Walzenteils 42 ist. Das heißt, da die Dicken der axialen Endabschnitte des Spulenbefestigungselementes 41 in Radialrichtung größer als die Dicke des zylindrischen Walzenteils 42 in Radialrichtung sind, erhöht sich die Steifigkeit des zylindrischen Walzenteils 42, so dass die Verformung des zylindrischen Walzenteils 42 durch die axialen Endabschnitte des Spulenbefestigungselementes 41 unterdrückt werden kann, wodurch die Dicke des zylindrischen Walzenteils 42 verringert werden kann. Da die Verformung des zylindrischen Walzenteils 42 unterdrückt werden kann, können ferner der Spalt, der zwischen der peripheren Außenfläche des Permanentmagneten 45 und der peripheren Innenfläche des zylindrischen Walzenteils 42 gebildet ist, und der Spalt, der zwischen der peripheren Außenfläche des zylindrischen Walzenteils 42 und der peripheren Innenfläche des Jochs 73 gebildet ist, verkleinert werden. Dementsprechend kann der Spalt, der zwischen dem Permanentmagneten 45 und dem Joch 73 gebildet wird, verkleinert werden, was so die Energieeffizienz der dynamoelektrischen Maschine erhöht.

[0043]

Ein Lagerhalteelement 78 wird mit einer Endseite der inneren Peripheriefläche des Spulenbefestigungselementes 41 verbunden, und ein Lagerhalteelement 77 wird mit der anderen Endseite der inneren Peripheriefläche des Spulenbefestigungselementes 41 verbunden, und die Lagerhalteelemente 78, 77 werden mit den Lagern 47 bzw.

48 verbunden.

[0044]

Auf Grund eines solchen Aufbaus können der Permanentmagnet 45 und das Spulenbefestigungselement 41 mit hoher Genauigkeit konzentrisch angeordnet werden, und daher kann ein Spalt, der zwischen der äußeren Peripheriefläche des Permanentmagneten 45 und der inneren Peripheriefläche des zylindrischen Walzenteils 42 gebildet wird, verkleinert werden. Dementsprechend kann ein Spalt, der zwischen dem Permanentmagneten 45 und dem Joch 73 gebildet wird, verkleinert werden, was so die Energieeffizienz der dynamoelektrischen Maschine erhöht. Die Anordnung der Lager 47, 48 ist nicht auf den oben genannten Fall beschränkt. Das heißt, die Lager 47, 48 können im Wesentlichen an denselben Positionen wie in der Ausführungsform angeordnet sein, die in Figur 2 gezeigt wird.

Die vorliegende Erfindung ist nicht auf die oben genannten Ausführungsformen beschränkt, und verschiedene Modifizierungen sind vorstellbar, ohne vom Kern der vorliegenden Erfindung abzuweichen.

[0045]

Ferner ist es in der Ausführungsform unnötig festzustellen, dass der Wicklungsrahmen nicht auf den hexagonalen Wicklungsrahmen beschränkt ist und alle polygonalen Wicklungsrahmen verwendet werden können.

In dieser Ausführungsform der dynamoelektrischen Maschine ist die Erläuterung im Hinblick auf den Generator erfolgt. Die dynamoelektrische Maschine kann jedoch auch als Motor verwendet werden, der einen Permanentmagneten dreht, indem zum Beispiel eine Wechselspannung an die Dreiphasenspulen mit sequentieller Umschaltung angelegt wird.

ERKLÄRUNG DER SYMBOLE

[0046]

- 1: Handstück zur Dentalbehandlung
- 2: Kopfteil
- 3: Griffteil
- 20: Rotor
- 21: Werkzeugeinsatzturbinen
- 22: Behandlungswerkzeug
- 31: LED
- 32: elektrische Leitung
- 33: Luftdurchlass
- 37: Turbinenschaufel
- 38: hinterer Abschnitt des Gehäuses
- 39: vorderer Abschnitt des Gehäuses
- 40: dynamoelektrische Maschine
- 41: Spulenbefestigungselement
- 42: zylindrischer Walzenteil
- 43, 73: Joch
- 44: Zylinderspule
- 45: Permanentmagnet
- 46: Welle
- 47, 48: Lager
- 50: äußeres Element
- 51: Luftzufuhrrohr
- 52: Wasserzufuhrrohr
- 53, 54: Lagerhalteelement
- 56: Luftzufuhrrohr
- 57: Wasserzufuhrrohr
- 61: Wicklungsrahmen
- 62: Windung
- 63: Band
- 64: Wickelstab
- 65: gerollte Zylinderspule
- 66: Zylinderbildungsvorrichtung
- 71: Deckel

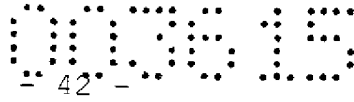
00315  
-4I-

77, 78: Lagerhalteelement

101: Luftspule

102: Spulenteil

103: Luftkernteil



## ANSPRÜCHE

1. Dynamoelektrische Maschine, umfassend:

einen Permanentmagneten, der mehrere Magnetpole auf einer äußeren Peripherie desselben in Umfangsrichtung anordnet;

ein Spulenbefestigungselement, das einen zylindrischen Walzenteil an einer Position hat, an der der zylindrische Walzenteil dem Permanentmagneten mit einem Luftspalt gegenüberliegt, der dazwischen gebildet ist;

eine Zylinderspule, die dadurch gebildet wird, dass eine planare plattenförmige Spule, welche aus einer Spule gebildet wird, die in der vorgegebenen Richtung gewickelt ist, in der vorgegebenen Richtung fällt, und durch Befestigen der planaren plattenförmigen Spule an einem äußeren peripheren Teil des zylindrischen Walzenteils derart, dass die planare plattenförmige Spule in eine kreisförmig-ringförmige Form gebracht wird; und

ein Joch aus einem Magnetmaterial, das an einer Stelle angeordnet ist, an der das Joch einem äußeren Peripherieteil der Zylinderspule gegenüberliegt, wobei

die Zylinderspule in einem hermetisch abgedichteten Raum angeordnet ist, der durch das Spulenbefestigungselement gebildet ist.

2. Dynamoelektrische Maschine nach Anspruch 1, die ferner ein äußeres Element umfasst, welches an einer äußeren Peripherieseite des Jochs vorgesehen ist, wobei

der hermetisch abgedichtete Raum durch das Spulenbefestigungselement und das äußere Element gebildet ist.

3. Dynamoelektrische Maschine nach Anspruch 1, wobei der hermetisch abgedichtete Raum mit einem Harz gefüllt ist, zumindest in einem Bereich, in dem der hermetisch abgedichtete Raum die Zylinderspule abdeckt.
4. Dynamoelektrische Maschine nach Anspruch 1, wobei die Zylinderspule derart in eine zylindrische Form gebracht ist, dass Windungen, die um einen polygonalen Wicklungsrahmen gewickelt sind, in eine planare Plattenform gebracht sind, indem bewirkt ist, dass die Windungen in Richtung der Wicklungsrahmenachse fallen, und danach werden die Windungen um den äußeren Peripherieteil des zylindrischen Walzenteils des Spulenbefestigungselementes gewickelt, und die Zylinderspule lineare Leitungsteile umfasst, die sich entlang der Längsrichtung des Permanentmagneten erstrecken.
5. Dynamoelektrische Maschine nach Anspruch 1, wobei eine Dicke eines Endabschnitts des Spulenbefestigungselementes auf einer Zylinderachse in radialer Richtung größer als eine Dicke des zylindrischen Walzenteils in der radialen Richtung eingestellt ist.
6. Dynamoelektrische Maschine nach Anspruch 5, wobei das Spulenbefestigungselement einen Abschnitt mit großem Außendurchmesser umfasst, der einen Außendurchmesser hat, welcher größer als ein Außendurchmesser des zylindrischen Walzenteils an

einem Endabschnitt des zylindrischen Walzenteils auf einer Zylinderachse ist.

7. Dynamoelektrische Maschine nach Anspruch 1, wobei eine Länge des Jochs in Radialrichtung größer als eine Länge des zylindrischen Walzenteils in Radialrichtung eingestellt ist.
8. Dynamoelektrische Maschine nach Anspruch 7, wobei der zylindrische Walzenteil auf einer peripheren Innenseite der Zylinderspule angeordnet ist und das Joch auf einer peripheren Außenseite der Zylinderspule angeordnet ist, so dass die Zylinderspule zwischen dem zylindrischen Walzenteil und dem Joch eingepasst ist.
9. Dynamoelektrische Maschine nach Anspruch 1, wobei das Spulenbefestigungselement unter Verwendung eines Harzes gebildet ist.
10. Dynamoelektrische Maschine nach Anspruch 9, wobei das Spulenbefestigungselement unter Verwendung eines Harzes gebildet ist, das einen Biegeelastizitätsmodul von 5000 MPa oder mehr hat.
11. Dynamoelektrische Maschine nach Anspruch 2, wobei das äußere Element unter Verwendung eines Harzes gebildet ist.
12. Dynamoelektrische Maschine nach Anspruch 11, wobei das äußere Element unter Verwendung eines Harzes gebildet ist, das einen Biegeelastizitätsmodul von 5000 MPa oder mehr hat.
13. Dynamoelektrische Maschine nach Anspruch 1, wobei

der Permanentmagnet auf einer drehbaren Welle befestigt ist, die dynamoelektrische Maschine ein Lager umfasst, das auf der Welle an einer Position angeordnet ist, die sich von einer Position unterscheidet, an der der Permanentmagnet angeordnet ist, und

eine äußere Peripheriefläche des Lagers in Kontakt mit einer inneren Peripheriefläche des Lagerhalteelementes gebracht ist, das mit Abstand vom Spulenbefestigungselement angeordnet ist.

14. Dynamoelektrische Maschine nach Anspruch 1, wobei

der Permanentmagnet auf einer drehbaren Welle befestigt ist,

die dynamoelektrische Maschine ein Lager umfasst, das auf der Welle an einer Position angeordnet ist, die sich von einer Position unterscheidet, an der der Permanentmagnet angeordnet ist, und

eine äußere Peripheriefläche des Lagers in Kontakt mit einer inneren Peripheriefläche des Spulenbefestigungselementes oder einer inneren Peripheriefläche des Lagerhalteelementes gebracht ist, welches auf einer peripheren Innenseite des Spulenbefestigungselementes angeordnet ist.

15. Dynamoelektrische Maschine nach Anspruch 1, wobei

der Permanentmagnet auf einer drehbaren Welle befestigt ist,

die dynamoelektrische Maschine zwei Lager umfasst, die auf der Welle an Positionen angeordnet sind,

welche sich von einer Position unterscheiden, an der der Permanentmagnet angeordnet ist, und

eine äußere Peripheriefläche eines Lagers in Kontakt mit einer inneren Peripheriefläche des Spulenbefestigungselementes oder einer inneren Peripheriefläche des Lagerhalteelementes gebracht ist, das auf einer inneren Peripherieseite des Spulenbefestigungselementes angeordnet ist, und eine äußere Peripheriefläche des anderen Lagers in Kontakt mit einer inneren Peripheriefläche des Lagerhalteelementes gebracht ist, welches mit Abstand vom Spulenbefestigungselement angeordnet ist.

16. Dynamoelektrische Maschine nach Anspruch 13, wobei die Lager an Endabschnitten der Welle angeordnet sind.
17. Handstück zur Dental- oder medizinischen Behandlung, umfassend:

die dynamoelektrische Maschine nach Anspruch 13 bis 16;

eine Turbinenschaufel, die auf der Welle an einer Position angeordnet ist, die sich von den Positionen unterscheidet, an denen der Permanentmagnet und die Lager angeordnet sind;

ein lichtemittierendes Teil, das elektrisch mit der Zylinderspule verbunden ist; und

ein Luftzufuhrrohr, das ein Fluid zum Drehen der Turbinenschaufel zuführt.

Fig. 1

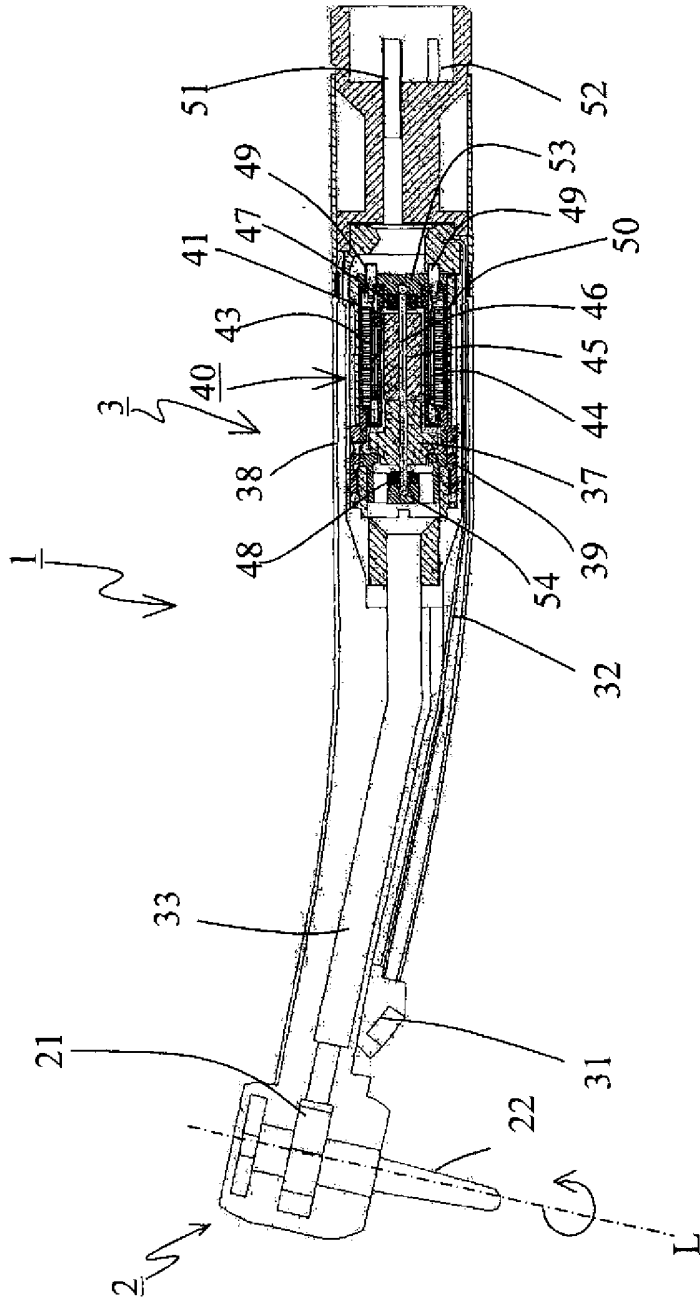


Fig. 2

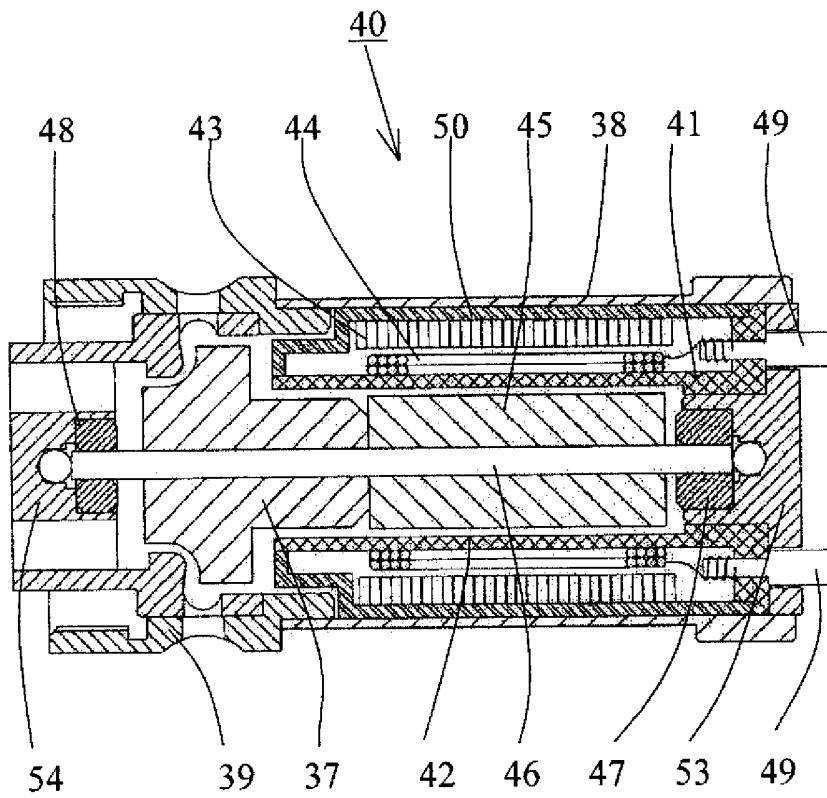


Fig. 3A

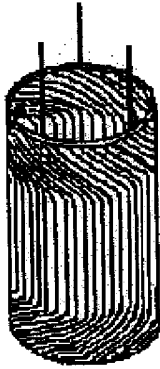


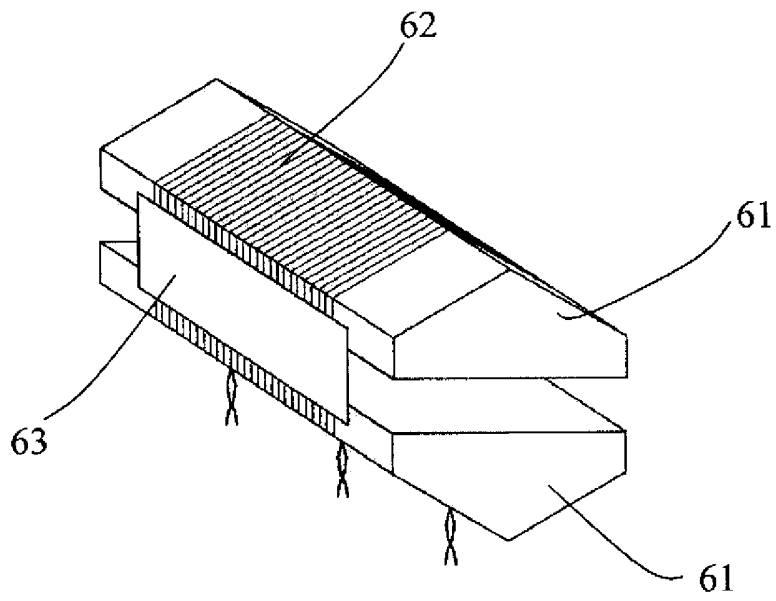
Fig. 3B



Fig. 3C

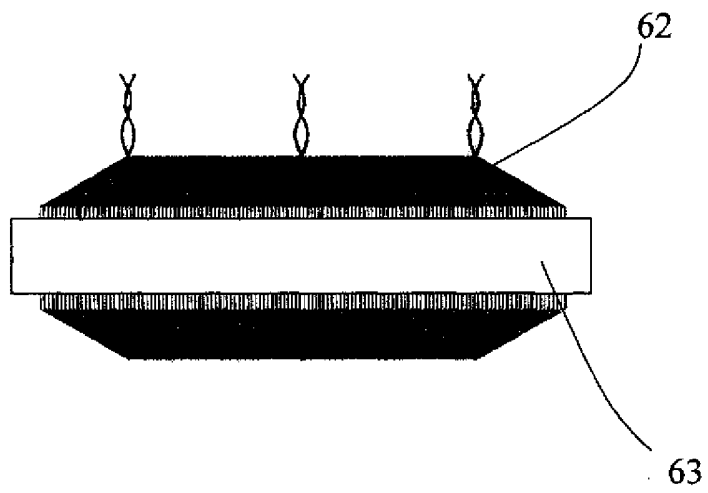


Fig. 4



003615  
5/9

Fig. 5



003515  
679

Fig. 6

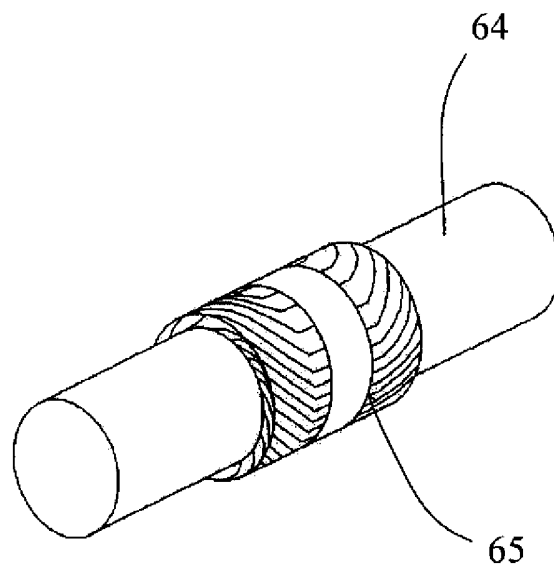


Fig. 7

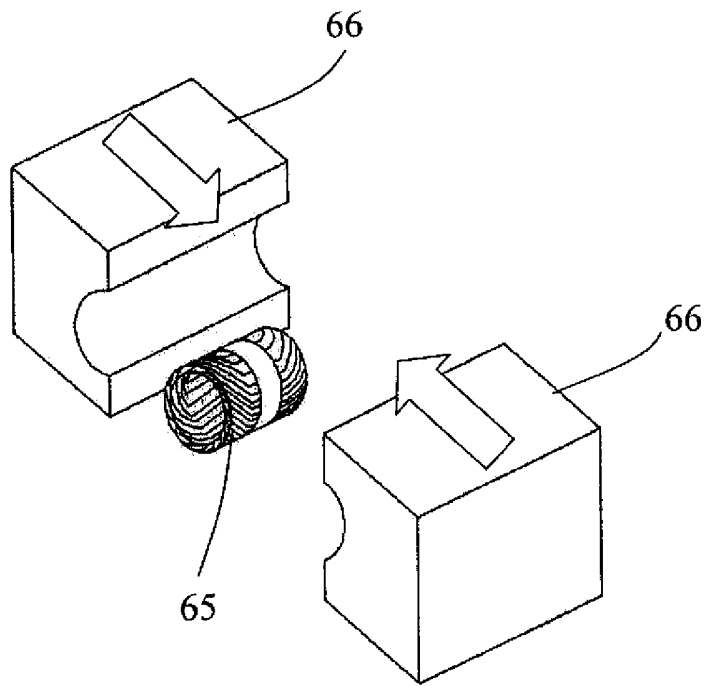


Fig. 8

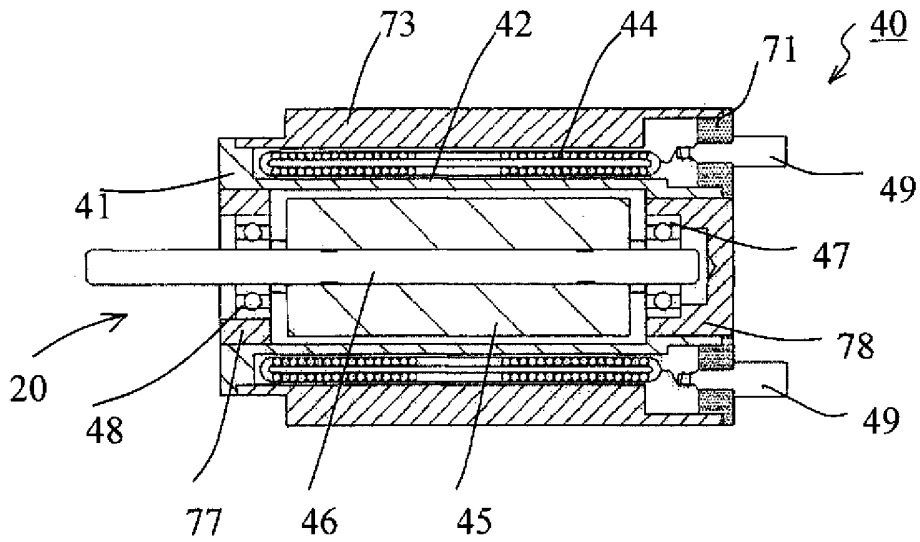


Fig. 9

