



⑫ PATENTSCHRIFT A5

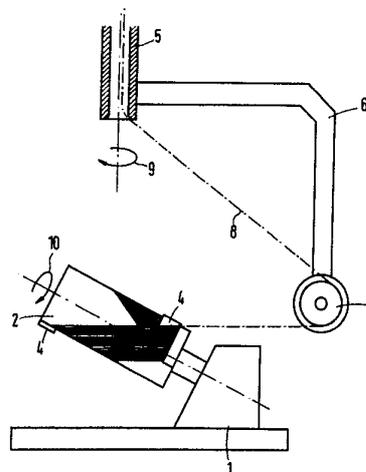
615 539

<p>⑳ Gesuchsnummer: 737/77</p> <p>㉒ Anmeldungsdatum: 21.01.1977</p> <p>㉓ Priorität(en): 05.01.1977 DE 2700282</p> <p>㉔ Patent erteilt: 31.01.1980</p> <p>㉕ Patentschrift veröffentlicht: 31.01.1980</p>	<p>㉗ Inhaber: International Standard Electric Corporation, New York/NY (US)</p> <p>㉘ Erfinder: Hubert Kaufmann, Bonndorf (DE) Ernst Volz, Bonndorf-Wellendingen (DE) Hartmut Hoeft, Bonndorf (DE)</p> <p>㉙ Vertreter: Dipl.-El.-Ing. Hans F. Bucher, Bern</p>
---	---

⑤④ Verfahren und Vorrichtung zur Herstellung der Ankerwicklung für elektrische Maschinen, insbesondere für kleine Gleichstrommaschinen.

⑤⑦ Die Vorrichtung zur Herstellung einer zwei- oder mehrpoligen Wicklung mit Leiterfeldern von dreieckig-gleichschenkliger Form für Glockenanker kleinerer elektrischer Maschinen, insbesondere Gleichstrommaschinen, weist eine in einem Ständer (1) drehbar befestigte Hilfsvorrichtung (2) auf. An deren Enden befinden sich Umlenkeinrichtungen (4) in Form von Bändern oder Drähten, welche tangential zum Umfang angeordnet und jeweils um elektrisch 180° gegeneinander versetzt sind. Die Hilfsvorrichtung (2) wird nach einem oder mehreren Wickelschritten schrittweise weitergedreht bis zur Fertigstellung der Ankerwicklung.

Dadurch können die unerwünschten Verdickungen an den Enden der Ankerwicklungen vermieden werden und Ankerwicklungen mit gleichmässiger Wandstärke hergestellt werden.



PATENTANSPRÜCHE

1. Verfahren zur Herstellung der Ankerwicklung eines freitragenden, zylindrischen, topfförmigen Ankers, eines sogenannten Glockenankers, für elektrische Maschinen, insbesondere für kleine Gleichstrommaschinen, aus einem Leiterdraht, der schräg zur Ankerachse ohne Unterbrechung in wenigstens zwei Lagen derart gewickelt wird, dass Leiterfelder von dreieckig-gleichschenkliger Form gebildet werden, deren Zahl gleich der Polzahl der Maschine ist, wobei der Leiterdraht an den Seiten der Felder aus einer Lage in die nächste übergeht und an einer Stirnseite der Ankerwicklung Anzapfungen zum Anschluss an Kollektorlamellen bzw. Stromzuführungen gebildet werden, dadurch gekennzeichnet, dass der Leiterdraht unter Anwendung eines Wickelschrittes von elektrisch genau 180° um die Aussenkante von Umlenkeinrichtungen (4) geführt wird, und dass dabei eine Windung neben die andere gelegt und dies bis zur Fertigwicklung der Ankerwicklung fortgesetzt wird, wobei eine drehbare, zylindrische Hilfsvorrichtung (2) nach einem oder mehreren Wickelschritten in Umfangsrichtung schrittweise weitergedreht wird.

2. Vorrichtung zur Durchführung des Verfahrens nach Patentanspruch 1, gekennzeichnet durch einen Ständer (1), in dem eine schrittweise drehbare, zylindrische Hilfsvorrichtung (2) angeordnet ist (Fig. 1; 6), welche am oberen und am unteren Ende, tangential am Umfang anliegende Umlenkeinrichtungen (4) besitzt, und durch einen an einer Hohlwelle (5) gelagerten, abgewinkelten Wickelarm (b).

3. Vorrichtung nach Patentanspruch 2 zur Herstellung einer zweipoligen Ankerwicklung, dadurch gekennzeichnet, dass die zylindrische Hilfsvorrichtung (2) schrägstehend angeordnet ist (Fig. 1), dass die Umlenkeinrichtungen (4) jeweils um elektrisch 180° gegeneinander versetzt sind, und dass an jenem Ende des Winkelarms (6), welches nicht mit der Hohlwelle (5) verbunden ist, eine Umlenkrolle (7) praktisch auf der Höhe der zylindrischen Hilfsvorrichtung (2) befestigt ist.

4. Vorrichtung nach Patentanspruch 2 zur Herstellung einer mehrpoligen Ankerwicklung, dadurch gekennzeichnet, dass die zylindrische Hilfsvorrichtung (2) senkrecht stehend angeordnet ist (Fig. 6), dass die am gleichen Ende der Hilfsvorrichtung in Umfangsrichtung aufeinanderfolgenden Umlenkeinrichtungen (4) elektrisch um 360° und die zwei an verschiedenen Enden in Umfangsrichtung aufeinanderfolgenden elektrisch um 180° gegeneinander versetzt sind, und dass der Wickelarm (6) mit Umlenkrollen (7) versehen ist und während des Drehens eine Auf- und Abbewegung ausführt.

5. Vorrichtung nach Anspruch 3 oder 4, dadurch gekennzeichnet, dass die Umlenkeinrichtungen (4) Bänder oder Drähte sind, die an ihrem einen Ende am Umfang der zylindrischen Hilfsvorrichtung (2) eingespannt sind und sich geradlinig straff gespannt tangential zu deren Umfang erstrecken.

6. Vorrichtung nach Anspruch 5, dadurch gekennzeichnet, dass zur Versteifung der Bänder oder Drähte (4), parallel und enganliegend zu diesen formsteife, stationär angeordnete Bänder oder Stifte (11) vorgesehen sind, die an ihrem der Hilfsvorrichtung (2) abgewandten Ende fest eingespannt sind und sich bis kurz vor die Hilfsvorrichtung erstrecken.

Die Erfindung betrifft ein Verfahren zur Herstellung der Ankerwicklung eines freitragenden, zylindrischen, topfförmigen Ankers, eines sogenannten Glockenankers, für elektrische Maschinen, insbesondere für Gleichstrommaschinen, aus einem Leiterdraht, der schräg zur Ankerachse ohne Unterbrechung in wenigstens zwei Lagen derart gewickelt wird, dass Leiterfelder von dreieckig-gleichschenkliger Form gebildet

werden, deren Zahl gleich der Polzahl der Maschine ist, wobei der Leiterdraht an den Seiten der Felder aus einer Lage in die nächste übergeht und an einer Stirnseite der Ankerwicklung Anzapfungen zum Anschluss an Kollektorlamellen bzw. Stromzuführungen gebildet werden.

Ein solches Verfahren ist bekannt (DT-PS 1 463 855). Bei dem bekannten Verfahren wird zur Herstellung der Ankerwicklung ein mit Haltestiften versehener Wickeldorn verwendet. Bei der Herstellung der Ankerwicklung wird der Wickeldraht um die Haltestifte zickzackförmig herumgeführt.

Mit dem bekannten Verfahren können zwar die eingangs erwähnten Ankerwicklungen hergestellt werden, jedoch besitzt es noch einige Nachteile. Ein Nachteil besteht darin, dass das Wickeln, insbesondere mehrerer Drähte über einen Stift, zu einer unerwünschten Verdickung der Ankerwicklung an deren Enden führt. Ausserdem ist die mit einer Vielzahl von Stiften versehene Hilfsvorrichtung verhältnismässig aufwendig, welche zudem bedingt, dass für Ankerwicklungen mit unterschiedlichem Durchmesser und unterschiedlicher Länge jeweils eigene Hilfsvorrichtungen vorhanden sein müssen.

Die der Erfindung zugrunde liegende Aufgabe besteht deshalb darin, ein vereinfachtes Verfahren zur Herstellung derartiger zylindrischer Ankerwicklungen anzugeben, durch das Ankerwicklungen mit gleichmässiger Wandstärke, d. h. praktisch ohne Verdickungen hergestellt werden können. Weiter soll die zur Durchführung des Verfahrens benötigte Vorrichtung verbessert werden, um sowohl für zwei- als auch mehrpolige Ankerwicklungen verwendbar zu sein.

Diese Aufgabe wird erfindungsgemäss durch die im kennzeichnenden Teil des Patentanspruchs 1 angegebenen Massnahmen gelöst.

Die Ausgestaltung der erfindungsgemässen Vorrichtung zur Durchführung des Verfahrens ist dem Wortlaut des Anspruchs 2 zu entnehmen.

Diese und das Verfahren werden nachstehend anhand der Fig. 1 bis 6 erläutert. Es zeigen:

Fig. 1 schematisch eine Ausführungsform der Vorrichtung zum Wickeln der Ankerwicklung eines zweipoligen Motors in Seitenansicht;

Fig. 2 die Draufsicht auf die Hilfsvorrichtung aus Fig. 1; Fig. 3 die Ansicht der Hilfsvorrichtung gemäss Fig. 1 und 2 von der Stirnseite;

Fig. 4 die Abwicklung einer teilweise auf der Hilfsvorrichtung gewickelten Ankerwicklung für einen zweipoligen Motor;

Fig. 5 die Abwicklung einer teilweise auf der Hilfsvorrichtung gewickelten Ankerwicklung für einen vierpoligen Motor und

Fig. 6 schematisch eine Ausführungsform der Vorrichtung zum Wickeln der Ankerwicklung eines vierpoligen Motors in Seitenansicht.

Wie aus Fig. 1 ersichtlich, besteht diese Ausführungsform der Wickelvorrichtung aus dem Ständer 1, an dem drehbar und in Umfangsrichtung angetrieben eine zylindrische Hilfsvorrichtung 2 befestigt ist. Diese Hilfsvorrichtung ist - wie insbesondere aus Fig. 3 deutlich zu erkennen ist - auf ihrem Umfang mit zwei achsparallel verlaufenden Schlitzen 3 versehen, die auf dem Umfang 180° Winkelgrade gegeneinander versetzt angeordnet sind. In diesen Schlitzen ist ein Ende einer der Umlenkeinrichtungen 4, im gezeigten Beispiel dünne Bänder aus Kunststoff oder mit Kunststoff getränktem oder beschichtetem Papier, befestigt, die auf ihrer übrigen Länge, soweit sie nicht auf der Oberfläche der Hilfsvorrichtung aufliegen, straff gespannt gehalten tangential zur Oberfläche der Hilfsvorrichtung verlaufen. Die Fig. 2 und 3 verdeutlichen dies gemeinsam. Ausserdem ist über dem vorstehend beschriebenen Teil eine drehbar angetriebene Drahtzuführungs- und Wickelvorrichtung angeordnet, die aus der Hohlwelle 5, dem an dieser befestigten abgewinkelten Wickelarm 6 und der an dessen anderem

Ende befestigten Umlenkrolle 7 besteht. Die Umlenkrolle 7 ist auf einer solchen Höhe angeordnet, dass der durch die Hohlwelle 5 zugeführte und um die Umlenkrolle 7 geführte Wickeldraht 8 etwa mit der Diagonale der zylindrischen Hilfsvorrichtung 2 fluchtend auf diese zuläuft.

Beim Wickeln einer Ständerwicklung werden die Hohlwelle 5 in Richtung des Pfeiles 9 und die zylindrische Hilfsvorrichtung 2 in Richtung des Pfeiles 10 in aufeinander abgestimmte Weise gedreht, beispielsweise wird nach der Umdrehung der Hohlwelle 5 die Hilfsvorrichtung 2 um den Wickeldrahtdurchmesser in Richtung des Pfeiles 10 in Umfangsrichtung weitergedreht. Es können aber auch mehrere Windungen an der gleichen Stelle übereinander gewickelt werden, bevor die Hilfsvorrichtung 2 in Richtung des Pfeiles 10 in Umfangsrichtung einen Schritt weitergedreht wird.

Zu Beginn des Wickelvorganges wird der Wickeldrahtanfang auf der Hilfsvorrichtung 2 befestigt, beispielsweise unter dem Band 4 festgeklemmt. Wird die Wickelvorrichtung nun in Gang gesetzt, so legt der Wickelarm 6 während der ersten Halbdrehung der Hohlwelle 5 den Wickeldraht schräg auf die Oberfläche der zylindrischen Hilfsvorrichtung 2. Der Wickeldraht 8 läuft unter dem Band 4 am linken Ende der Hilfsvorrichtung durch, wird beim Weiterdrehen der Hohlwelle 5 an der Aussenkante des Bandes 4 umgelenkt, legt sich beim Weiterdrehen wieder schräg auf die Oberfläche der zylindrischen Hilfsvorrichtung 2 und kommt dann an seinen Ausgangspunkt an der Aussenkante des rechten Bandes 4 zurück, wo er beim Weiterdrehen wieder umgelenkt wird. Wenn in dieser Stellung die Hilfsvorrichtung 2 um den Drahtdurchmesser weitergedreht wird, dann legt sich beim ununterbrochenen Drehen der Hohlwelle 5 immer eine Windung neben die andere bis die Ankerwicklung fertiggestellt ist. Dabei wird das Band 4 in die Ankerwicklung eingewickelt. Es kann nach einer vorläufigen Stabilisierung der Ankerwicklung wieder herausgezogen werden. Es kann aber auch darin verbleiben, wobei es sich – wenn es aus Kunststoff besteht – bei der anschliessenden thermischen Verdichtungs- und Verfestigungsbehandlung der Ankerwicklung ohne Verdickung derselben einfügt.

Der vorstehend beschriebene Wickelvorgang ist in Fig. 4, welche die Abwicklung der Oberfläche der zylindrischen Hilfsvorrichtung mit einer Teilwicklung zeigt, verdeutlicht. Das Wickeln beginnt mit dem Ende A des Wickeldrahtes an der Einspannstelle des Bandes 4a. Der Wickeldraht legt sich schräg über den halben Umfang der Hilfsvorrichtung, wird durch die Aussenkante des Bandes 4b umgelenkt und läuft schräg über den restlichen halben Umfang der Hilfsvorrichtung und kommt dann an seinen Ausgangspunkt an der Aussenkante des Bandes 4a zurück, wo er wieder umgelenkt wird und sich neben die erste Windung legt. Auf diese Weise sind in Fig. 4 fünf Windungen gelegt worden.

Sollten mit dem Verfahren und der Vorrichtung Anker-

wicklungen aus verhältnismässig dicken Drähten hergestellt werden müssen, denen die Kanten der Bänder 4 beim Umlenken des Wickeldrahtes keinen ausreichenden Widerstand entgegenzusetzen vermögen, so ist es zweckmässig, das Band durch einen unmittelbar an seiner Aussenkante angeordneten Stift oder einen unter- oder oberhalb des Bandes angeordneten steifen Blechstreifen 11 (vgl. Fig. 3) zu verstärken, der mit seinem von der Hilfsvorrichtung 2 abgewandten Ende fest eingespannt ist und sich freitragend bis kurz vor die Stelle erstreckt, wo das Band 4 auf der Oberfläche der Hilfsvorrichtung 2 zur Auflage kommt.

Nach dem gleichen Prinzip, wie vorstehend im Zusammenhang mit einer Ankerwicklung für einen zweipoligen Motor beschrieben, können auch Ankerwicklungen für mehrpolige Motoren hergestellt werden. In Fig. 5 ist die Abwicklung der zylindrischen Hilfsvorrichtung dargestellt, nachdem einige Windungen einer vierpoligen Ankerwicklung gewickelt worden sind. Der Umfang ist der gleiche wie in Fig. 3, jedoch ist die Steigung des gewickelten Drahtes grösser, und er muss bei einem einmaligen Umlauf um die Hilfsvorrichtung viermal an den Umlenkvorrichtungen 4 umgelenkt werden. In Fig. 5 ist der Wickeldraht der Einfachheit wegen nur durch Striche dargestellt.

Fig. 6 zeigt eine Vorrichtung, mit der eine mehrpolige Ankerwicklung, z. B. die vierpolige Ankerwicklung gemäss Fig. 5 hergestellt werden kann. Sie besitzt gleichfalls einen Ständer 1, an dem gesteuert drehbar die zylindrische Hilfsvorrichtung senkrecht stehend befestigt ist. Hohlwelle 5 und Wickelarm 6 sind ähnlich der Ausführungsform gemäss Fig. 1 gestaltet, jedoch sind am Wickelarm 6 zwei Umlenkrollen 7 angebracht, zwischen denen der Wickeldraht 8 geradlinig geführt ist. Ausserdem sind an den Haltern 12 seitlich der zylindrischen Hilfsvorrichtung 2 noch die – im Zusammenhang mit Fig. 3 bereits erwähnten – starren Umlenkbänder 11 angeordnet. Die nachgiebigen Umlenkvorrichtungen 4 sind in Fig. 6 der Übersichtlichkeit wegen weggelassen. Die Vorrichtung gemäss Fig. 6 unterscheidet sich von derjenigen in Fig. 1 gezeigt noch dadurch, dass Hohlwelle 5 und Wickelarm 6 beim Wickeln ausser der Drehung in Richtung des Pfeiles 9 zwischen zwei Umlenkungen eine Auf- oder Abbewegung – wie durch den Pfeil 13 angezeigt – ausführen.

Mit dem vorstehend beschriebenen Verfahren und Vorrichtungen können auf einfache Weise zylinderförmige Anker für kleine Gleichstrommaschinen hergestellt werden, bei denen an den Zylinderenden der Anker praktisch keine Verdickung mehr auftritt. Ausserdem wird für jeden Ankerdurchmesser nur noch eine zylindrische Hilfsvorrichtung benötigt, weil die Umlenkbänder 4 in jedem beliebigen Längenabstand voneinander angeordnet werden können, so dass mit einer Hilfsvorrichtung Ankerwicklungen beliebiger Länge herstellbar sind.

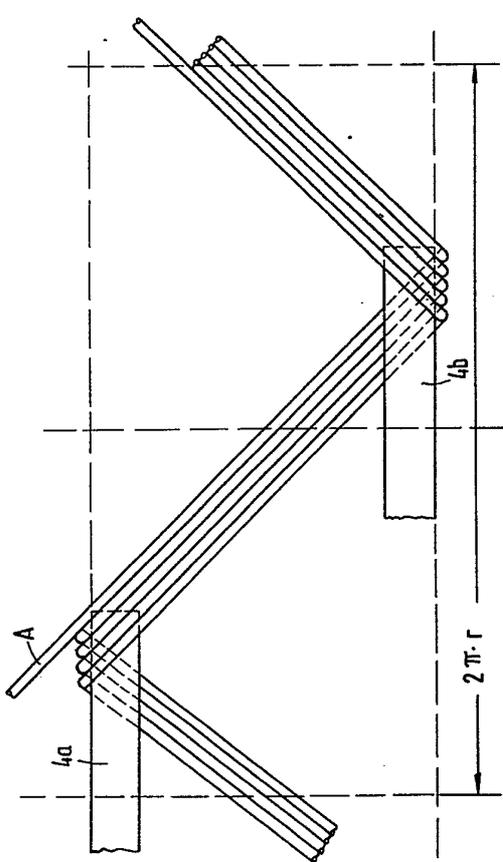


Fig.4

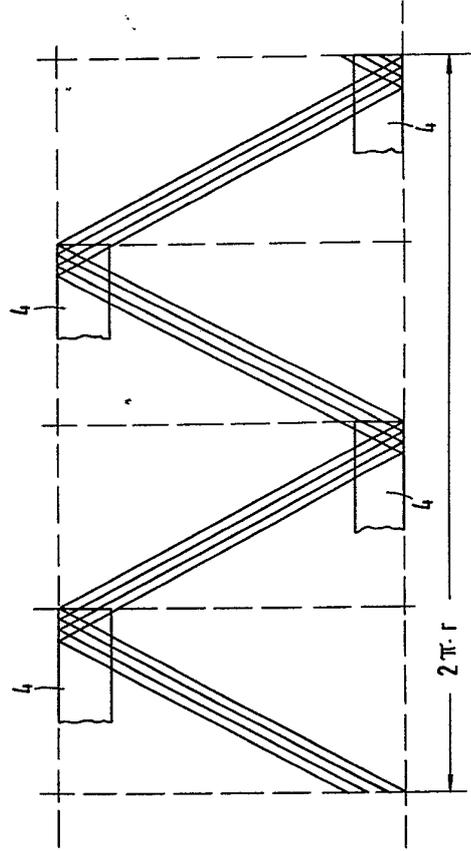


Fig.5

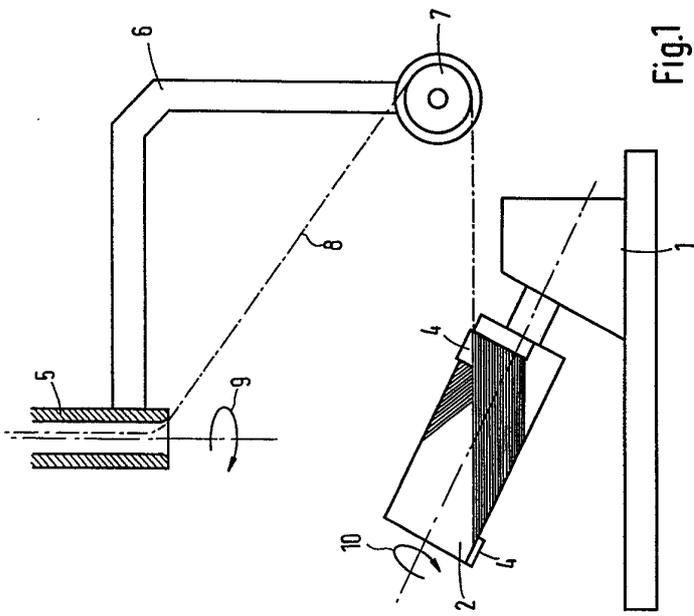


Fig.1

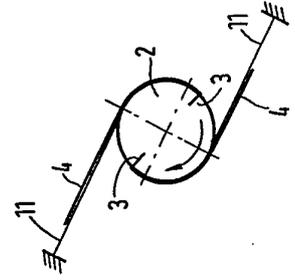


Fig.3

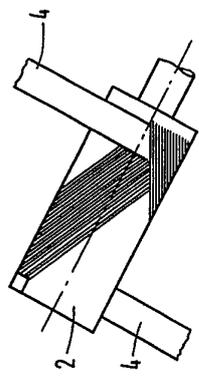


Fig.2

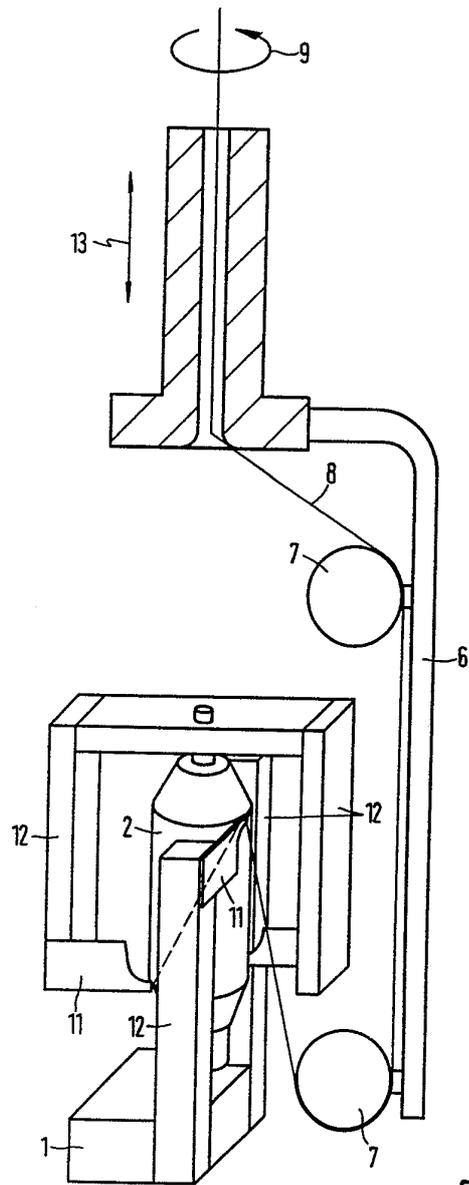


Fig.6