

⑫ **EUROPÄISCHE PATENTSCHRIFT**

④⑤ Veröffentlichungstag der Patentschrift:
13.11.85

⑤① Int. Cl.: **H 01 F 27/30, H 01 F 15/10,**
H 01 F 5/04

②① Anmeldenummer: **82106040.7**

②② Anmeldetag: **06.07.82**

⑤④ **Transformatorpule.**

③⑩ Priorität: **10.07.81 DE 3127341**

⑦③ Patentinhaber: **Siemens Aktiengesellschaft, Berlin und München Wittelsbacherplatz 2, D-8000 München 2 (DE)**

④③ Veröffentlichungstag der Anmeldung:
19.01.83 Patentblatt 83/3

⑦② Erfinder: **Müller, Erwin, Ing.grad., Engadiner Strasse 6, D-8000 München 71 (DE)**
Erfinder: **Robl, Josef, Herzogstandstrasse 31, D-8000 München 90 (DE)**

④⑤ Bekanntmachung des Hinweises auf die Patenterteilung:
13.11.85 Patentblatt 85/46

⑧④ Benannte Vertragsstaaten:
CH DE FR GB IT LI SE

⑤⑥ Entgegenhaltungen:
DE - A - 1 919 729
DE - A - 2 208 457
DE - A - 2 236 241
DE - A - 2 717 081
DE - B - 1 539 679
DE - B - 1 790 110
US - A - 4 166 265

EP 0 069 973 B1

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

Beschreibung

Die Erfindung bezieht sich auf eine Transformatorspule mit einem einteiligen Spulenkörper aus Isolierstoff mit an beiden Enden angeformten Flanschen und mit einer Kernbohrung, in deren Bereich eine Längsrippe angeformt ist, mit an mindestens einem Spulenflansch angeordneten Wickelstützpunkten sowie mit einem in der Kernbohrung angeordneten, sich axial über die Spulenflansche hinaus erstreckenden Eisenkern.

Eine derartige Transformatorspule ist bereits aus der DE-B-1 539 679 bekannt. Dort ist ein Spulenkörper aus Kunststoff mit annähernd rechteckigem Wickelzylinder verwendet, in welchem ein Blechkern mit wechselweise geschalteten Eisenblechen eingeschoben ist. Die Innenwand des Wickelzylinders ist dabei mit gratartigen Leisten versehen, um beim Einschieben der Kernbleche einen Preßsitz bzw. einen Toleranzausgleich für das Blechpaket zu erzielen. Eine derartige Transformatorspule mit rechteckigem Querschnitt ist aber beispielsweise bei rotationssymmetrischen Transformatoren, insbesondere bei Drehtransformatoren, nicht einsetzbar. Bei derartigen Anwendungen ist es außerdem erwünscht, zur besseren Schließung des Eisenkreises den Kern außerhalb der Spulenflansche in Radialrichtung zu verbreitern. In einem solchen Fall kann der Kern weder als Blechpaket geschichtet werden, noch kann er einstückig in den Spulenkörper eingebracht werden. Außerdem können in einem solchen Fall die Wickelstützpunkte nicht wie bei der bekannten Spule nebeneinander am Spulenflansch vorgesehen werden.

Für derartige Transformatoren war es deshalb üblich, entweder den einstückig mit zwei Eisenflanschen ausgestatteten Kern lediglich mit Lack oberflächlich zu isolieren oder mit Isolierfolien auszukleiden und dann ohne Spulenkörper zu bewickeln oder anstelle dieser Lackisolierung Kunststoffhalbschalen aufzubringen. In beiden Fällen ist es schwierig und aufwendig, den Eisenkern sicher von der Wicklung zu isolieren; außerdem ist, abgesehen vom Wickelraumverlust, der Wickelvorgang fertigungstechnisch erschwert, da Wickelstützpunkte, wie sie an anderen Spulenkörpern durchaus bekannt sind, fehlen und somit die Wicklungsenden einzeln abgebunden werden müssen.

Aus der DE-A-1 919 729 ist ein rotationssymmetrischer Spulenkörper mit einem runden Eisenkern für Relais und dergl. bekannt. Jedoch besteht der Kern mit vollem Querschnitt aus Eisen, so daß diese Konstruktion für einen Drehtransformator überhaupt nicht in Betracht kommen kann. Weder sind dort Maßnahmen angegeben, einen Kern mit an beiden Enden vergrößerten Querschnitt unterzubringen, noch könnte der dortige Spulenkörper wegen der am Flanschumfang angeordneten Wickelstützpunkte für einen Rotor eines Drehtransformators Anwendung finden.

Die DE-A-2 208 457 zeigt einen Wickelkörper für Transformatoren, der schon wegen seines

rechteckigen Querschnitts für einen Drehtransformator nicht geeignet ist. Bei einem rotationssymmetrischen Kern mit Eisenflanschen würden außerdem die nebeneinander liegenden Wickelstützpunkte am Spulenkörperflansch stören.

Die US-A-4 166 265 zeigt allgemein einen Spulenkörper mit Wickelstützpunkten, welche in Form von Drähten oder Stiften in einem Flansch angeordnet sind. Wegen des rechteckigen Querschnitts und wegen der nebeneinander liegenden Wickelstützpunkte käme auch dieser Spulenkörper für einen Drehtransformator nicht in Betracht.

Aufgabe der Erfindung ist es, eine Transformatorspule der eingangs genannten Art mit einem rotationssymmetrischen und an den äußeren Enden im Querschnitt vergrößerten Kern, die insbesondere zum Einsatz als Rotor eines Drehtransformators geeignet ist, so zu gestalten, daß die Herstellung und das Bewickeln des Spulenkörpers und auch die Montage des Kerns in einfacher und kostengünstiger Weise ermöglicht werden.

Erfindungsgemäß wird diese Aufgabe dadurch gelöst,

- daß der Eisenkern quer zu seiner Längsrichtung in zwei Kernteile unterteilt ist, welche in der Längsrichtung jeweils einen die Kernwandung vollständig durchtrennenden Schlitz und an ihrem aus dem Spulenkörper herausragenden Ende jeweils einen angeformten Eisenflansch aufweisen,
- daß die Längsrippe des Spulenkörpers in die Schlitz beider Kernteile eingreift und
- daß die Wickelstützpunkte am Ende der Längsrippe angeordnet sind.

Durch die erfindungsgemäße Gestaltung eines Spulenkörpers wird es beispielsweise möglich, einen zweiteiligen geschlitzten, hülsenförmigen Kern von den zwei Enden her in den Spulenkörper einzuschieben und die Schlitz jeweils an der Längsrippe des Spulenkörpers auszurichten. Durch die weiterhin vorgesehene Anordnung von Wickelstützpunkten in Verlängerung dieser Längsrippen kommen diese auch dann in den Schlitz des Spulenkerns zu liegen, wenn der Kern außerhalb der Spule scheibenförmig über den ganzen Radius des Spulenflansches vergrößert ist. Diese Wickelstützpunkte können nach den Unteransprüchen an einem rippenförmigen Fortsatz der Längsrippe vorgesehen sein, wobei dieser Fortsatz in eine radiale Ausnehmung des außerhalb der Spule zu einem Eisenflansch erweiterten Kerns zu liegen kommt. Zweckmäßigerweise sind dabei zwei oder mehr Wickelstützpunkte am Spulenflansch in Radialrichtung übereinander angeordnet, um auch in einem schmalen Schlitz des Eisenflansches eine gute Isolierung für die aufgebrachten Wicklungsenden zu erhalten.

Die Wickelstützpunkte selbst können dabei an

dem Spulenflansch bzw. an dem rippenförmigen Fortsatz in Form zweier hakenförmiger Nasen angeformt sein. Zum Bewickeln ist es dabei von Vorteil, wenn die Wickelachsen der beiden Wickelstützpunkte gegeneinander einen derartigen Winkel bilden, daß durch die Schlingbewegung des Drahtes auf einem Wickelstützpunkt der jeweils andere Wickelstützpunkt nicht berührt wird. Der jeweils hierfür notwendige Winkel läßt sich im Einzelfall anhand der Größenverhältnisse des Spulenflansches und der Wickelstützpunkte selbst ermitteln.

Zur Aufnahme der Wicklungsenden besitzen die Wickelstützpunkte zumindest einseitig vertiefte Nuten, wodurch auch der Abstand der angewickelten Wicklungsenden gegenüber einem geschlitzten Eisenkern vergrößert wird. Günstig wäre zwar auch eine Befestigung der Wicklungsenden in ringsum vertieften Nuten, doch ist im allgemeinen die einseitige Nut werkzeugmäßig einfacher herzustellen. Weiterhin ist es zweckmäßig, daß der die Wickelstützpunkte tragende Spulenflansch neben diesen Wickelstützpunkten radial geschlitzt ist und somit den Drahteinlauf des Wicklungsanfangs ermöglicht.

Die Wickelstützpunkte können auch in Form von Drähten in das Ende der Längsrippe bzw. in deren Fortsatz eingebettet sein. Im übrigen können in Weiterbildung der Erfindung auch weitere Metalleinlagen in der Längsrippe eingebettet oder nachträglich eingelegt werden, um beispielsweise bei einem Transformator eine Phasenverschiebung zu erreichen.

Die Erfindung wird nachfolgend an Ausführungsbeispielen anhand der Zeichnung näher erläutert. Es zeigt

Fig. 1 bis 3 einen erfindungsgemäß gestalteten Spulenkörper in drei Ansichten,

Fig. 4 und 5 die Anwendung des Spulenkörpers von Fig. 1 bis 3 in einem Transformator,

Fig. 6 bis 10 weitere Ausgestaltungsmöglichkeiten des Spulenkörpers in schematischer Darstellung.

Die Fig. 1 bis 3 zeigen einen Spulenkörper 1, der vorzugsweise aus elastischem, temperaturfestem, thermoplastischem Isolierstoff besteht. Auf dem Spulenrohr 2 ist die nur angedeutete Wicklung 3 aufgebracht, die an beiden Enden des Spulenkörpers durch die Flansche 4 und 5 begrenzt wird. Die Kernbohrung 6 dient zur Aufnahme eines Eisenkerns, wie er beispielsweise in Fig. 4 dargestellt ist. Zur Ausrichtung eines geschlitzten, gegebenenfalls mehrteiligen Kerns besitzt der Spulenkörper in der Bohrung 6 eine Längsrippe 7, die über den Flansch 4 hinaus verlängert in einen rippenförmigen Fortsatz 8 übergeht und zwei hakenförmige Wickelstützpunkte 9 und 10 bildet. Dadurch ist es möglich, auch einen Kern mit einem den Spulenflansch 4 übergreifenden Eisenflansch zu verwenden, wenn dieser einen Schlitz zur Aufnahme des rippenförmigen Fortsatzes 8 besitzt. Dieser Schlitz kann relativ schmal sein, da die Wickelstützpunkte 9 und 10 radial übereinander in einer Linie angeordnet sind. Damit können auch Spulen, die

einen Kern mit Eisenflanschen aufnehmen sollen, schnell und kostengünstig gewickelt werden, da auch sehr dünne unverdrallte Wicklungsenden an den Wickelstützpunkten 9 und 10 rasch angewickelt werden können und das bei derartigen Spulen bisher erforderliche Abbinden und Verknoten der Wicklungsenden entfällt. Außerdem ergibt sich wegen des Fehlens der Abbindeknoten ein erheblicher Wickelraumgewinn.

Der Spulenflansch 4 besitzt für den Drahteinlauf des Wicklungsanfangs 11 einen Schlitz 12, außerdem sind die Schlitzkanten verrundet, und am Spulenflansch ist eine Einlaufschräge 13 mit einem kleinen Winkel γ angeformt. Das Wicklungsende 14 wird entsprechend wiederum durch den Schlitz 12 des Spulenflansches 4 auf den Wickelstützpunkt 10 geführt. Beide Wickelstützpunkte 9 und 10 sind in ihrer Wickelachse gegeneinander derart geneigt, daß beim Anwickeln an den einen Stützpunkt der jeweils andere die Schlingbewegung des Drahtes nicht behindert. Zu diesem Zweck werden die Winkel der Anwickelenebene α beim Wickelstützpunkt 9 und β beim Wickelstützpunkt 10 unter Berücksichtigung der Abstände dieser beiden Wickelstützpunkte und der sonstigen Abmessungen entsprechend groß gegenüber der Stirnebene des Spulenkörpers gewählt.

Durch die Hakenform der Wickelstützpunkte 9 und 10 werden die Wicklungsenden gegen Abrutschen gesichert. Zu einer noch besseren Fixierung der Spulenenden und auch zur Erhöhung der Isolationsfestigkeit durch Vergrößerung der Luftstrecken zu den Metallteilen besitzen diese Wickelstützpunkte weiterhin an einer Seite Nuten 15, so daß die aufgebrachten Wicklungsenden mit der seitlichen Oberfläche der Wickelstützpunkte bündig liegen können. Die Wickelstützpunkte könnten auch allseitig mit Nuten versehen werden, doch ergäbe sich in diesem Fall eine kompliziertere Werkzeuggestaltung für die Fertigung des Spulenkörpers.

Die Spulenflansche 4 und 5 sind einerseits aus Festigkeitsgründen und formtechnischen Gründen sowie andererseits zur Erleichterung der mechanisierten Bewicklung nach außen konisch verjüngt und an den Innenkanten verrundet.

Fig. 4 und 5 zeigen die Anwendung des Spulenkörpers aus den Fig. 1 bis 3 in einem Transformator, wie er beispielsweise bei einem schleifringlosen Drehmelder verwendet wird. Dabei ist im Spulenkörper 1 mit der Wicklung 2 ein zweiteiliger Kern angeordnet, dessen beide Teile 16 und 17 jeweils von den Spulenenden her in die Kernbohrung eingeschoben sind. Im Bereich des Spulenrohres sind diese Kernhälften 16 und 17 jeweils hülsenförmig ausgebildet und mit ihrer Innenbohrung auf eine Rotorwelle 18 aufgesetzt. An den Spulenenden sind diese Kernhälften jeweils zu Eisenflanschen 19 und 20 ausgeformt, welche sich in Radialrichtung neben den Spulenflanschen erstrecken und jeweils Luftspalte 25 gegenüber dem Eisenkern 21 einer Statorspule 22 bilden (Lager sind nicht gezeichnet).

Die Kernhälften 16 und 17 einschließlich ihrer

Eisenflansche 19 und 20 sind durchgehend mit einem Schlitz 23 versehen, mit Hilfe dessen sie an der Längsrippe 7 des Spulenkörpers 1 ausgerichtet werden. Im Bereich des rippenförmigen Fortsatzes 8 mit den Wickelstützpunkten 9 und 10 (siehe Fig. 1) ist der Schlitz 23 zu einer Ausnehmung 24 erweitert, um eine genügende Isolierstrecke gegenüber den angewickelten Wicklungsenden der Spule 3 zu gewährleisten.

Die Fig. 6 bis 10 zeigen abgewandelte Ausführungen des Spulenkörpers 1 in schematischer Darstellung. So ist in Fig. 6 ein Spulenkörper 31 gezeigt, der in der Längsrippe 32 eine Kammer 33 aufweist, welche beispielsweise Kurzschlußstücke zur Phasenverschiebung eines Transformators aufnehmen kann. Solche Metallteile können in die Kammer 33 nachträglich eingesteckt oder bereits bei Herstellung des Spulenkörpers mit eingebettet werden. Anwickelstützpunkte, die gleichzeitig als Lötstützpunkte dienen, können in diesem Fall beispielsweise auf der nicht sichtbaren Seite des entgegengesetzten Spulenflansches 34 vorgesehen sein.

Fig. 7 zeigt einen Spulenkörper 41 mit einer Längsrippe 42, in welche im Bereich des Spulenflansches 43 zwei Drahtstücke 44 und 45 als Wickelstützpunkte eingebettet sind. Beim Spulenkörper 51 gemäß Fig. 8 besitzt die Längsrippe 52 am Spulenflansch 53 einen Fortsatz 54, der ebenfalls eingebettete Wickelstützpunkte in Form von Drähten 55 und 56 besitzt. In diesem Fall sind die Drähte zueinander in einem derartigen Winkel angeordnet, daß bei der Schlingbewegung des Drahtes um den einen Wickelstützpunkt der andere Wickelstützpunkt nicht behindert.

Die Fig. 9 und 10 zeigen schließlich in einer weiteren Abwandlung einen Spulenkörper 61, deren Längsrippe 62 zwei Stege 63 und 64 bildet. Diese Stege bilden wiederum eine Kammer für Einlegeeile, wie beispielsweise Kurzschlußstücke oder sonstige Metalleinlagen. In Fig. 10 besitzen diese Stege 63 und 64 jeweils Fortsätze 65 und 66, die sich entlang des Spulenflansches 67 in Radialrichtung erstrecken. Damit können abgewickelte Einlegeeile isoliert bis an den Außendurchmesser des Spulenflansches geführt werden.

Patentansprüche

1. Transformatorspule mit einem einteiligen Spulenkörper (1) aus Isolierstoff mit an beiden Enden angeformten Flanschen (4, 5) und mit einer Kernbohrung (6), in deren Bereich eine Längsrippe (7) angeformt ist; mit an mindestens einem Spulenflansch angeordneten Wickelstützpunkten (9, 10) sowie mit einem in der Kernbohrung (6) angeordneten, sich axial über die Spulenflansche hinaus erstreckenden Eisenkern, dadurch gekennzeichnet,

- daß der Eisenkern quer zu seiner Längsrichtung in zwei Kernteile (16, 17) unterteilt ist, welche in der Längsrichtung jeweils einen

die Kernwandung vollständig durchtrennenden Schlitz (23) und an ihren aus dem Spulenkörper (1, 31, 41, 51, 61) herausragenden Ende jeweils einen angeformten Flansch (19, 20) aufweisen,

- daß die Längsrippe (7, 32, 42, 52, 62) des Spulenkörpers (1, 31, 41, 51, 61) in die Schlitz (23) beider Kernteile (16, 17) eingreift und
- daß die Wickelstützpunkte (9, 10, 44, 45, 55, 56) am Ende der Längsrippe (7, 32, 42, 52, 62) angeordnet sind.

2. Spule nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß die Wickelstützpunkte (9, 10, 55, 56) an einem rippenförmigen Fortsatz (8, 54) der Längsrippe (7, 52) am Spulenflansch (4, 53) angeordnet sind.

3. Spule nach Anspruch 2, dadurch gekennzeichnet, daß an dem Fortsatz (8) zwei hakenförmige, gegeneinander versetzte Wickelstützpunkte (9, 10) einstückig angeformt sind.

4. Spule nach Anspruch 2 oder 3, dadurch gekennzeichnet, daß die Wickelstützpunkte (9, 10) in Radialrichtung der Spule gegeneinander versetzt angeordnet sind.

5. Spule nach einem der Ansprüche 1 bis 4, dadurch gekennzeichnet, daß die Wickelstützpunkte (9, 10) mit ihren jeweiligen Wickelachsen gegenüber der Stirnfläche des Spulenflansches (4) um einen derartigen Winkel (α , β) gegeneinander geneigt angeordnet sind, daß durch die Schlingbewegung der Wicklungsenden (11, 14) auf jeweils einem Wickelstützpunkt der jeweilige andere Wickelstützpunkt nicht berührt wird.

6. Spule nach einem der Ansprüche 3 bis 5, dadurch gekennzeichnet, daß die Wickelstützpunkte (9, 10) jeweils an einer Seite zur Aufnahme und formschlüssigen Fixierung der Wicklungsenden mit einer Nut (15) versehen sind.

7. Spule nach einem der Ansprüche 1 bis 6, dadurch gekennzeichnet, daß der die Wickelstützpunkte (9, 10) tragende Spulenflansch (4) neben den Wickelstützpunkten einen radialen Schlitz (12) aufweist.

8. Spule nach einem der Ansprüche 1, 2 oder 4, dadurch gekennzeichnet, daß in der Längsrippe (42) bzw. dem Fortsatz (54) Wickelstützpunkte in Form von Drähten (44, 45, 55, 56) eingebettet sind.

9. Spule nach einem der Ansprüche 1 bis 8, dadurch gekennzeichnet, daß in der Längsrippe (32) Metalleinlagen eingebettet sind.

10. Spule nach einem der Ansprüche 1 bis 9, dadurch gekennzeichnet, daß die Längsrippe (32, 62) mindestens eine Kammer (33) zur Aufnahme von Einlegeeilen aufweist.

Claims

1. A transformer coil comprising in integral coil body (1) of insulating material having flanges (4, 5) formed on each end, and a core bore (6), in the region of which a longitudinal rib (7) is formed; winding supports (9, 10) arranged on at least one

coil flange; and an iron core which arranged in the core bore (6) and extends axially beyond the coil flanges, characterised in

- that the iron core is divided transversely to its longitudinal direction into two core parts (16, 17) which, in the longitudinal direction, respectively have a slot (23) which completely divides the wall of the core and an attached flange (19, 20) at their ends which protrude beyond the coil body (1, 31, 41, 51, 61);
- that the longitudinal rib (7, 32, 42, 52, 62) of the coil body (1, 31, 41, 51, 61) engages into the slots (23) of the two core parts (16, 17); and
- that the winding supports (9, 10, 44, 45, 55, 56) are arranged at the end of the longitudinal rib (7, 32, 42, 52, 62).

2. A coil as claimed in Claim 1, characterised in that the winding supports (9, 10, 55, 56) are arranged on a rib-shaped extension (8, 54) of the longitudinal rib (7, 52) on the coil flange (4, 53).

3. A coil as claimed in Claim 2, characterised in that two hook-shaped, mutually offset winding supports (9, 10) form an integral part of the extension (8).

4. A coil as claimed in Claim 2 or Claim 3, characterised in that the winding supports (9, 10) are arranged in the radial direction so as to be displaced with respect to one another.

5. A coil as claimed in one of Claims 1 to 4, characterised in that the winding supports (9, 10) have their respective winding axes tilted opposite to one another relative to the end surface of the coil flange (4) by an angle (α, β) which is such that, as a result of the rolling movement of the winding ends (11, 14) on a respective one of the winding supports, the other winding support is not contacted.

6. A coil as claimed in one of Claims 3 to 5, characterised in that in order to accommodate and fix the winding ends in a form-locking fashion, the winding support (9, 10) are in each case provided with a groove (15) on one side.

7. A coil as claimed in one of Claim 1 to 6, characterised in that the coil flange (4) supporting the winding supports (9, 10) has a radial slot (12) beside the winding supports.

8. A coil as claimed in one of Claims 1, 2 or 4, characterised in that winding supports in the form of wires (44, 45, 55, 56) are embedded in the longitudinal rib (42), or the extension (54), as the case may be.

9. A coil as claimed in one of Claims 1 to 8, characterised in that metal inserts are embedded in the longitudinal rib (32).

10. A coil as claimed in one of Claims 1 to 9, characterised in that the longitudinal rib (32, 62) has at least one chamber (33) for housing slide-in components.

Revendications

1. Bobine de transformateur comportant un mandrin de bobine (1) d'une pièce en matière isolante avec des joues (4, 5) formées aux deux extrémités et avec un alésage à noyau (6), dans lequel est formée une nervure longitudinale (7), des points d'appui de bobinage (9, 10) disposés sur au moins une joue de mandrin, ainsi qu'un noyau de fer disposé dans l'alésage, à noyau (6) et s'étendant axialement au-delà des joues du mandrin, caractérisée en ce que

- le noyau de fer est divisé transversalement à sa direction longitudinale en deux parties de noyau (16, 17) qui présentent chacune dans la direction longitudinale une fente (23) qui coupe complètement la paroi du noyau, de même qu'une joue (19, 20) formée sur chacune de leurs extrémités faisant saillie du mandrin de bobine (1, 31, 41, 51, 61),
- la nervure longitudinale (7, 32, 42, 52, 62) du mandrin de bobine (1, 31, 41, 51, 61) pénètre dans les fentes (23) des deux parties de noyau (16, 17) et
- les points d'appui de bobinage (9, 10, 44, 45, 55, 56) sont disposés au bout de la nervure longitudinale (7, 32, 42, 52, 62).

2. Bobine selon la revendication 1, caractérisée en ce que les points d'appui de bobinage (9, 10, 55, 56) sont disposés sur un prolongement en forme de nervure (8, 54) de la nervure longitudinale (7, 52) sur la joue (4, 53) du mandrin.

3. Bobine selon la revendication 2, caractérisée en ce que deux points d'appui de bobinage (9, 10) en forme de crochets et mutuellement décalés sont formés d'un seul tenant sur le prolongement (8).

4. Bobine selon la revendication 2 ou 3, caractérisée en ce que les points d'appui de bobinage (9, 10) sont mutuellement décalés dans le sens radial de la bobine.

5. Bobine selon une des revendications 1 à 4, caractérisée en ce que les points d'appui de bobinage (9, 10) sont mutuellement inclinés par leurs axes de bobinage respectifs, par rapport à la face frontale de la joue (4) du mandrin, d'un angle (α, β) tel que le mouvement de bouclage d'une extrémité d'enroulement (11, 14) sur un point d'appui de bobinage ne touche pas l'autre point d'appui de bobinage.

6. Bobine selon une des revendications 3 à 5, caractérisée en ce que les points d'appui de bobinage (9, 10) sont chacun pourvus d'un côté d'une rainure (15) pour la réception et la fixation par sûreté de forme des extrémités d'enroulement.

7. Bobine selon une des revendications 1 à 6, caractérisée en ce que la joue de mandrin (4) portant les points d'appui de bobinage (9, 10) présente une fente radiale (12) à côté de ces points.

8. Bobine selon une des revendications 1, 2 ou 4, caractérisée en ce que les points d'appui de

bobinage sous forme de fils (44, 45, 55, 56) sont noyés dans la nervure longitudinale (42) ou dans le prolongement (54).

9. Bobine selon une des revendications 1 à 8, caractérisée en ce que des pièces métalliques sont noyées dans la nervure longitudinale (32).

10. Bobine selon une des revendications 1 à 9, caractérisée en ce que la nervure longitudinale (32, 62) présente au moins une cavité (33) pour la réception de pièces insérées.

5

10

15

20

25

30

35

40

45

50

55

60

65

6

FIG 1

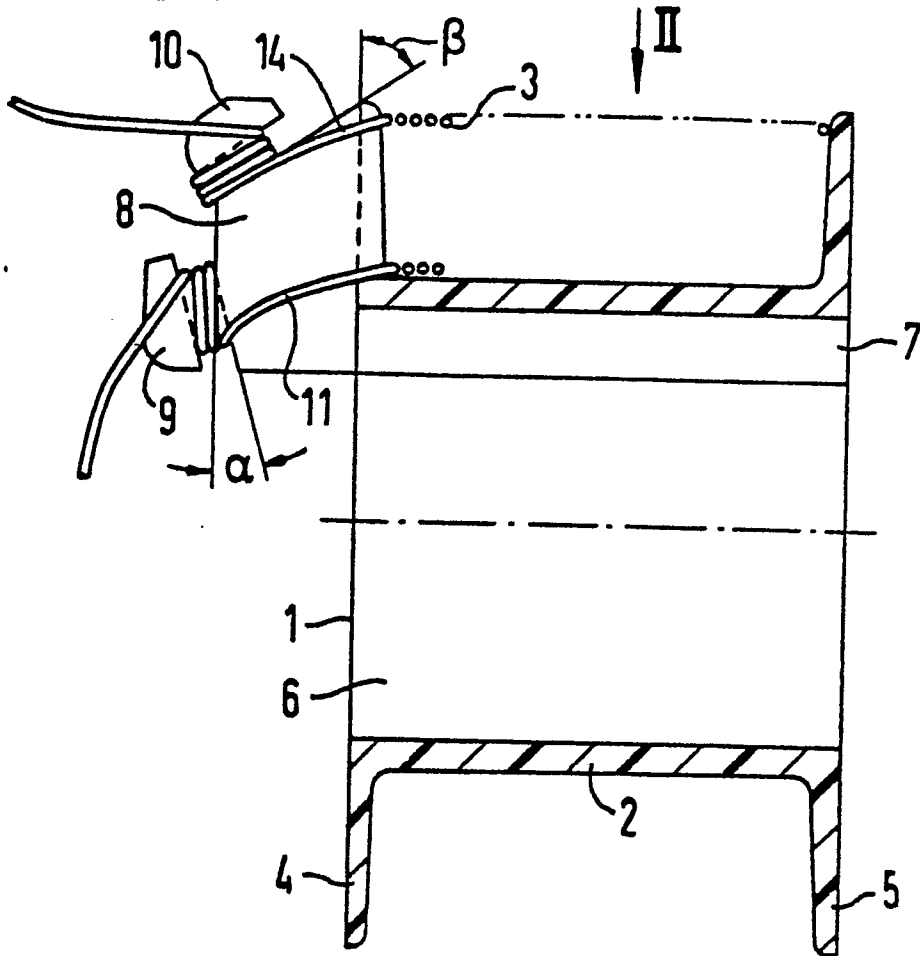


FIG 2

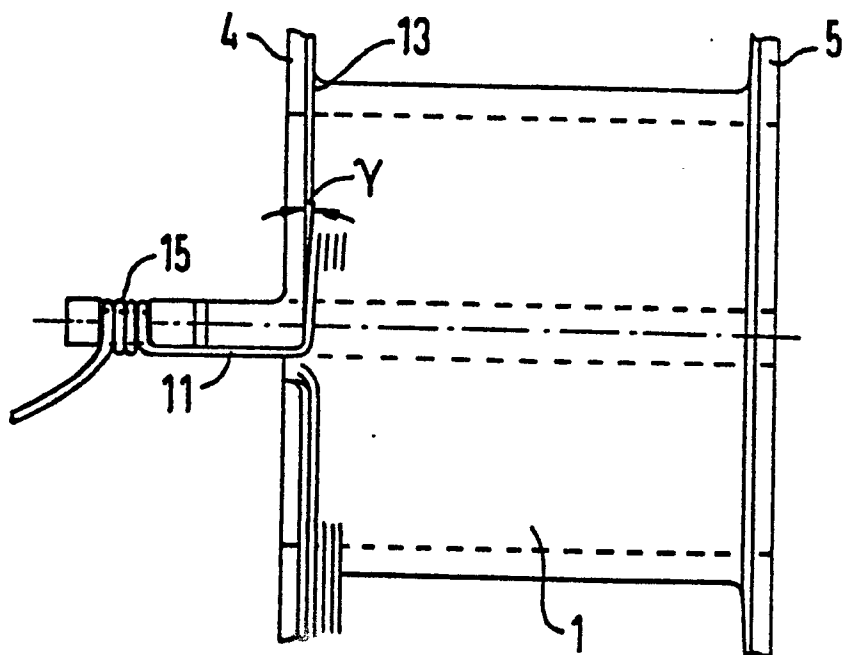
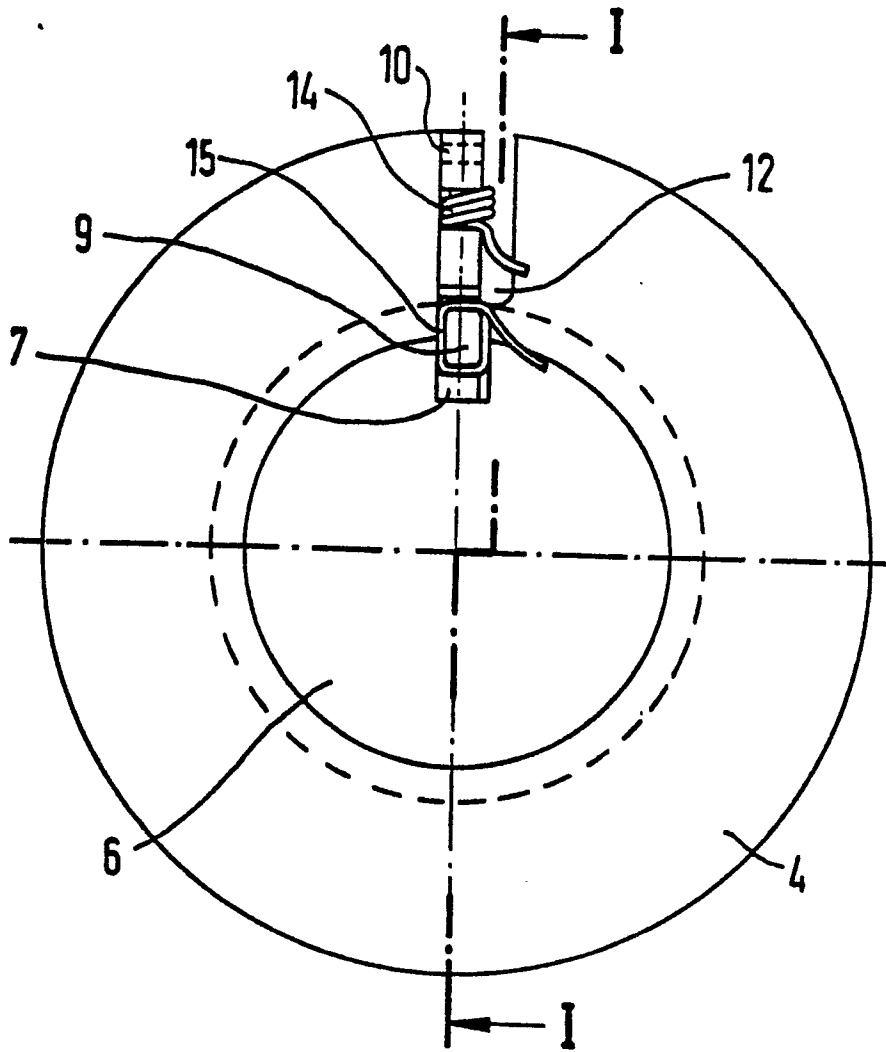


FIG 3



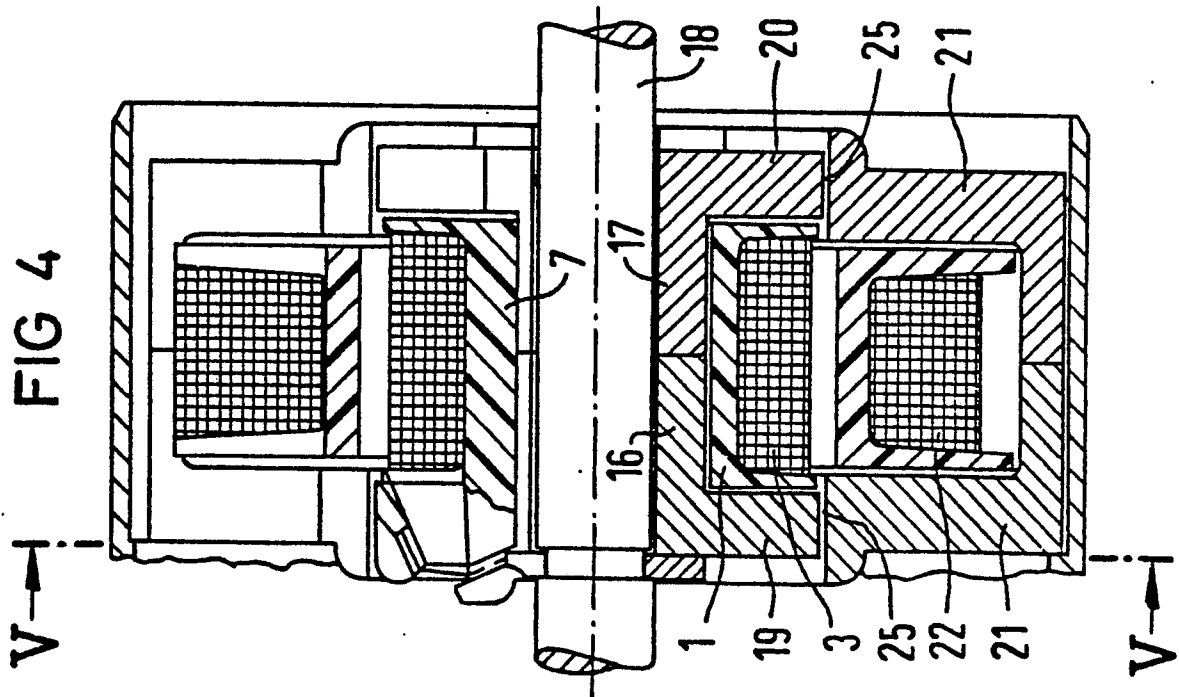


FIG 5

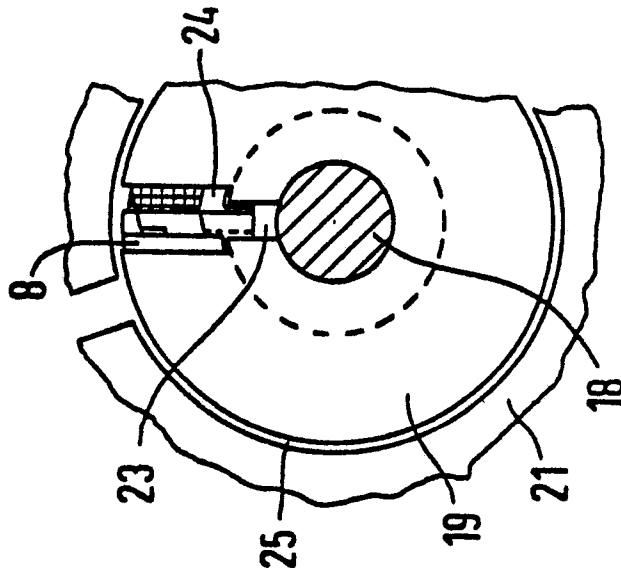


FIG 6

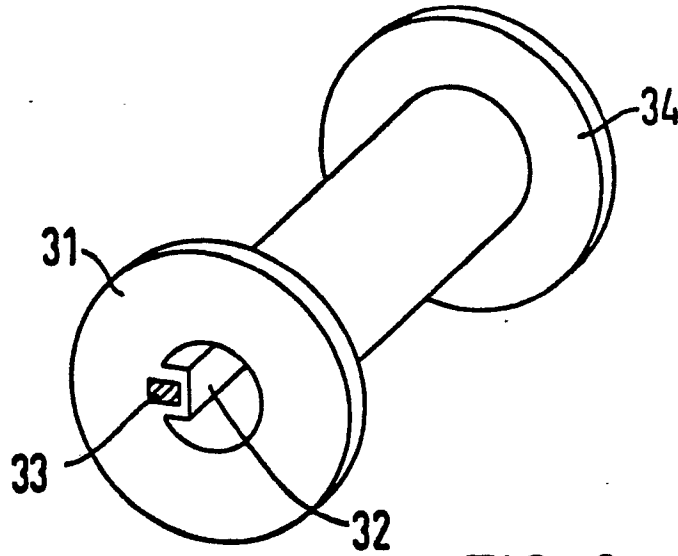


FIG 7

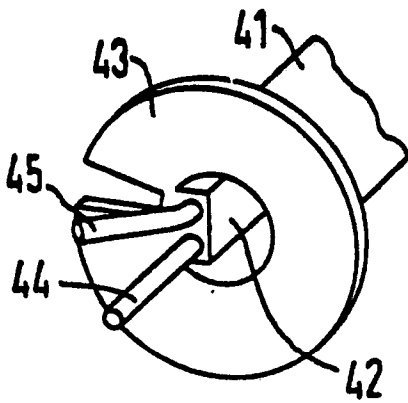


FIG 9

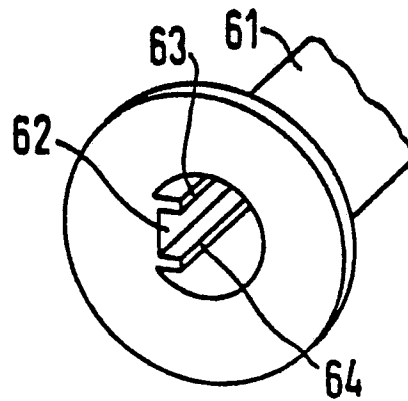


FIG 8

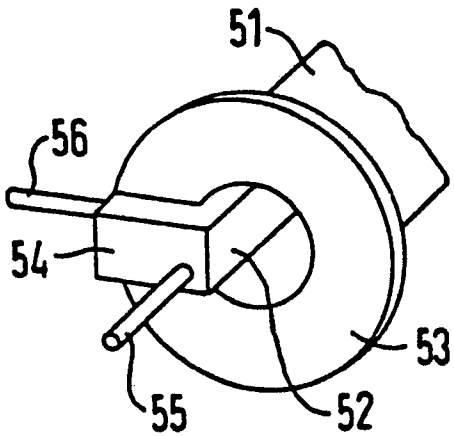


FIG 10

