

(19)



(11)

EP 1 296 336 B1

(12)

EUROPÄISCHE PATENTSCHRIFT

(45) Veröffentlichungstag und Bekanntmachung des Hinweises auf die Patenterteilung:
10.04.2013 Patentblatt 2013/15

(51) Int Cl.:
H01F 41/06^(2006.01) H01F 27/32^(2006.01)

(21) Anmeldenummer: **02450180.1**

(22) Anmeldetag: **27.08.2002**

(54) **Lackbeschichteter Draht**

Varnish-coated wire

Fil revêtu de vernis

(84) Benannte Vertragsstaaten:
**AT BE BG CH CY CZ DE DK EE ES FI FR GB GR
IE IT LI LU MC NL PT SE SK TR**

(30) Priorität: **19.09.2001 AT 20011492**

(43) Veröffentlichungstag der Anmeldung:
26.03.2003 Patentblatt 2003/13

(73) Patentinhaber: **AKG Acoustics GmbH
1230 Wien (AT)**

(72) Erfinder:

- **Fidi, Werner Dipl.-Ing.
2500 Baden (AT)**
- **Lenhard-Backhaus Hugo, Dipl.Ing. Dr.
1030 Wien (AT)**

(74) Vertreter: **Patentanwälte
Barger, Piso & Partner
Mahlerstrasse 9
Postfach 96
1015 Wien (AT)**

(56) Entgegenhaltungen:
**EP-A- 0 244 923 FR-A- 2 457 001
 JP-A- 1 084 517 JP-A- 54 109 188
 NL-A- 7 903 758 US-A- 3 320 788
 US-A- 4 048 713 US-A- 5 714 822**

- **PATENTABSTRACTS OF JAPAN vol. 005, no. 066 (E-055), 2. Mai 1981 (1981-05-02) & JP 56 017006 A (MEIJI NATL IND CO LTD), 18. Februar 1981 (1981-02-18)**
- **PATENTABSTRACTS OF JAPAN vol. 006, no. 055 (E-101), 10. April 1982 (1982-04-10) & JP 56 167304 A (FUJIKURA LTD), 23. Dezember 1981 (1981-12-23)**

EP 1 296 336 B1

Anmerkung: Innerhalb von neun Monaten nach Bekanntmachung des Hinweises auf die Erteilung des europäischen Patents im Europäischen Patentblatt kann jedermann nach Maßgabe der Ausführungsordnung beim Europäischen Patentamt gegen dieses Patent Einspruch einlegen. Der Einspruch gilt erst als eingelegt, wenn die Einspruchsgebühr entrichtet worden ist. (Art. 99(1) Europäisches Patentübereinkommen).

Beschreibung

[0001] Die Erfindung betrifft einen lackbeschichteten Draht mit unrundem Querschnitt, zwei Verfahren zur Herstellung des Drahtes, eine daraus hergestellte Spule und ein Verfahren zu deren Herstellung in Übereinstimmung mit den Oberbegriffen der unabhängigen Ansprüche.

[0002] Aus der NL 7903758 ist ein Verfahren bekannt, bei dem Draht einlagig auf einen Kern aufgewickelt wird, wobei mehrere Windungen rund bleiben, sodann der größte Teil der Windungen platt gequetscht und aufgewickelt werden und schließlich wiederum einige Windungen runden Drahtes aufgewickelt werden. Für mehrlagige Spulen ist dieses Verfahren nicht geeignet, über die Befestigung des Drahtes am Kern und den Aufbau des Drahtes wird nichts ausgesagt.

[0003] Aus der EP 244 923 A ist eine Spule mit Windungen aus platt gequetschtem Draht für große, dynamoelektrische Maschinen bekannt. Die Spule wird dabei in passend geformten Kanäle gebildet, der Draht scheint, ähnlich wie bei üblichen Transformatoren, durch Lack isoliert zu sein, über seinen Aufbau wird nichts ausgesagt.

[0004] Aus der US 3,320,788 A ist eine mehrlagige Spule aus gequetschtem Draht unbekanntem Aufbaus bekannt, wie die Spule ihre Stabilität erhält und behält, ist nicht erläutert.

[0005] Weiters sind lackbeschichtete Drähte runden Querschnittes für die Herstellung von elektrischen Spulen bekannt. Diese Drähte bestehen aus Kupfer, Aluminium oder einem anderen Metall oder einer Metalllegierung, und weisen eine innere elektrisch isolierende Beschichtung und auf dieser angeordnet, eine äußere, Backlackschicht auf. Die erste, innere, Lackbeschichtung, welche aus Polyurethan oder Polyesteramid besteht, dient der elektrischen Isolierung des Drahtes. Die zweite, äußere, Lackschicht, die von den Drahtherstellern Backlack genannt wird, dient einer mechanischen Verbindung zwischen den Windungen und den Windungslagen. Sie wird aus Lacken hergestellt, die eine nachträgliche Erweichung der Lackschicht ermöglichen. Die Erweichung der Lackschicht kann entweder durch die Einwirkung von Wärme oder durch die Einwirkung eines chemischen Lösungsmittels erfolgen. Üblicherweise werden Lacke auf Basis von Polyvinylbutyral oder Polyamid verwendet.

[0006] Aus der JP 1 084517 und der JP 54 109188 sind sogenannte Flachdrähte bekannt, bei denen mehrere isolierte, einzeln hergestellte, runde Leiter parallel zueinander angeordnet und miteinander verbunden werden. Sodann wird dieses übliche Flachkabel unter Druck und Erwärmung so deformiert, dass die Leiter längsrechteckigen Querschnitt erhalten. Verwendet werden derartige Flachkabel mit reduzierter Dicke in elektronischen Geräten und in letzter Zeit bei Kabelbäumen von Kraftfahrzeugen.

[0007] Als "rund" wird in der Beschreibung und den Ansprüchen immer "kreisrund" verstanden, als "unrund"

somit als "vom kreisrunden Querschnitt abweichend". Im wesentlichen betreffen die unrunderen Querschnitte ovale und rechteckige Querschnitte, wobei letztere abgerundete Kanten aufweisen, somit die eingangs definierten Querschnitte, die zwei unterschiedlich lange, normal zueinander stehende Achsen aufweisen.

[0008] Solche Drähte werden für die Herstellung von elektrischen, selbsttragenden Spulen verwendet. Diese Spulen mit einem Draht runden Querschnittes haben aber den Nachteil, daß zwischen den aneinandergrenzenden Drähten freie Zwischenräume verbleiben. Diese Zwischenräume bedingen eine verminderte Packungsdichte, welche den Wirkungsgrad des Gerätes, in dem die Spule zur Anwendung kommt, mindert. Außerdem liegen die einzelnen Drähte solcher Spulen nur an schmalen Berührungslinien zusammen, wodurch auch, da solche Spulen den elektromechanischen Kräften ausgesetzt sind, die Haltbarkeit solcher Spulen beeinträchtigt wird.

[0009] Im Bestreben, dichter gepackte Spulen herzustellen, ist auch bekannt, die Spulen aus lackbeschichteten Drähten rechteckigen Querschnittes herzustellen. Derartige Drähte werden dadurch erhalten, dass der metallische Kern entsprechend verformt und anschließend mit den Isolierschichten versehen wird.

[0010] Der Nachteil dieser beschichteten Drähte mit einem metallischen Kern rechteckigen Querschnittes besteht allerdings darin, daß, bedingt durch das Herstellungsverfahren, die Beschichtungen nicht in gleichmäßiger Stärke (Dicke) auf dem Metallkern aufgebracht sind. Grund dafür ist die fehlende Symmetrie des eckigen Metalldrahtes in Verbindung mit der Oberflächenspannung des Materials der Beschichtungen. Aus diesem Grund weisen solche Drähte Beschichtungen mit konvexen Außenflächen auf. Wenn nun solche Drähte zu Spulen verarbeitet werden, so berühren aneinandergrenzende Drähte auch nur entlang relativ schmaler Berührungslinien, wobei wie bei den Spulen, die aus Drähten runden Querschnittes hergestellt werden, Zwischenräume zwischen den einzelnen Drähten verbleiben. Da die Lackbeschichtung und damit auch die äußere Backlackschicht auf dem Draht in unterschiedlichen Stärken über die Rechteckflächen verteilt aufgebracht sind, und die Drähte einander nur in relativ eng begrenzten Berührungsbereichen zusammenbacken, ist auch der Packungszusammenhalt der einzelnen Drähte in der Spule nicht optimal. Dadurch werden wiederum die Lebensdauer und die mechanische Selbsttragfähigkeit der Spule stark beeinträchtigt.

[0011] Aufgabe der Erfindung ist nun die Schaffung eines unrunderen lackbeschichteten Drahtes, der die genannten Nachteile dieser Drähte nicht aufweist.

[0012] Diese Aufgabe wird erfindungsgemäß durch die kennzeichnenden Merkmale der unabhängigen Ansprüche gelöst; Unteransprüche geben vorteilhafte Ausgestaltungen an. Als einer Querschnittsachse zuzuordnende Seite werden die Bereiche der Oberfläche bezeichnet, die am ehesten parallel zu einer Querschnittsachse ver-

laufend angesehen werden können.

[0013] In einer vorteilhaften erfindungsgemäßen Ausgestaltung weist der Draht einen Querschnitt mit einem Achsenverhältnis von maximal 3:1 auf, wobei er rechteckigen oder vorteilhafterweise ovalen Querschnitts ist.

[0014] Der Vorteil eines solchen erfindungsgemäßen Drahtes besteht darin, daß seine Ausbildung die Herstellung einer elektrischen Spule ermöglicht, bei der die aneinandergrenzenden Drähte eng aneinander liegen und über eine große Fläche zusammenbacken. Durch die Tatsache, daß die Schichtstärke der Lackbeschichtung des Drahtes an den der kürzeren Querschnittsachse zuzuordnenden Seiten stärker, bevorzugt wesentlich stärker, ist als an den der längeren Querschnittsachse zuzuordnenden Seiten ist es bei der Herstellung von Spulen aus lackbeschichteten Drähten insbesondere ovalen Querschnittes möglich, die bei der Anordnung der Drähte nebeneinander sich ergebenden Zwickelräume mit Lackbeschichtungsmaterial weitgehend auszufüllen. Die Spulenherstellung erfolgt nämlich unter Erwärmung, so daß dabei Lackbeschichtungsmaterial plastisch wird und so die insbesondere im Bereich der den kürzeren Querschnittsachsen des Drahtes zuzuordnenden Seiten sich bildenden Zwickelräume durch die hier in vermehrten Maße vorhandene Lackbeschichtungsmasse ausfüllen kann. Durch die im wesentlichen gleichmäßige Schichtstärke der Lackbeschichtung auf allen Seiten bzw. Flächen des erfindungsgemäßen Drahtes ist eine enge Anordnung und ein Zusammenbacken der lackbeschichteten Drähte rechteckigen Querschnitts bei der Herstellung von Spulen jedenfalls gewährleistet.

[0015] Durch den Wegfall von Zwischenräumen zwischen aneinandergrenzenden Drähten und das allseitige feste Zusammenbacken der Drähte wird die Standfestigkeit der elektrischen Spule und damit deren Lebensdauer gegenüber den bisher hergestellten bekannten Spulen mit einem Draht eckigen Querschnittes um bis zu 50 %, somit ganz erheblich, erhöht.

[0016] Die Erfindung betrifft auch ein Verfahren zur Herstellung eines Drahtes mit unrundem Querschnitt, der zwei unterschiedlich lange, normal zueinander stehende Achsen aufweist und aus einem Metalldraht und einer diesen umgebenden Lackbeschichtung, die Isolations- und Backlackeigenschaften aufweist. Dieses Verfahren ist erfindungsgemäß dadurch gekennzeichnet, daß der lackbeschichtete Draht runden Querschnitts mittels Walzverfahrens auf einen Querschnitt mit einem Achsenverhältnis von maximal 3 : 1 gedrückt wird.. Gemäß einer bevorzugten Ausführungsform wird der Draht auf einen ovalen Querschnitt gedrückt.

[0017] In überraschender Weise wurde gefunden, daß ein Drücken des beschichteten Drahtes bis zu diesem maximalen Ausmaß möglich ist, ohne Beeinträchtigung der Lackbeschichtung und unter Erzielung einer im wesentlichen gleichmäßigen Beschichtungsstärke an den einzelnen Flächen des Drahtes.

[0018] Das erfindungsgemäße Verfahren wird vorzugsweise derart durchgeführt, daß der lackbeschichtete

Draht runden Querschnittes zwischen zwei entsprechend beabstandeten Walzen durchgeführt wird. Dabei ist es eben wesentlich, daß der Walzenspalt derart eingestellt ist, daß das Verhältnis der zwei unterschiedlich langen, senkrecht aufeinanderstehenden Querschnittsachsen 3:1 des verformten Drahtes nicht überschritten wird.

[0019] In der Zeichnung ist der Gegenstand der Erfindung näher erläutert, wobei in einem der Deutlichkeit halber ganz wesentlich überhöhtem Maßstab die

Fig. 1 einen herkömmlich beschichteten Draht runden Querschnittes,

Fig. 2 eine aus einem Draht gemäß Fig. 1 hergestellte elektrische Spule,

Fig. 3 einen bekannten lackbeschichteten Draht rechteckigen Querschnittes,

Fig. 4 eine aus dem Draht gemäß Fig. 3 hergestellte elektrische Spule,

Fig. 5 einen erfindungsgemäßen Draht ovalen Querschnittes,

Fig. 6 eine aus dem Draht gemäß Fig. 5 hergestellte elektrische Spule,

Fig. 7 eine erfindungsgemäße elektrische Spule in Draufsicht,

Fig. 8 einen Schnitt entlang der Linie VIII-VIII der Fig. 7,

Fig. 9 einen Schnitt entlang der Linie IX-IX der Fig. 7 und

Fig. 10 einen Schnitt entlang der Linie X-X der Fig. 7 zeigen.

[0020] Die Erfindung wird beispielsweise an Hand von lackbeschichteten Drähten näher erläutert, deren Lackbeschichtung jeweils aus einer inneren elektrisch isolierenden Isolationsschicht und einer äußeren Backlackeschicht aufgebaut ist. An Stelle der zweischichtig aufgebauten Lackbeschichtung auf dem Metalldraht kann auch eine einschichtige Lackbeschichtung zum Einsatz kommen, die gleichzeitig Isolations- und Backlackeigenschaften aufweist.

[0021] Fig. 1 zeigt einen herkömmlichen lackbeschichteten Draht 1' runden Querschnitts, wobei der Metalldraht 2' mit einer inneren elektrisch isolierenden Lackschicht 3' ummantelt ist. Über dieser Lackschicht 3' ist eine äußere, zweite Backlackschicht 4' angeordnet, die einer Verbindung zwischen den Drähten von aus diesen hergestellten elektrische Spulen dient. Eine solche Spule 5' ist in Fig. 2 dargestellt. Die einander berührenden lackbeschichteten Drähte 1' sind an entlang relativ schmaler Berührungslinien miteinander jeweils über die Backlackeschicht verbunden. Zwischen den Drähten 1' verbleiben jedoch freie Zwischenräume 6', die eine verminderte Packungsdichte mit sich bringen.

[0022] Fig. 3 zeigt einen lackbeschichteten Draht 1" rechteckigen Querschnitts entsprechend bisher bekannten Standes der Technik. Solche beschichtete Drähte werden herkömmlicher Weise so hergestellt, daß

ein Metalldraht runden Querschnitts gedrückt oder verpreßt und zu einem Draht 2" rechteckigen Querschnitts verformt wird. Auf den verformten Metalldraht 2" werden dann zuerst eine elektrisch isolierende Lackbeschichtung 3" und darauf eine Backlackschicht 4" aufgebracht. 5

Zufolge der fehlenden Symmetrie des im Querschnitt im wesentlichen rechteckigen Drahtes 2" weisen diese Drähte herstellungsbedingt Beschichtungen in nicht gleichmäßiger Stärke auf, wobei die Drähte insbesondere an ihren Breitseiten, Beschichtungen 3", 4" mitunter unregelmäßig nach außen bombierte Außenflächen aufweisen.

[0023] Dadurch entstehen bei der Verarbeitung auch von solcher Art herkömmlich hergestellten Drähten zu elektrischen Spulen 5" zwischen den Windungen bzw. Lagen von Windungen wiederum freie Zwischenräume 6", die eine verminderte Packungsdichte und Standfestigkeit der elektrischen Spule bedingen.

[0024] In Fig. 5 ist ein erfindungsgemäß hergestellter Draht 1 ovalen Querschnitts dargestellt, der aus einem Metalldraht 2, einer diesen umhüllenden elektrisch isolierenden Beschichtung 3 und einer darauf aufgetragenen äußeren Backlackschicht 4 besteht. Durch ein kontinuierliches schonendes Drücken eines lackbeschichteten Drahtes runden Querschnitts, der zufolge der gegebenen Symmetrie mit Lackbeschichtungen in gleichmäßiger Stärke herstellbar ist, auf einen ovalen Querschnitt mit einem Verhältnis der zwei unterschiedlich langen, senkrecht aufeinanderstehenden Querschnittsachsen von maximal 3 : 1 weist schließlich der so gedrückte beschichtete Draht 1 an allen Seiten jeweils Beschichtungen in stufenlos gleichmäßig verlaufender Stärke auf. Dabei ist die Oberfläche der Beschichtung im wesentlichen glatt. Die elektrisch isolierende Beschichtung 3 und die äußere Backlackschicht 4 weisen durchschnittlich jeweils Stärken zwischen 5 und 10 µm auf.

[0025] Aus solchen beschichteten erfindungsgemäß hergestellten Drähten 1 ovalen Querschnitts aufgebaute elektrische Spulen 5, wie sie z.B. in Fig. 6 gezeigt sind, haben eine äußerst hohe Packungsdichte, da die beschichteten Drähte 1 mit ihren äußeren Backschichten 4 ohne bzw. wenigstens in hohem Maße ohne Ausbildung von freien Zwischenräumen allseitig zusammenbacken und miteinander verbunden sind. Dadurch ergibt sich auch eine sehr hohe Standfestigkeit und damit Lebensdauer dieser selbsttragenden Spulen 5.

[0026] Die Erfindung ermöglicht es, einen Nachteil der Drähte unrunder Querschnittes bei der Verwendung von elektrischen Spulen auszumerzen. Solche Drähte neigen dazu, an den Stellen, an denen sie aus dem Spulenverband austreten, zu brechen. Sie sind diesbezüglich wesentlich anfälliger als runde Drähte. Der Grund für diese Anfälligkeit liegt vermutlich in den erhöhten punktuellen dynamischen Beanspruchungen in diesem Bereich, denen unrunde Drähte geringeren Widerstand entgegenzusetzen als runde, doch sind die Ursachen nicht in letzter Konsequenz erforscht.

[0027] Wie in den Fig. 7 bis 10 gezeigt, ist es durch

das erfindungsgemäße Verfahren möglich, die Spulen aus einem Draht 1' herzustellen, der in dem Bereich, in dem er von der (nicht dargestellten) Anschlußstelle frei zur Spule geführt wird (Schnitt X-X, Fig. 10), der Schlaufe 7, und in einem Anfangsbereich 8 auf der Spule 9, der eine Windung nicht übersteigt und vorzugsweise unter einer halben Windung liegt, rund zu belassen und nur die eigentliche Spule aus dem erfindungsgemäß ausgebildeten Draht 1 herzustellen. Beim dargestellten Ausführungsbeispiel erfolgt der Übergang vom runden Draht 1' zum unrunder Draht 1 im Bereich zwischen den Schnittebenen VIII-VIII und IX-IX, wie aus den Fig. 8 und 9 ersichtlich ist.

[0028] Dies ist deshalb möglich, weil der Draht bis zum Wickeln der Spule rund ist und erst während der Zufuhr zum Wickeln verformt wird. Bei den unrunder Drähten gemäß dem Stand der Technik wäre es völlig aussichtslos, den Kern über die Drahtlänge entsprechend ungleichmäßig auszubilden und dann die jeweils passenden Stellen zu suchen und zu verwenden. Erst durch diese Ausgestaltung der Erfindung ist es möglich, Spulen samt ihren elektrischen Zuleitungen einstückig, aber mit über die Länge des Drahtes unterschiedlichem Querschnitt herzustellen und so die für die jeweilige Stelle bestgeeignete Querschnittsform zur Verfügung zu stellen.

[0029] In der Praxis erfolgt das so, dass bei der automatischen Spulherstellung das runde Drahtende vom Manipulator ergriffen wird, mit der vorgesehenen Überlänge zum Wickelpunkt geführt wird, und dass während dieser Zufuhrbewegung die Formrollen so zugestellt werden, dass ein Teil der ersten Windung der Spule 9 aus rundem Draht 1' besteht, während die restliche und die weiteren Windungen aus unrunder Draht 1 bestehen. Auf analoge Weise werden die Formrollen auseinandergeführt, wenn die Stelle des Drahtes zu Ihnen gelangt, ab der auf der fertigen Spule wieder runder Draht vorliegen soll.

[0030] Es betrifft somit die Erfindung sowohl eine Spule aus einem erfindungsgemäßen Draht, die dadurch gekennzeichnet ist, dass die Spule im wesentlichen aus Draht unrunder Querschnitts besteht und dass zumindest einer der Zufuhrdrähte (Schlaufe) zur Spule runden Querschnitt aufweist und über maximal eine Windung, bevorzugt maximal eine halbe Windung, mit rundem Querschnitt Teil der Spule ist; als auch ein Verfahren zur Herstellung einer solchen Spule, das dadurch gekennzeichnet ist, dass zwischen einer Vorratshaspel für den runden Draht und der Führungsvorrichtung für die Zufuhr des Drahtes zum Auflaufpunkt auf der Spule Formrollen zur Deformation des Drahtes angeordnet sind, die zwischen einer aktiven Position, in der sie den durchlaufenden Draht verdrücken und einer inaktiven Position, in der der Draht durchläuft und rund bleibt, verstellbar sind, und dass die Formrollen in der aktiven Position sind, wenn Abschnitte des Drahtes durchlaufen, aus denen die Spule gebildet wird und dass sie in die inaktive Lage gebracht werden, wenn Drahtabschnitte durchlaufen, aus denen

eine Schlaufe bzw. der Übergang von der Spule zur Schlaufe gebildet wird.

Patentansprüche

1. Einzelner, lackbeschichteter Draht mit einem unrunder Querschnitt, der zwei unterschiedlich lange, normal zueinander stehende Achsen aufweist und aus einem Metalldraht (2) und einer ihn umgebenden, gegebenenfalls mehrschichtigen Lackbeschichtung (3, 4) besteht, zur Erzeugung elektrischer Spulen (5), **dadurch gekennzeichnet, dass** der Querschnitt des Drahtes oval ist, dass die Lackbeschichtung (3, 4) Isolations- und Backlackeigenschaften aufweist und auf den der längeren Querschnittsachse zuzuordnenden Seiten eine geringere Stärke aufweist als auf den der kürzeren Querschnittsachse zuzuordnenden Seiten.
2. Draht nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Draht (2) einen Querschnitt mit einem Achsenverhältnis von maximal 3:1 aufweist.
3. Draht nach einem der Ansprüche 1 oder 2, **dadurch gekennzeichnet, dass** er an mindestens einem Ende einem Abschnitt mit rundem Querschnitt aufweist.
4. Verfahren zur Herstellung eines Drahtes nach einem der Ansprüche 1 oder 2, **dadurch gekennzeichnet, dass** ein lackbeschichteter Draht (1') runden Querschnitts mittels Walzverfahrens auf einen Querschnitt mit einem Achsenverhältnis von maximal 3:1 gedrückt wird.
5. Verfahren zur Herstellung eines Drahtes nach Anspruch 3, **dadurch gekennzeichnet, dass** ein lackbeschichteter Draht runden Querschnitts mittels Walzverfahrens in den unrunder Abschnitten auf einen Querschnitt mit einem Achsenverhältnis von maximal 3:1 gedrückt wird und in den runden Abschnitten nicht gedrückt wird.
6. Spule aus einem Draht nach Anspruch 3, wobei die Spule im Wesentlichen aus Draht unrunder Querschnitts besteht und der Draht an den Enden der Windungen Zufuhrdrähte ausbildet, wobei zumindest einer der Zufuhrdrähte zur Spule runden Querschnitt aufweist, **dadurch gekennzeichnet, dass** maximal eine Windung, bevorzugt maximal eine halbe Windung, mit rundem Querschnitt Teil der Spule ist.
7. Verfahren zur Herstellung einer Spule nach Anspruch 6, bei dem runder Draht von einer Vorrats- haspel zu einer Führungsvorrichtung für die Zufuhr des Drahtes zum Auflaufpunkt auf der Spule läuft,

dadurch gekennzeichnet, dass zwischen der Vorrats- haspel für den runden Draht und der Führungsvorrichtung Formrollen zur Deformation des Drahtes angeordnet sind, die zwischen einer aktiven Position, in der sie den durchlaufenden Draht verdrücken und einer inaktiven Position, in der der Draht durchläuft und rund bleibt, verstellbar sind, und dass die Formrollen in der aktiven Position sind, wenn Abschnitte des Drahtes durchlaufen, aus denen der Spulenkörper gebildet wird und dass sie in die inaktive Lage gebracht werden, wenn Drahtabschnitte durchlaufen, aus denen eine Schlaufe bzw. der Übergang von der Spule zur Schlaufe gebildet wird.

Claims

1. Individual lacquer-coated wire having a noncircular cross-section with two axes which extend perpendicularly to each other and have different length, consisting of a metal wire (2) and a lacquer-coating (3, 4) encasing it, consisting, where applicable, of a plurality of layers, for manufacturing electrical coils (5), **characterised in that**, the cross-section of the wire is oval, the lacquer coating (3, 4) has isolation properties and properties of a baked lacquer layer and **in that**, the lacquer coating has on sides to be assigned to the longer cross-sectional axis a smaller thickness than on the sides to be assigned to the shorter cross-sectional axis.
2. Wire according to claim 1, **characterised in that**, the ratio of the long cross-sectional axis to the short cross-sectional axis of the wire (2) is at most 3:1.
3. Wire according to claim 1 or 2, **characterised in that**, it has, at least at one of its ends, a section with circular cross-section.
4. Method of manufacturing a wire according to one of the claims 1 or 2, **characterised in that**, a lacquer coated wire (1') with round cross section becomes, by using a rolling process, pressed into a cross section having a ratio of the long cross-sectional axis to the short cross-sectional axis of at most 3:1.
5. Method of manufacturing a wire according to claim 3, **characterised in that**, a lacquer coated wire with round cross-section is pressed by a rolling process along the sections which are not round to a cross section having a ratio of the long cross-sectional axis to the short cross-sectional axis of at most 3:1 and is not pressed along the round sections.
6. Coil comprised of a wire according to claim 3 wherein the coil body is composed essentially of wire having a noncircular cross-section and the wire, at the end of the coils, forms supply wires, wherein at least one

of the supply wires of the coil has a round cross-section, **characterised in that**, not more than one winding, preferred not more than half a winding of the wire having a round cross-section.

7. Method of manufacturing a coil according to claim 6, comprising to transport wire with a round cross-section from a supply reel to a guide device for supplying the wire to a contact point on the coil, **characterised in that**, between the supply reel for the round wire and the guide device shaping rolls for deforming the wire are provided, which may either be in an active position in which the rolls press and deform the wire travelling through a roll gap and an inactive position in which the wire travels through the roll gap and remains round, wherein the shaping rolls are in the active position when sections of the wire travel through the roll gap which form the coil body and the shaping rolls are moved in the inactive position when sections of the wire travel through the roll gap which form a loop or form a transition from the coil to the loop.

Revendications

1. Fil verni individuel, à section transversale en faux rond comportant deux axes de longueurs différentes disposés de manière orthogonale l'un par rapport à l'autre, et composé d'un fil métallique (2) et d'un revêtement de vernis l'entourant, le cas échéant en plusieurs couches (3, 4), pour la réalisation de bobines électriques (5), **caractérisé en ce que** la section transversale du fil est ovale, que le revêtement de vernis (3, 4) présente des propriétés d'isolation et de vernis de cuisson, et qu'il présente une moindre force sur les côtés associés à l'axe à section transversale plus longue que sur les côtés associés à l'axe à section transversale plus courte.
2. Fil selon la revendication 1, **caractérisé en ce que** le fil (2) comporte une section transversale avec un rapport d'axes d'au maximum 3:1.
3. Fil selon l'une des revendications 1 ou 2, **caractérisé en ce qu'**il comporte une portion à section transversale ronde à au moins une extrémité.
4. Procédé de réalisation d'un fil selon l'une des revendications 1 ou 2, **caractérisé en ce qu'**un fil verni (1') à section transversale ronde est pressé pour obtenir un rapport d'axes d'au maximum 3:1 par l'intermédiaire d'un procédé de laminage.
5. Procédé de réalisation d'un fil la revendication 3, **caractérisé en ce que**, dans les portions en faux rond, un fil verni à section transversale ronde est pressé pour obtenir une section transversale ayant un rap-

port d'axes d'au maximum 3:1, et qu'il n'est pas pressé dans les portions rondes.

6. Bobine résultant d'un fil selon la revendication 3, la bobine étant constituée essentiellement d'un fil à section transversale en faux rond, et le fil formant des fils d'amenée aux extrémités des spires, au moins un des fils d'amenée vers la bobine présentant une section transversale ronde, **caractérisée en ce qu'**au maximum une spire, de préférence au maximum une demi-spire, à section transversale ronde fait partie de la bobine.
7. Procédé de réalisation d'une bobine selon la revendication 6, dans lequel du fil rond passe d'un dévidoir de réserve vers un dispositif de guidage pour l'amenée du fil vers le point de réception sur la bobine, **caractérisé en ce que** des rouleaux de formage pour la déformation du fil sont disposés entre le dévidoir de réserve du le fil rond et le dispositif de guidage et sont ajustables entre une position active, dans laquelle ils déforment le fil passant par pression, et une position inactive, dans laquelle le fil passe et reste rond, et **en ce que** les rouleaux de formage sont dans la position active lors du passage de portions fil utilisées pour former le corps de bobine, et qu'ils sont amenés dans la position inactive lors du passage de portions de fil utilisées pour former respectivement une boucle ou la transition de la bobine vers la boucle.

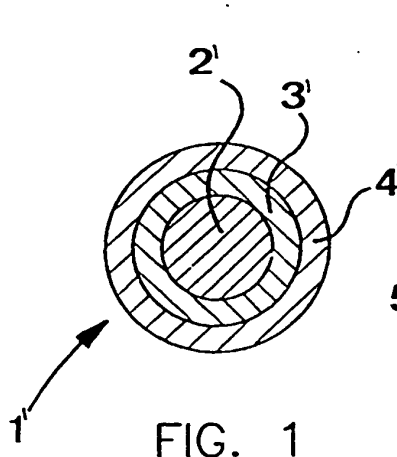


FIG. 1

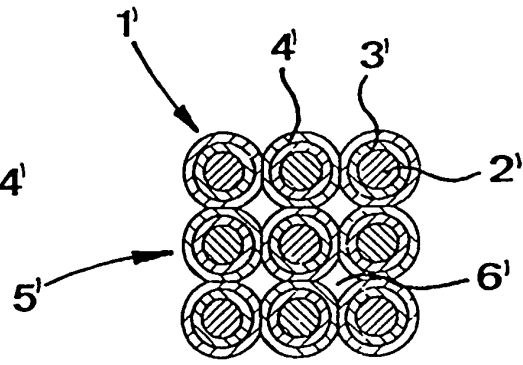


FIG. 2

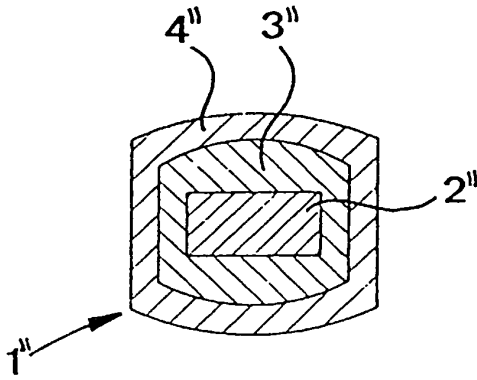


FIG. 3

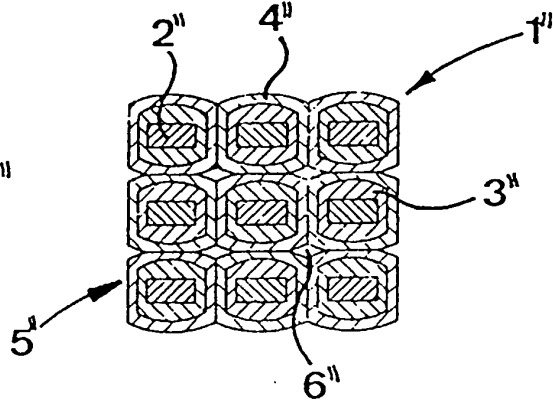


FIG. 4

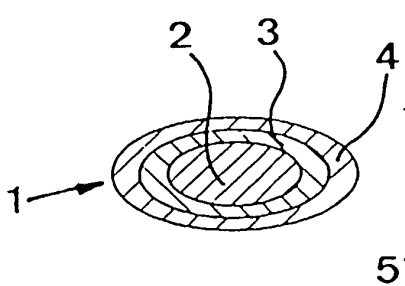


FIG. 5

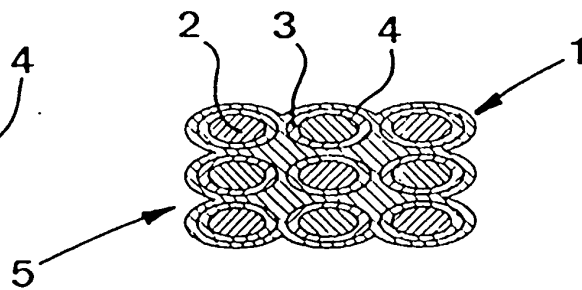


FIG. 6

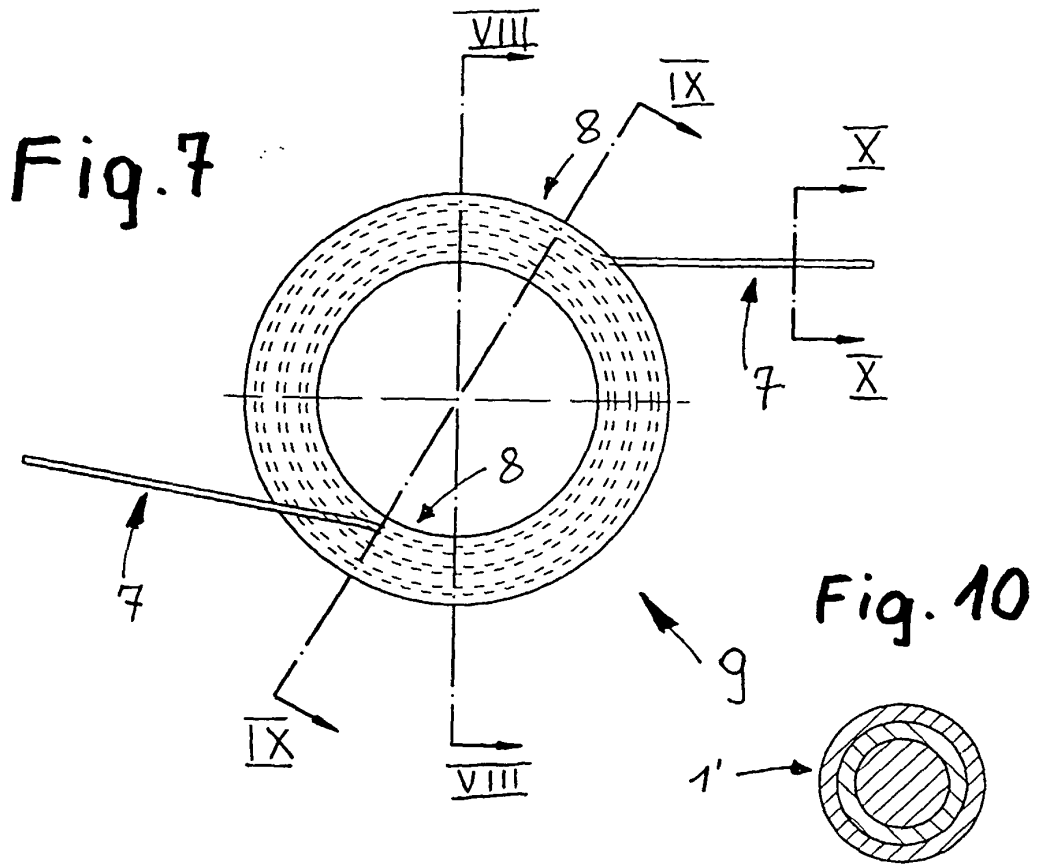
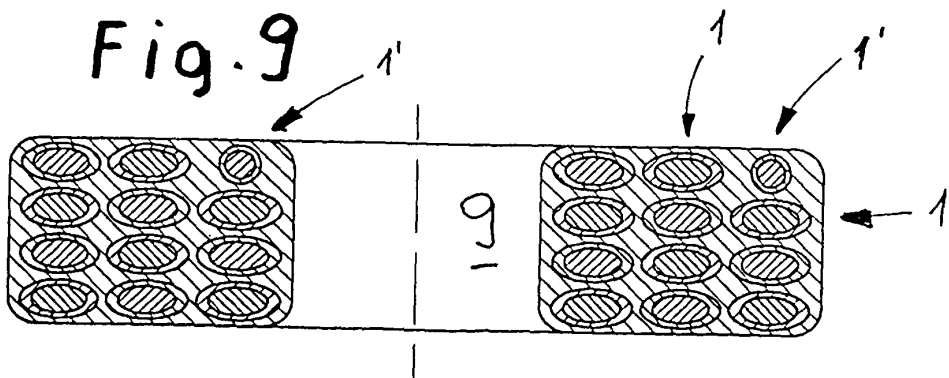
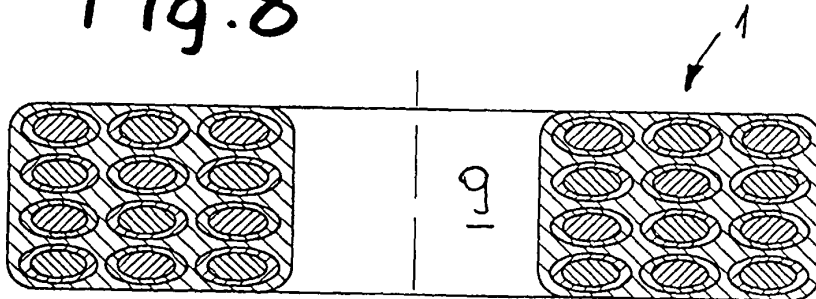


Fig. 8



IN DER BESCHREIBUNG AUFGEFÜHRTE DOKUMENTE

Diese Liste der vom Anmelder aufgeführten Dokumente wurde ausschließlich zur Information des Lesers aufgenommen und ist nicht Bestandteil des europäischen Patentdokumentes. Sie wurde mit größter Sorgfalt zusammengestellt; das EPA übernimmt jedoch keinerlei Haftung für etwaige Fehler oder Auslassungen.

In der Beschreibung aufgeführte Patentdokumente

- NL 7903758 [0002]
- EP 244923 A [0003]
- US 3320788 A [0004]
- JP 1084517 A [0006]
- JP 54109188 A [0006]