(19) Europäisches Patentamt
European Patent Office
Office européen des brevets

(11) **EP 2 052 394 B1**

(12) **EUROPÄISCHE PATENTSCHRIFT**

(45) Veröffentlichungstag und Bekanntmachung des Hinweises auf die Patenterteilung:
21.03.2012 Patentblatt 2012/12

(21) Anmeldenummer: **07788167.0**

(22) Anmeldetag: **02.08.2007**

(51) Int Cl.:
H01F 27/30 *(2006.01)* ***H01F 41/04*** *(2006.01)*
H01F 38/12 *(2006.01)*

(86) Internationale Anmeldenummer:
PCT/EP2007/058014

(87) Internationale Veröffentlichungsnummer:
WO 2008/017631 (14.02.2008 Gazette 2008/07)

(54) **VERFAHREN ZUM HERSTELLEN EINER SPULE, INSBESONDERE EINER ZÜNDSPULE FÜR EIN KRAFTFAHRZEUG**

METHOD FOR PRODUCING A COIL, IN PARTICULAR AN IGNITION COIL FOR A MOTOR VEHICLE

PROCÉDÉ DE FABRICATION D'UNE BOBINE, EN PARTICULIER UNE BOBINE D'ALLUMAGE POUR UN VÉHICULE À MOTEUR

(84) Benannte Vertragsstaaten:
DE

(30) Priorität: **09.08.2006 DE 102006037169**

(43) Veröffentlichungstag der Anmeldung:
29.04.2009 Patentblatt 2009/18

(73) Patentinhaber: **Robert Bosch GmbH**
70442 Stuttgart (DE)

(72) Erfinder:
- **GLATZ, Alfred**
  87527 Sonthofen (DE)
- **LINDENTHAL, Konstantin**
  87544 Blaichach (DE)
- **PAWLAK, Thomas**
  87509 Immenstadt (DE)
- **KEIB, Axel**
  87534 Oberstaufen (DE)

(56) Entgegenhaltungen:
EP-A- 0 340 083
DE-A1- 2 346 346
DE-A1- 4 040 604
DE-A1- 10 247 411
DE-B- 1 121 408
DE-U1- 20 312 503
US-B1- 6 191 675

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).

EP 2 052 394 B1

Printed by Jouve, 75001 PARIS (FR)

Beschreibung

Stand der Technik

[0001] Die Erfindung betrifft ein Verfahren zum Herstellen einer Spule, insbesondere einer Zündspule für ein Kraftfahrzeug. Aus dem DE 200 12 401 U1 ist eine Spule bekannt, welche ein längliches Spulengehäuse aufweist. In das Spulengehäuse sind mehrere, vorab montierte Baugruppen bzw. Bauteile eingesetzt. Zu diesen Bauteilen gehört u.a. ein stabförmiger Magnetkern, der konzentrisch von einem Sekundärspulenkörper mit einer Sekundärwicklung sowie von einem Primärspulenkörper mit einer Primärwicklung umgeben ist. Nach der Montage bzw. dem Einsetzen der Bauteile und Baugruppen in das Spulengehäuse wird das Spulengehäuse mit einem Isolierharz befüllt. Eine derartige Zündspule ist in den Zylinderkopf des Motors in eine entsprechende Aufnahmebohrung eingesetzt und mit der Zündkerze des Verbrennungsmotors kontaktiert. Da der Bauraum im Zylinderkopf des Verbrennungsmotors begrenzt ist, ist auch die Aufnahmebohrung für die Zündspule im Durchmesser limitiert. Dem widerspricht die Forderung, eine möglichst hohe Zündenergie für die Zündkerze bereitzustellen, da dies bezüglich des Bauraums eine auch im Durchmesser möglichst große Zündspule erfordern würde.

[0002] Aus der DE 102 47 411 A1 ist weiterhin eine hinsichtlich ihres Bauraums optimierte Primärdrahtwicklung für eine Stabzündspule bekannt. Dabei wird der Primärdraht für eine Primärwicklung in einem ersten Arbeitsschritt auf einen Dorn gewickelt, welcher gleichzeitig als Innenteil für ein Spritzwerkzeug dient. Die Primärwicklung samt Dorn wird anschließend mit einem Kunststoff umspritzt, wobei der Kunststoff gleichzeitig das äußere Gehäuse der Stabzündspule ausbildet. Bei der bekannten Primärwicklung ist somit in Bezug auf ihre radiale Ausdehnung eine sehr günstige Ausbildung möglich, da auf einen separaten, den Durchmesser der Stabzündspule vergrößernden Primärspulenkörper sowie auf ein zusätzliches äußeres Gehäuse verzichtet wird.

Vorteile der Erfindung

[0003] Das erfindungsgemäße Verfahren zum Herstellen einer Spule, insbesondere einer Zündspule für ein Kraftfahrzeug mit den Merkmalen des Anspruchs 1 hat den Vorteil, dass es bei Reduzierung des Bauraums durch den Verzicht auf einen separaten Primärspulenkörper eine einfache und kostengünstige Herstellung ermöglicht.

[0004] Vorteilhafte Weiterbildungen des erfindungsgemäßen Verfahrens sowie eine Vorrichtung zum Durchführen des erfindungsgemäßen Verfahrens sind in den Unteransprüchen aufgeführt.

[0005] Um eine möglichst einfache Kontaktierung der Enden der Primärwicklung mit den die Primärwicklung in der Spule kontaktierenden Bauteilen zu ermöglichen, ist es in einer erfindungsgemäßen Weiterbildung vorgesehen einen Anschlussring vorzusehen, welcher vorab mit den Enden der Primärwicklung verbunden wird und zusammen mit dem Wickeldorn in das Gehäuse der Spule eingeführt wird.

[0006] Um eine bessere elektrische Isolierung zwischen der Sekundärwicklung und der Primärwicklung zu ermöglichen, ist es weiterhin verteilhaft, zwischen der Primärwicklung und der Sekundärwicklung eine Zwischenschicht vorzusehen, welche bereits vor dem Aufwickeln der Primärwicklung auf dem Wickeldorn auf den Wickeldorn aufgebracht wird.

[0007] Besonders gute Isolationseigenschaften erreicht man ferner, wenn das Gehäuse bzw. die Zwischenräume im Gehäuse nach der Montage der einzelnen Bauteile mit einem Isolierharz befüllt werden.

[0008] Um ein besonders gutes Überführen bzw. Abstreifen der Primärwicklung im Gehäuse der Spule zu ermöglichen, ist es in einer weiteren vorteilhaften Ausführungsform vorgesehen, ein zusätzliches Abstreifelement vorzusehen, das die Primärwicklung hält bzw. fixiert, wenn der Wickeldorn aus dem Gehäuse der Spule herausgezogen wird.

[0009] Anstelle eines Abstreifelements ist es auch denkbar, den Wickeldorn mit einem variablen Durchmesser vorzusehen, derart, dass zum Herausziehen des Wickeldorns der Durchmesser des Wickeldorns verkleinert wird, so dass die Haftung bzw. Bindung zwischen dem Wickeldorn und der Primärwicklung beim Herausziehen des Wickeldorns aus dem Gehäuse aufgehoben wird.

Zeichnung

[0010] Ausführungsbeispiele der Erfindung sind in der Zeichnung dargestellt und werden nachfolgend näher erläutert. Es zeigen:

Figur 1 eine Zündspule in einem vereinfachten Längsschnitt,
Figur 2 einen Längsschnitt durch einen ersten Wikkeldorn mit auf dem Wickeldorn aufgewickelter Primärwicklung und
Figuren 3 und 4 Querschnitte durch einen zweiten Wickeldorn während verschiedener Arbeitsstellungen.

Beschreibung der Ausführungsbeispiele

[0011] Die in der Figur 1 dargestellte Stabspule 10 dient insbesondere als Zündspule in Brennkraftmaschinen von Kraltfahrzeugen, und ist zur Direktkontaktierung mit einer nicht dargestellten Zündkerze vorgesehen, die ihrerseits zusammen mit der Stabspule 10 in einem Schacht im Zylinderkopf der Brennkraftmaschine eingesetzt ist. Die Stabspule 10 enthält in koaxialer Anordnung zu einer Längsachse 12 in einem Gehäuse 13 aus Kunststoff in zentraler Lage einen langgezogenen zylindri-

schen Kern 14, der auch als I-Kern bezeichnet wird. Der Kern 14 besteht aus geschichtetem magnetisierbarem Material und ist Teil eines offenen Magnetkreises.

[0012] Konzentrisch um den Kern 14 ist ein Sekundärspulenkörper 18 mit einer Hochspannung führenden Sekundärwicklung 19 angeordnet. Die Sekundärwicklung 19 ist von einer Primärwicklung 20 umgeben. Die Primärwicklung 20 ist mit geringem Radialabstand umgeben von einem zylindrischen Abschnitt 22 des Gehäuses 13, der eine den Wicklungen 19, 20 angepasste Längserstreckung aufweist. Der Abschnitt 22 des Gehäuses 13 wiederum ist ohne radiales Spiel umhüllt von einem längsgeschlitzten hülsenförmigen Rückschlussblech 23, das in diesem Bereich der Stabspule 10 deren Außenhülle bildet. Das Rückschlussblech 23 dient als Rückschlusselement des Magnetkreises der Stabspule 10 der Führung des Magnetfeldes und wird auch als äußerer Kern bezeichnet.

[0013] An den zentralen Abschnitt 23 des Gehäuses 13 schließt sich einerseits ein erster Endabschnitt 24 des Gehäuses 13, und andererseits ein zweiter Endabschnitt 26 des Gehäuses 13 an. Im ersten Endabschnitt 24 sind metallische Anschlussstecker 27 angeordnet, über die die Primärwicklung 20 der Stabspule 10 mit Niederspannung versorgt wird. Der zweite Endabschnitt 26 enthält eine mit der Sekundärwicklung 19 verbundene metallische Anschlusshülse 28, über die die Hochspannung der Stabspule 10 an die (nicht dargestellte) Zündkerze abgeleitet wird.

[0014] Die radial zumindest nahe der Innenwand des Gehäuses 13 angeordnete Primärwicklung 20 ist in axialer Richtung auf der dem zweiten Endabschnitt 26 zugewandten Seite von einem vorzugsweise aus Kunststoff bestehenden Ring 29 begrenzt. Auf der dem ersten Endabschnitt 24 zugewandten Seite ist ein Anschlussring 30 vorgesehen, der einerseits mit der Primärwicklung 20, und andererseits über einen Anschlussdraht 32 mit den Anschlusssteckern 27 verbunden ist. In dem Anschlussring 30 kann ggf. eine Kontur zu Führung der Primärwicklung 20 eingearbeitet sein.

[0015] Der Innenraum des Gehäuses 13 ist vorzugsweise mit einem Isolierharz 33 befüllt, das insbesondere auch den radialen Spalt zwischen der Primärwicklung 20 und der ihr gegenüber liegenden Sukundärwicklung 19 ausfüllt.

[0016] Zur Montage der Stabspule 10 ist es erforderlich, zunächst die Primärwicklung 20 innerhalb des Gehäuses 13 anzuordnen, bevor dieses mit den anderen Bauteilen, wie beispielsweise der Sekundärwicklung, 19 oder dem Kern 14 bestückt wird. Hierzu findet entsprechend der Figur 2 ein Wickeldorn 35 Verwendung. Der Wickeldorn 35 weist zumindest in dem für die Primärwicklung 20 vorgesehenen Bereich eine zylindrische oder vorzugsweise leicht konische Form auf. Die Länge des Wickeldorns 35 ist so bemessen, dass zumindest die Primärwicklung 20 sowie der Ring 29 und der Anschlussring 30 auf ihm Platz finden. Dabei sollte der Innendurchmesser des Rings 29 und des Anschlussrings 30 so auf den Außendurchmesser des Wickeldorns 35 ahgestimmt sein, dass ein leichtes Abstreifen des Rings 29 und des Anschlussrings 30 in axialer Richung des Wickeldorns 35 möglich ist. Vorzugsweise werden zunächst der Ring 29 und der Anschlussring 30 in entsprechendem Abstand zueinander auf dem Wickeldorn 35 positioniert, worauf anschließend der Draht der Primärwicklung 30 in wenigstens einer Lage zwischen dem Ring 29 und dem Anschlussring 30 auf den Wickeldorn 35 aufgewickelt wird. Dies erfolgt entweder dadurch, dass der Wickeldorn 35 relativ zu einer (nicht dargestellten) Drahtabgabeeinrichtung dreh- und in axialer Richtung verschiebbar ist, oder aber bevorzugt dadurch, dass sich bei ortsfestem Wickeldorn 35 die Drahtabgabeeinrichtung um den Wickeldorn 35 dreht und dabei gleichzeitig in axialer Richtung des Wickeldorns 35 bewegt.

[0017] Nachdem die Primärwicklung 20 auf den Wikkeldorn 35 aufgewickelt ist, werden die Drahtenden 36, 37 der Primärwicklung 20 mit dem Anschlussring 30 elektrisch kontaktiert, beilspielsweise verschweißt. Um eine gewisse Bindung bzw. Haftung zwischen den einzelnen Lagen der Primärwicklung 20 zu ermöglichten, kann der Draht der Primärwicklung 20 als sogenannter Backlackdraht ausgebildet sein. Die Backlackschicht der Primärwicklung 20 wird durch eine entsprechende Wärmebehandlung aktiviert, so dass danach die Primärwicklung 20 als kompakte, feste Einheit bildet ist.

[0018] Anschließend wird der Wickeldorn 35 zusammen mit der Primärwicklung 20 in das Gehäuse 13 eingeschoben, bis sich die Primärwicklung 20 an der vorgesehenen Position im Gehäuse 13 befindet (Figur 2). Zum Abstreifen der Primärwicklung 20 in das Gehäuse 13 wirkt der Wickeldorn 35 bzw. der Ring 29 anschließend mit einem im Ausführungsbeispiel rohrförmigen Abstreifelement 38 zusammen, welches beim Herausziehen des Wickeldorns 35 aus dem Gehäuse 13 ortsfest in Kontakt mit dem Ring 29 verbleibt, während der Wikkeldorn 35 relativ dazu in Längsrichtung des Gehäuses 13 bewegbar ist. Vorteilhafterweise ist der Wickeldorn 35 zur Erleichterung des Abstreifvorgangs der Primärwicklung 20 von dem Wickeldorn 35 leicht konisch ausgebildet, derart, dass sich der Durchmesser des Wickeldorns 35 in Richtung des Anschlussrings 30 betrachtet verringert.

[0019] Nachdem der Wickeldorn 35 aus dem Gehäuse 13 entfernt ist, können weitere Bauteile der Stabspule 10 in das Gehäuse 13 eingesetzt, sowie die Anschlussdrähte 32 mit dem Anschlussring 30 verbunden werden. Zum Schluss findet ggf. ein Ausgießen des Innenraums des Gehäuses 13 mit dem Isolierharz 33 statt.

[0020] Um die elektrischen Isolationseigenschaften zwischen der Primärwicklung 20 und der Sekundärwicklung 19 zu verbessern bzw. das Abstreifen der Primärwicklung 20 von dem Wickeldorn 35 zu erleichtern, kann es vorgesehen sein, eine zusätzliche Zwischenschicht 40 vorzuschen (Figur 1). Die Zwischenschicht 40 besteht beispielsweise aus einer eventuell beschichteten Papier- oder Kunststoffolienschicht, die ggf. perforiert sein kann.

Die Zwischenschicht 40 wird hierbei vor dem Aufwickeln der Primärwicklung 20 auf den Wickeldorn 35 als erstes auf den Wickeldorn 35 aufgebracht, und anschließend zusammen mit der Primärwicklung 20 in dem Gehäuse 13 abgestreift.

[0021] Im Gegensatz zu dem starren Wickeldorn 35 ist in den Figuren 3 und 4 ein modifizierter Wickeldorn 35a dargestellt. Der Wickeldorn 35a zeichnet sich dadurch aus, dass er im Durchmesser veränderbar ist. Im dargestellten Beispiel wird dies durch in Richtung der Doppelpfeile 41 bewegbare Segmente 42 verwirklicht, jedoch sind selbstverständlich auch andere Ausführungsformen denkbar. Zum Aufwickeln der Primärwicklung 20 bzw. der Zwischenschicht 40 weist hierbei der Wickeldorn 35a entsprechend der Figur 3 seinen größten Durchmesser auf. Zum Abstreifen der Primärwicklung 20 bzw. der Zwischenschicht 40 im Gehäuse 13 wird der Durchmesser des Wickeldorns 35a entsprechend der Figur 4 verringert, so dass die Haftung der Zwischenschicht 40 bzw. der Primärwicklung 20 zum Wickeldorn 35a aufgehoben wird. Bei dem modifizierten Wickeldorn 35a kann ggf. auf das Abstreifelement 38 verzichtet werden.

Patentansprüche

1. Verfahren zum Herstellen einer Spule (10), insbesondere einer Zündspule für ein Kraftfahrzeug, bei dem eine Primärwicklung (20) auf einen Wickeldorn (35; 35a) aufgewickelt wird, anschließend der Wikkeldorn (35; 35a) in einem Gehäuse (13) der Spule (10) eingeführt wird, danach der Wickeldorn (35; 35a) aus dem Gehäuse (13) entfernt wird, wobei die Primärwicklung (20) in dem Gehäuse (13) verbleibt, und wobei anschließend ein mit einer Sekundärwicklung (19) bewickelter Sekundärspulenkörper (18) in das Gehäuse (13) eingebracht wird, so dass die Sekundärwicklung (19) konzentrisch innerhalb der Primärwicklung (20) unter Verzicht eines separaten Primärspulenkörpers angeordnet ist.

2. Verfahren nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Ende bzw. der Anfang der Primärwicklung (20) mit einem vorzugsweise ringförmigen Anschlusselement (30) verbunden wird, dass das Anschlusselement (30) zusammen mit der Primärwicklung (20) auf dem Wickeldorn (35; 35a) aufgebracht wird, und dass das Anschlusselement (30) zur Kontaktierung der Primärwicklung (20) mit einer Versorgungsspannung der Spule (10) in dem Gehäuse (13) verbleibt.

3. Verfahren nach Anspruch 1 oder 2, **dadurch gekennzeichnet, dass** zwischen dem Wickeldorn (35; 35a) und der Primärwicklung (20) eine Zwischenschicht (40) auf dem Wickeldorn (35; 35a) aufgebracht wird, welche zusammen mit der Primärwicklung (20) in dem Gehäuse (13) verbleibt.

4. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 4, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Zwischenraum im Gehäuse (13) zwischen der Sekundärwicklung (19) und der Primärwicklung (20) mit einem Isolierharz (33) ausgegossen wird.

5. Vorrichtung zum Durchführen des Verfahrens nach einem der Ansprüche 1 bis 4, mit einem Wickeldorn (35), auf dem der Draht einer Primärwicklung (20) aufwickelbar ist, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Wickeldorn (35) zum Abstreifen der Primärwicklung (20) im Gehäuse (13) der Spule (10) mit einem Abstreifelement (38) zusammenwirkt, wobei der Wickeldorn (35) und das Abstreifelement (38) relativ zueinander bewegbar sind.

6. Vorrichtung nach Anspruch 5, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Abstreifelement (38) auf ein Rückhalteelement (29) wirkt, das auf der dem Anschlusselement (30) gegenüberliegenden Seite der Primärwicklung (20) angeordnet ist.

7. Vorrichtung nach Anspruch 5 oder 6, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Wickeldorn (35) im Bereich der Primärwicklung (20) eine konische Form aufweist.

8. Vorrichtung zum Durchführen des Verfahrens nach einem der Ansprüche 1 bis 4, mit einem Wickeldorn (35a), auf dem eine Primärwicklung (20) aufwickelbar ist, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Durchmesser des Wickeldorns (35a) zumindest im Bereich der Primärwicklung (20) veränderbar ist.

Claims

1. Method for producing a coil (10), in particular an ignition coil for a motor vehicle, in which method a primary winding (20) is wound onto a winding mandrel (35; 35a), the winding mandrel (35; 35a) is subsequently inserted into a housing (13) of the coil (10), the winding mandrel (35; 35a) is then removed from the housing (13), with the primary winding (20) remaining in the housing (13), and with a secondary coil former (18) which is wound with a secondary winding (19) then being introduced into the housing (13) so that the secondary winding (19) is arranged concentrically inside the primary winding (20) with a separate primary coil former being dispensed with.

2. Method according to Claim 1, **characterized in that** the end or the start of the primary winding (20) is connected to a preferably annular connection element (30), **in that** the connection element (30) is fitted on the winding mandrel (35; 35a) together with the primary winding (20), and **in that** the connection element (30) for contact-connecting the primary

winding (20) to a supply voltage for the coil (10) remains in the housing (13).

3. Method according to Claim 1 or 2, **characterized in that** an intermediate layer (40) is fitted on the winding mandrel (35; 35a) between the winding mandrel (35; 35a) and the primary winding (20), the said intermediate layer remaining in the housing (13) together with the primary winding (20).

4. Method according to one of Claims 1 to 4, **characterized in that** the intermediate space in the housing (13) between the secondary winding (19) and the primary winding (20) is filled with an insulating resin (33).

5. Apparatus for carrying out the method according to one of Claims 1 to 4, having a winding mandrel (35) on which the wire of a primary winding (20) can be wound, **characterized in that** the winding mandrel (35) interacts with a wiping element (38) for wiping the primary winding (20) in the housing (13) of the coil (10), it being possible for the winding mandrel (35) and the wiping element (38) to be moved relative to one another.

6. Apparatus according to Claim 5, **characterized in that** the wiping element (38) acts on a retaining element (29) which is arranged on that side of the primary winding (20) which is opposite the connection element (30).

7. Apparatus according to Claim 5 or 6, **characterized in that** the winding mandrel (35) has a conical shape in the region of the primary winding (20).

8. Apparatus for carrying out the method according to one of Claims 1 to 4, having a winding mandrel (35a) onto which a primary winding (20) can be wound, **characterized in that** the diameter of the winding mandrel (35a) can be varied at least in the region of the primary winding (20).

Revendications

1. Procédé de fabrication d'une bobine (10), en particulier d'une bobine d'allumage pour un véhicule à moteur, selon lequel un enroulement primaire (20) est enroulé sur un mandrin d'enroulement (35 ; 35a), ensuite le mandrin d'enroulement (35 ; 35a) est introduit dans un boîtier (13) de la bobine (10), après quoi le mandrin d'enroulement (35 ; 35a) est retiré du boîtier (13), l'enroulement primaire (20) restant dans le boîtier (13), et ensuite un corps de bobine secondaire (18) entouré d'un enroulement secondaire (19) étant inséré dans le boîtier (13) de telle sorte que l'enroulement secondaire (19) soit disposé concentriquement à l'intérieur de l'enroulement primaire (20) en se passant d'un corps de bobine primaire séparé.

2. Procédé selon la revendication 1, **caractérisé en ce que** le début, respectivement la fin, de l'enroulement primaire (20) est relié à un élément de raccordement (30) de préférence annulaire, **en ce que** l'élément de raccordement (30) est appliqué, conjointement avec l'enroulement primaire (20), sur le mandrin d'enroulement (35 ; 35a), et **en ce que** l'élément de raccordement (30) reste dans le boîtier (13) en vue de la mise en contact de l'enroulement primaire (20) avec une tension d'alimentation de la bobine (10).

3. Procédé selon la revendication 1 ou 2, **caractérisé en ce qu'**une couche intermédiaire (40) est appliquée sur le mandrin d'enroulement (35 ; 35a) entre le mandrin d'enroulement (35 ; 35a) et l'enroulement primaire (20), laquelle reste dans le boîtier (13) conjointement avec l'enroulement primaire (20).

4. Procédé selon l'une quelconque des revendications 1 à 4, **caractérisé en ce qu'**une résine isolante (33) est coulée dans l'espace intermédiaire dans le boîtier (13) entre l'enroulement secondaire (19) et l'enroulement primaire (20).

5. Dispositif pour mettre en oeuvre le procédé selon l'une quelconque des revendications 1 à 4, comprenant un mandrin d'enroulement (35) sur lequel le fil d'un enroulement primaire (20) peut être enroulé, **caractérisé en ce que** le mandrin d'enroulement (35) coopère avec un élément d'enlèvement (38) pour enlever l'enroulement primaire (20) dans le boîtier (13) de la bobine (10), le mandrin d'enroulement (35) et l'élément d'enlèvement (38) pouvant être déplacés relativement l'un par rapport à l'autre.

6. Dispositif selon la revendication 5, **caractérisé en ce que** l'élément d'enlèvement (38) agit sur un élément de retenue (29) qui est disposé du côté de l'enroulement primaire (20) qui est opposé à l'élément de raccordement (30).

7. Dispositif selon la revendication 5 ou 6, **caractérisé en ce que** le mandrin d'enroulement (35) présente une forme conique dans la région de l'enroulement primaire (20).

8. Dispositif pour mettre en oeuvre le procédé selon l'une quelconque des revendications 1 à 4, comprenant un mandrin d'enroulement (35a) sur lequel un enroulement primaire (20) peut être enroulé, **caractérisé en ce que** le diamètre du mandrin d'enroulement (35a) peut être modifié au moins dans la région de l'enroulement primaire (20).

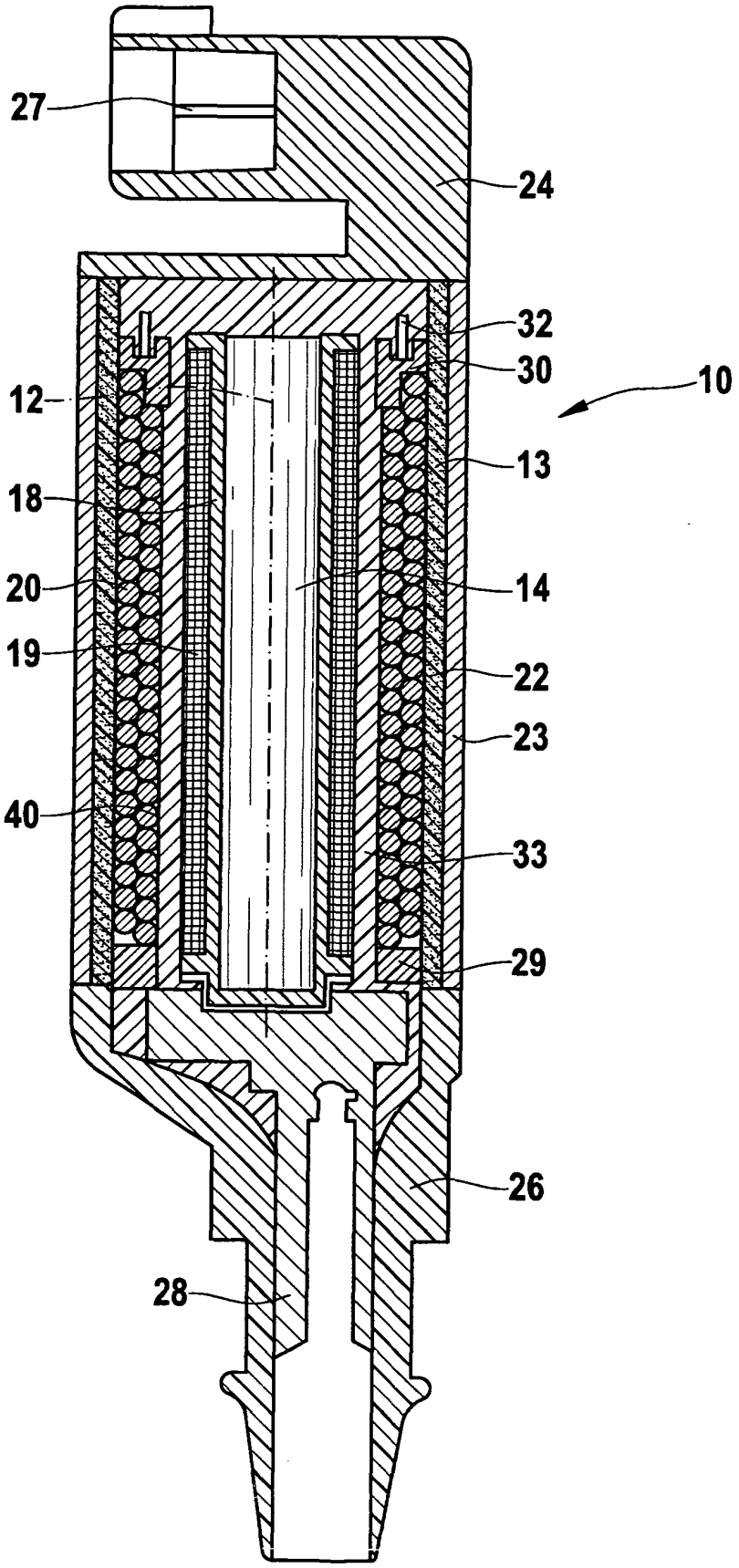
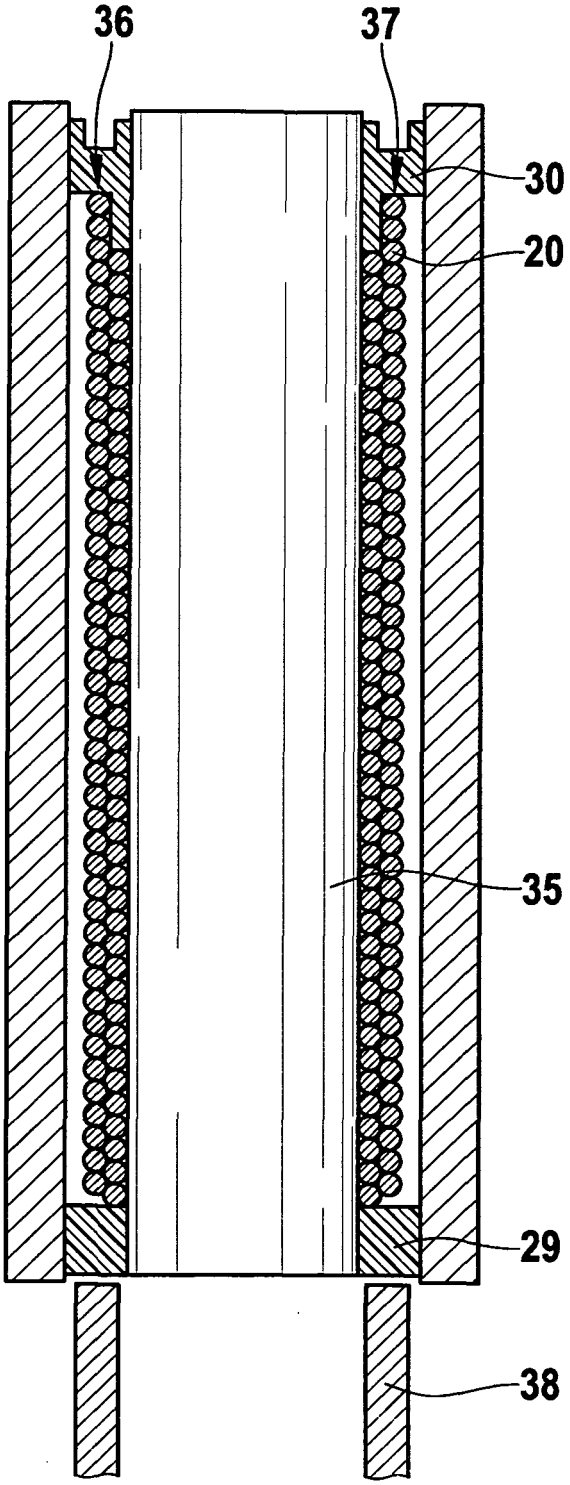


Fig. 1

Fig. 2



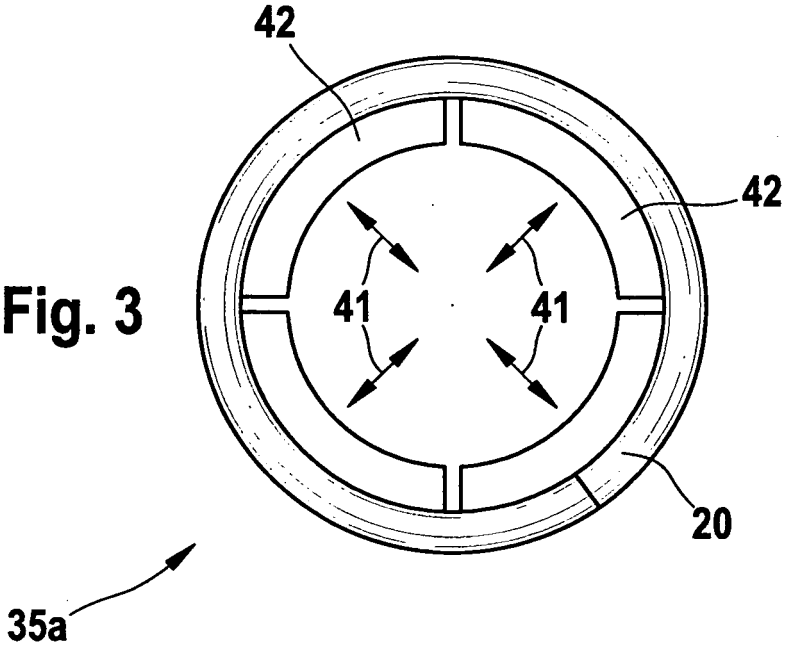


Fig. 3

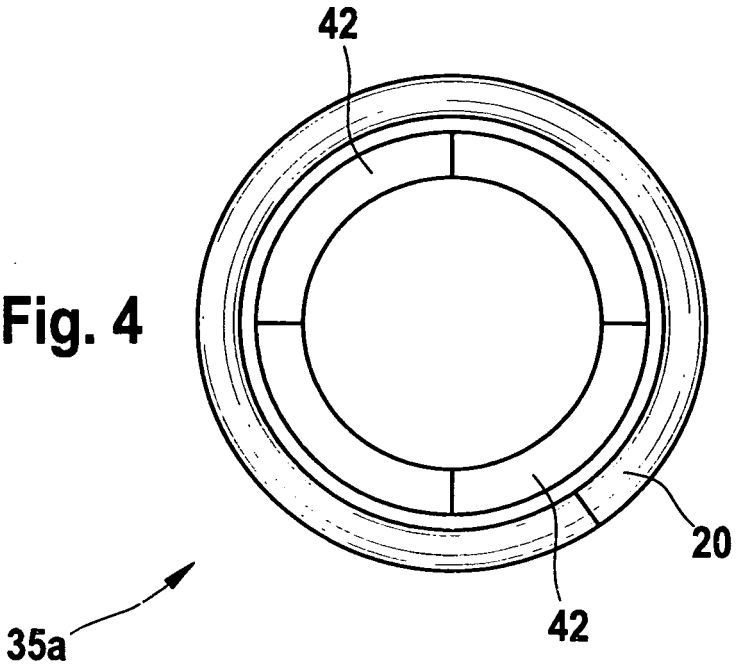


Fig. 4

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

- DE 20012401 U1 **[0001]**
- DE 10247411 A1 **[0002]**