



(11) **EP 2 491 566 B1**

(12) **EUROPÄISCHE PATENTSCHRIFT**

(45) Veröffentlichungstag und Bekanntmachung des Hinweises auf die Patenterteilung:
17.01.2018 Patentblatt 2018/03

(21) Anmeldenummer: **09748245.9**

(22) Anmeldetag: **21.10.2009**

(51) Int Cl.:
H01F 41/06 ^(2016.01) **B65H 75/24** ^(2006.01)

(86) Internationale Anmeldenummer:
PCT/EP2009/007632

(87) Internationale Veröffentlichungsnummer:
WO 2011/047704 (28.04.2011 Gazette 2011/17)

(54) **WICKLUNGSKÖRPER**

WINDING BODY

CORPS DE BOBINAGE

(84) Benannte Vertragsstaaten:
AT BE BG CH CY CZ DE DK EE ES FI FR GB GR HR HU IE IS IT LI LT LU LV MC MK MT NL NO PL PT RO SE SI SK SM TR

(43) Veröffentlichungstag der Anmeldung:
29.08.2012 Patentblatt 2012/35

(73) Patentinhaber: **Siemens Aktiengesellschaft**
80333 München (DE)

(72) Erfinder:
• **CHARWAT, Karl-Heinz**
73235 Weilheim (DE)
• **SORG, Fritz**
70180 Stuttgart (DE)

(56) Entgegenhaltungen:
WO-A1-01/23167 **FR-A1- 2 070 763**
US-A- 2 413 091 **US-A- 2 650 771**
US-A- 3 524 604 **US-A- 6 155 421**
US-A1- 2003 059 192

EP 2 491 566 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 Wicklungskörper mit einer Mantelfläche zur Herstellung einer Spulenwicklung, wobei auf einer Innenseite der Mantelfläche ein Halteelement angeordnet ist und, wobei eine Überlappung von Endkanten in einem Überlappungsbereich mit einem Befestigungselement in Bezug auf das Halteelement fixierbar ist.

[0002] Ein solcher Wicklungskörper ist aus der US 3,524,604 bereits bekannt. Der dort gezeigte Wicklungskörper dient als Kabeltrommel, wobei auf der Innenseite der Kabeltrommel Befestigungsmittel vorgesehen sind, um die hohlzylindrische Trommel in ihrer Form zu halten.

[0003] In der WO 2001/23167 A1 ist ein Wicklungskörper beschrieben, der bei der Herstellung von Wicklungen eingesetzt wird. Hierzu wird ein Wicklungsleiter auf den hohlzylindrischen Wicklungskörper gewickelt und anschließend eine äußere Zylinderwandung zur Vervollständigung der Gießform angebracht.

[0004] Weitere Wicklungskörper sind aus der US 2,650,771 und der US 2,413,091 A bekannt.

[0005] Bei der Herstellung von Wicklungen für Leistungs- und Verteiltransformatoren werden die Wicklungen mittels einer Umwicklung eines so genannten Wicklungskörpers hergestellt. Der Wicklungskörper wird in eine Spulwickelmaschine eingesetzt und definiert durch den jeweiligen Durchmesser den Durchmesser der herzustellenden Wicklung. Da der Durchmesser der Spulenwicklung eine wesentliche elektromechanische Eigenschaft der Wicklung ist, sind unterschiedlichste Durchmesser mit hohen Genauigkeiten während des Wicklungsprozesses einzuhalten.

[0006] Bisher werden hierzu herkömmlicherweise Innenmäntel, insbesondere für Oberspannungsspulen, verwendet, wobei der Innendurchmesser der Innenmäntel mittels einer Kettenspanntechnik vorgegeben wird. Hierzu werden auf der Innenseite der Innenmäntel die einzelnen Kettenglieder miteinander kombiniert und verspannt, so dass diese einen vorgebbaren Durchmesser des Innenmantels definieren. Problematisch ist hierbei, dass insbesondere bei größeren Durchmessern aufgrund des Eigengewichts der Spulen, die Spannkraft der Ketten nicht mehr ausreichen und hierdurch die Wicklungen verrutschen können, so dass sie nicht mehr verwendbar sind. Nachteilig ist hierbei ebenfalls, dass eine nicht definierte Vorspannung durch die herkömmliche Kettenspanntechnik auf die Spulen aufgebracht wird, was ein entsprechendes Nachspannen nach Abschluss des Wicklungsprozesses erfordert. Ebenfalls müssen die entsprechenden Kettenelemente aus Kunststoff aufgrund der großen thermischen und mechanischen Beanspruchung im Rahmen des Wicklungsprozesses häufig und regelmäßig ersetzt werden.

[0007] So beschreibt die DE 26 29 405A1 einen ersten Wicklungskörper zur Bewicklung mit einem Wicklungsdraht und mit einem darüberschobenen zweiten Wicklungskörper, wobei der zweite Wicklungskörper mit dem

vom ersten Wicklungskörper weitergeführten Wicklungsdraht bewickelt und mit einem darüberschobenen weiteren Wicklungskörper abgedeckt wird.

[0008] Aufgabe der vorliegenden Erfindung ist es daher, einen Wicklungskörper bereitzustellen, der eine einfache Einstellung eines Innendurchmessers der Wicklung bereitstellt und eine häufige Verwendung im Rahmen des Wicklungsprozesses gewährleistet.

[0009] Gelöst wird die Aufgabe durch einen Wicklungskörper gemäß den Merkmalen des Patentanspruchs 1.

[0010] Erfindungsgemäß ist vorgesehen, dass auf einer Innenseite der Mantelfläche ein Halteelement angeordnet und der Durchmesser der Mantelfläche durch eine Überlappung von Endkanten der Mantelfläche vorgebar ist, wobei die Überlappung der Endkanten in einem Überlappungsbereich mit einem Befestigungselement in Bezug auf das Halteelement fixierbar ist. Hierdurch ist die Möglichkeit gegeben, einen Wicklungskörper für eine zu wickelnde Spulenwicklung zu definieren, der keine entsprechende Vorspannungen auf die Spule, wie bei der herkömmlichen Kettenspanntechnik, aufbringt. Gleichzeitig kann der Durchmesser der Mantelfläche durch die einfache Fixierung des Befestigungselementes in Bezug auf das Halteelement im Überlappungsbereich der Mantelfläche über einen großen Wertebereich frei definiert werden. Hierdurch ist eine schnelle und einfache Nutzung dieses Wicklungskörpers innerhalb der Herstellung von Wicklungen insbesondere für Leistungs- und Verteiltransformatoren gegeben. Ein weiterer Vorteil der Nutzung dieses Wicklungskörpers liegt darin, dass der Wickelzug formschlüssig übertragen beziehungsweise gehalten wird, da - im Gegensatz zur Kettenspanntechnik - keine Spannungen von der Innenseite der Mantelfläche auf die Wicklung übertragen werden.

[0011] Zur Nutzung der Mantelfläche über einen bestimmten Durchmesser hinaus ist erfindungsgemäß vorgesehen, dass ein Zusatzelement in den Überlappungsbereich integrierbar ist. Durch die Einbringung dieses Zusatzelementes wird ein entsprechender Überlappungsbereich erweitert beziehungsweise erst geschaffen, so dass auch Durchmesser mit einem größeren Durchmesser als die Mantelfläche als Wicklungskörper genutzt werden können. Hierbei ist idealerweise vorgesehen, dass das Zusatzelement unterschiedliche Abmessungen, insbesondere im Überlappungsbereich, aufweist und insofern der Überlappungsbereich durch die Abmessungen des Zusatzelementes vorgegeben werden kann. Hierdurch ist es möglich, einen Wicklungskörper gemäß der vorliegenden Erfindung bereitzustellen, der auch in einem größeren Durchmesserbereich als dem Durchmesser der Mantelfläche nutzbar ist. Hierbei weist vorteilhafterweise das Zusatzelement mindestens eine Halterung für eine Endkante der Mantelfläche im Überlappungsbereich auf. Durch die Halterung wird eine formstabile und trotzdem leicht zu lösende Verbindung zwischen dem Zusatzelement und der Mantelfläche bereitgestellt. Weiterhin ist es möglich, das Zusatzelement mit

der Mantelfläche mittels der Halterung zu verspannen und somit eine Erweiterung des Durchmessers der Mantelfläche und damit des Wicklungskörpers bereitzustellen.

[0012] In einer vorteilhaften Ausgestaltung des Wicklungskörpers ist vorgesehen, dass auf der Innenseite der Mantelfläche Markierungen/ Fixierungen zur Anbringung des Halteelements und/oder zur Festlegung des Durchmessers mittels des Befestigungselementes und/oder des Zusatzelementes aufgebracht sind. Durch die Möglichkeit, im Rahmen des Herstellungsprozesses exakt und genau bezüglich vorgegebener Durchmesser und Radien des Wicklungskörpers die Mantelfläche zu verformen, kann mittels der Markierungen/ Fixierung der entsprechende Durchmesser sehr leicht und schnell durch die koordinierte und relative Anbringung des Befestigungselementes relativ zum Halteelement beziehungsweise der Einbringung des Zusatzelementes relativ zur Mantelfläche gewährleistet werden.

[0013] Vorteilhafterweise umfasst der Wicklungskörper einen Kunststoff oder ein Metall. Durch die Verwendung eines Zusatzelementes aus einem Kunststoff oder einem Metall ist es möglich, das Zusatzelement häufig einer thermischen und mechanischen Beanspruchung im Rahmen des Wicklungsprozesses auszusetzen, wobei aufgrund der Materialien trotzdem eine lange Lebensdauer des Zusatzelementes gewährleistet ist. Die Zusatzelemente weisen unterschiedlichste Abmessungen auf, so dass der Durchmesser der Mantelfläche durch die Einfügung von einem Zusatzelement verändert werden kann. Im Sinne der Erfindung ist ebenfalls vorgesehen, dass unterschiedliche Zusatzelemente einen entsprechenden Überlappungsbereich bilden, wobei die Zusatzelemente seitlich oder in Längsrichtung relativ zueinander angeordnet werden können. Diese so gebildeten Zusatzelemente werden dann wie ein einzelnes Zusatzelement mittels entsprechender Halterungen mit der Mantelfläche verbunden.

[0014] Weitere vorteilhafte Ausgestaltungen finden sich in den Unteransprüchen. Der Gegenstand der vorliegenden Erfindung wird mittels der nachfolgenden Figuren exemplarisch erläutert. Es zeigen:

Fig. 1 eine perspektivische Ansicht des Wicklungskörpers mit drei Zusatzelementen und drei Befestigungselementen;

Fig. 2 eine Schnittzeichnung des erfindungsgemäßen Zusatzelementes mit zwei Halteelementen;

Fig. 3 eine perspektivische Ansicht des Wicklungskörpers mit drei Halteelementen und einem Zusatzelement;

Fig. 4 eine perspektivische Ansicht des Überlappungsbereichs mit Schrauben als Befestigungselemente;

Fig. 5 eine perspektivische Ansicht des Wicklungskörpers mit Schrauben als Befestigungselementen mit speziell ausgerichteten Langlöchern;

Fig. 6 eine perspektivische Ansicht des Überlappungsbereichs mit zwei Halteelementen und vier Befestigungselementen;

Fig. 7 eine perspektivische Teilansicht des Überlappungsbereichs mit zwei Halteelementen und zwei Befestigungselementen;

Fig. 8 eine perspektivische Ansicht des Wicklungskörpers mit Schrauben als Befestigungselementen und Zusatzelementen mit speziell ausgerichteten Langlöchern.

[0015] Die Fig. 1 ist eine perspektivische Ansicht des Wicklungskörpers 1 mit drei Zusatzelementen 8a,8b,8c und vier Befestigungselemente 7a,7b,7c. Die eingerollte Mantelfläche 2 des Wicklungskörpers 1 bildet einen Überlappungsbereich 6, in dem ein Halteelement 4a angeordnet ist. Im gezeigten Beispiel der Fig. 1 sind die Zusatzelemente 8a,8b,8c mit dem auf der Innenseite 3 der Mantelfläche 2 aufgetragenen Halteelement 4a verbunden. Durch die Anordnung der Zusatzelemente 8a,8b,8c relativ zum Halteelement 4a und der Fixierung der Zusatzelemente 8a,8b,8c mit dem Halteelement 4a ist eine einfache Möglichkeit bereitgestellt, den Innendurchmesser des Wicklungskörpers 1 in einer großen Bandbreite zu variieren. Die Befestigungselemente 7a,7b,7c sind so ausgestaltet, dass nach einem Wicklungsvorgang die Befestigungselemente 7a,7b,7c und damit auch die Zusatzelemente 8a,8b,8c von der Innenseite 3 der Mantelfläche 2 entfernt werden können. Anschließend kann dieser Wicklungskörper 1 dann für einen erneuten Wicklungsvorgang einer Wicklung genutzt werden.

[0016] Die Fig. 2 zeigt eine Schnittzeichnung des Zusatzelementes 8a mit zwei Halterungen 9a, 9b. Die Anbringung des Zusatzelementes 8a an die Endkanten 5a, 5b der Mantelfläche 2 (nicht dargestellt) gewährleistet eine feste und dennoch reversible Verbindung mit den Endkanten 5a, 5b der Mantelfläche 2. Durch das Zusatzelement 8a ist es somit möglich, einen Überlappungsbereich 6 zu definieren, der Innendurchmesser der Mantelfläche 2 zulässt, die auch größer als der maximale Innendurchmesser der Mantelfläche 2 sein können. Das Zusatzelement 8a weist eine zentrale Ausformung aus, die passgenau auf ein korrespondierendes Halteelement 4a (nicht dargestellt) anordbar ist. Nach Abschluss des Wicklungsprozesses kann das Zusatzelement 8a schnell und einfach von der Mantelfläche 2 entfernt werden, so dass die gesamte Mantelfläche 2 aus dem Inneren der fertig gestellten Wicklung entfernt werden kann.

[0017] Die Fig. 3 zeigt eine perspektivische Ansicht des Wicklungskörpers 1 mit zwei Halteelementen 4a, 4b

und zwei Zusatzelementen 8a,8b. Die Zusatzelemente 8a,8b sind zwischen den beiden Halteelementen 4a, 4b angeordnet. Des Weiteren wird ein äußerer Druck auf die Halteelemente 4a, 4b mittels dreier Befestigungselemente 7a,7b,7c ausgeübt. Der Überlappungsbereich 6 kann durch die Breite der Zusatzelemente 8a,8b bestimmt werden. Für unterschiedliche Innendurchmesser können damit unterschiedliche Zusatzelemente 8a,8b mit unterschiedlichen Breiten verwendet werden.

[0018] Die Fig. 4 zeigt eine perspektivische Ansicht des Überlappungsbereichs 6 mit Schrauben als Befestigungselemente 7a,7b,7c,7d, wobei aus Gründen der Übersichtlichkeit nur die ersten Befestigungselemente eine Figurbezeichnung aufweisen. Durch die Ausformung eines Langloches 10 innerhalb der Innenseite 3 der Mantelfläche 2, kann die Breite des Überlappungsbereichs 6 und damit der Innendurchmesser der Mantelfläche 2 genau vorgegeben werden.

[0019] Gleiches ist in der Fig. 5 dargestellt, in dem Schrauben als Befestigungsmittel 7a,7b,7c,7d ebenfalls verwendet werden, wobei eine entsprechende Zusatzleiste einen gleichmäßigen Anpressdruck der Mantelfläche 2 im Überlappungsbereich 6 gewährleistet. Aus Gründen der Übersichtlichkeit sind die ersten Befestigungselemente 7a,7b,7c,7d mit einer Figurbezeichnung versehen.

[0020] Die Fig. 6 zeigt eine perspektivische Ansicht des Wicklungskörpers 1 mit zwei Halteelementen 4a, 4b und vier Befestigungselementen 7a,7b,7c,7d. Die Befestigungselemente 7a,7b,7c,7d sind scharnierartig ausgeformt und können eine stabile und dennoch reversible Verbindung bezogen auf die Halteelemente 4a,4b gewährleisten.

[0021] Die Fig. 7 zeigt eine perspektivische Teilansicht des Überlappungsbereichs 6 mit zwei Befestigungselementen 7a,7b und zwei Halteelementen 4a, 4b. Die Befestigungselemente 7a,7b sind so ausgeformt, dass sie einen entsprechenden Mindestabstand zwischen den Halteelementen 4a, 4b gewährleisten. Insbesondere durch die scharnierartige Ausformung der Befestigungselemente 7a,7b ist es möglich, nach dem Herstellungsprozess die Befestigungselemente 7a,7b schnell und einfach zu entfernen und somit die Mantelfläche 2 aus dem Innenraum der hergestellten Spule zu entnehmen.

[0022] Die Fig. 8 ist eine perspektivische Teilansicht des Überlappungsbereichs mit Schrauben als Befestigungselemente 7a,7b,7c,7d. Durch die Verwendung eines schräg laufenden Langloches 10 ist die Möglichkeit gegeben, den Überlappungsbereich 6 in einem sehr kleinen Wertebereich sehr exakt zu verändern.

Patentansprüche

1. Wicklungskörper (1) mit einer Mantelfläche (2) zur Herstellung einer Spulenwicklung, wobei auf einer Innenseite (3) der Mantelfläche (2) ein Halteelement (4a, 4b) angeordnet ist und, wobei eine Überlappung

von Endkanten (5a, 5b) in einem Überlappungsbereich (6) mit einem Befestigungselement (7a, 7b, 7c, 7d) in Bezug auf das Halteelement (4a, 4b) fixierbar ist,

dadurch gekennzeichnet, dass der Wicklungskörper (1) ein Zusatzelement (8a, 8b, 8c, 8d) aufweist, welches in den Überlappungsbereich (6) der Innenseite (3) der Mantelfläche (2) reversibel integrierbar ist, wodurch der Durchmesser der Mantelfläche (2) durch die Überlappung von Endkanten (5a, 5b) der Mantelfläche (2) durch die Abmessungen des Zusatzelementes vorgebar ist, wobei das Zusatzelement (8a, 8b, 8c, 8d) mindestens eine Halterung (9a, 9b) für mindestens eine Endkante (5a, 5b) der Mantelfläche (2) im Überlappungsbereich (6) aufweist und wobei das Zusatzelement (8a,8b,8c,8d) mittels des Befestigungselements (7a,7b,7c,7d) an dem Halteelement (4a,4b) fixierbar ist.

2. Wicklungskörper (1) nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** mindestens zwei Halteelemente (4a, 4b) und/oder Befestigungselemente (7a, 7b, 7c, 7d) und/oder Zusatzelemente (8a, 8b, 8c, 8d) im Überlappungsbereich (6) der Innenseite (3) der Mantelfläche (2) angeordnet sind.
3. Wicklungskörper (2) nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** auf der Innenseite (3) der Mantelfläche (2) Markierungen zur Anbringung des Halteelementes (4a, 4b) und/oder zur Festlegung des Durchmessers mittels des Befestigungselementes (7a, 7b, 7c, 7d) und/oder des Zusatzelementes (8a, 8b, 8c, 8d) aufgebracht sind.
4. Wicklungskörper (1) nach einem der Ansprüche 1 bis 3, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Zusatzelement (8a, 8b, 8c, 8d) einen Kunststoff und/oder ein Metall umfasst.

Claims

1. Winding body (1) having a lateral surface (2) for producing a coil winding, wherein a retaining element (4a, 4b) is arranged on an inner side (3) of the lateral surface (2), and wherein an overlap of end edges (5a, 5b) is fixable with regard to the retaining element (4a, 4b) by way of a fastening element (7a, 7b, 7c, 7d) in an overlap region (6), **characterized in that** the winding body (1) has an auxiliary element (8a, 8b, 8c, 8d) which is able to be integrated reversibly into the overlap region (6) of the inner side (3) of the lateral surface (2), with the result that the diameter of the lateral surface (2) is predefinable by the overlap of end edges (5a, 5b) of the lateral surface (2) as a result of the dimensions of the auxiliary element,

wherein the auxiliary element (8a, 8b, 8c, 8d) has at least one holder (9a, 9b) for at least one end edge (5a, 5b) of the lateral surface (2) in the overlap region (6), and wherein the auxiliary element (8a, 8b, 8c, 8d) is fixable to the retaining element (4a, 4b) by means of the fastening element (7a, 7b, 7c, 7d).

2. Winding body (1) according to Claim 1, **characterized in that** at least two retaining elements (4a, 4b) and/or fastening elements (7a, 7b, 7c, 7d) and/or auxiliary elements (8a, 8b, 8c, 8d) are arranged in the overlap region (6) of the inner side (3) of the lateral surface (2).
3. Winding body (1) according to Claim 1, **characterized in that** markings for applying the retaining element (4a, 4b) and/or for defining the diameter by means of the fastening element (7a, 7b, 7c, 7d) and/or the auxiliary element (8a, 8b, 8c, 8d) are applied to the inner side (3) of the lateral surface (2).
4. Winding body (1) according to one of Claims 1 to 3, **characterized in that** the auxiliary element (8a, 8b, 8c, 8d) comprises a plastics material and/or a metal.

Revendications

1. Corps (1) d'enroulement, comprenant une surface (2) latérale pour produire un enroulement de bobine, dans lequel, sur une face (3) intérieure de la surface (2) latérale, est disposé un élément (4a, 4b) de maintien, et dans lequel un chevauchement de bords (5a, 5b) d'extrémité peut, dans une région (6) de chevauchement, être immobilisé par un élément (7a, 7b, 7c, 7d) de fixation, par rapport à l'élément (4a, 4b) de maintien, **caractérisé en ce que** le corps (1) d'enroulement a un élément (8a, 8b, 8c, 8d) supplémentaire, qui peut être intégré, d'une manière réversible, dans la région (6) de chevauchement, à la face (3) intérieure de la surface (2) latérale, grâce à quoi le diamètre de la surface (2) latérale peut, par le chevauchement des bords (5a, 5b) d'extrémité de la surface (2) latérale, être prescrit par les dimensions de l'élément supplémentaire, l'élément (8a, 8b, 8c, 8d) supplémentaire ayant, dans la région (6) de chevauchement, au moins une fixation (9a, 9b) d'au moins un bord (5a, 5b) d'extrémité de la surface (2) latérale, et l'élément (8a, 8b, 8c, 8d) supplémentaire pouvant, au moyen de l'élément (7a, 7b, 7c, 7d) de fixation, être immobilisé sur l'élément (4a, 4b) de maintien.
2. Corps (1) d'enroulement suivant la revendication 1,

caractérisé en ce qu'

au moins deux éléments (4a, 4b) de maintien et/ou éléments (7a, 7b, 7c, 7d) de fixation et/ou éléments (8a, 8b, 8c, 8d) supplémentaires sont disposés dans la région (6) de chevauchement de la face (3) intérieure de la surface (2) latérale.

3. Corps (1) d'enroulement suivant la revendication 1, **caractérisé en ce que,** sur la face (3) intérieure de la surface (2) latérale, sont apposés des repères pour mettre l'élément (4a, 4b) de maintien et/ou pour fixer le diamètre au moyen de l'élément (7a, 7b, 7c, 7d) de fixation et/ou de l'élément (8a, 8b, 8c, 8d) supplémentaire.
4. Corps (1) d'enroulement suivant l'une des revendications 1 à 3, **caractérisé en ce que** l'élément (8a, 8b, 8c, 8d) supplémentaire comprend une matière plastique et/ou un métal.

FIG 1

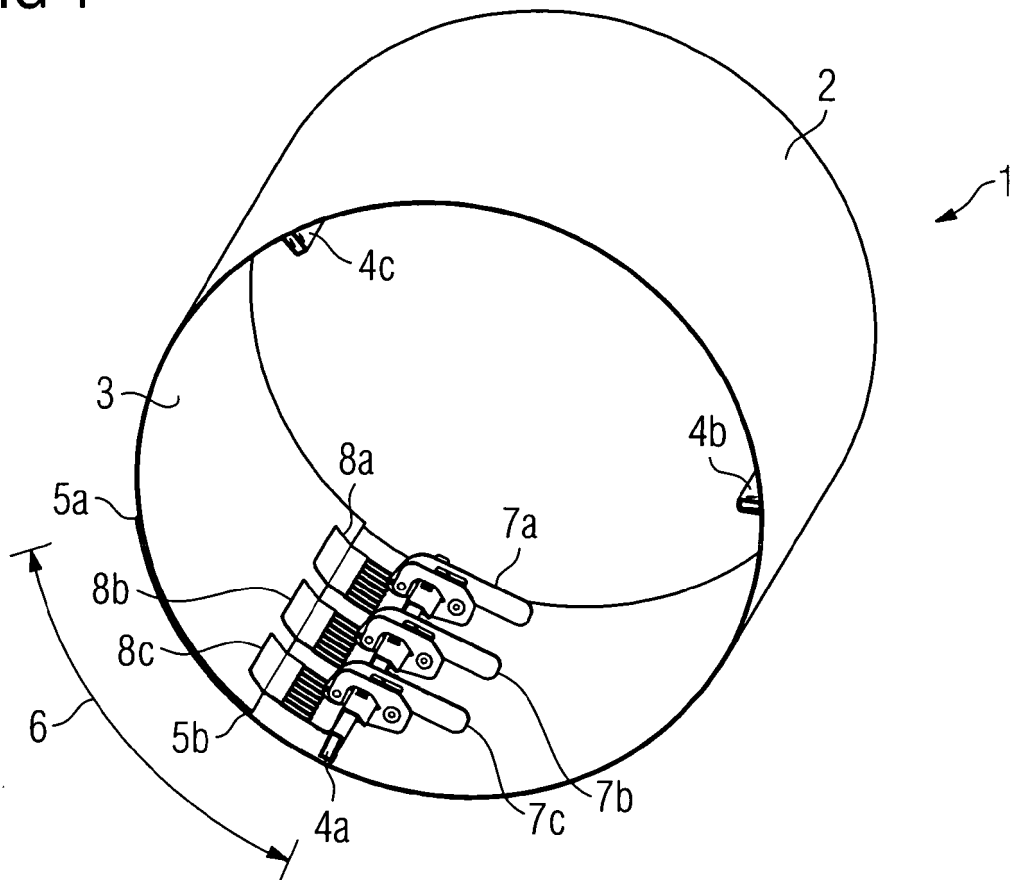


FIG 2

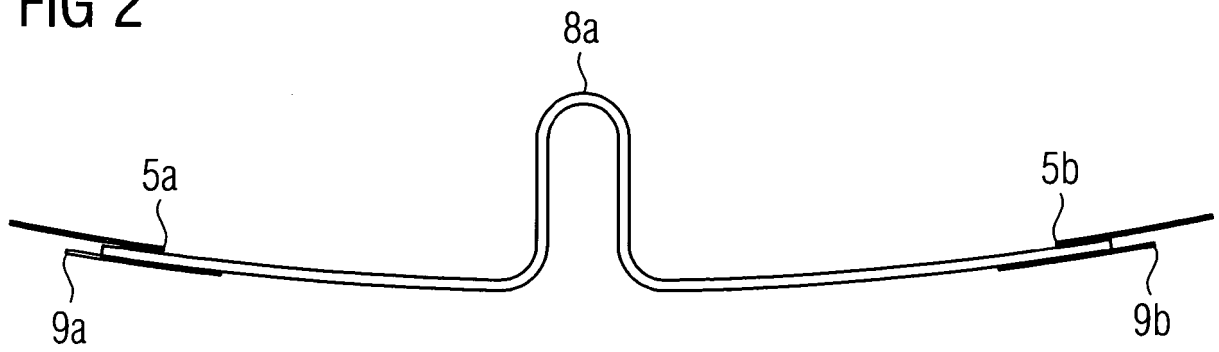


FIG 3

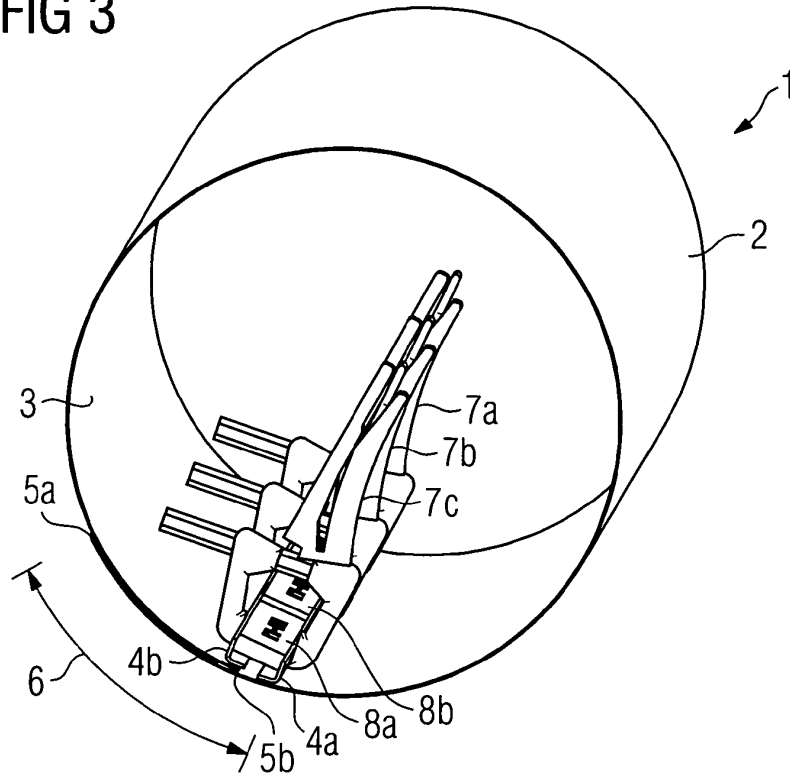


FIG 4

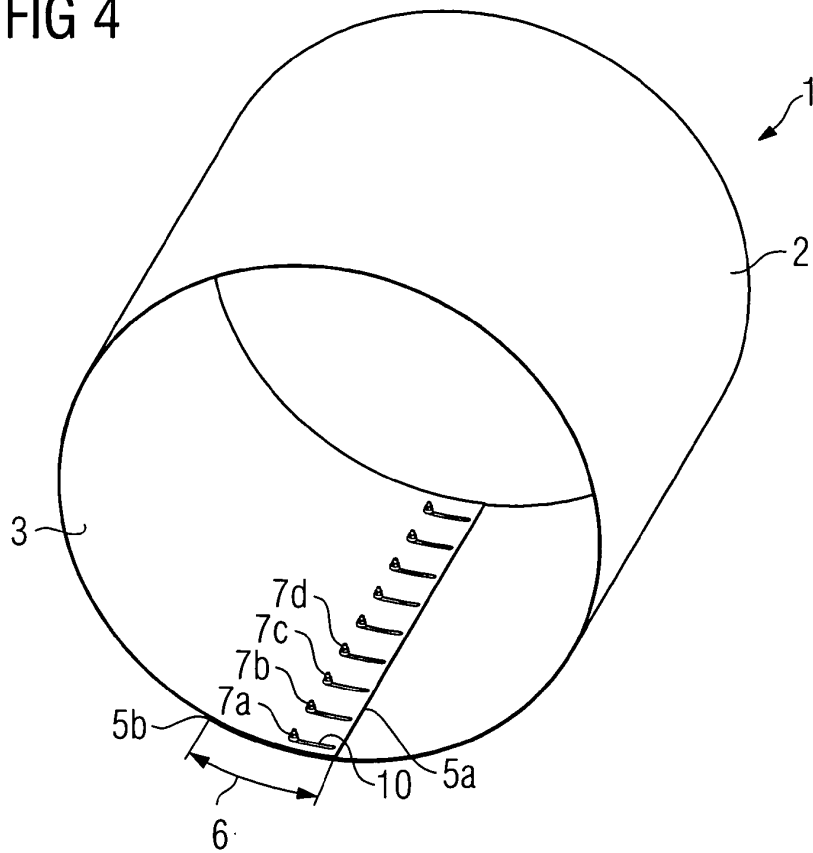


FIG 5

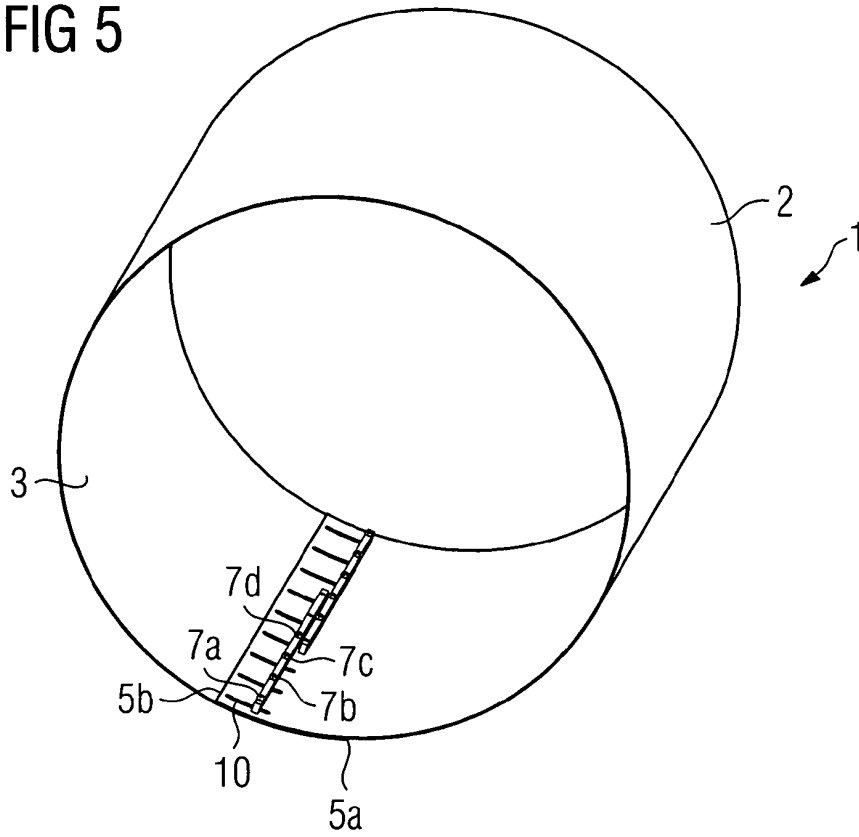


FIG 6

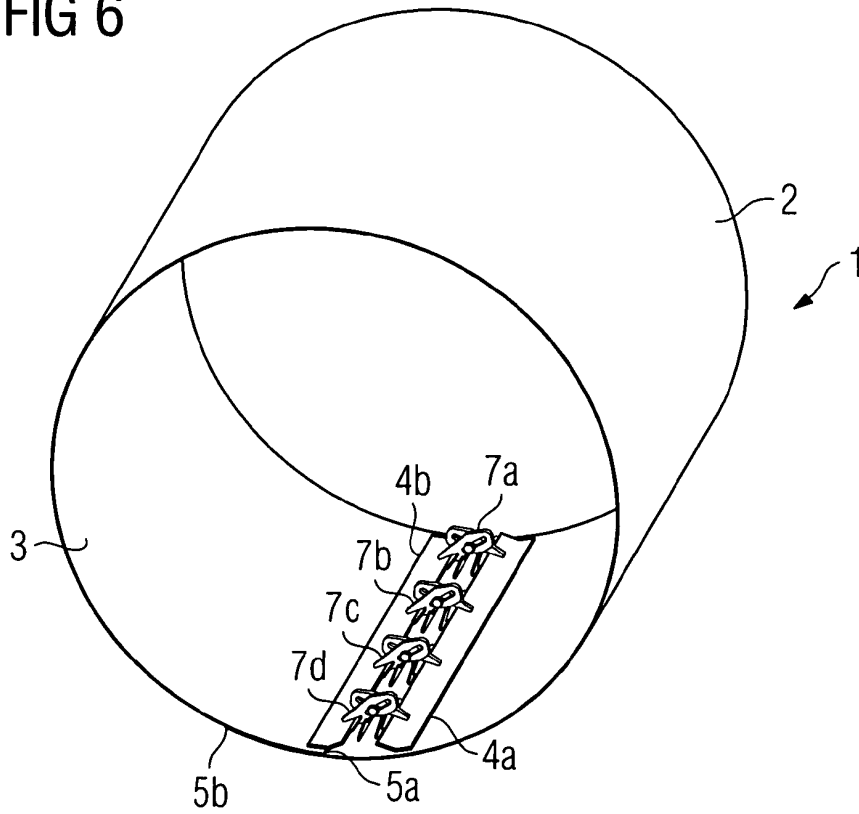


FIG 7

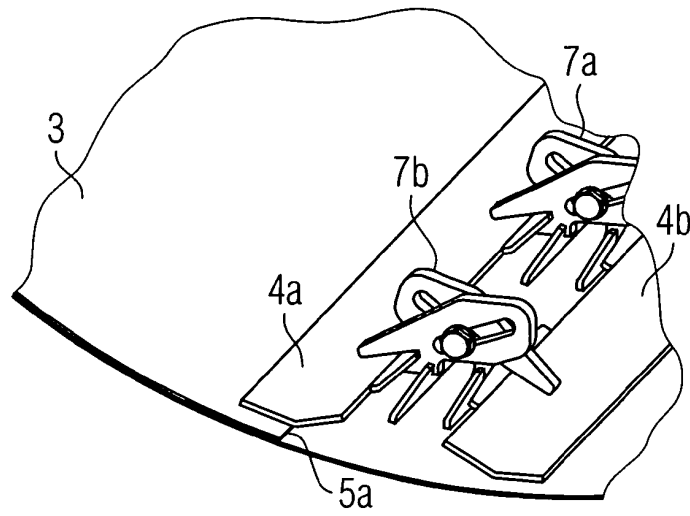
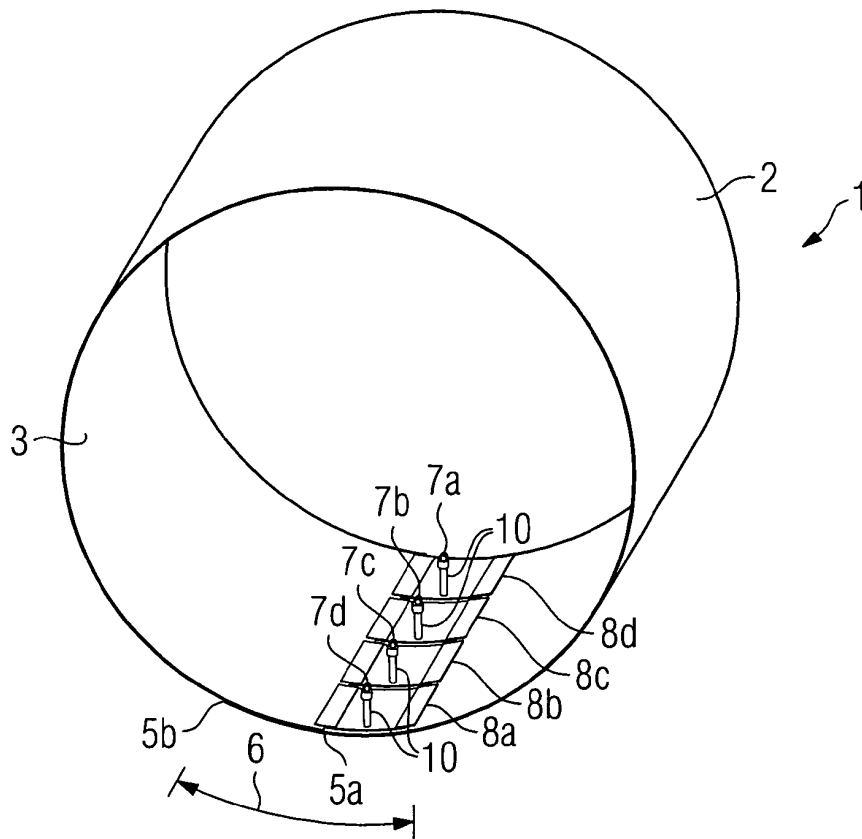


FIG 8



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

- US 3524604 A [0002]
- WO 200123167 A1 [0003]
- US 2650771 A [0004]
- US 2413091 A [0004]
- DE 2629405 A1 [0007]