

(19)



Europäisches Patentamt
European Patent Office
Office européen des brevets



(11)

EP 0 607 851 B1

(12)

EUROPÄISCHE PATENTSCHRIFT

(45) Veröffentlichungstag und Bekanntmachung des
Hinweises auf die Patenterteilung:
20.11.1996 Patentblatt 1996/47

(51) Int Cl.⁶: **H01J 9/236**, H01F 41/08

(21) Anmeldenummer: **94100334.5**

(22) Anmeldetag: **12.01.1994**

(54) **Sattelspule für Ablensysteme von Kathodenstrahlröhren**

Saddle coil for cathode ray tube deflection device

Bobine en forme de selle pour système de déflexion de tube à rayons cathodiques

(84) Benannte Vertragsstaaten:
DE FR GB IT NL

(30) Priorität: **20.01.1993 DE 4301305**

(43) Veröffentlichungstag der Anmeldung:
27.07.1994 Patentblatt 1994/30

(73) Patentinhaber: **NOKIA TECHNOLOGY GmbH**
75175 Pforzheim (DE)

(72) Erfinder: **Nelle, Friedrich**
D-70439 Stuttgart (DE)

(56) Entgegenhaltungen:
EP-A- 0 264 807 EP-A- 0 279 962
US-A- 4 763 848

- **PATENT ABSTRACTS OF JAPAN vol. 5, no. 78**
(E-58)(750) 22. Mai 1981 & JP-A-56 028 435

EP 0 607 851 B1

Anmerkung: Innerhalb von neun Monaten nach der Bekanntmachung des Hinweises auf die Erteilung des europäischen Patents 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

Technisches Gebiet

Die Erfindung befaßt sich mit einem Verfahren zur Herstellung von selbsttragenden Sattelspulen für Kathodenstrahlröhren sowie mit einer Vorrichtung zur Herstellung ebensolcher Sattelspulen.

Stand der Technik

Sattelspulen zur Ablenkung von Elektronenstrahlen in Kathodenstrahlröhren sind im Stand der Technik seit langem bekannt, so daß die Erläuterung des Aufbaus und der Funktionsweise solcher Sattelspulen auf ein Mindestmaß beschränkt bleiben kann.

Sattelspulenarrangements für Kathodenstrahlröhren haben üblicherweise Trompetenform, welche durch die paarweise Kombination zweier, den Gegenstand der Erfindung bildenden Sattelspulen gebildet werden. Die Innenkontur einer solchen Sattelspulenarrangement und somit auch jede der beiden Sattelspulen ist der Außenkontur der Kathodenstrahlröhre in dem Bereich angepaßt, in welchem die beiden Sattelspulen umfassende Sattelspulenarrangement mit der Röhre später verbunden wird. Neben dieser Ausbildung kann auch -wie in DE 28 07 978 angegeben- die Außenkontur der ersten, direkt auf der Bildröhre aufliegenden Sattelspulenarrangement von einer weiteren -ebenfalls zwei Halbspulen umfassenden- Sattelspulenarrangement umgeben sein.

Jede dieser Sattelspulen wird von einem durchgängigen, mehrere Drahtlagen umfassenden Windungszug gebildet. Der Verlauf dieses Windungszuges ist - in erster Näherung - so geformt, daß zumindest zwei in Z-Richtung der Bildröhre verlaufende Drahtstränge vorhanden sind, deren vordere und hintere Enden jeweils über einen sogenannten Wickelkopf miteinander verbunden sind. Jeder dieser Wickelköpfe ist im wesentlichen halbkreisförmig ausgeformt und erstreckt sich quer zur Richtung der Drahtstränge.

Die eben beschriebene Ausgestaltung von Sattelspulen wird aber der heutigen - insbesondere der bei den In-Line-Röhren geforderten - Ablenkpräzision nicht mehr gerecht. Aus diesem Grunde werden die für diese Zwecke benötigten Sattelspulen mit einer Mehrzahl von in Z-Richtung verlaufenden Drahtsträngen ausgebildet. Die Anordnung dieser winkelmäßig symmetrisch zueinander verlaufenden Drahtstränge kann so gewählt sein, daß deren Ebenen bei einem quer zur Röhrenachse gelegten Schnitt durch einen gemeinsamen Mittelpunkt verlaufen. Auch sind Sattelspulen bekannt, bei denen die Ebenen der in Z-Richtung verlaufenden Drahtstränge keinen gemeinsamen Mittelpunkt aufweisen, sondern parallel oder unter Einhaltung eines Winkels zueinander verlaufen. Ein Verlauf der Drahtstränge im letztbenannten Sinne ist beispielsweise in EP 0 264 807 (Figur 4) gezeigt.

Auch kann es zur Formung des Ablenkfeldes erfor-

derlich sein, daß die Länge zumindest eines auf einer Seite der Sattelspule angeordneten Drahtstrangs von der Länge der übrigen Drahtstränge dieser Seite verschieden ist, jedoch alle Drahtstränge der einen Seite die gleiche Länge aufweisen, wie die zu diesen Drahtsträngen winkelmäßig symmetrisch angeordneten Drahtstränge an der anderen Spulenseite. Aus Gründen der Ablenkfehlerkorrektur kann es sogar -wie insbesondere DE 39 20 699 hervorhebt- erforderlich sein, auf die seitenmäßige Symmetrie in den Nuttlängen zu verzichten.

Um Spulen, die einen der obigen Beschreibung entsprechenden Windungszug aufweisen, herstellen zu können, haben sich im Stand der Technik im wesentlichen zwei Verfahrensführungen herausgebildet.

Gemäß dem einen Herstellungsverfahren werden die Sattelspulen so gebildet, daß ein oder mehrere Kupferlackdrähte, die außerdem noch mit einem thermoplastischen Material ummantelt sind, in einen Spalt gewickelt werden. Dieser Spalt wird zwischen zwei Wickelformteilen gebildet, wobei die Außenkontur des einen Wickelformteils im wesentlichen der Außenkontur der Röhre in dem Bereich entspricht, in welchem die Spule später mit der Röhre verbunden wird, und die Innenkontur des anderen (äußeren) Wickelformteils in etwa der Außenkontur der fertigen Sattelspule entspricht. Eine solche Anordnung ist unter Weglassung des äußeren Wickelformteils in Figur 25 der Schrift Philips tec Rev. 3, Nr. 6/7, Seite 166 gezeigt. Ist die dort gezeigte Anordnung mit dem äußeren Wickelformteil unter Belassung eines Abstandes verbunden, kann der Wickeldraht, da der Spalt bis in den Randbereich beider Formteile hineinreicht, von dort aus mittels einer geeigneten und dem Spaltverlauf im Randbereich folgenden Wickeldüse in den Spalt eingelegt werden. Üblicherweise wird dazu eine ortsfeste Wickeldüse verwendet, an der die in Rotation versetzte Form entsprechend ihrem Spaltverlauf vorbeigeführt wird. Damit der Wickeldraht aber seine definierte Lage in dem Spalt bzw. auf der Außenkontur des inneren Wickelformteils einnimmt, muß dieser an der Innenkontur des äußeren Wickelformteils bis zu seinem endgültigen Lageort entlang gleiten. Damit mittels dieses Herstellungsverfahrens auch räumlich voneinander getrennte Drahtstränge ausgebildet werden können, werden während des Wickelns von innen nach außen Stifte in den Abstand zwischen den beiden Formen eingesetzt, die die Funktion von Anlagepunkten haben. Nachdem der Spalt mit der Drahtwicklung gefüllt ist, also die Sattelspule im Spalt gewunden ist, wird der Draht soweit erwärmt, daß dessen thermoplastische Ummantelung erweicht. Beim Erkalten verkleben dann benachbarte Windungen miteinander, so daß nach dem Auseinanderfahren der Formteile die Sattelspule als selbsttragende Spule der Anordnung entnommen werden kann.

Wie leicht einzusehen ist, ist bei diesem Herstellungsprozeß das Gleiten des Wickeldrahtes zum jeweils vorbestimmten Lageort außerordentlich kritisch. Schon

eine unsachgemäße Lagerung des Wickeldrahtes führt wegen der Quellneigung der thermoplastischen Um-mantelung des Drahtes unter Feuchtigkeitseinwirkung zu einem veränderten Füll- und Gleitverhaltens des Drahtes auf der Form, so daß dieser nicht mehr seine vorbestimmte Lage im Spalt einnimmt. Weitere Parameter, welche die Reproduzierbarkeit von in solcher Technik hergestellten Sattelspulen beeinträchtigt, sind die Oberflächenbeschaffenheit der Wickelformteile und Schwankungen im Drahtdurchmesser sowie im Drahtzug. Da zur Ausbildung von Drahtsträngen bei dieser Technik Stifte verwendet werden und der Draht an diesen Stiften anliegt, entstehen in diesen Anlagebereichen kleine Einbeulungen im Drahtverlauf, welche die Güte des von diesen Sattelspulen erzeugten Ablenkfeldes mindern. Ein weiterer Nachteil der in dieser Technik erstellten Sattelspulen ist, daß nicht die den Stiften abgewandten, sondern nur die direkt an den Stiften anliegenden Bereiche der Drahtstränge in der gewünschten Lagepräzision gewunden werden können. Bedingt dadurch, daß der Wickeldraht durch den von den beiden Wickelformteilen gebildeten Spalt zur Sattelspule gewunden wird und daß zur Ausbildung von Drahtsträngen von innen nach außen Stifte in den Abstand zwischen den beiden Wickelformteilen eingesetzt werden, ist es mittels dieser Wickeltechnik nicht möglich Strangverläufe zu bilden, die unter Einsatz des anderen -weiter unten erörterten-Herstellungsverfahrens ohneweiteres ausbildbar sind. Bei diesen, nicht in Backspulentechnik ausbildbaren Strangverläufen handelt es sich, wie Fig. 11 näher veranschaulicht, um solche, die bezogen auf die Symmetrieebene S einen gekrümmten Strangverlauf SV_1 zwischen dem oberen und unteren Wickelkopf WK_O , WK_U aufweisen, oder um Strangverläufe SV_2 , die im Verlauf zwischen oberem und unterem Wickelkopf WK_O , WK_U einen von der Symmetrieebene S weggeknickten Bereich B aufweisen.

Gemäß dem anderen bekannten Herstellungsprozeß werden die Sattelspulen auf verlorenen Spulenträgern ausgebildet, die weitgehend die Form der späteren Sattelspule aufweisen. Auf der Oberfläche dieser Spulenkörper wird dann die Sattelspule durch Anwendung entsprechender Wickelvorrichtungen ausgebildet. Wie eine derartige Bewicklung eines solchen Spulenkörpers erfolgt, ist in der Schrift EP 0 264 807 ausgeführt. Zusammenfassend hierzu kann gesagt werden, daß zunächst ein verlорener Spulenträger aus Kunststoff gebildet wird und mit einer Vorrichtung lösbar verbunden wird, welche den Spulenträger während der Bewicklung haltet. Sodann wird die Bewicklung des Spulenträgers durchgeführt. Ist die Bewicklung abgeschlossen, wird der mit den Drahtwindungen bewickelte (verlorene) Spulenträger der Vorrichtung entnommen und kann als sogenannte Halbspule der Weiterverarbeitung zugeführt werden. Daneben ist es aus EP 0 279 962 bekannt, die um einen verlorenen Spulenträger gewundenen Drahtwindungen zusätzlich auch miteinander zu verbacken. Ferner ist der Schrift EP 0 264 807 (insbeson-

dere deren US-Prioritätsanmeldung = US 4.946.112) entnehmbar, daß zur Ausbildung von in Z-Richtung verlaufenden Drahtsträngen an der Innenkontur des Spulenkörpers Nuten ausgebildet sind. Die Aufnahme der Wickelköpfe erfolgt in halbkreisförmig ausgebildeten Kammern, die an der Außenkontur des Spulenkörpers angeordnet sind. In die jeweils äußeren Wandungen der Kammern sind Schlitze angeordnet. An den Stellen dieser Schlitze münden die Nuten in die Kammern.

Durch das Vorhandensein der Nuten und Kammern lassen sich unter Anwendung des letztbenannten Herstellungsverfahrens Sattelspulen mit außerordentlich genauer Positionslage der Wickeldrähte herstellen. Auf die große Formfreiheit der in dieser Technik erstellten Sattelspulen wurde bereits oben im Zusammenhang mit Fig. 11 hingewiesen. Nachteilig hierbei ist aber, daß bei diesem Herstellungsverfahren Spulenträger notwendig sind. Dies nicht nur deshalb, weil der Spulenträger die Herstellung und die Recycl-Fähigkeit solcher Sattelspulen verteuert, sondern weil es bei dieser Art der Ausbildung von Sattelspulen im Gegensatz zu Backspulen nicht möglich ist, einen Ferritkern oder eine weitere Sattelspulenordnung (siehe dazu DE 28 07 978) mit dem direkt auf der Bildröhre aufliegenden ersten Sattelspulenpaar abstandslos zu verbinden. Diese zwangsläufige Zwischenordnung des Spulenträgers zwischen den Windungszug und dem Ferritkern oder dem weiteren Spulenpaar führt dazu, daß Sattelspulen mit Spulenträgern im Vergleich zu Backspulen in ihrer Ablenkempfindlichkeit gemindert sind.

Daher liegt der Erfindung die Aufgabe zugrunde, ein Herstellverfahren für spulenträgerfreien Sattelspulen sowie eine Vorrichtung zur Ausführung des Verfahrens anzugeben, welches bzw. womit die Nachteile der bekannten Verfahren vermeiden werden.

Darstellung der Erfindung

Diese Aufgabe wird in verfahrensmäßiger Hinsicht durch die Merkmalskombination gemäß Anspruch 1 dadurch gelöst, daß zunächst in einem ersten Schritt eine verlorene Windungsaufnahme ausgebildet wird, die zur Verlegung der in Z-Richtung verlaufenden Drahtstränge Nuten und zur Verlegung der Wickelköpfe Kammern bereitstellt. Der von der Windungsaufnahme, insbesondere von den Nuten und Kammern vorgegebene Windungsverlauf wird sodann in einem zweiten Schritt von mit thermoplastischem Material umhüllten Wickeldraht bewickelt, wobei die Wickeldüse, aus welcher der Wickeldraht ausläuft, im wesentlichen den Orten direkt gegenübersteht, an denen der Wickeldraht in die Nuten und Kammern eingelegt wird. In einem dritten Schritt wird dann der Wickeldraht über die Erweichungstemperatur des ihn umhüllenden thermoplastischen Materials erwärmt. In Schritt 4 wird die erkaltete und somit verklebte Sattelspule von der Windungsaufnahme entfernt, wobei die während der Bewicklung vorhandene Formgebung der Windungsaufnahme zu diesem Zweck auf-

gehoben wird. Unter Anwendung dieser Verfahrensschritte lassen sich selbsttragende Sattelspulen in großer Formfreiheit und mit außerordentlich hoher Präzision und Geschwindigkeit herstellen. Insbesondere ist es nach der Erfindung möglich selbsttragende Sattelspulen auszubilden, deren Strangverläufe -wie die in Fig. 11 auf verlorenen Spulenträgern gebildeten Sattelspulen- gekrümmt sind oder von der Symmetrieachse weggeknickte Bereiche aufweisen.

Vorteilhafte Aus- und Weiterbildungen des Verfahrens sind den Ansprüchen 2 und 3 entnehmbar. Wird entweder nach Schritt 2 oder Schritt 3 bis zum Erkalten und Verkleben der Sattelspule ein Stempel auf die Oberfläche der Windungsaufnahme aufgesetzt, welcher durch seine Oberflächenstrukturierung die in den Nuten verlaufenden Drahtstränge zusammenpreßt, werden Drahtstränge gebildet, die einen sehr gleichmäßigen Querschnitt aufweisen. Werden gemäß Anspruch 3 zum Erwärmen des Wickeldrahtes dessen Drahtenden mit einer Stromquelle verbunden, läßt sich eine sehr gleichmäßige Erwärmung der auf der Windungsaufnahme gewickelten Spule erreichen.

Eine Vorrichtung zur Ausführung des Verfahrens ist in Anspruch 4 angegeben. Wird dazu die Windungsaufnahme, auf deren äußer und inner Kontur der Windungszug der Sattelspule ausgebildet wird, von einem Grundkörper, dessen eine Seite einen Einschnitt in Form einer entlang der Mittelachse halbierten Trompete hat, und Segmenten gebildet, die mit der Innenkontur des Einschnitts entfernter verbunden sind und die im mit dem Grundkörper verbundenen Zustand Kammern und Nuten zur Aufnahme der Drahtstränge und Wickelköpfe bilden, hat dies den Vorteil, daß zur Ausbildung von Sattelspulen mit hoher Lagegenauigkeit der einzelnen Windungsdrähte keine verlorenen Spulenträger verwendet werden müssen. Vielmehr kann, wenn die Sattelspule auf der Windungsaufnahme gewickelt und verbacken ist, die beim Wickeln vorhandene Formgebung der Windungsaufnahme zur Entfernung der Sattelspule von dem Grundkörper aufgelöst werden, indem die Segmente von der Innenkontur des Einschnitts gelöst und entfernt werden.

Vorteilhafte Ausführungen der Vorrichtung sind den Ansprüchen 5 bis 8 entnehmbar. Sind gemäß Anspruch 5 die Segmente in zwei Gruppen von Segmenten unterteilt, wobei eine Gruppe von Segmenten an der Einschnittkontur mit dem größeren und die andere Gruppe von Segmenten an der Einschnittkontur mit dem kleineren Halbmesser lösbar verbunden, lassen sich alle Segmente einer Gruppe durch Herausziehen parallel zur Richtung der Mittelachse von dem Grundkörper lösen. Besonders vorteilhaft ist es, wenn -wie in Anspruch 7 angegeben- zum Entfernen und Einsetzen der Segmente einer Gruppe ein entsprechendes Werkzeug verwendet wird. Eine besonders hohe Präzision der in den von den Segmenten gebildeten Nuten verlaufenden Drahtstränge wird dann erreicht, wenn in den mit den Segmenten verbundenen Einschnitt ein Stempel einsetzbar

ist, an dessen Oberfläche Rippen ausgebildet sind, die im eingesetzten Zustand die zwischen den Segmenten laufenden Drahtstränge gegen die Kontur des Einschnitts im Grundkörper pressen. Sind gemäß Anspruch 8 der obere, der untere oder auch beide Ränder des Grundkörpers im Bereich des Einschnitts abgestuft ausgebildet, kann durch diese Ausbildung des Grundkörpers die Länge der Drahtstränge in den Nuten in sehr einfacher Weise variiert werden.

Kurze Darstellung der Figuren

Es zeigen:

- | | | |
|----|----------|---|
| 15 | Figur 1 | eine Windungsaufnahme im unmontierten Zustand, |
| | Figur 2 | eine Windungsaufnahme im montierten Zustand, |
| 20 | Figur 3 | eine Detailzeichnung im Ausschnitt, |
| | Figur 4 | eine Wickelvorrichtung in Seitenansicht, |
| 25 | Figur 5 | eine Wickelvorrichtung in Draufsicht, |
| | Figur 6 | eine Windungsaufnahme in Seitenansicht, |
| | Figur 7 | eine Windungsaufnahme in Draufsicht, |
| 30 | Figur 8 | eine weitere Darstellung gemäß Figur 6, |
| | Figur 9 | eine bewickelte Windungsaufnahme in Seitenansicht, |
| 35 | Figur 10 | eine weitere Darstellung gemäß Figur 1, und |
| 40 | Figur 11 | eine Draufsicht auf eine Sattelspule, die auf einen verlorenen Spulenträger gewunden ist. |

Wege zum Ausführen der Erfindung

- 45 Figur 1 zeigt die Komponenten einer Windungsaufnahme 10 im unmontierten Zustand. Diese Komponenten sind der Grundkörper 11 und die Segmente 12. Der Grundkörper weist auf seiner dem Betrachter zugewandten Seite einen Einschnitt 13 auf, der die Form einer entlang der Mittelachse halbierten Trompete hat. Die Segmente 12 sind in Figur 1 in zwei Gruppen von Segmenten 12.1, 12.2 unterteilt, wobei die eine Gruppe von Segmenten 12.1 oberhalb des Einschnitts 13 mit dem größeren und die andere Gruppe von Segmenten 50 12.2 unterhalb des Einschnitts 13 mit dem kleineren Halbmesser angeordnet sind. Die Formgebung der Segmente 12.1, 12.2 ist der Kontur des Einschnitts 13 angepaßt, so daß die Segmente 12.1, 12.2 entlang der

Pfeilrichtung in den Einschnitt 13 einschiebbar sind und im eingeschobenen Zustand an der Kontur des Einschnitts 13 anliegen. Eine solche Situation, in welcher die Segmente 12.1, 12.2 im Einschnitt 13 eingesetzt sind, ist in Figur 2 gezeigt. Deutlich erkennbar ist, daß die Segmente 12.1, 12.2 nebeneinander mit Abstand zueinander an der Innenkontur des Einschnitts 13 angeordnet sind, so daß zwischen jeweils zwei benachbarten Segmenten 12.1; 12.2 einer jeden Segmentgruppe zusammen mit der Mantelkontur des Einschnitts Nuten 14 gebildet sind. Die Nuten 14, welche von der Segmentgruppe 12.1 gebildet werden, fluchten mit den von der Segmentgruppe 12.2 gebildeten Nuten 14, so daß an der Innenkontur des Einschnitts 13 durchgängige Nuten vorhanden sind. Die Länge der Segmente 12.1, 12.2 ist so bemessen, daß, wenn sie im Einschnitt 13 eingesetzt sind, den oberen und unteren Rand 15.o, 15.u überragen. Da überdies die aus dem Einschnitt 13 herausragenden Enden der Segmente 12.1, 12.2 einen von der Mittelachse weggebogenen Verlauf aufweisen, bilden die Enden zusammen mit den Rändern 15.o, 15.u des Grundkörpers 11 die Kammern 16.o und 16.u.

Die in Figur 2 gezeigte Windungsaufnahme 10 bzw. die sie bildenden Komponenten (Grundkörper 11 und Segmente 12.1, 12.2) sind nur zum Zwecke der Bildung einer Sattelspule miteinander verbunden. Ist die Sattelspule auf der Windungsaufnahme 10 ausgebildet worden, können die Segmente 12.1, 12.2 vom Grundkörper 11 gelöst und die Sattelspule vom Grundkörper 11 abgehoben werden.

Zur Gewährleistung der festen, aber jederzeit lösbaren Verbindung zwischen den Segmenten 12 und dem Grundkörper 11 ist in Figur 3 ein Detailausschnitt gezeigt, der veranschaulicht, wie die Segmente 12 während des Wickelns der Sattelspule mit dem Grundkörper 11 verbunden sind. Dazu sind an der Seite der Segmente 12, welche der Kontur des Grundkörpers 11 zugewandt ist, Haken 17 angeordnet, die im verbundenen Zustand von Segment 12 und Grundkörper 11 in am Grundkörper 11 eingelassene Sacklöcher 18 hineinragen und dort von zumindest einem verschiebbar angeordneten Stift 19 im Grundkörper 11 lagearretiert sind.

Ergänzend sei darauf hingewiesen, daß die Befestigung der Segmente 12 nicht auf die in Figur 3 gezeigte Art beschränkt ist. Vielmehr kann jede Art der Befestigung von Segmenten 12 auf dem Grundkörper 11 gewählt werden, die es erlaubt, die Segmente 12 fest, aber lösbar mit dem Grundkörper 11 zu verbinden.

Auch ist nicht erforderlich, daß die Segmente 12 - wie beispielsweise in Figur 1 dargestellt - in Gruppen 12.1 und 12.2 aufgeteilt werden. In einem anderen Ausführungsbeispiel können die Segmente 12 auch durchgängig, daß heißt aus einem Stück gebildet sein. In diesem Fall ist es aber zur Entfernung bzw. Verbindung der Segmente 12 mit dem Grundkörper 11 erforderlich, daß zur Entfernung bzw. Verbindung der Segmente 12 von bzw. mit dem Grundkörper 11 die Segmente 12 wegen ihrer von der Mittelachse weggebogenen Enden in Rich-

tung der Mittelachse bewegt werden.

Die Windungsaufnahme 10 ist zur Ausbildung der Sattelspule mit dem Haltearm 20 einer Wickelvorrichtung 21 verbunden, die in Figur 4 in Seitenansicht gezeigt ist. Auf einer Grundplatte 22 ist ein Ständer 23 angeordnet, der mit seinem oberen Ende mit dem Haltearm 20 für die Windungsaufnahme 10 verbunden ist. Daneben ist auf der Grundplatte 22 eine Einrichtung vorhanden, die in drei senkrecht aufeinanderstehenden Ebenen verfahren werden kann. Diese Einrichtung weist einen Lagerblock 24 für eine waagerechte Stange 25 auf, deren anderes Ende in einem Schlitten 26 angeordnet ist. Der Schlitten 26 kann auf einer weiteren waagerechten Stange 27 gleiten, die im rechten Winkel zur Stange 25 angeordnet ist. Die Stange 27 ist über zwei Lagerböcke 28 mit der Grundplatte 22 verbunden. Auf der Stange 25 ist ein Träger 29 gleitend angeordnet, der eine weitere senkrechte Stange 30 hält. Auf dieser Stange 30 kann eine Halterung 31 gleiten. Die Halterung 31 weist für den Wickeldraht 32 einen Kanal (gestrichelt gezeichnet) 33 auf, an dessen einen Ende eine Einlaufdüse 34 und an dessen anderen Ende die waagerechte Wickeldüse 35 vorhanden ist. Am freien Ende der Wickeldüse 35 ist eine Auslaufdüse 36 angebracht. Die Einlauf- und Auslaufdüse entsprechen den üblicherweise verwendeten Düsen.

Der Haltearm 20 mit der Windungsaufnahme 10 kann sich um die Längsachse des Ständers 23 drehen. Der Schlitten 26 und damit die Stange 25 kann sich längs der Stange 27, also senkrecht zur Zeichenebene bewegen. Der Träger 29 ist in Richtung des Doppelpfeils 37 längs der Stange 25 beweglich. Die Halterung 31 kann in Richtung des Doppelpfeils 38 längs der Stange 30 bewegt werden. Die drei genannten Bewegungen stehen senkrecht aufeinander und somit kann die Auslaufdüse 36 an jedem Punkt des von den Bewegungsebenen eingeschlossenen Raumes gebracht werden.

Die für die genannten Bewegungen notwendigen Antriebseinrichtungen sind in der schematischen Darstellung der Vorrichtung zum Wickeln von Sattelspulen der besseren Übersicht wegen nicht dargestellt. Ebenso ist auch nur ein kurzes Stück Wickeldraht 32 bei der Einlaufdüse 34 und der Auslaufdüse 36 dargestellt. Eine Ausgabevorrichtung für den Wickeldraht 32 ist ebenfalls der besseren Übersicht wegen nicht gezeigt.

In Figur 5 ist die Draufsicht auf die Vorrichtung zum Wickeln der Sattelspulen gemäß Figur 4 dargestellt. Aus dieser Darstellung ist die mögliche Bewegung des Schlittens 26 längs der Stange 27 deutlich zu erkennen und sie ist durch den Doppelpfeil 39 gekennzeichnet. Ebenso ist ersichtlich, daß sich der Lagerbock 24 über die gesamte Breite der Grundplatte 22 erstreckt und im Bereich der ihm gegenüberliegenden Stange 27 eine Aufnahme für das Ende der Stange 25 aufweist. Die Bewegung des Haltearms 20 mit der Windungsaufnahme 10 um die Längsachse des Ständers 23 ist durch den gebogenen Doppelpfeil 40 gekennzeichnet.

Nachstehend wird der Wickelvorgang beschrieben.

In den zugehörigen Figuren ist dabei nur die Windungsaufnahme 10 mit ihren Nuten 14 und den Kammern 16.o, 16.u zur Aufnahme des Wickeldrahtes 32 dargestellt, um den Wickelvorgang deutlich darstellen zu können.

In Figur 6 ist die Windungsaufnahme 10 in Seitenansicht dargestellt. Deutlich ist aus dieser Figur ersichtlich, daß die Nuten 14 und Kammern 16.o, 16.u mittels der in den Einschnitt 13 des Grundkörpers 11 eingesetzten Segmente 12 gebildet sind. Zum Wickeln der Sattelspule befindet sich die Wickeldüse 35 in der Ausgangsstellung a. Die Wickeldüse 35 fährt aus dieser Stellung entsprechend den eingezeichneten Bewegungspfeilen nach unten, dann unterhalb des unteren Randes, der von den Enden der Segmente 12 gebildet wird, hinweg und anschließend nach oben vor die zu bewickelnde Nut 14. Die Wickeldüse 35 bewegt sich dann weiter nach oben und nach rechts bis in die mit b bezeichnete Stellung oberhalb des oberen Randes, der von den Enden der Segmente 12 gebildet wird. Von hier aus erfolgt eine Bewegung nach rechts und dann nach unten in die mit c bezeichneten Stellung. In Figur 7a ist die Windungsaufnahme 10 in Draufsicht und die Wickeldüse 35 in Stellung c dargestellt. Die Windungsaufnahme 10 führt nun eine Drehung um 180° im Uhrzeigersinn aus (Pfeil 41), wobei der Wickeldraht 32 in die obere Kammer 16.o gelegt wird. Am Ende dieses Vorgangs ist die in Figur 7c gezeigte Stellung erreicht. In Figur 7b ist die Windungsaufnahme 10 mit einem zum Teil weggebrochenen Rand dargestellt, um die in der darunter vorhandenen Kammer 16.o liegenden Wickeldrähte 32 zu zeigen. Aus dieser Figur ist auch erkennbar, daß die Ebenen der Nuten 14 und damit die Ebenen der späteren Drahtstränge der Sattelspule nicht durch den Mittelpunkt 42 der Windungsaufnahme 10 verlaufen. Anschließend fährt die Wickeldüse 35 nach oben, das heißt aus der Zeichenebene heraus und die Windungsaufnahme 10 führt eine Drehung um 180° im entgegengesetzten Uhrzeigersinn aus (Pfeil 43). Dabei fährt gleichzeitig die Wickeldüse 35 nach links, bis die in Figur 7d gezeigte Stellung erreicht ist, die mit d bezeichnet ist.

In Figur 8 ist die in Figur 7d gezeichnete Stellung d der Wickeldüse 35 und der Windungsaufnahme 10 wieder in Seitenansicht dargestellt. Die Wickeldüse 35 bewegt sich nun abwärts, bis sie die Stellung e erreicht hat. Von hier aus bewegt sie sich dann nach links und dann nach oben bis sie seitwärts die am unteren Rand der Windungsaufnahme 10 von den herausragenden Segmenten 12 gebildete untere Kammer 16.u erreicht hat. In dieser Stellung wird die Windungsaufnahme 10 um 180° gegen den Uhrzeigersinn gedreht und dabei der Wickeldraht 32 in die genannte Kammer 16.u eingelegt. Anschließend fährt die Wickeldüse 35 zurück in die mit e bezeichnete Stellung und der Spulenkörper wird um 180° im Uhrzeigersinn zurückgedreht, wobei gleichzeitig die Wickeldüse 35 nach rechts oben fährt und die gestrichelte Stellung g erreicht. Diese Stellung

entspricht etwa wieder der Ausgangsstellung des Wickelvorgangs und die nächste Windung wird in gleicher Weise gewickelt. Wenn die erste Nut 14 gefüllt ist, fährt die Wickeldüse 35 von ihrer Ausgangsstellung bis vor die nächstfolgende Nut und führt den Wickelvorgang wie beschrieben aus. Der im Zusammenhang mit den Figuren 6 bis 8 dargestellte Wickelvorgang ist nicht auf eine Wickelvorrichtung gemäß den Figuren 4 und 5 beschränkt. Vielmehr kann für die Ausführung der Wickelschritte auch jede andere Wickelvorrichtung verwendet werden, die geeignet ist, den Wickeldraht 32 beiderseits der Konturen einer Windungsaufnahme 10 in die dafür vorgesehenen Nuten 14 und Kammern 16 zu legen. Unter dem Begriff "beiderseits einer Kontur" wird im vorstehenden Sinne eine Wicklung verstanden, bei dem ein Teil des Wicklungszuges an der Außenseite einer Kontur (hier die in den Kammern 16 verlegten Drähte) und ein anderer Teil des Windungszuges an der Innenseite einer Kontur (hier die in den Nuten 14 verlaufenden Drahtstränge) gebildet wird.

Eine fertig bewickelte Windungsaufnahme 10 ist in Figur 9 gezeigt. Deutlich ist aus dieser Figur 9 entnehmbar, daß ein Teil des die Sattelspule bildenden Windungszuges an der Außenseite der Segmente 12, das heißt in der oberen und unteren Kammer 16.o, 16.u gebildet ist. Die Drahtstränge, welche in den von den Segmenten 12 gebildeten Nuten 14 an der Innenseite des Grundkörpers 11 verlaufen, sind in dieser Darstellung gestrichelt gezeichnet. In Abweichung zu der bisherigen Darstellung ist die Unterseite des Grundkörpers 11 gestuft ausgebildet. Durch diese gestufte Ausbildung der Unterseite 15.u des Grundkörpers 11 läßt sie die Länge der Drahtstränge, welche in den Nuten 14 einer Spulenseite verlaufen, unterschiedlich wählen, was zu einem für manche Anwendungsfälle vorteilhaften, flachen (nicht abgekröpften) Wickelkopf führt. Oberhalb der bewickelten Windungsaufnahme 10 ist ein trichterförmig ausgebildeter Stempel 43 angeordnet. Die Oberflächenkontur des Stempels 43 weist Rippen 44 auf, die, wenn der Stempel 43 in Pfeilrichtung abgesenkt ist, in die zwischen den Segmenten 12 gebildeten Nuten 14 eingreifen. Je nach Verfahrensführung kann der Stempel 43 schon während des Erwärmens des Windungszuges auf der Windungsaufnahme 10 in diese abgesenkt sein oder aber erst nach dem Erwärmen des Windungszuges auf die Windungsaufnahme 10 abgesenkt werden. Dieser Stempel 43 hat die Funktion, die in den Nuten 14 verlaufenden Drahtstränge nach deren Erwärmung und bis zum Erkalten des Windungszuges gegen die Kontur des Einschnitts 13 zu pressen. Durch diese Maßnahme wird sichergestellt, daß die Drahtstränge nach dem Erkalten eine sehr gleichmäßige Querschnitt erhalten. Die Erwärmung des Windungszuges erfolgt im in Figur 9 gezeigten Beispiel dadurch, daß die Drahtenden 45 an eine geeignete Stromquelle angeschlossen werden (nicht dargestellt), welche den mit thermoplastischem Material umhüllten Wickeldraht 32 soweit erwärmt, daß die thermoplastische Ummantelung er-

weicht. Wird nach dem Erweichen die Stromquelle von den Drahtenden 45 abgekoppelt und der Windungszug, vorteilhafterweise durch Einblasen von kalter Luft abgekühlt, sind die die Sattelspule bildenden Wickeldrähte miteinander verklebt.

Das Entfernen der Sattelspule 46 aus der Windungsaufnahme 10 ist in Figur 10 dargestellt. Zunächst werden die beiden in Gruppen zusammengefaßten Segmente 12.1, 12.2 vom Grundkörper 11 getrennt, indem diese in Pfeilrichtung bewegt werden. Als sehr vorteilhaft erweist sich beim Entfernen, ebenso wie beim Einsetzen der Segmente 12 eine Vorrichtung 47, welche sämtliche zu einer Gruppe von Segmenten 12 gehörenden Segmente 12.1; 12.2 an deren oberen Rand ergreift. Sind die Segmente 12.1, 12.2 vom Grundkörper 13 entfernt, kann die verbackene Sattelspule 46 aus dem Einschnitt 13 des Grundkörpers 11 entweder nach oben herausgezogen werden oder mit Blickrichtung auf die Figur nach vorn entnommen werden.

Die auch in dieser Figur gezeigte Abstufung des unteren Randes 15.u des Grundkörpers 11 ist nicht auf diese Seite des Grundkörpers 11 beschränkt. Vielmehr kann in einem anderen Ausführungsbeispiel diese Abstufung auch am oberen Rand 15.o des Grundkörpers 11 sowie an beiden Ränder 15.o, 15.u des Grundkörpers 11 ausgebildet sein. Ferner kann die Abstufung der Ränder 15.o, 15.u auch in umgekehrter Reihenfolge ausgebildet sein, so daß die höchsten Stufen nicht am seitlichen Rand der Spule, sondern in deren Mitte ausgebildet ist.

Patentansprüche

1. Verfahren zum Herstellen von selbsttragenden Sattelspulen (46), **gekennzeichnet** durch folgende und in der zeitlichen Reihenfolge ihrer Anwendung angegebenen Schritte:

- | | | |
|-----------|---|----------------|
| Schritt 1 | Ausbilden einer nicht verlorenen Windungsaufnahme (10), indem ein Einschnitt (13), welcher die Form einer entlang der Mittellinie halbierten Trompete hat und welcher an einer Seite eines Grundkörpers (11), der einen Teil der Windungsaufnahme (10) bildet, ausgebildet ist, an seiner Innenkontur mit Segmenten (12) verbunden wird, wobei die mit dem Grundkörper (11) verbundenen Segmente (12) Nuten (14) und Kammern (16.o, 16.u) zur Aufnahme der Drahtstränge und Wickelköpfe bilden, | 40
45
50 |
| Schritt 2 | Bewickeln des von den Nuten (14) und Kammern (16.o, 16.u) vorgegebenen Windungsverlaufs mittels eines mit thermoplastischem Material umhüllten Wickeldrahtes (32), wobei | 55 |

eine Wickeldüse (35), aus der der Wickeldraht (32) ausläuft, im wesentlichen den Bereichen der Nuten (14) und Kammern (16.o, 16.u) direkt gegenübersteht, in denen der Wickeldraht (32) gerade in eine Nute (14) oder Kammer (16.o, 16.u) eingelegt wird,

Schritt 3 Erwärmen des Wickeldrahtes (32) über die Erweichungstemperatur des ihn umhüllenden thermoplastischen Materials,

Schritt 4 Entfernen des erkalteten und somit verklebten Windungszuges von der Windungsaufnahme (10), wozu die während der Bewicklung vorhandene Formgebung der Windungsaufnahme (10) vorher durch Entfernung der Segmente (12) vom Grundkörper (11) aufgehoben wird.

2. Verfahren nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet**, daß entweder nach Schritt 2 oder Schritt 3 bis zum Erkalten und Verkleben der Sattelspule (46) ein Stempel (43) auf die Oberfläche der Windungsaufnahme (10) aufgesetzt wird, welcher durch seine Oberflächenstrukturierung die in den Nuten (14) verlaufenden Drahtstränge zusammenpreßt.
3. Verfahren nach Anspruch 1 oder Anspruch 2, **dadurch gekennzeichnet**, daß zum Erwärmen des Wickeldrahtes (32), die Drahtenden (45) mit einer Stromquelle verbunden werden.
4. Vorrichtung zum Ausführung des Verfahrens nach Anspruch 1,
 - mit einer Wickelvorrichtung (21), deren Wickeldüse (35) den Windungszug der Sattelspule (46) dadurch bildet, daß die Wickeldüse (35), aus welcher der Wickeldraht (32) ausläuft, direkt den Bereichen der Nuten (14) und Kammern (16.o, 16.u) gegenüber beabstandet ist, an denen der Wickeldraht (32) gerade zur Bildung eines Drahtstranges in die jeweilige Nute (14) oder zur Bildung eines Wickelkopfes in die jeweilige Kammer (16.o, 16.u) verlegt wird und
 - mit einer Vorrichtung zum Erwärmen der thermoplastischen Ummantelung des Wickeldrahtes (32)

dadurch gekennzeichnet, daß die Windungsaufnahme (10), auf deren äußerer und innerer Kontur der Windungszug der Sattelspule (46) ausgebildet wird, einen Grundkörper (11) aufweist, dessen eine Seite einen Einschnitt (13) in Form einer entlang der Mittelachse halbierten

ten Trompete hat, und Segmente (12) aufweist, die mit der Innenkontur des Einschnitts (13) entfernter verbunden sind und die im mit dem Grundkörper (11) verbundenen Zustand mit diesem zusammen die Nuten (14) und Kammern (16.o, 16.u) zur Aufnahme der Drahtstränge und Wickelköpfe bilden.

5. Vorrichtung nach Anspruch 4,

dadurch gekennzeichnet, daß die Segmente (12) in zwei Gruppen von Segmenten (12.1, 12.2) unterteilt sind und daß die eine Gruppe von Segmenten (12.1) an der Einschnittkontur mit dem größeren und die andere Gruppe von Segmenten (12.2) an der Einschnittkontur mit dem kleineren Halbmesser lösbar verbunden sind.

6. Vorrichtung nach Anspruch 4 oder Anspruch 5,

dadurch gekennzeichnet, daß in den mit den Segmenten (12) verbundenen Einschnitt (13) ein Stempel (43) einsetzbar ist, an dessen Oberfläche Rippen (44) ausgebildet sind, die im eingesetzten Zustand die zwischen den Segmenten (12) verlaufenden Drahtstränge gegen die Kontur des Einschnitts (13) im Grundkörper (11) pressen.

7. Vorrichtung nach Anspruch 4 oder Anspruch 5,

dadurch gekennzeichnet, daß eine Einsetz- und Entfernungshilfe (47) für Segmente (12) vorhanden ist, die es erlaubt, alle Segmente (12) gleichzeitig in den Einschnitt (13) einzusetzen sowie aus dem Einschnitt (13) zu entfernen.

8. Vorrichtung nach Anspruch 4,

dadurch gekennzeichnet, daß der obere, der untere oder auch beide Ränder (15.o; 15.u; 15.o, 15.u) des Grundkörpers (11) im Bereich des Einschnitts (13) gestuft ausgebildet sind.

Claims

1. Method for manufacturing self-supporting saddle coils (46), characterised by the following steps given in the temporal sequence of their application:

- Step 1 Construction of a non-disposable coil seat (10), in that a recess (13), which has the form of a trumpet halved along its centre line and which is formed on one side of a base member (11), which forms one part of the coil seat (10), is connected on its inner contour to segments (12), wherein the segments (12) connected to the base member (11) form grooves (14) and compartments (16.o, 16.u) for receiving the wire strands and coil winding heads,
- Step 2 Winding of the coil shape predetermined by the grooves (14) and compartments

(16.o, 16.u) by means of a winding wire (32) covered with thermoplastic material, wherein a winding spindle (35), from which the winding wire (32) runs out, stands in the main directly opposite the regions of the grooves (14) and compartments (16.o, 16.u) in which the winding wire (32) is inserted specifically into a groove (14) or compartment (16.o, 16.u), Heating of the winding wire (32) beyond the softening point of the thermoplastic material covering it,

Step 3 Removal of the cooled and hence bonded winding pattern from the coil seat (10), to which end the shape possessed by the coil seat (10) during the winding is cancelled beforehand by removal of the segments (12) from the base member (11).

2. Method according to claim 1, characterised in that after either step 2 or step 3, up to the cooling and bonding of the saddle coil (46), a stamp (43) is placed on the surface of the coil seat (10), which stamp (43), by virtue of its surface structuring, presses together the wire strands running in the grooves (14).

3. Method according to claim 1 or claim 2, characterised in that in order to heat the winding wire (32) the wire ends (45) are connected to a power source.

4. Apparatus for executing the method according to claim 1,

- with a winding apparatus (21) whose winding spindle (35) forms the winding pattern of the saddle coil (46) due to the fact that the winding spindle (35), from which the winding wire (32) runs out, is positioned directly opposite the regions of the grooves (14) and compartments (16.o, 16.u) in which the winding wire (32), specifically in order to form a wire strand, is placed in the respective groove (14) or, specifically in order to form a winding head, is placed in the respective compartment (16.o, 16.u) and
- with an apparatus for heating the thermoplastic covering of the winding wire (32),

characterised by the fact that the coil seat (10), on whose outer and inner contour the winding pattern of the saddle coil (46) is formed, comprises a base member (11), whose one side has a recess in the form of a trumpet halved along its centre line, and segments (12) which are removably connected to the inner contour of the recess (13) and which, when they are connected to the base member (11), form together with the latter the grooves (14) and compartments (16.o, 16.u) for receiving the wire

strands and winding heads.

5. Apparatus according to claim 4, characterised in that the segments (12) are divided into two groups of segments (12.1, 12.2) and that the one group of segments (12.1) is detachably connected on the recess contour to the greater radius and the other group of segments (12.2) is connected on the recess contour to the smaller radius.
6. Apparatus according to claim 4 or claim 5, characterised in that a stamp (43) can be inserted into the recess (13) connected to the segments (12), on the surface of which stamp (43) ribs (44) are formed, which, in the inserted state, press the wire strands running between the segments (12) against the contour of the recess (13) in the base member (11).
7. Apparatus according to claim 4 or claim 5, characterised in that an insertion and removal aid (47) for segments (12) is provided, which makes it possible to insert all the segments (12) into the recess (13) and also remove them from the recess (13) simultaneously.
8. Apparatus according to claim 4, characterised in that the upper, the lower or else both edges (15.o; 15.u; 15.o, 15.u) of the base member (11) are of stepped construction in the region of the recess (13).

Revendications

1. Procédé de fabrication de bobines en sellette (46) non soutenues, **caractérisé** par les étapes suivantes indiquées dans l'ordre chronologique où elles sont exécutées :

étape 1 : réalisation d'un support d'enroulement (10) non perdu en reliant avec des segments (12) sur son profil intérieur une découpe (13) qui a la forme d'une trompette coupée en deux le long de la ligne médiane et est réalisée sur un côté d'un corps de base (11) qui forme une partie du support d'enroulement (10), les segments (12) reliés au corps de base (11) formant des rainures (14) et des chambres (16.o, 16.u) destinées recevoir les écheveaux de fils et les têtes de bobines,

étape 2: enroulement d'un fil de bobinage (32) enrobé d'un matériau thermoplastique suivant le tracé prédéterminé par les rainures (14) et les chambres (16.o, 16.u), une filière de bobinage (35) de

laquelle sort le fil de bobinage (32), étant située sensiblement directement en vis-à-vis des zones des rainures (14) et des chambres (16.o, 16.u) dans lesquelles le fil de bobinage (32) est justement inséré dans une rainure (14) ou une chambre (16.o, 16.u),

étape 3 : chauffage du fil de bobinage (32) au-delà de la température de ramollissement du matériau thermoplastique dont il est enrobé,

étape 4: enlèvement du bobinage refroidi et donc collé, du support d'enroulement (10), la configuration qu'a le support d'enroulement (10) pendant le bobinage étant préalablement supprimée par enlèvement des segments (12) du corps de base (11).

2. Procédé selon la revendication 1, **caractérisé** en ce que soit après l'étape 2 soit après l'étape 3, on place sur la surface du support d'enroulement (10), jusqu'au refroidissement et au collage de la bobine en sellette (46), un poinçon (43) qui, par la structuration de sa surface, comprime les écheveaux de fils passant dans les rainures (14).

3. Procédé selon la revendication 1 ou 2, **caractérisé** en ce que pour chauffer le fil de bobinage (32), on relie les extrémités de fil (45) à une source de courant.

4. Dispositif pour la mise en oeuvre du procédé selon la revendication 1,

- comprenant un dispositif de bobinage (21) dont la filière de bobinage (35) forme le bobinage de la bobine en sellette (46) par le fait que la filière de bobinage (35), de laquelle sort de fil de bobinage (32), est située directement en vis-à-vis des zones des rainures (14) et des chambres (16.o, 16.u) au niveau desquelles le fil de bobinage (32) est justement placé dans la rainure (14) correspondante pour former un écheveau de fils ou dans la chambre (16.o, 16.u) correspondante pour former une tête de bobine et
- comprenant un dispositif pour chauffer l'enrobage thermoplastique du fil de bobinage (32),

caractérisé en ce

que le support d'enroulement (10), sur le profil extérieur et sur le profil intérieur duquel est réalisé le bobinage de la bobine en sellette (46), comporte un corps de base (11) dont l'un des côtés possède une découpe (13) en forme de trompette coupée en deux le long de l'axe médian et des segments (12) qui sont reliés de manière amovible au profil intérieur de la découpe (13) et qui, lorsqu'ils sont reliés

au corps de base (11), forment avec celui-ci les rainures (14) et les chambres (16.o, 16.u) destinées à recevoir les écheveaux de fils et les têtes de bobines.

5

5. Dispositif selon la revendication 4, **caractérisé** en ce que les segments (12) sont subdivisés en deux groupes de segments (12.1, 12.2) et que l'un des groupes de segments (12.1) est relié de manière amovible au profil de la découpe présentant le plus grand rayon et l'autre groupe de segments (12.2) au profil de la découpe présentant le plus petit rayon. 10
6. Dispositif selon la revendication 4 ou 5, **caractérisé** en ce qu'il est possible d'insérer dans la découpe (13) reliée aux segments (12), un poinçon (43) dont la surface comporte des nervures (44) qui, lorsque le poinçon est inséré, compriment les écheveaux de fils passant entre les segments (12) contre le profil de la découpe (13) dans le corps de base (11). 15 20
7. Dispositif selon la revendication 4 ou 5, **caractérisé** en ce qu'il existe un auxiliaire d'insertion et d'enlèvement (47) des segments (12) qui permet d'insérer simultanément tous les segments (12) dans la découpe (13) et de les retirer simultanément de la découpe (13). 25
8. Dispositif selon la revendication 4, **caractérisé** en ce que le bord supérieur (15.o), le bord inférieur (15.u) ou également les deux bords (15.o, 15.u) du corps de base (11) comportent des gradins dans la zone de la découpe (13). 30

35

40

45

50

55

Fig. 1

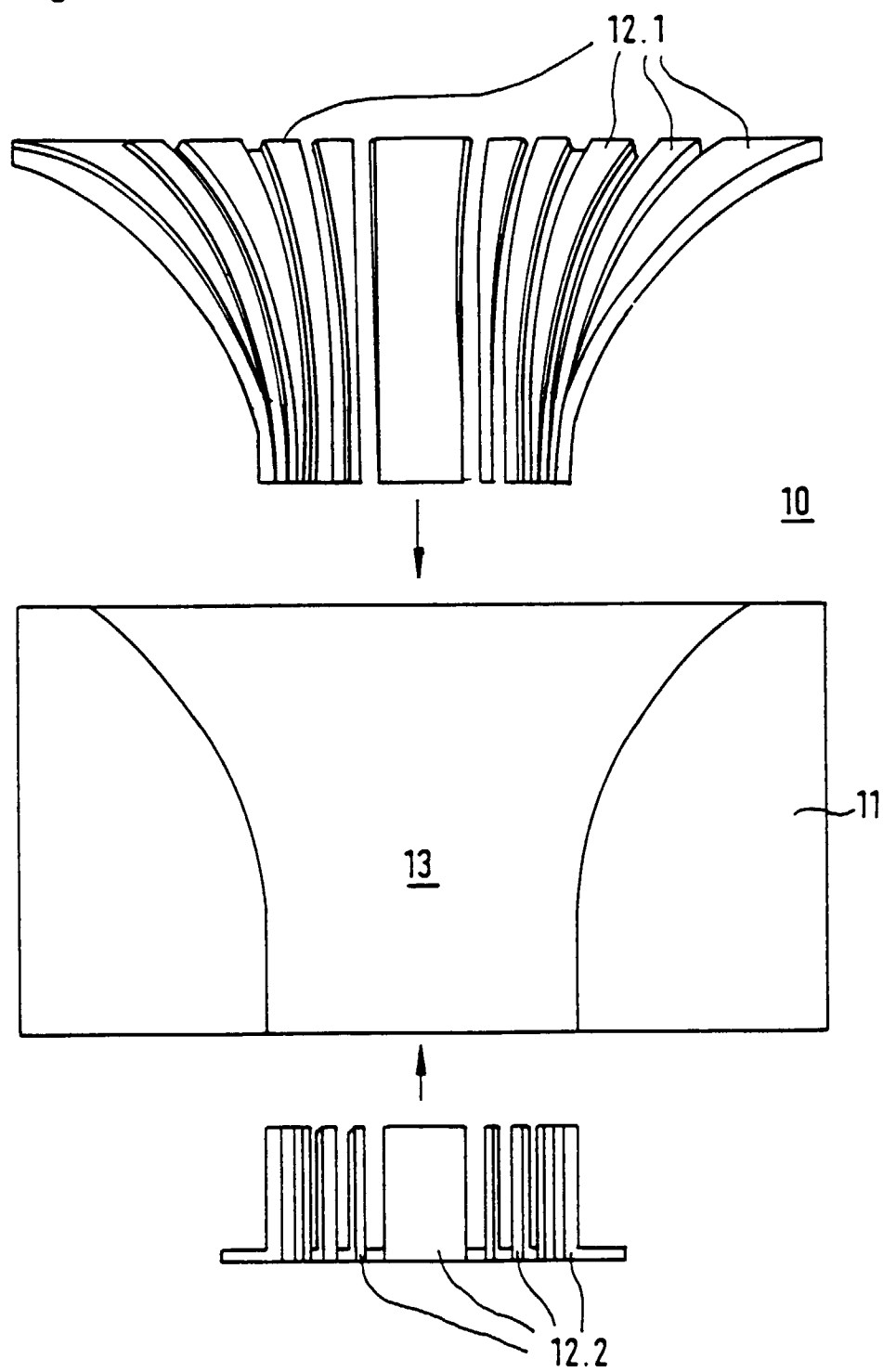
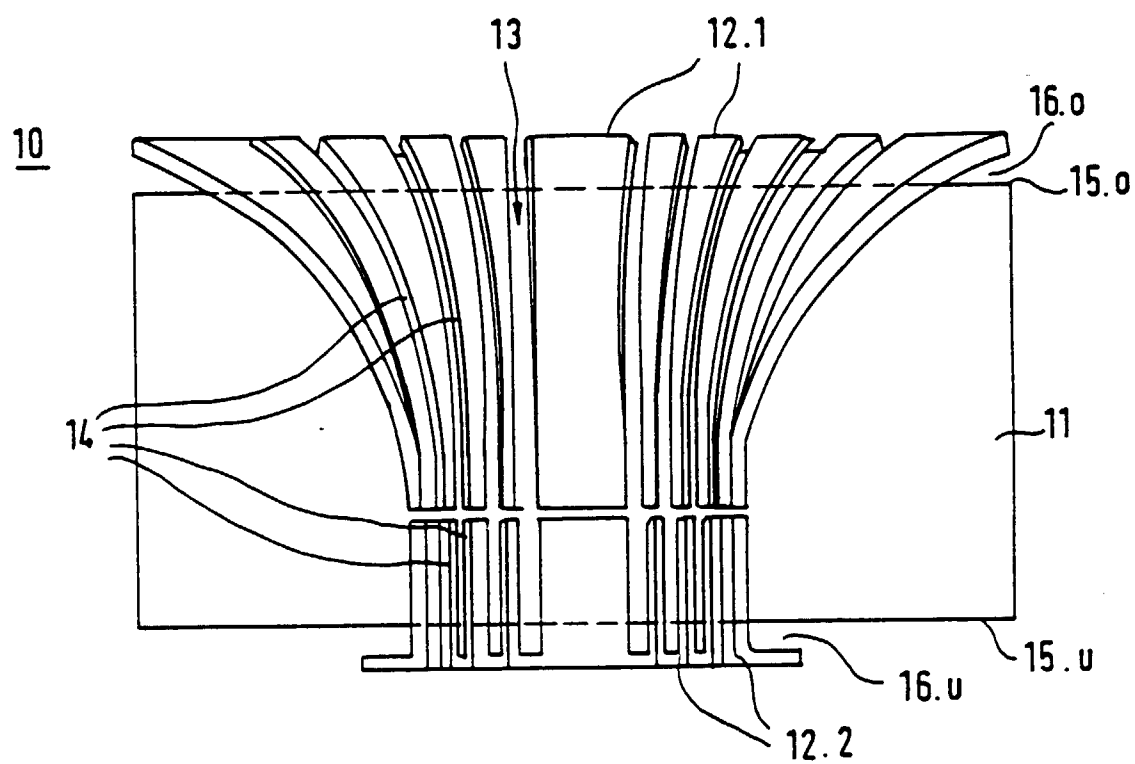


Fig. 2



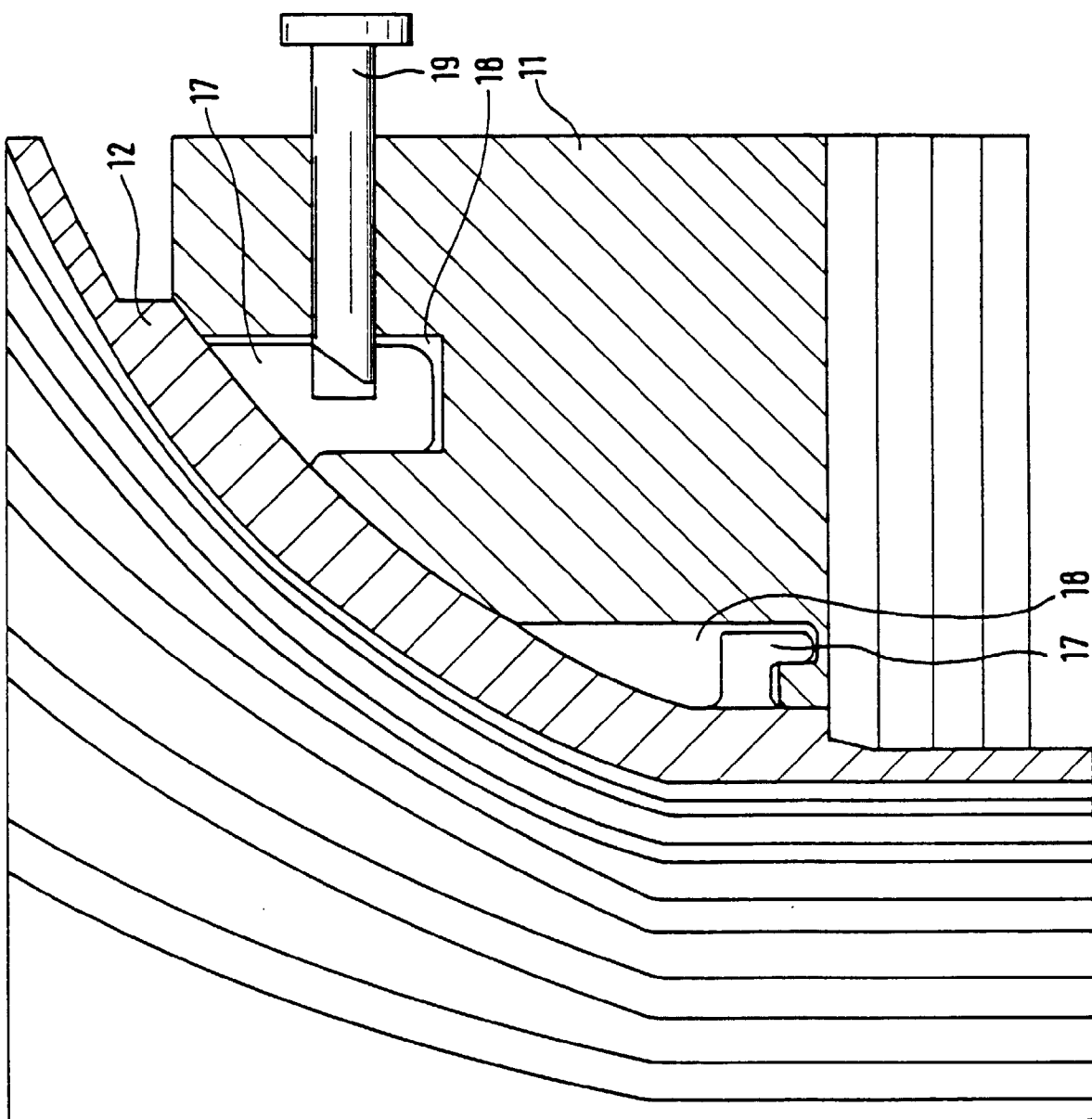


Fig. 3

Fig. 4

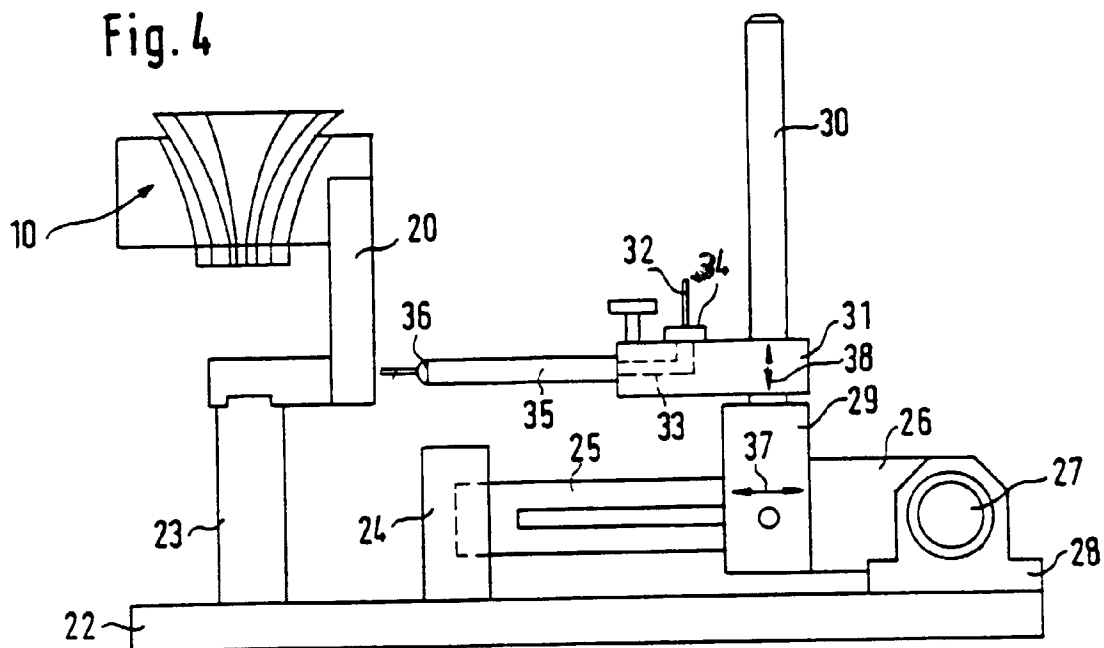


Fig. 5

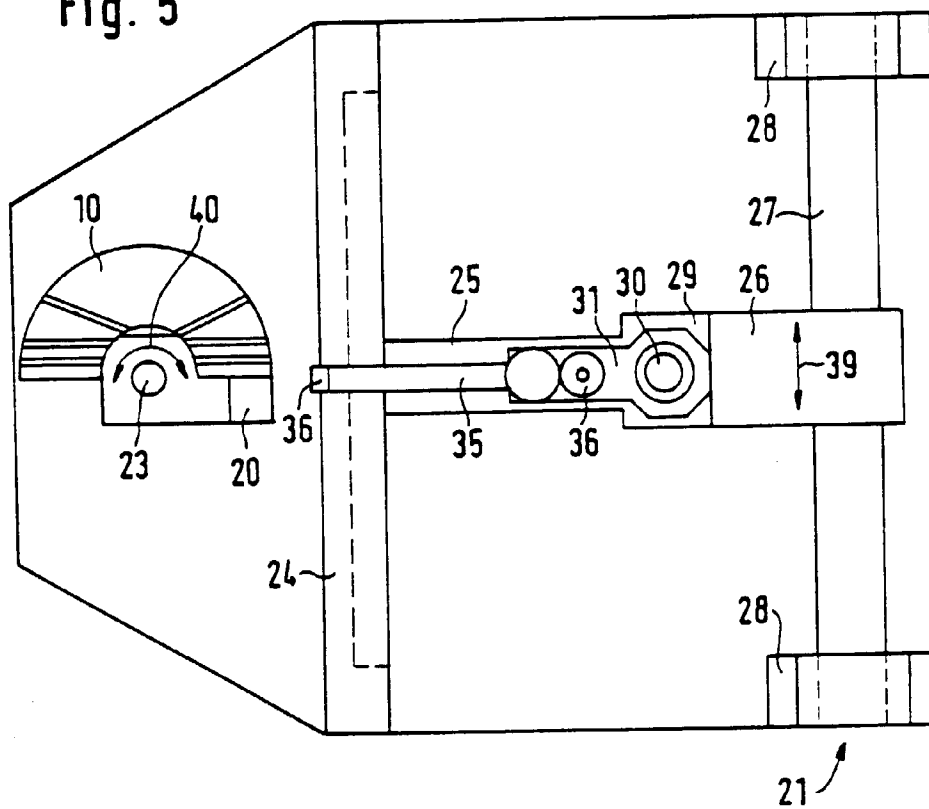


Fig. 6

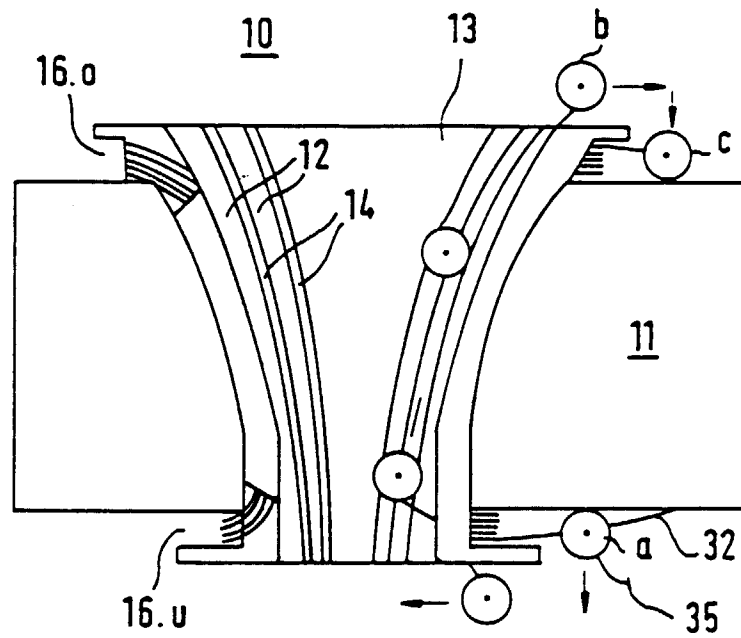
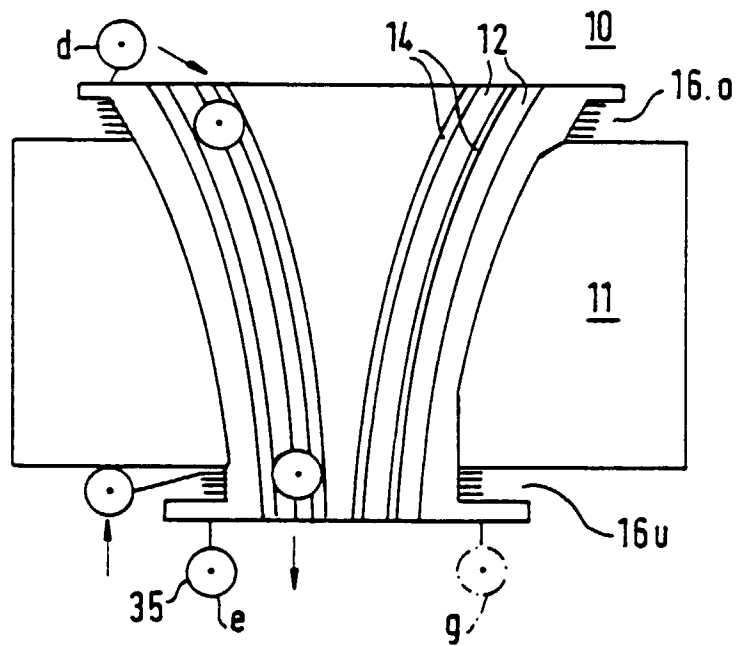


Fig. 8



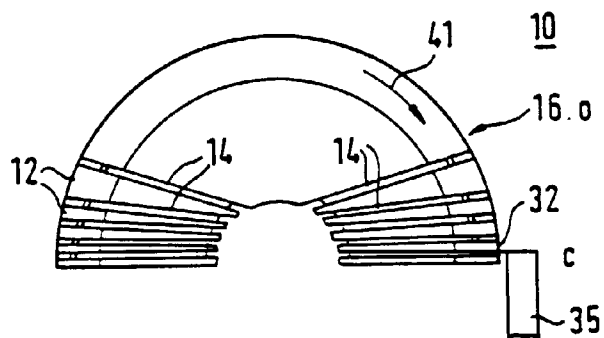


Fig. 7a

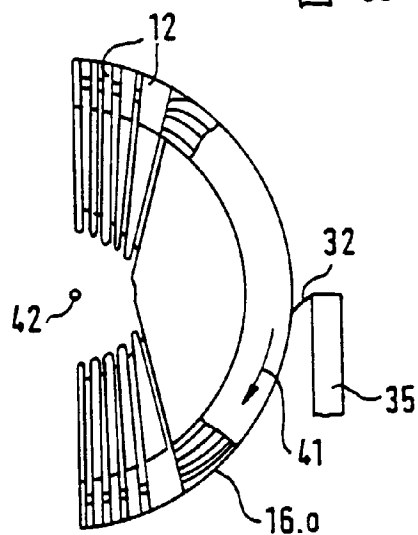


Fig. 7b

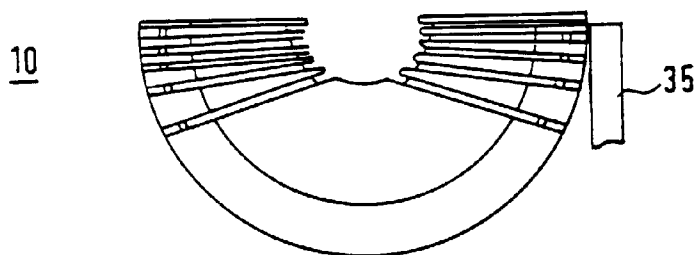


Fig. 7c

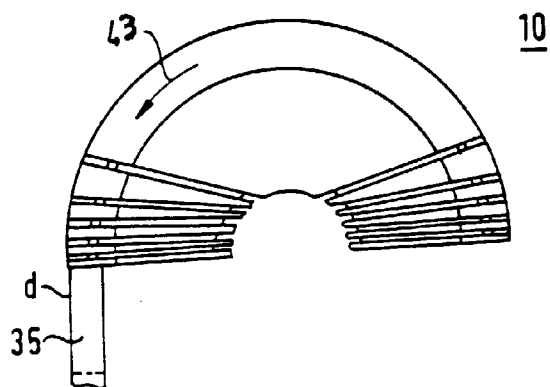


Fig. 7d

Fig. 9

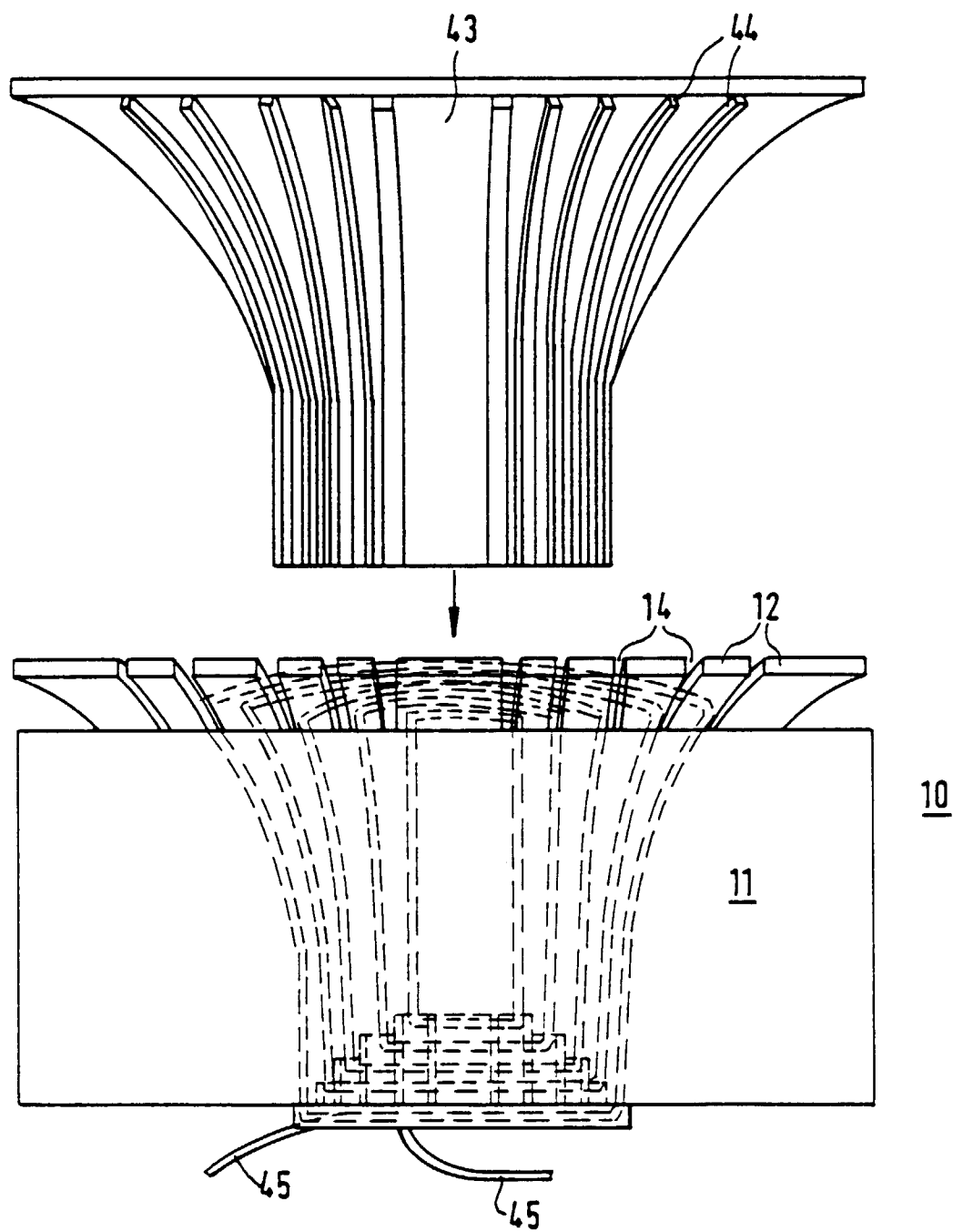


Fig. 10

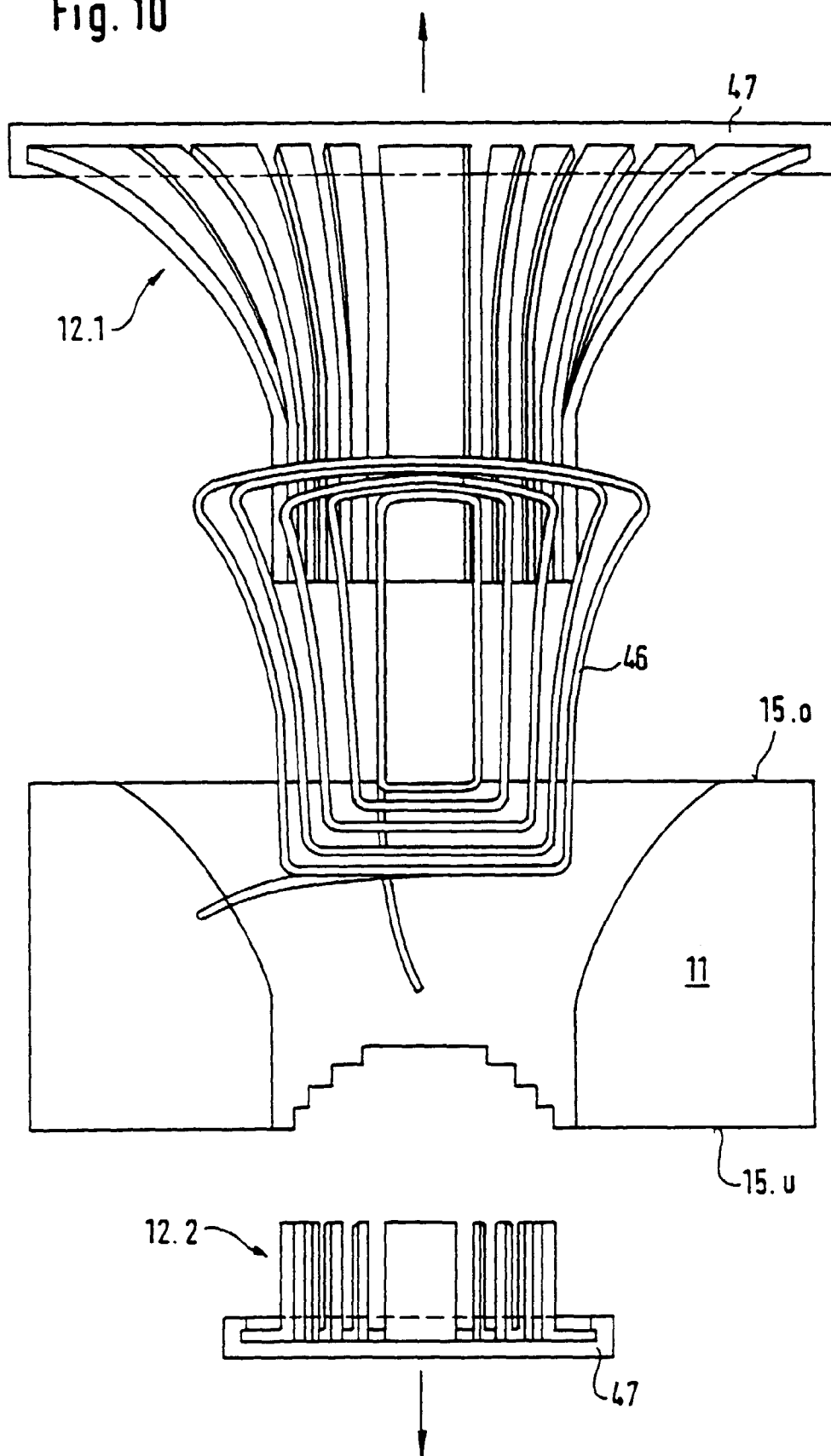


Fig. 11

