

19



Europäisches Patentamt
European Patent Office
Office européen des brevets



11 Veröffentlichungsnummer: **0 322 566 B1**

12

EUROPÄISCHE PATENTSCHRIFT

45 Veröffentlichungstag der Patentschrift: **17.03.93** 51 Int. Cl.⁵: **F01N 3/28**

21 Anmeldenummer: **88119629.9**

22 Anmeldetag: **25.11.88**

54 **Verfahren und Vorrichtung zur Herstellung eines metallischen Trägerkörpers für einen katalytischen Reaktor.**

30 Priorität: **23.12.87 DE 3743723**

43 Veröffentlichungstag der Anmeldung:
05.07.89 Patentblatt 89/27

45 Bekanntmachung des Hinweises auf die
Patenterteilung:
17.03.93 Patentblatt 93/11

84 Benannte Vertragsstaaten:
DE FR GB IT SE

56 Entgegenhaltungen:
EP-A- 0 245 736 EP-A- 0 245 738
DE-A- 2 856 030 FR-A- 2 265 448
FR-A- 2 321 346 GB-A- 2 079 174
US-A- 3 849 076 US-A- 4 193 793

73 Patentinhaber: **Emitec Gesellschaft für Emis-
sionstechnologie mbH**
Hauptstrasse 150
W-5204 Lohmar 1(DE)

72 Erfinder: **Humpolik, Bohumil**
Odenheimstrasse 19
W-7140 Ludwigsburg(DE)
Erfinder: **Bayer, Jürgen, Dipl.-Ing. (FH)**
Albstrasse 23
W-7300 Esslingen 1(DE)
Erfinder: **Haller, Klaus, Dipl.-Ing. (FH)**
Mitterhoferstrasse 4
W-7000 Stuttgart 40(DE)
Erfinder: **Mielke, Josef, Dipl.-Ing. (FH)**
Peter-von-Koblenz-Strasse 64
W-7141 Schwieberdingen(DE)

74 Vertreter: **Kahlhöfer, Hermann Bardehle-
Pagenberg-Dost-Altenburg-Frohwitter-Geiss-
ler & Partner Patent- und Rechtsanwälte et
al**
Xantener Strasse 12
W-4000 Düsseldorf 30 (DE)

EP 0 322 566 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

Die Erfindung betrifft ein Verfahren nach dem Oberbegriff des Patentanspruches 1 und eine Vorrichtung zu dessen Durchführung.

Es ist bekannt, Trägerkörper für katalytische Reaktoren zur Abgasreinigung aus zwei Metallbändern durch Wickeln herzustellen, von denen eines gewellt und das andere als Glattband ausgebildet ist. Das glatte Metallband wird dabei unmittelbar benachbart zu dem Wellband aufgewickelt, so daß es ein Ineinanderrutschen benachbarter Lagen gewellter Bänder verhindert. Bekannt ist es auch, Trägerkörper durch Wickeln nur eines einzigen Bandes entsprechender Querschnittsform herzustellen, bei dem aufgrund des Querschnittes der Wellungen ein Ineinanderrutschen benachbarter Lagen vermieden ist. Ein Problem solcher gewickelter Trägerkörper, die anschließend in einem hülsenförmigen Mantel durch Löten befestigt werden, ist die mangelnde Elastizität des Trägerkörpers, vor allem in radialer Richtung, die ein sattes Anliegen der Mantelhülse erschwert und dabei mitunter Schwierigkeiten beim Verlöten des Trägerkörpers in der Mantelhülse mit sich bringt. Ein weiterer Nachteil sind auch die während des Betriebes auftretenden Wärmespannungen, die durch die unterschiedlichen Temperaturen im Trägerkörper und an der Mantelhülse auftreten und zu einem unerwünschten Lösen des Trägerkörpers aus der Mantelhülse führen können.

Es ist deshalb auch schon bekannt geworden (DE-OS 35 43 011), den Trägerkörper jeweils so auszubilden, daß er mit einem Wellband an der zugeordneten Mantelhülse zur Anlage kommt, weil dadurch der Lötvorgang zum Befestigen des Trägerkörpers sicherer ausgeführt werden kann. Bekannt ist es auch (DE-OS 28 56 030), den Trägerkörper in seiner Mantelhülse radial zusammenzudrücken, um dadurch das satte Anliegen erreichen zu können. Die bei gewickelten Trägerkörpern vorhandene mangelnde radiale Nachgiebigkeit des Wabenkörpers kann dadurch aber nicht beseitigt werden.

Um Dehnungsprobleme bei metallischen Katalysatorträgerkörpern so weit als möglich zu vermeiden, ist es auch bekannt (DE-GM 86 12 872), zunächst einen Stapel aus gewellten und glatten Bändern zu bilden und die Enden des Stapels dann jeweils gegenseitig um zwei Fixpunkte zu verschlingen, so daß dadurch ein Trägerkörper mit in seinem Inneren S-förmig verlaufenden Metallbändern entsteht. Da dadurch jedes Metallband mit seinen beiden Enden am Mantelkörper anliegt, kann ein Vorteil in fúgetechnischer Hinsicht erreicht werden. Nachteilig ist, daß keine Radialsymmetrie der Lagen und damit keine radial gleichmäßige Dehnfähigkeit gegeben ist.

Aus der EP-A 0 245 736 schließlich ist ein Katalysatorträgerkörper bekannt, bei dem die einzelnen Lagen etwa evolventenförmig von einem Zentrum nach außen zu einem Mantelrohr verlaufen. Die Enden dieser einzelnen Lagen sollen an dem Mantelrohr befestigt sein. Der Inhalt dieser Druckschrift läßt es aber offen, auf welche Weise der dort gezeigte Trägerkörper hergestellt werden soll.

Der Erfindung liegt daher die Aufgabe zugrunde, ein Verfahren der eingangs genannten Art zu schaffen, bei dem unter Beibehaltung der bekannten Wickeltechnik ein in Radialrichtung gleichmäßig nachgiebiger Trägerkörper geschaffen werden kann, der sich in einfacher Weise mit einer Mantelhülse verbinden läßt und auch die Gefahr mindert, daß diese Verbindung durch Wärmedehnungen beeinträchtigt wird.

Zur Lösung dieser Aufgabe werden die kennzeichnenden Verfahrensmerkmale der Ansprüche 1 und 10 vorgeschlagen. Nach Anspruch 1 wird es auf diese Weise möglich, mit dem bekannten Wickelverfahren eine mehrgängige spiralförmige Trägermatrix zu bilden, bei der die freien Enden aller aufgewickelten Metallbänder am Umfang des Trägerkörpers liegen. Ein Zusammenhalt einer so gebildeten Trägermatrix wird im wesentlichen von der äußeren Mantelhülse gewährleistet, weil die einzelnen Metallbänder aufgrund der ihnen innewohnenden Elastizität mindestens im Außenbereich des Trägerkörpers dazu neigen, sich nach außen abzuspreizen. Da durch das mehrgängige Wickelverfahren die freien Enden der einzelnen Metallbänder aber auch gleichmäßig am Umfang des fertigen Trägerkörpers verteilt angeordnet sein können, entsteht ein in sich gleichmäßig elastischer Trägerkörper, der sich in sehr einfacher und sicherer Weise mit der Mantelhülse verbinden läßt. Auch Wärmedehnungen können von dem neuen Trägerkörper ausgezeichnet aufgenommen werden.

Schließlich ist es auch möglich, nach dem Anspruch 10 einen Stapel von Metallbändern dadurch zu wickeln, daß jedes Metallband im Bereich seiner Mitte mit Einschnitten versehen wird und daß der so verbleibende Steg zwischen den Einschnitten erfaßt, flachgequetscht und gedreht wird.

Das neue Verfahren läßt sich auf verschiedene Weise in der Praxis umsetzen. Nach Anspruch 2 ist es besonders wirtschaftlich, aus den Metallbändern jeweils einen Stapel zu bilden und diesen an einem seiner Stirnenden zu erfassen. Nach Anspruch 3 kann der Stapel auch während des Wickelns gebildet werden, wobei die Stirnenden der einzelnen Metallbänder nacheinander während des Wickelvorganges des ersten Metallbandes in den von diesem mit einem Wickelkern gebildeten Klemmspalt oder zwischen zwei Lagen von Metallbändern hereingeführt und gehalten werden.

Nach Anspruch 4 ist es auch möglich, das Stirnende des Stapels von dem Stirnende des äußersten Metallbandes oder von den fluchtenden Stirnenden von zwei oder mehreren der außenliegenden Metallbänder zu bilden, wobei an diesem äußeren Metallband alle weiteren Metallbänder mit ihren Stirnenden versetzt zueinander so befestigt sind, daß ein parallelepipedförmiger Stapel entsteht, der so aufgewickelt wird, daß alle Stirnenden der Metallbänder zur Wickelachse hin gerichtet sind. Diese Herstellungsmethoden vermeiden die Gefahr einer Verquetschung der Metallbänder.

Zur Durchführung des neuen Wickelverfahrens können an sich, wie ausgeführt wurde, bekannte Wickeleinrichtungen verwendet werden, denen die Bänder entweder in bestimmter Weise nacheinander, oder in Stapelform zugeführt werden. Eine neue Vorrichtung zur Durchführung des Wickelverfahrens der Erfindung nach den Merkmalen des Anspruches 5 sieht jedoch einen Wickelkern mit mindestens zwei an seinem Umfang vorgesehenen Mitnehmern vor, an denen die Stirnenden der von je einer Zuführanordnung angelieferten Metallbänder befestigt sind.

Bei einer vorteilhaften Ausführung können die Mitnehmer dabei als axial von einer Drehscheibe abstehende und axial in die Scheibe zurückziehbar ausgebildet sein, um die die Stirnenden zur Befestigung herumbiegbare sind. Diese Stifte lassen sich nach dem Wickeln axial aus dem Trägerkörper herausziehen, wie dies an sich (DE-OS 35 32 408) für andere Wickelverfahren bekannt ist. Möglich und vorteilhaft ist es aber auch, wenn die Mitnehmer nach den Merkmalen des Anspruches 7 Teile eines axial zur Wickelachse verschiebbaren Wickelkernes sind, der mit Befestigungsschlitz am Umfang versehen ist, die in einfacher Weise durch Klemmflächen eines Wickelkernes und durch diesen zugeordnete federnde Klappen in der Form von axial von einer Hülse abstehenden Zungen ausgebildet sein können. Bei dieser Einrichtung drücken sich die federnden Zungen beim Wickelvorgang an die Klemmflächen an. Sie lassen sich aber nach beendetem Wickelvorgang, durch Lösen der Klemmwirkung durch eine geringfügige Rückdrehung im Gegenwickelsinn, sehr leicht axial zusammen mit dem Wickelkern herausziehen. Der so mit einem Hohlraum im Zentrum versehene Trägerkörper, kann anschließend, wie eingangs erwähnt, verformt oder durch Einsetzen eines zusätzlichen Wickelkörpers zu einer zylindrischen Endform vervollständigt werden.

In allen Fällen entsteht ein charakteristischer, mehrgängig spiralig gewickelter Trägerkörper, der durch eine Vielzahl unabhängig voneinander spiralförmig von einem mittlerem Bereich ausgehenden und mit ihren freien Enden außen am Mantel anliegenden Metallbändern gekennzeichnet ist. Ein sol-

cher Trägerkörper weist die eingangs geschilderten vorteilhaften Merkmale einer guten radialen Dehnbarkeit auf.

Die Erfindung ist in der Zeichnung anhand von mehreren Herstellungsmöglichkeiten und Herstellungseinrichtungen gezeigt, die im folgenden erläutert werden. Es zeigen:

- 5 Fig. 1 die Prinzipielle Anordnung mehrerer Metallbänder zur Durchführung des erfindungsgemäßen Verfahrens,
 10 Fig. 2 einen aufgrund des neuen Verfahrens und mit der Anordnung der Fig. 1 hergestellten Trägerkörper für einen katalytischen Reaktor in der Stirnansicht,
 15 Fig. 3 eine schematische Seitenansicht eines vorbereiteten Stapels von Metallbändern zum Zweck des Wickels nach dem neuen Verfahren,
 20 Fig. 4 die Draufsicht auf den Stapel der Fig. 3,
 Fig. 5 die Einspannung des Stapels der Fig. 3 in eine drehbare Halterung zum Zweck des Wickelns,
 25 Fig. 6 eine perspektivische schematische Darstellung der Wickelhalterung der Fig. 5,
 Fig. 7 eine perspektivische und schematische Darstellung einer anderen Wickeleinrichtung zur Durchführung des erfindungsgemäßen Verfahrens,
 30 Fig. 8 die schematische Stirnansicht der Wickeleinrichtung der Fig. 7 mit am Umfang eingespannten Metallbändern,
 35 Fig. 9 den mit der Wickeleinrichtung der Fig. 7 und 8 hergestellten Trägerkörper mit einem Hohlraum im Inneren, der ein Flachdrücken des Trägerkörpers erlaubt,
 40 Fig. 10 den Trägerkörper der Fig. 9, jedoch mit einem in dem Hohlraum angeordneten weiteren zylindrischen Trägerkörper,
 45 Fig. 11 die schematische Darstellung einer Einrichtung zur Zuführung mehrerer Metallbänder zum Zweck des Wickelns in einer Wickeleinrichtung,
 Fig. 12 die schematische Darstellung des Aufbaues eines Bandstapels, der anschließend gewickelt wird,
 50 Fig. 13 die Einspannung des Stapels der Fig. 12 in einem Wickelkern,
 Fig. 14 die schematische Darstellung eines ersten Verfahrensschrittes zur Herstellung eines Trägerkörpers, bei dem nach und nach immer mehr Bänder einem oder mehreren, be-

- reits teilweise aufgewickelten Bändern zugeführt werden,
 den zweiten Verfahrensschritt,
 einen weiteren Verfahrensschritt zur Herstellung des Trägerkörpers gemäß dem Verfahren der Fig. 14 und 15,
 die schematische Darstellung einer weiteren Einrichtung zum Wickeln eines mehrgängigen spiralen Trägerkörpers und
 den mit der Anordnung der Fig. 17 hergestellten Trägerkörper in einer Stirnansicht.

Aus den Fig. 1 und 2 wird das Grundprinzip des neuen Herstellungsverfahrens deutlich. Gemäß Fig. 1 sind mehrere auf eine bestimmte Länge geschnittene Metallbänder (1, 2, 3 und 4) jeweils mit einem ihrer Stirnenden (1a, 2a usw.) an einer drehbaren Welle (31) so angeordnet, daß alle Stirnenden etwa gleichmäßig auf dem Umfang der Welle (31) verteilt gehalten und die Bänder etwa radial nach außen geführt sind. Die Stirnenden (1a, 2a ...) können dabei auf verschiedene Weise an der Welle (31) fixiert werden, worauf später noch im einzelnen eingegangen wird. Wird die Welle (31) im Sinne des Pfeiles (32) in Drehung versetzt, so werden alle zunächst noch radial abstehenden Bänder (1 bis 4) um die Wickelachse (9) spiral aufgewickelt, so daß sich im Endzustand die in der Fig. 2 gezeigte Form ergibt. Der Vorgang des spiraligen Aufwickelns einer Metallbandlage, das in bekannter Weise aus einem entsprechend gewellten Band bestehen kann, das sich beim Wickeln nicht in die benachbarte Lage hereindrückt, oder die, in ebenfalls bekannter Weise, aus einem glatten und einem gewellten Band bestehen kann, wird erfindungsgemäß nun nicht für ein solches Band oder ein Bandpaar, sondern für eine Vielzahl von Bändern durchgeführt. Die freien Enden (1b, 2b) dieser einzelnen Bänder liegen daher - unter der Voraussetzung der gleichen Länge aller Bänder und des gleichmäßigen spiraligen Aufwickelns - am Umfang des fertigen Trägerkörpers ebenfalls gleichmäßig auf dem Umfang verteilt außen. Die Ausbildung zu einem mehrgängigen spiralig gewickelten Trägerkörper, wie er in der Fig. 2 gezeigt ist, bietet daher den Vorteil, daß der Außenumfang des Trägerkörpers nicht, wie beim Bekannten, durch ein im wesentlichen um den ganzen Trägerkörper umlaufendes Band gehalten ist, sondern daß sich der Umfang aus vielen, jeweils einzeln aufgrund elastischer Eigenschaften nach außen abfedernden Bandenden zusammensetzt. Dies gibt dem gesamten Trägerkörper eine gute radiale Dehnfähigkeit. Wird ein solcher Trägerkörper in eine zylindrische Mantelhülse eingesetzt, so drücken sich auch die freien Bandenden fest an den

Innenumfang der Mantelhülse an. Bei dem dann in üblicher Weise durchgeführten Lötvorgang läßt sich eine innige Verbindung des Trägerkörpers mit dem Mantelrohr, das in Fig. 2 nicht gezeigt ist, erzielen. Auch bei einer durch unterschiedliche Temperaturen bedingten Wärmedehnung während des Betriebes wirkt sich die radiale Elastizität des neuen Trägerkörpers vorteilhaft aus. Es besteht keine Gefahr, daß sich der mit dem Innenumfang des Mantels verbundene Trägerkörper im Betrieb vom Mantel löst.

In den Fig. 3 bis 6 ist eine auf dem gleichen Prinzip beruhende andere Herstellungsmöglichkeit skizziert, bei der zunächst ein Stapel (13) von aufeinanderliegenden Bändern (5, 6) gebildet wird, der in der Mitte, im Bereich (5d), von der strichpunktiert dargestellten Ausgangsform zu der ausgezogenen Form zusammengedrückt wird. Dieser mittlere Bereich (5d) stellt somit mehr oder weniger, verglichen mit der Darstellung nach Fig. 1, den Befestigungsbereich für die Stirnenden (5a und 5a') (s. Fig. 4) von zwei Bändern (5 und 5') dar, die dann durch eine Verdrehung um den Bereich (5d), wie dies in der Fig. 5 dargestellt ist, in ähnlicher Weise zu einem mehrlagigen spiralen Trägerkörper gewickelt werden können, wie dies auch anhand der Fig. 1 dargestellt war. Das Zusammendrücken des Bereiches (5d) kann dabei vor dem Einspannen des Stapels (13) geschehen, wobei zur Erleichterung des Zusammendrückens und, um beim anschließenden Wickeln eine gute Umlenkung der Bänder im Bereich (5d) zu erleichtern, seitliche Schlitze zur Bildung der Stirnenden (5a, 5a') der Bänder (5 und 5') vorgesehen sein können. Der Bereich (5d) kann dann beispielsweise in den Spalt (27) zwischen zwei Zinken (28 und 28a) eines gabelförmigen Teiles (29) axial eingeschoben werden können, bis ein Rand des Stapels (13) an dem rückwärtigen Scheibenteil des Teiles (29) anliegt. Durch Verdrehung im Sinne des Pfeiles (32) des Teiles (29) um die Wickelachse (9) kann dann der Trägerkörper gebildet werden. Bei der Herstellung des Bereiches (5d) kann durch die Form des Quetschwerkzeuges und durch die Form der Zinken (28 und 28a) eine Beschädigung der Strömungskanäle zwischen den einzelnen Lagen (5 und 6) weitgehend vermieden werden. Die gabelförmigen Zinken (28 und 28a) werden nach dem Aufwickeln des Körpers axial aus dem Trägerkörper herausgezogen. Sie können entsprechend klein bemessen werden, um eine an sich unerwünschte Hohlraum- bildung im Zentrum des Trägerkörpers zu vermeiden.

Dies läßt sich aber auf eine sehr einfache Art auch dann vermeiden, wenn zwar zunächst, wie in den Fig. 7 und 8 gezeigt ist, das Stirnende (7a) von mehreren Bändern (7), die hier jeweils aus einem gewellten und einem Glattband gebildet sind, an

einem rotierenden Wickelkörper (19) in Zylinderform eingespannt werden, der später nach der Herstellung des Trägerkörpers in der in der Fig. 9 gezeigten Form axial herausgezogen wird. Um den dabei entstandenen Hohlraum (8) nicht verbleiben zu lassen, kann der Trägerkörper (10) durch Druck im Sinne der Pfeile (33) in an sich bekannter Weise zu einem ovalen und elliptischen Trägerkörper verformt werden, wie er mit (34) in seiner Kontur schematisch angedeutet ist. Bei einem solchen Vorgang, der an sich bekannt ist, wird der zunächst noch zylindrische Hohlraum (8) zusammengedrückt.

Es ist aber auch möglich, wie dies in Fig. 10 gezeigt und vorher erwähnt ist, in dem zunächst hülsenförmigen Trägerkörper (10) der Fig. 9 einen weiteren spiralig gewickelten zylindrischen Trägerkörper (11) anzuordnen. Dies kann entweder dadurch geschehen, daß der Trägerkörper (11) in dem Hohlraum axial eingedrückt wird. Möglich ist es auch, den Trägerkörper (11) zunächst in bekannter Weise bis zu einem bestimmten Durchmesser zu wickeln und dann zwischen die jeweils äußeren Lagen dieses als Wickelkern dienenden Trägerkörpers weitere Metallbänder mehrgängig einzuwickeln.

Wie aus den Fig. 7 und 8 zu erkennen ist, ist zur Herstellung eines hülsenförmigen Trägerkörpers ein um die Wickelachse (9) im Sinne des Pfeiles (32) drehbar angeordneter Wickelkern (19) vorgesehen, der etwa zylindrisch ist, an seinem Umfang aber mit aufgerauten, oder an der Oberfläche sogar gewellten Klemmflächen (26) versehen ist, die zusammen mit axial von einer Hülse (20) abstehenden Zungen (22) mehrere, gleichmäßig auf dem Umfang verteilte Klemmschlitze (25) bilden. In diese Klemmschlitze können jeweils die Stirnenden (7a) von mehreren Metallbändern (7) eingeführt werden, die beim Ausführungsbeispiel jeweils aus einem gewellten Band (7d) und einem glatten Band (7c) bestehen. Dieser Vorgang kann auch dadurch vorgenommen werden, daß diese Stirnenden (7a) jeweils tangential dem stillstehenden Wickelkern zugeführt werden, soweit, daß sie auf den Klemmflächen (26) in etwa aufliegen. Danach kann die Hülse (20) axial über den Wickelkern und über die Stirnenden geschoben werden.

Wird mit den so eingeklemmten Metallbändern (7) der Wickelvorgang im Sinne des Pfeiles (32) eingeleitet, so wird deutlich, daß die Zungen (22) durch die sich auf ihnen außen aufliegenden und unter einer gewissen Zugspannung stehenden Bänder (7) radial an die Klemmflächen (26) und an die dazwischen im Spalt (25) liegenden Metallbänder (7) gedrückt werden, die auf diese Weise fest an dem Wickelkern (19) verspannt werden. Die weitere Drehung um die Wickelachse (9) führt, wie bereits ausgeführt, zu dem Trägerkörper der in der Fig. 9

gezeigten Form.

In der Fig. 8 werden die einzelnen Metallbänder (7) tangential an den Wickelkörper (19) geführt. Dies könnte beispielsweise durch Abwickeln von Vorratsrollen geschehen, deren Achsen parallel zur Wickelachse (9) angeordnet sind und die konzentrisch um den Wickelkern (19) im genügenden Abstand vorgesehen werden. Entsprechende Schneideinrichtungen zum Abschneiden der einzelnen Bänder (7) auf Länge, könnten zusätzlich noch angeordnet sein. Dabei könnten die Achsen der im Ausführungsbeispiel anzuordnenden zwölf Vorratsrollen und die Wickelachse (9) vertikal auf einem Grundgestell, oder auch horizontal an einer entsprechenden Führungswand angeordnet sein. Es können, wie bereits ausgeführt, Trägerkörper nach Fig. 9 oder nach Fig. 10 hergestellt werden.

Fig. 11 zeigt eine Möglichkeit der Zuführung mehrerer Bändern, die jeweils in den von Trennwänden (30) unterteilten Schächten eines Zuführungsmagazines so gelagert werden, daß ihre Stirnenden (7a) im Bereich eines Wickelkörpers (12') zusammenlaufen. Eine an einem Hebel (36) schwenkbar angeordnete Rolle (37), die unter der Kraft einer Druckfeder (38) steht, sorgt bei einer Drehung der Metallbänder (7) um die Wickelachse (9) im Sinne des Pfeiles (32) dafür, daß das Bündel der zunächst mit ihren Stirnenden (7a) mindestens zum Teil in einen Schlitz des Wickelkörpers (12') eingeführten Metallbänder (7) während des Wickelvorganges stets fest gegen den sich bildenden spiralförmig gewickelten Trägerkörper gedrückt werden. Bei geeigneter Ausbildung der zu wickelnden Metallbänder kann es ausreichend sein, wenn jeweils die beiden äußersten, in dem Magazin liegenden Metallbänder im Schlitz des Wickelkörpers (12') erfaßt werden und dafür sorgen, daß bei der weiteren Wickelbewegung die dazwischenliegenden Metallbänder mitgezogen werden.

Eine andere sehr vorteilhafte Möglichkeit der Herstellung des neuen Trägerkörpers ist in den Fig. 12 und 13 angedeutet. Bei dieser Herstellungsmethode wird zunächst ein Stapel (14) aus mehreren Metallbändern (15, 16, 17 und 18) gebildet, und zwar so, daß die Stirnseiten (15a, 16a, 17a, 18a, usw.) der aufeinanderliegenden, einzelnen Lagen der Metallbänder - die natürlich auch hier jeweils aus einem Glattband und einem gewellten Band bestehen können - jeweils um etwa den gleichen Betrag zueinander in der Längsrichtung der Bänder versetzt sind, so daß sich insgesamt ein Stapel (14) von Parallelepipedform bildet. Dieser Stapel wird dann, wie Fig. 13 zeigt, durch einen Wickelkörper (12) um die Wickelachse (9) so aufgewickelt, daß nur das äußerste Stirnende, beim Ausführungsbeispiel das Stirnende (15a) des Bandes (15) vom Wickelkörper (12) gefaßt und im Sinne des Pfeiles (32) mitgenommen wird. Die anderen Bänder (16,

17 und 18), deren Stirnseiten beispielsweise an den angrenzenden Bändern angepunktet sind, werden zwangsweise mit aufgerollt, und zwar so, daß am fertigen Körper die nicht gezeigten Enden der einzelnen Bänder in bestimmten Abständen außen am Umfang des fertigen Trägerkörpers liegen. Auch dadurch entsteht daher ein Trägerkörper, wie er im Prinzip in der Stirnansicht in Fig. 2 gezeigt ist. Es wäre auch möglich, alle Stirnenden (15a, 16a, 17a, ...) fluchtend anzuordnen und zum Wickelvorgang gleichzeitig zu erfassen. Dies könnte unmittelbar nach dem Ablängen der Metallbänder unter gleichzeitigem Zusammenpressen der Stirnenden erfolgen.

Die Fig. 14 bis 16 zeigen eine Möglichkeit, bei der auf das vorherige Befestigen der Stirnseiten mehrerer Bänder zu einem Stapel, wie in Fig. 12, verzichtet werden kann. Wie Fig. 14 zeigt, wird bei dieser Methode zunächst an einem Wickelkörper (12') das freie Stirnende (7a) eines ersten Bandes, d.h. eines Bandpaares befestigt, das aus einem gewellten und aus einem glatten Band besteht. Nach etwa einer Vierteldrehung des Wickelkörpers (12') wird dann das Stirnende (7a') des zweiten Bandes (7') in den Spalt zwischen dem inneren glatten Band des ersten Bandes (7) und dem Umfang des Wickelkörpers (12') eingeklemmt. Dies wird mit mehreren Bändern nacheinander fortgesetzt, so daß, wie Fig. 16 zeigt, nach einer Umdrehung des Wickelkörpers (12') um die Wickelachse (9) nunmehr vier zusätzliche Bänder (7' bis 7''') am Wickelkörper gehalten sind. Dieser Vorgang kann weitergeführt werden, bis die notwendige Anzahl der zu einem mehrlagigen spiraligen Wickelkörper zu vereinenden Bänder erreicht ist. Bei dieser Art der Herstellung kann darauf geachtet werden, daß die später zugeführten Bänder in ihrer Länge kürzer gehalten sind, so daß am Umfang des fertigen Trägerkörpers wieder etwa eine gleichmäßige Verteilung der freien äußeren Enden der Bänder vorliegt.

Die Fig. 17 und 18 zeigen schließlich noch eine weitere Herstellungsmöglichkeit. Hier wird eine Wickleinrichtung (23) vorgesehen, die beispielsweise aus einer rotierenden Scheibe bestehen kann, die mit axial abstehenden Stiften (24) ausgerüstet ist, die sich axial zurückziehen lassen. Beim Ausführungsbeispiel der Fig. 17 sind, ähnlich wie die Fäden eines Knüpftappichs an einem Kettfaden, hintereinander mehrere Metallbänder (39) an einem Grundband (7), beispielsweise durch Anpunkten, mit ihren Stirnseiten befestigt. Dieses Ausgangsband (7) wird mit seinem Stirnende (7a) zentral im Schlitz einer Wickelachse (9) befestigt, aber über den Umfang der Stifte (24) geführt, die sich mit der Scheibe (23) um die Wickelachse drehen. Auf diese Weise kann ebenfalls ein etwa zylindrischer Körper gebildet werden, wie er in Fig.

18 gezeigt ist, der in seinem Zentrum einen Hohlraum besitzt. Es wäre aber auch möglich, durch entsprechende andersartige Anordnung der Stifte (24) an der Scheibe, beispielsweise einen elliptischen, oder auch im Querschnitt anders geformten Trägerkörper zu wickeln. Nach dem Wickeln werden die Stifte (24) axial aus dem Trägerkörper herausgezogen. Dies gilt natürlich auch jeweils für den Wickelkern (12, 12') der Fig. 11 bis 16.

In allen Fällen entsteht ein mehrgängig gewickelter Trägerkörper, bei dem die Enden (7b) einer Vielzahl von Bändern frei außen liegen, was aus Fig. 18 besonders gut zu erkennen ist.

15 Patentansprüche

1. Verfahren zur Herstellung eines Trägerkörpers für einen katalytischen Reaktor zur Abgasreinigung, insbesondere für Verbrennungskraftmaschinen, bei dem mehrere gewellte oder mehrere gewellte und glatte Metallbänder auf Länge geschnitten werden, dadurch gekennzeichnet, daß die Metallbänder an einem ihrer Stirnenden (1a, 2a) erfaßt und gemeinsam zu einer Spiralförmigkeit gewickelt werden und in der entstandenen Wabenform in einen hülsenförmigen Mantel befestigt werden, so daß sie jeweils von einem mittleren Bereich ausgehen und bis zum Mantel reichen.
2. Verfahren nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß aus den Metallbändern (15 bis 18) jeweils ein Stapel (14) gebildet wird, der an einem seiner Stirnenden (15a) erfaßt wird.
3. Verfahren nach den Ansprüchen 1 und 2, dadurch gekennzeichnet, daß der Stapel während des Wickelns gebildet wird und daß zu diesem Zweck die Stirnenden (7a bis 7a''') der Metallbänder nacheinander während des Wickelvorganges des ersten Metallbandes (7) in den von diesem mit einem Wickelkern (12) gebildeten Klemmspalt oder zwischen zwei Lagen von Metallbändern (7) hereingeführt und gehalten werden, und daß die den so rotierend befestigten Stirnenden zu geordneten weiteren Metallbänder (7', 7'', 7''', 7''') mit dem ersten Metallband (7) aufgewickelt werden.
4. Verfahren nach den Ansprüchen 1 und 2, dadurch gekennzeichnet, daß das Stirnende des Stapels von dem Stirnende (15a) des äußersten Metallbandes (5) oder von den fluchtenden Stirnenden von zwei oder mehreren der außenliegenden Metallbänder gebildet wird, und daß an diesem äußeren Metallband alle weiteren Metallbänder (16, 17, 18) mit ihren Stirnenden (16a, 17a, 18a) versetzt zueinander

so befestigt werden, daß ein parallelepipedförmiger Stapel (14) entsteht, der so aufgewickelt wird, daß alle Stirnenden (15d bis 18a) der Metallbänder (15 bis 18) zur Wickelachse (9) hin gerichtet sind.

5. Vorrichtung zur Durchführung des Verfahrens nach Anspruch 1 mit einem drehbaren Wickelkern und mit einer Zuführanordnung für mehrere Metallbänder, dadurch gekennzeichnet, daß der Wickelkern (19, 23) mit mehreren an seinem Umfang vorgesehenen Mitnehmern (22, 24) für die Stirnenden der von je einer Zuführanordnung angelieferten Metallbänder (7) versehen ist. 10
6. Vorrichtung nach Anspruch 5 zur Durchführung des Verfahrens nach Anspruch 2, dadurch gekennzeichnet, daß die Mitnehmer als axial von einer Drehscheibe (23) abstehende und axial in die Scheibe zurückziehbare Stifte (24) ausgebildet sind, um die die Stirnenden herumbiegbare sind. 15
7. Vorrichtung nach Anspruch 5, dadurch gekennzeichnet, daß die Mitnehmer Teile eines axial zur Wickelachse (9) verschiebbaren Wickelkernes (19) sind, der mit Befestigungsschlitz (25) am Umfang versehen ist. 20
8. Vorrichtung nach Anspruch 5, dadurch gekennzeichnet, daß die Befestigungsschlitz (25) von am Umfang des Wickelkernes (19) angeordneten Klemmflächen (26) und von diesen zugeordneten federnden Klappen (22) gebildet sind. 25
9. Vorrichtung nach Anspruch 0, dadurch gekennzeichnet, daß die federnden Klappen axial von einer über den Wickelkern (19) schiebbaren Hülse (20) abstehende Zungen (22) sind. 30
10. Verfahren zur Herstellung eines Trägerkörpers für einen katalytischen Reaktor zur Abgasreinigung, insbesondere für Verbrennungskraftmaschinen, bei dem mehrere gewellte oder mehrere gewellte und glatte Metallbänder auf Länge geschnitten werden, dadurch gekennzeichnet, daß aus den Metallbändern (15 bis 18) jeweils ein Stapel (14) gebildet wird, daß jedes den Stapel bildende Metallband im Bereich seiner Mitte mit Einschnitten versehen wird und daß der zwischen diesen verbleibende Steg (5d) erfaßt, flachgequetscht und gedreht wird. 35

Claims

1. A process for the production of a carrier body for a catalytic converter for exhaust gas cleaning, in particular for internal combustion engines, wherein a plurality of corrugated or a plurality of corrugated and smooth metal strips are cut to length, characterised in that the metal strips are engaged at one of their ends (1a, 2a) and jointly wound to provide a spiral form and secured in the honeycomb form produced in a sleeve-shaped casing so that they each start from a central region and extend to the casing. 5
2. A process according to claim 1 characterised in that a respective stack (14) is formed from the metal strips (15 to 18), the stack being engaged at one of its ends (15a). 10
3. A process according to claims 1 and 2 characterised in that the stack is formed during the winding operation and that for that purpose the ends (7a to 7a''''') of the metal strips are successively introduced during the winding operation for the first metal strip (7) into the clamping gap formed by said metal strip with a winding core (12) or between two layers of metal strips (7), and held, and that the further metal strips (7', 7'', 7''', 7''''') associated with the ends which are rotatably secured in that way are wound on with the first metal strip (7). 15
4. A process according to claims 1 and 2 characterised in that the end of the stack is formed by the end (15a) of the outermost metal strip (5) or by the aligned ends of two or more of the outwardly disposed metal strips, and that at said outer metal strip all further metal strips (16, 17, 18) are secured with their ends (16a, 17a, 18a) displaced relative to each other in such a way that a parallelepipedic stack (14) is formed, which is wound on in such a way that all ends (15a to 18a) of the metal strips (15 to 18) are directed towards the winding axis (9). 20
5. Apparatus for carrying out the process according to claim 1 having a rotatable winding core and a feed arrangement for a plurality of metal strips, characterised in that the winding core (19, 23) is provided with a plurality of entrainment members (22, 24) at its periphery for the ends of the metal strips (7) each supplied by a respective feed arrangement. 25
6. Apparatus according to claim 5 for carrying out the process according to claim 2 characterised in that the entrainment members are in the 30

form of pins (24) which project axially from a rotary disc (23) and which can be axially retracted into the disc and around which the ends of the strips can be bent.

7. Apparatus according to claim 5 characterised in that the entrainment members are portions of a winding core (19) which is displaceable axially with respect to the winding axis (9) and which is provided with securing slots (25) at the periphery. 5 10
8. Apparatus according to claim 5 characterised in that the securing slots (25) are formed by clamping surfaces (26) which are disposed at the periphery of the winding core (19), and resilient flaps (22) which are associated with the clamping surfaces. 15
9. Apparatus according to claim 8 characterised in that the resilient flaps are tongues (22) projecting axially from a sleeve (20) which is slidable over the winding core (19). 20
10. A process for the production of a carrier body for a catalytic converter for exhaust gas cleaning, in particular for internal combustion engines, wherein a plurality of corrugated or a plurality of corrugated and smooth metal strips are cut to length, characterised in that a respective stack (14) is formed from the metal strips (15 to 18), that each metal strip forming the stack is provided in the region of its middle with incisions and that the web portion (5d) remaining between the incisions is engaged, squeezed flat and turned. 25 30 35

Revendications

1. Procédé de production d'un corps support pour un réacteur catalytique d'épuration de gaz d'échappement, en particulier pour machines à combustion interne, dans lequel on découpe en long une pluralité de bandes métalliques ondulées ou une pluralité de bandes métalliques ondulées et lisses, caractérisé en ce que l'on saisit les bandes métalliques à l'une de leurs extrémités frontales (1a, 2a) et on les enroule ensemble en une forme spiralée, et on les maintient dans leur configuration alvéolaire résultante à l'intérieur d'une enveloppe en forme de fourreau, de telle sorte qu'elles s'étendent chacune à partir d'une zone centrale jusqu'à atteindre l'enveloppe. 40 45 50
2. Le procédé de la revendication 1, caractérisé en ce que l'on forme à partir des diverses bandes métalliques (15 à 18) un empilement 55

(14) que l'on saisit à l'une de ses extrémités frontales (15a).

3. Le procédé des revendications 1 et 2, caractérisé en ce que l'on forme l'empilement pendant l'enroulement et en ce que, pour ce faire, pendant le processus d'enroulement de la première bande métallique (7) on introduit et on retient les unes après les autres les extrémités frontales (7a à 7a''''') des bandes métalliques dans l'interstice de pincement formé par la première bande métallique avec un moyeu d'enroulement (12) ou entre deux couches de bandes métalliques (7), et en ce que l'on enroule avec la première bande métallique (7) les bandes métalliques suivantes (7', 7'', 7''', 7''''') à adjoindre aux extrémités frontales retenues entraînées ainsi en rotation.
4. Le procédé des revendications 1 et 2, caractérisé en ce que l'on constitue l'extrémité frontale de l'empilement avec l'extrémité frontale (15a) de la bande métallique (5) située la plus à l'extérieur ou avec les extrémités frontales en alignement de deux, ou plus, des bandes métalliques s'étendant à l'extérieur, et en ce que l'on fixe à cette bande métallique la plus à l'extérieur toutes les bandes métalliques suivantes (16, 17, 18) avec leurs extrémités frontales (16a, 17a, 18a) décalées entre elles, de manière à former un empilement (14) parallélépipédique, que l'on enroule de telle manière que toutes les extrémités frontales (15a à 18a) des bandes métalliques (15 à 18) soient alignées en éloignement de l'axe d'enroulement (9).
5. Appareil pour la mise en oeuvre du procédé selon la revendication 1 avec un moyeu d'enroulement rotatif et avec un dispositif d'amenée d'une pluralité de bandes métalliques, caractérisé en ce que le moyeu d'enroulement (19, 23) est pourvu à sa périphérie d'une pluralité d'entraîneurs (22, 24) destinés aux extrémités frontales des bandes métalliques (7) délivrées une par une par le dispositif d'amenée.
6. Appareil selon la revendication 5 pour la mise en oeuvre du procédé selon la revendication 2, caractérisé en ce que les entraîneurs sont configurés en broches (24) décalées axialement d'un disque rotatif (23) et axialement rétractables dans le disque, et autour desquelles les extrémités frontales peuvent être enroulées.
7. Appareil selon la revendication 5, caractérisé en ce que les entraîneurs sont des parties d'un

moyeu d'enroulement (19) pouvant coulisser axialement vers l'axe d'enroulement (9), moyeu qui est pourvu a sa périphérie de fentes de maintien (25).

- 5
8. Appareil selon la revendication 5, caractérisé en ce que les fentes de maintien (25) sont formées de surfaces de serrage (26) disposées à la périphérie du moyeu d'enroulement et de volets élastiques (22) associés à ces surfaces. 10
9. Appareil selon la revendication 8, caractérisé en ce que les volets élastiques sont des languettes (22) axialement distantes d'un fourreau (20) coulissant sur le noyau enrouleur (19). 15
10. Procédé de production d'un corps support pour un réacteur catalytique d'épuration de gaz d'échappement, en particulier pour machines à combustion interne, dans lequel on découpe en long une pluralité de bandes métalliques ondulées ou une pluralité de bandes métalliques ondulées et lisses, caractérisé en ce que l'on forme un empilement (14) à partir des diverses bandes métalliques (15 à 18), en ce que l'on forme des entailles sur chacune des bandes métalliques constituant l'empilement dans leur région centrale, et en ce que l'on saisit, on presse à plat et on fait tourner l'âme (5d) subsistant entre ces entailles. 20
25
30

35

40

45

50

55

Fig. 1

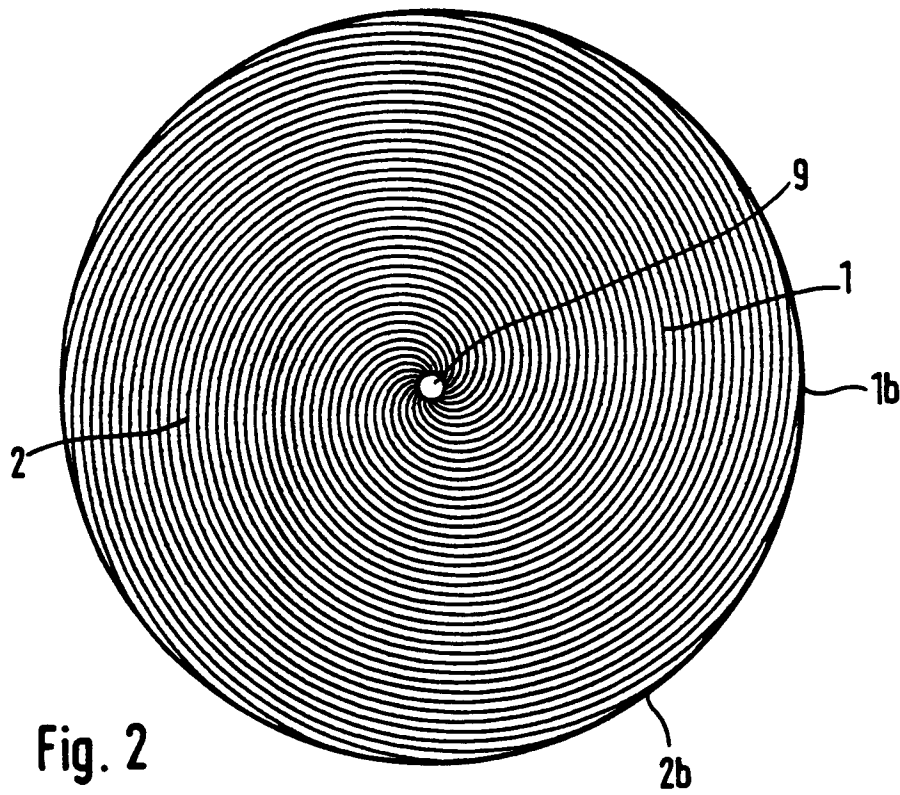
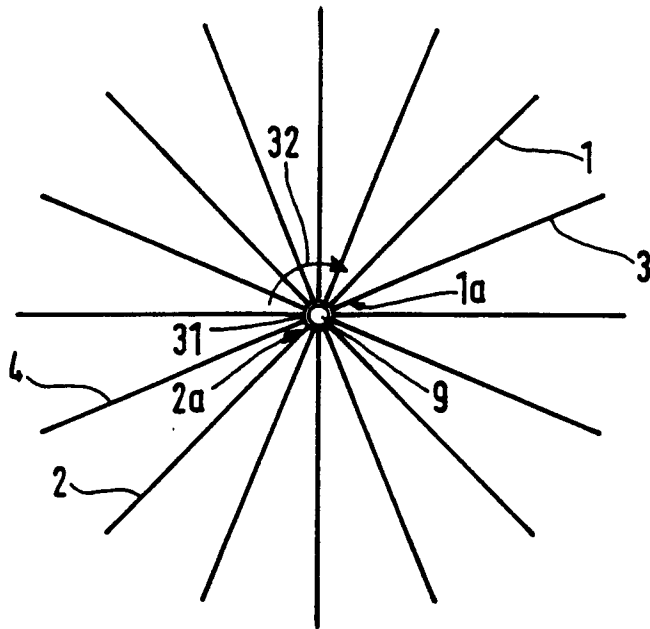
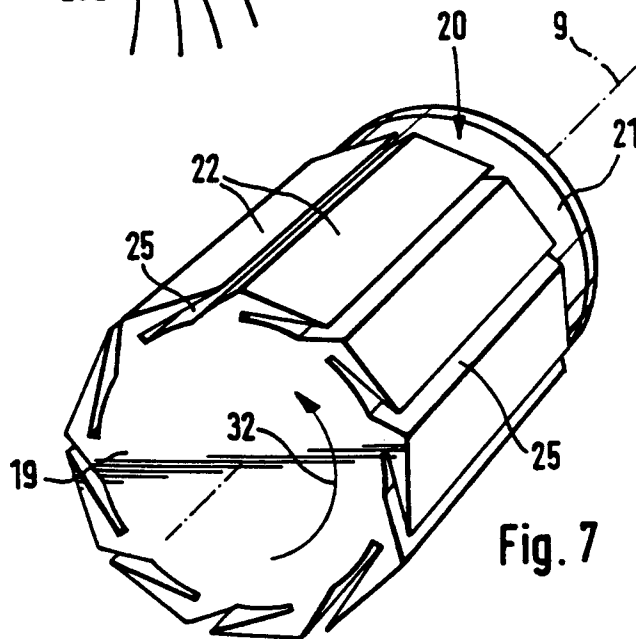
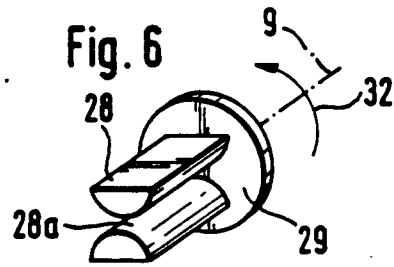
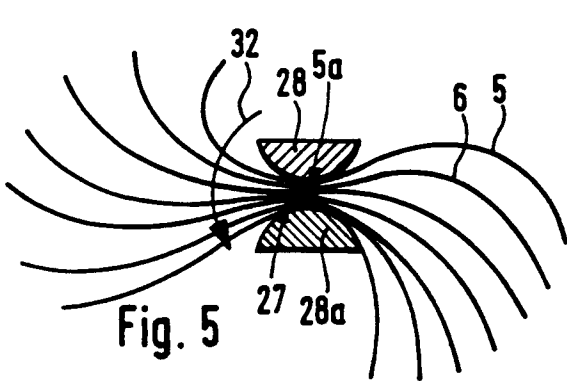
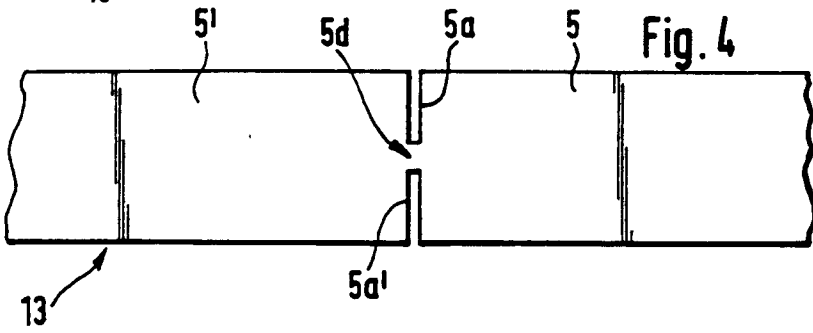
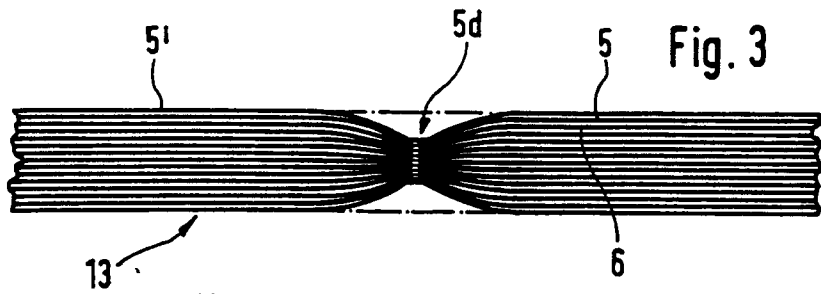


Fig. 2



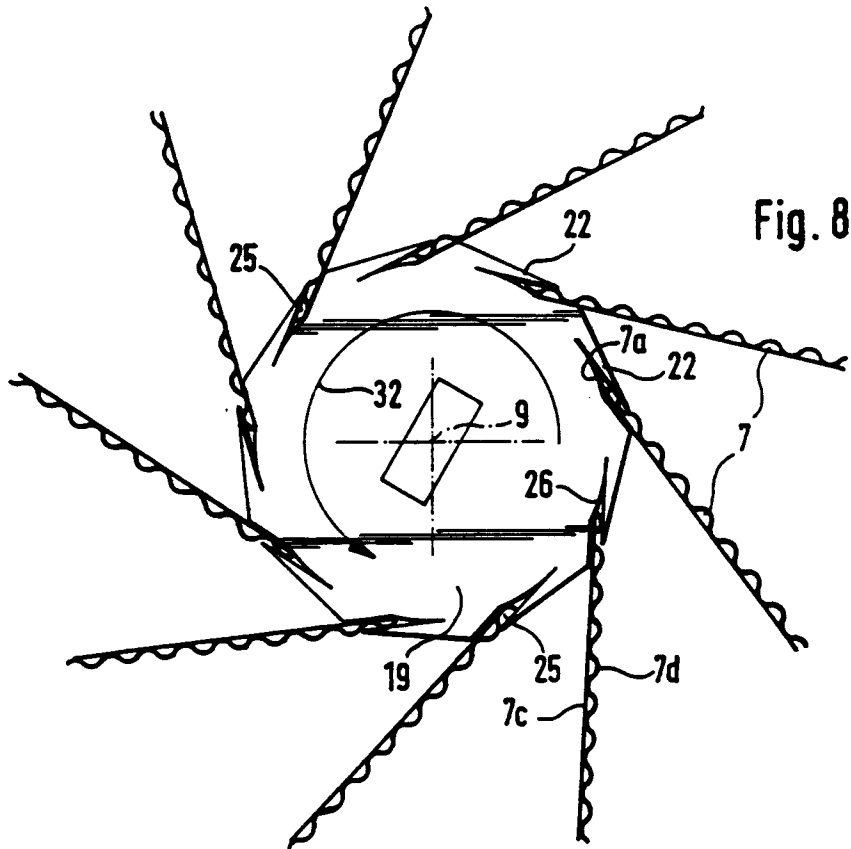


Fig. 8

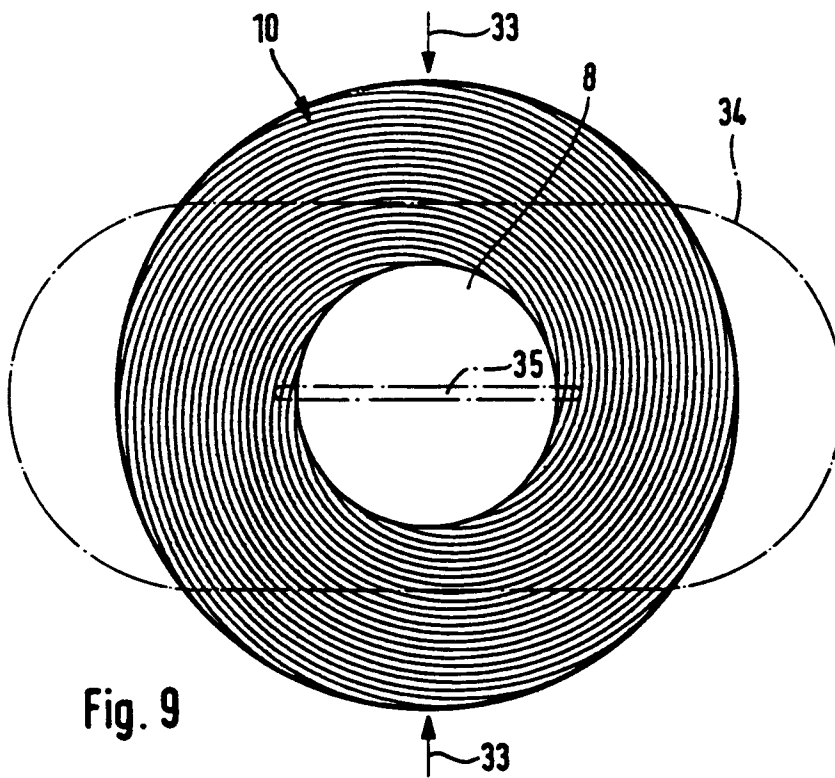


Fig. 9

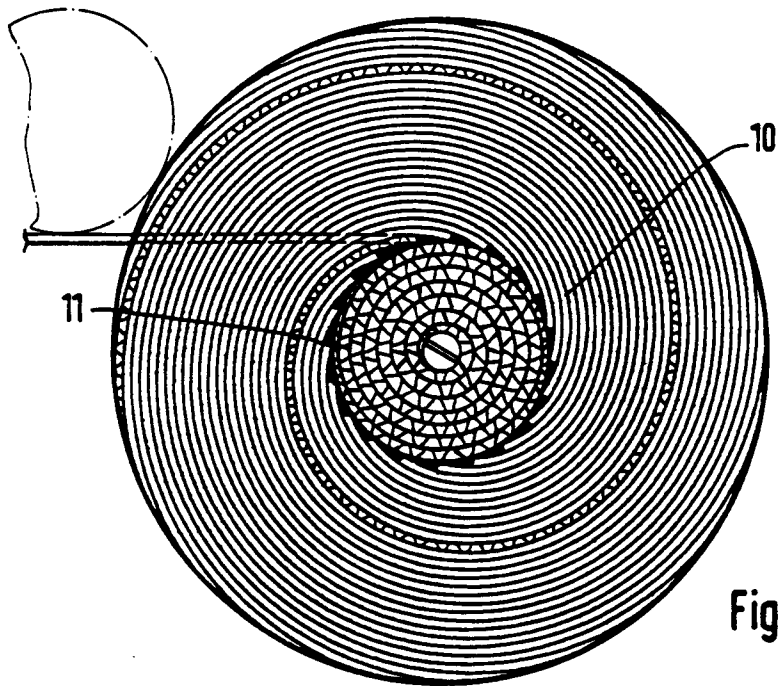


Fig. 10

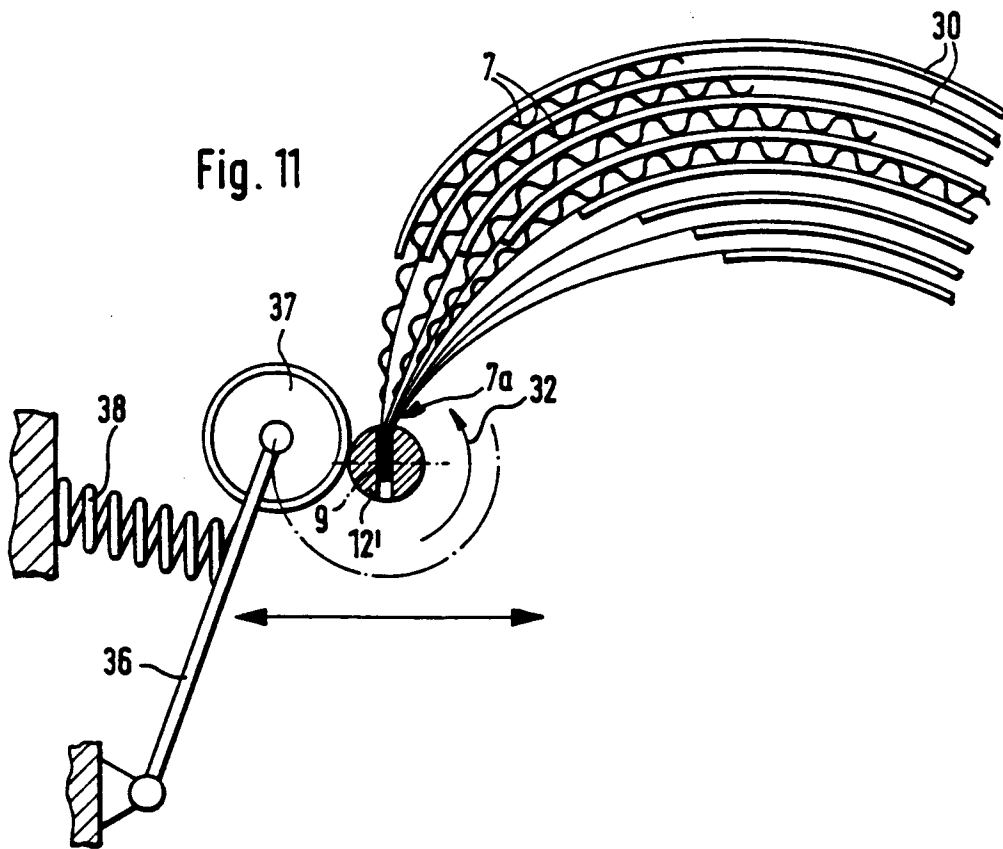


Fig. 11

