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

(11) Veröffentlichungsnummer: **0 322 566 A1**

(12) EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG

(21) Anmeldenummer: **88119629.9**

(51) Int. Cl.[4]: **F01N 3/28**

(22) Anmeldetag: **25.11.88**

(30) Priorität: **23.12.87 DE 3743723**

(43) Veröffentlichungstag der Anmeldung:
05.07.89 Patentblatt 89/27

(84) Benannte Vertragsstaaten:
DE FR GB IT SE

(71) Anmelder: **Süddeutsche Kühlerfabrik Julius Fr. Behr GmbH & Co. KG**
Mauserstrasse 3
D-7000 Stuttgart 30(DE)

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

(74) Vertreter: **Wilhelm, Hans-Herbert, Dr.-Ing. et al**
Wilhelm & Dauster Patentanwälte
Hospitalstrasse 8
D-7000 Stuttgart 1(DE)

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

(57) Die radiale Dehnfähigkeit bekannter, aus Metallbändern gewickelter Trägerkörper für katalytische Reaktoren sollte verbessert werden. Die Schwierigkeiten bei der Befestigung des Trägerkörpers in einer Mantelhülse hat man versucht, durch aufwendige Herstellungsmethoden von Trägerkörpern zu vermeiden.

Durch die Erfindung wird vorgeschlagen, eine Vielzahl von Metallbändern (1,2) gleichzeitig spiralig zu einem Trägerkörper aufzuwickeln, so daß eine Vielzahl von freien Bandenden (1b,2b) am Umfang des fertigen Trägerkörpers entsteht. Dies ermöglicht eine sichere und auch bei Wärmedehnungen elastische Verbindung.

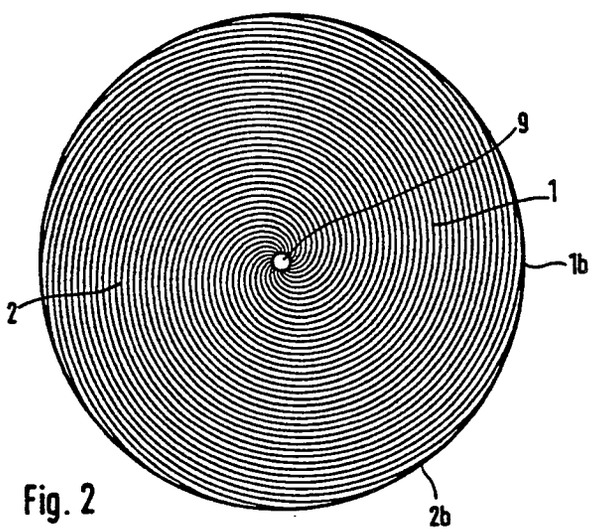


Fig. 2

EP 0 322 566 A1

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

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 gegensinnig 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 fügetechnischer Hinsicht erreicht werden. Nachteilig ist, daß keine Radialsymmetrie der Lagen und damit keine radial gleichmäßige Dehnfähigkeit gegeben ist.

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 des Anspruches 1 vorgeschlagen. Es wird auf diese Weise möglich, mit dem bekannten Wickelverfahren eine mehrgängige spiralige 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.

Mit dem neuen Wickelverfahren, das sich auf verschiedene Weise verwirklichen läßt, können nach den Merkmalen des Anspruches 2, 3 und 4 sowohl etwa zylindrische, als auch elliptische oder im Querschnitt ovale Trägerkörper hergestellt werden. Das neue Verfahren läßt sich auch auf verschiedene Weise durchführen.

So ist es beispielsweise möglich, die Stirnenden einer Vielzahl von Metallbändern, wie eingangs ausgeführt, gemeinsam in ihrer Mitte zu erfassen, ehe der Wickelvorgang einsetzt. Es ist aber auch möglich, nach den Merkmalen des Anspruches 5 die Stirnenden nacheinander während des Wickelvorganges eines ersten Metallbandes von den von diesem und einem Wickelkern, oder von den beim Wickelvorgang entstehenden Zwischenräumen zwischen benachbarten Lagen des Metallbandes erfassen zu lassen, so daß auch auf diese Weise ein mehrgängig spiralig gewickelter Trägerkörper entsteht, der, da zunächst nur von einem Metallband ausgegangen wird, ohne Hohlraum im Zentrum

hergestellt werden kann.

Möglich ist es auch nach den Merkmalen der Ansprüche 6 und 7, einen Stapel von Metallbändern, die jeweils in der Mitte entsprechend geschwächt ausgebildet sein können, in dieser Mitte zusammenzuquetschen und dann von der Mitte aus zu verdrehen, so daß sich dann zwei jeweils spiralig aufeinander liegende Stapel ergeben, die sich ebenfalls zu der mehrgängigen spiraligen Trägerform wickeln lassen.

Da bei einer solchen Herstellungsmethode die Gefahr einer Verquetschung der Metallbänder im Zentrum sehr groß ist, ist es besser, wenn nach den Merkmalen der Ansprüche 8 und 9 der Stapel von Metallbändern nicht in einer Blockform mit zueinander fluchtenden Stirnkanten gebildet wird, sondern wenn durch versetztes Aneinanderfügen der Stirnenden der einzelnen, jeweils gleich langen Metallbänder ein parallelepipedförmiger Stapel gebildet wird, der sich dann so aufwickeln läßt, daß jeweils die Verbindungsstellen der einzelnen Bänder zum benachbarten Band nach innen liegen und dadurch während des Wickelns zusätzlich gesichert werden. Auch auf diese Weise entsteht ein mehrgängiger, spiraliger Trägerkörper.

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 durch Durchführung des Wickelverfahrens der Erfindung nach den Merkmalen des Anspruches 12 sieht jedoch einen Wickelkern mit mindestens zwei an seinem Umfang vorgesehenen Mitnehmern vor, an denen die Stirnenden der von je einer Zuführanordnung angelieferten Metallbänder befestigbar sind.

Bei einer vorteilhaften Ausführung können die Mitnehmer dabei als axial von einer Drehscheibe abstehende und axial in die Scheibe zurückziehbare Stifte ausgebildet sein, um die die Stirnenden zur Befestigung herumbiegbar 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 14 Teile eines axial zur Wickelachse verschiebbaren Wickelkernes sind, der mit Befestigungsschlitzen 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. Schließlich ist es auch möglich, als Wickeleinrichtung für einen Stapel von Metallbändern, der in der Mitte zusammengedrückt wird, eine Einrichtung vorzusehen, bei der Mitnehmer nach den Merkmalen der Ansprüche 17 und 18 von den Zinken eines gabelförmig ausgebildeten Wellenteiles gebildet sind, zwischen denen die Mitte des Stapels eingeklemmt wird, ehe sie der Verdrehung unterworfen werden.

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

Fig. 1 die prinzipielle Anordnung mehrerer Metallbänder zur Durchführung des erfindungsgemäßen Verfahrens,

Fig. 2 einen aufgrund des neuen Verfahrens und mit der Anordnung der Fig. 1 hergestellten Trägerkörper für einen katalytischen Reaktor in der Stirnansicht,

Fig. 3 eine schematische Seitenansicht eines vorbereiteten Stapels von Metallbändern zum Zweck des Wickels nach dem neuen Verfahren,

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 Wikkelns,

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,

Fig. 8 die schematische Stirnansicht der Wickeleinrichtung der Fig. 7 mit am Umfang eingespannten Metallbändern,

Fig. 9 den mit der Wickeleinrichtung der Fig. 7 und 8 hergestellten Trägerkörper mit einem Hohlraum im Inneren, der ein Flachdrücken des Trägerkörpers erlaubt,

Fig. 10 den Trägerkörper der Fig. 9, jedoch mit einem in dem Hohlraum angeordneten weiteren zylindrischen Trägerkörper,

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,

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, bereits teilweise aufgewickelten Bändern zugeführt werden,

Fig. 15 den zweiten Verfahrensschritt,

Fig. 16 einen weiteren Verfahrensschritt zur Herstellung des Trägerkörpers gemäß dem Verfahren der Fig. 14 und 15,

Fig. 17 die schematische Darstellung einer weiteren Einrichtung zum Wickeln eines mehrgängigen spiralen Trägerkörpers und

Fig. 18 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 gewikkelten 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 umlaufenden Band gehalten ist, sondern daß sich der Umfang aus vielen, jeweils einzeln aufgrund elastischer Eigenschaften nach außen abfedernder Bandenden zusammensetzt. Dies gibt dem gesamten Trägerkörper eine gute radiale Dehnfähigkeit. Wird ein solcher Trägerkörper in eine zylindrische Mantelhülse eingesetzt, so drükken 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 Hohlraumbildung 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 auflegenden 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 Trägerkörpers 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 Wikkelvorgang 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 Wickeleinrichtung (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 Knüpfteppichs 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 gewikkelter Trägerkörper, bei dem die Enden (7b) einer Vielzahl von Bändern frei außen liegen, was aus Fig. 18 besonders gut zu erkennen ist.

Ansprüche

1. Verfahren zur Herstellung eines Trägerkörpers für einen katalytischen Reaktor zur Abgasreinigung, insbesondere für Verbrennungskraftmaschinen, bei dem gewellte oder gewellte und glatte Metallbänder auf Länge geschnitten und zu spiralförmig übereinander liegenden Lagen gewickelt und anschließend in der entstandenen Wabenform in einem hülsenförmigen Mantel befestigt werden, dadurch gekennzeichnet, daß mindestens zwei, jeweils die Lagen bildende Metallbänder (1, 2) an einem ihrer Stirnenden (1a, 2a) erfaßt und gemeinsam zu der Spiralform gewickelt werden.

2. Verfahren nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß die Stirnenden (1a, 2a) mit Abstand zur Wickelachse (9) gehalten werden, so daß ein Hohlraum (8) im Zentrum der Wabenform entsteht.

3. Verfahren nach Anspruch 2, dadurch gekennzeichnet, daß in den Hohlraum (8) nach dem Wickeln ein passender zweiter Wabenkörper (11) eingesetzt wird.

4. Verfahren nach Anspruch 2, dadurch gekennzeichnet, daß der Hohlraum (8) durch Druck auf den Wabenkörper (10) flachgedrückt wird.

5. Verfahren nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß die Stirnenden (7a bis 7a‴″) nacheinander während des Wickelvorganges eines 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 zugeordneten weiteren Metallbänder (7′, 7″, 7‴, 7⁗) mit dem ersten Metallband (7) aufgewickelt werden.

6. Verfahren nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß jeweils die Stirnenden (5a) von zwei Metallbändern (5, 5′) fest miteinander verbunden sind und daß diese Verbindungsstelle (5d) erfaßt und gedreht wird.

7. Verfahren nach Anspruch 6, dadurch gekennzeichnet, daß die Stirnenden (5a) jeweils die Mitte eines Stapels (13) von Metallbändern (5, 6) bilden, der in der Mitte flachgequetscht und an einer Drehachse (9) gehalten wird.

8. Verfahren nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß jeweils ein Stapel (14) von Metallbändern (15, 16, 17, 18) gebildet wird, der an einem seiner Stirnenden (15a) erfaßt und gedreht wird.

9. Verfahren nach Anspruch 8, dadurch gekennzeichnet, daß das Stirnende von dem Stirnende (15a) des äußersten Metallbandes (15) 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 (15a bis 18a) der Metallbänder (15 bis 18) zur Wickelachse (9) hin gerichtet sind.

10. Verfahren nach Anspruch 5, dadurch gekennzeichnet, daß der Wickelkern von einem ersten bis zu einem bestimmten Durchmesser in bekannter Weise gewickelten Metallband gebildet ist und daß die Stirnenden der weiteren Lagen zwischen die Lagen des ersten Metallbandes eingewickelt werden.

11. Verfahren nach Anspruch 6, dadurch gekennzeichnet, daß ein Metallband im Bereich seiner Mitte mit Einschnitten versehen wird und daß der zwischen diesen verbleibende Steg (5d) erfaßt und gedreht wird.

12. Vorrichtung zur Durchführung des Verfahrens nach Anspruch 1 mit einem drehbaren Wickelkern und mit einer Zuführanordnung für ein zu wickelndes Metallband, dadurch gekennzeichnet, daß der Wickelkern (19, 23) mit mindestens zwei an seinem Umfang vorgesehenen Mitnehmern (22, 24) für die Stirnenden der von je einer Zuführanordnung angelieferten Metallbänder (7) versehen ist.

13. Vorrichtung nach Anspruch 12 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 herumbiegbar sind.

14. Vorrichtung nach Anspruch 12, dadurch gekennzeichnet, daß die Mitnehmer Teile eines axial zur Wickelachse (9) verschiebbaren Wickelkernes (19) sind, der mit Befestigungsschlitzen (25) am Umfang versehen ist.

15. Vorrichtung nach Anspruch 14, dadurch gekennzeichnet, daß die Befestigungsschlitze (25) von am Umfang des Wickelkernes (19) angeordneten Klemmflächen (26) und von diesen zugeordneten federnden Klappen (22) gebildet sind.

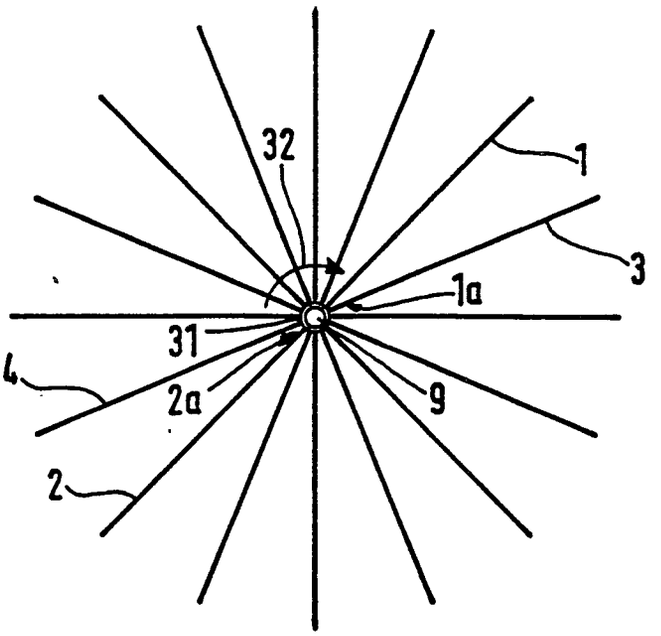
16. Vorrichtung nach Anspruch 15, dadurch gekennzeichnet, daß die federnden Klappen axial von einer über den Wickelkern (19) schiebbaren Hülse (20) abstehende Zungen (22) sind.

17. Vorrichtung nach Anspruch 12 zur Durchführung des Verfahrens nach den Ansprüchen 6 und 7, dadurch gekennzeichnet, daß die Mitnehmer durch die voneinander abgewandten Enden eines Klemmspaltes (27) gebildet sind, der quer durch die Wickelachse (9) verläuft und von zwei gegeneinander verstellbaren Klemmteilen (28, 28a) gebildet ist.

18. Vorrichtung nach Anspruch 17, dadurch gekennzeichnet, daß die Klemmteile von den aufeinander abgestimmten Zinken (28, 28a) eines gabelförmig ausgebildeten Wellenteiles (29) gebildet sind.

19. Trägerkörper, der nach einem der Verfahren der Ansprüche 1 bis 9 hergestellt ist, gekennzeichnet durch eine Vielzahl unabhängig voneinander spiralförmig von einem mittlerem Bereich ausgehender und mit ihren freien Enden (1b, 2b) außen am Mantel anliegender Metallbänder (1, 2).

Fig. 1



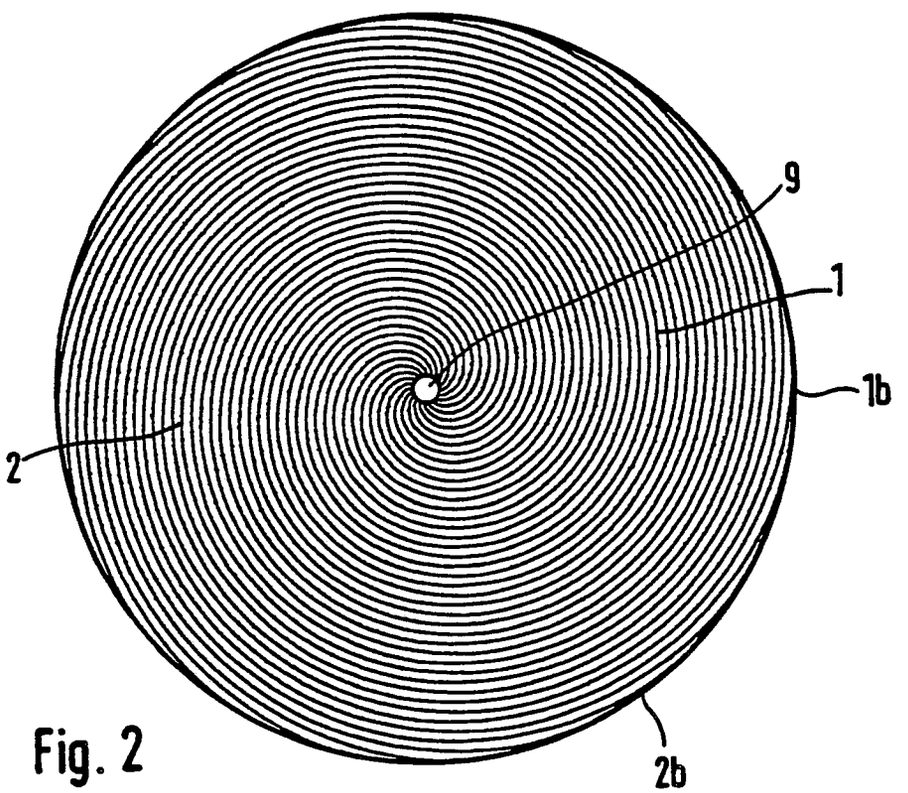


Fig. 2

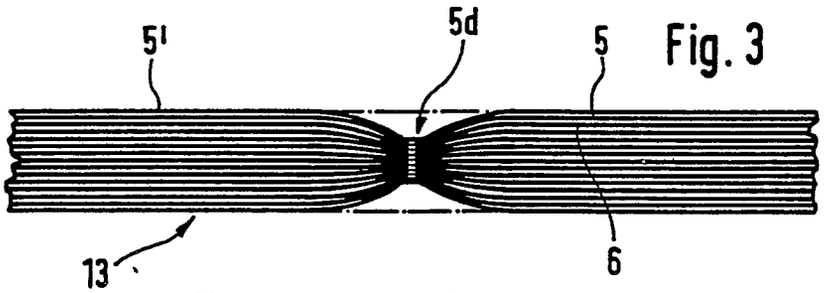


Fig. 3

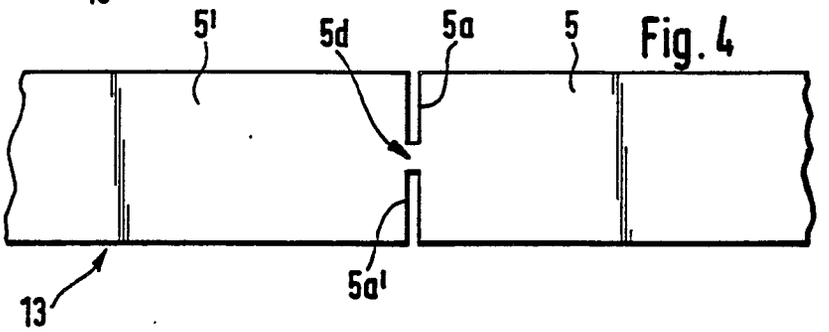


Fig. 4

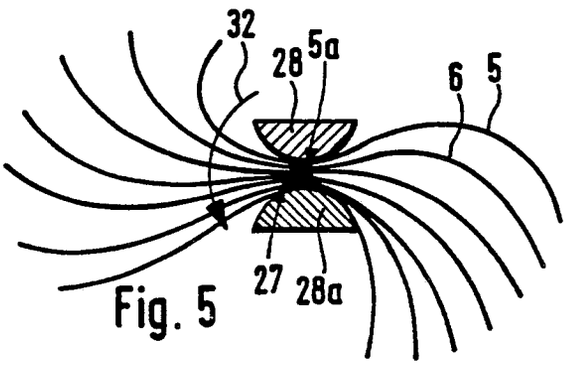


Fig. 5

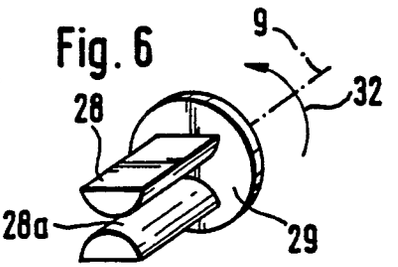


Fig. 6

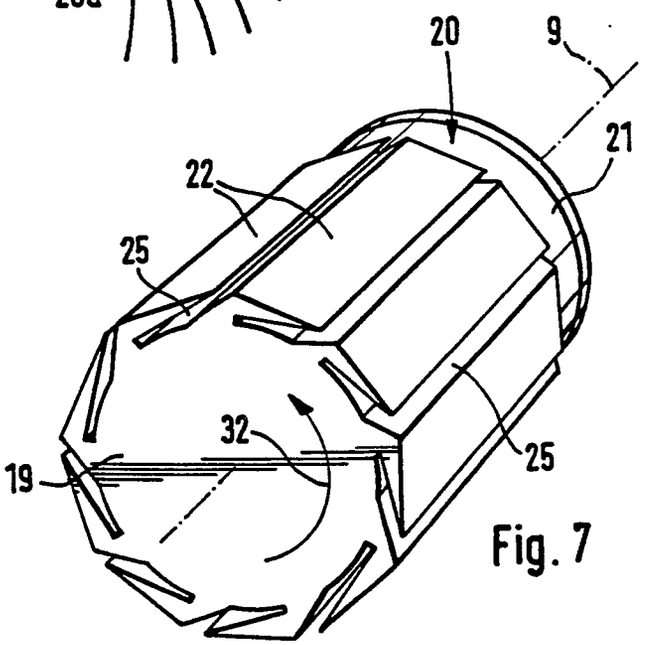


Fig. 7

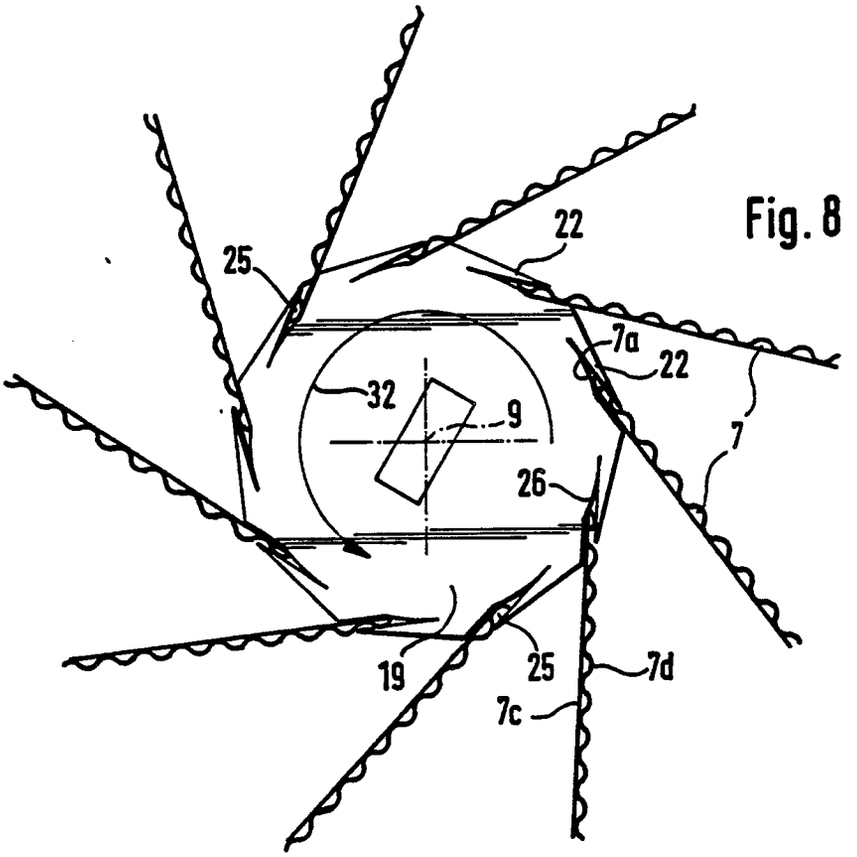


Fig. 8

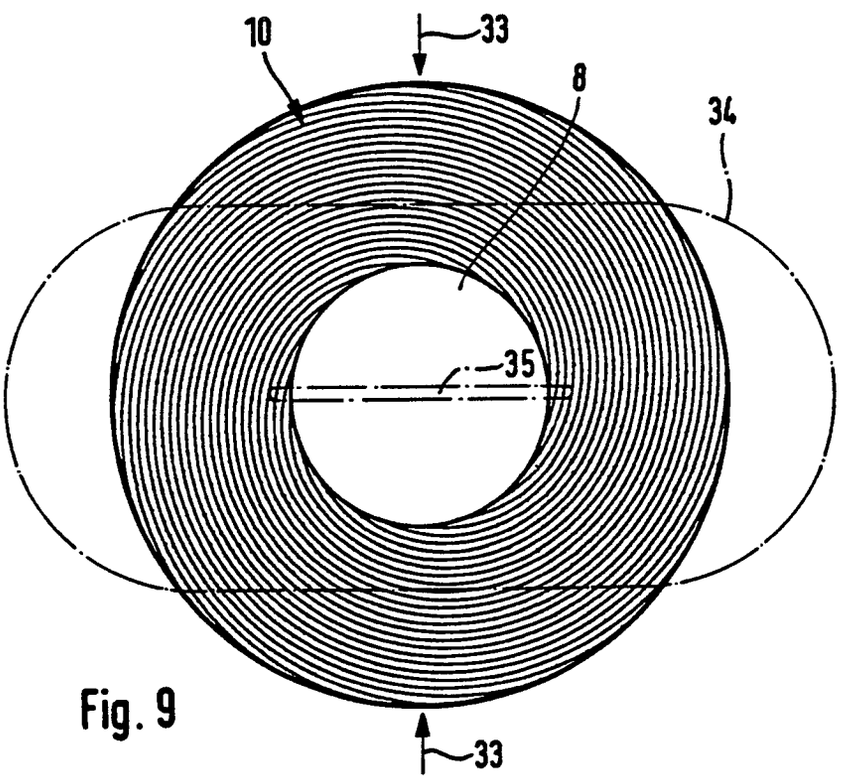


Fig. 9

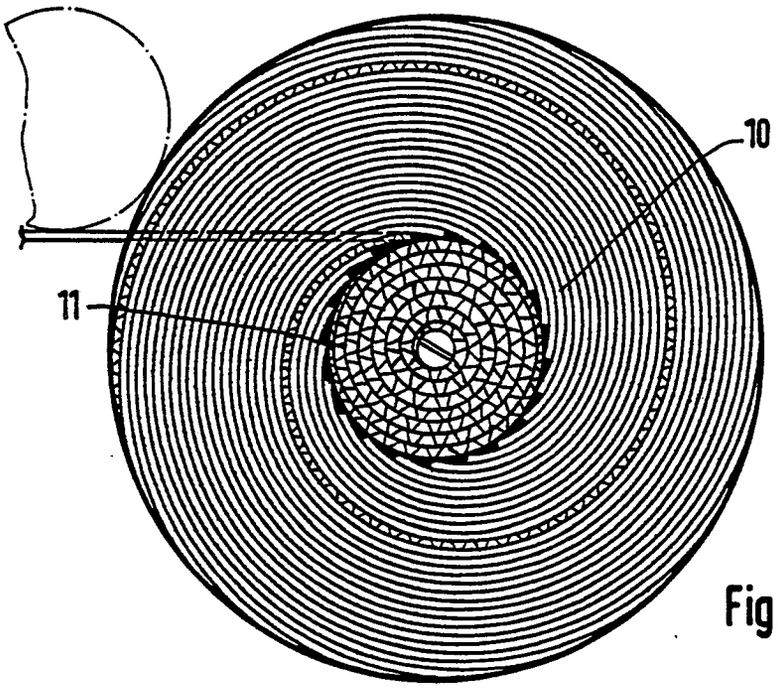
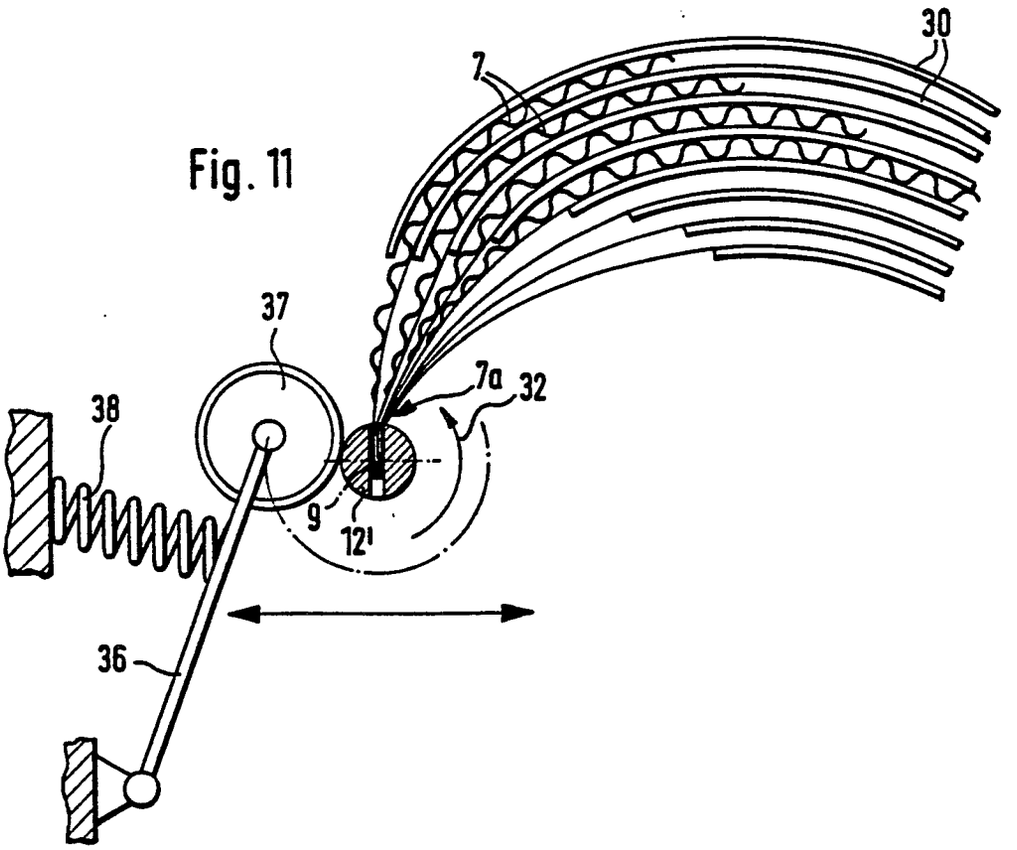


Fig. 10

Fig. 11



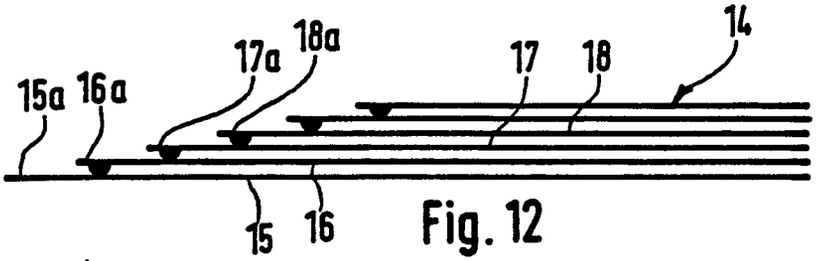


Fig. 12

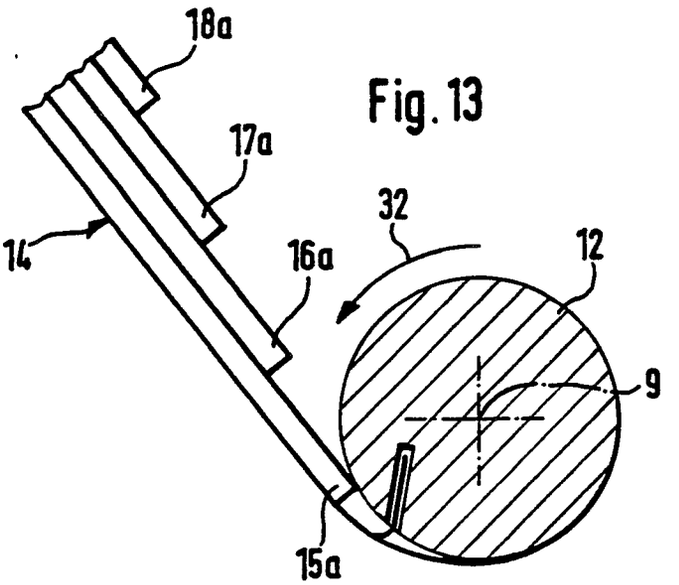


Fig. 13

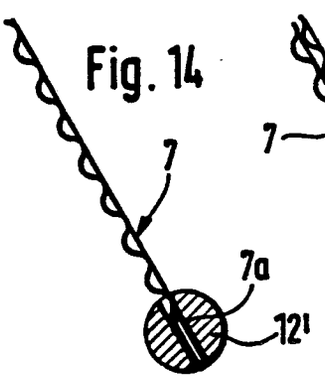


Fig. 14

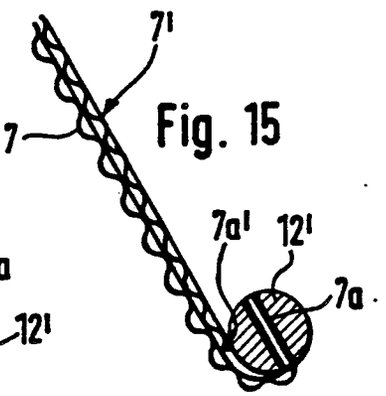


Fig. 15

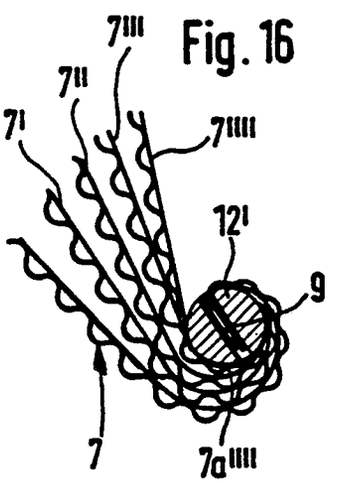


Fig. 16

Fig. 17

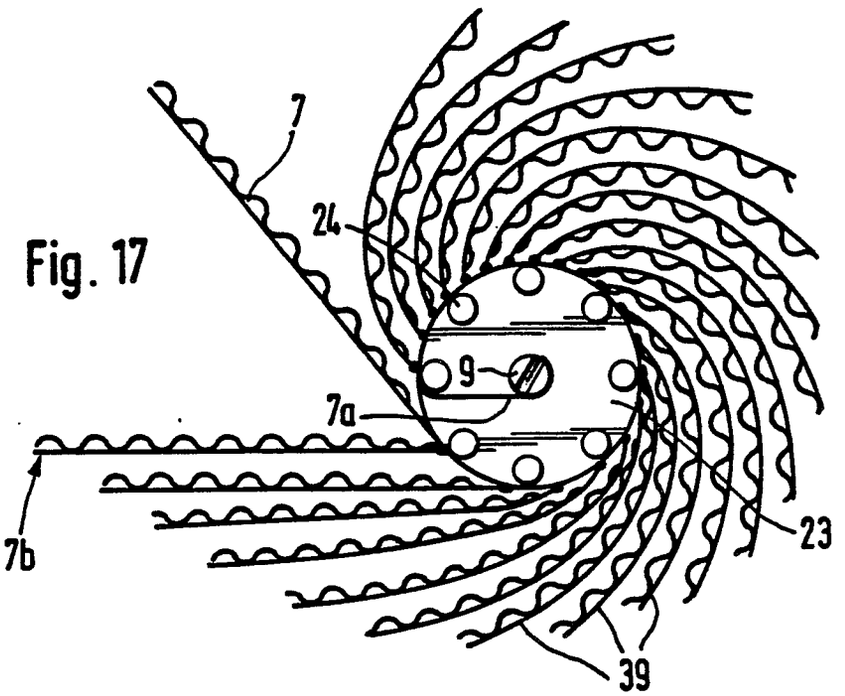
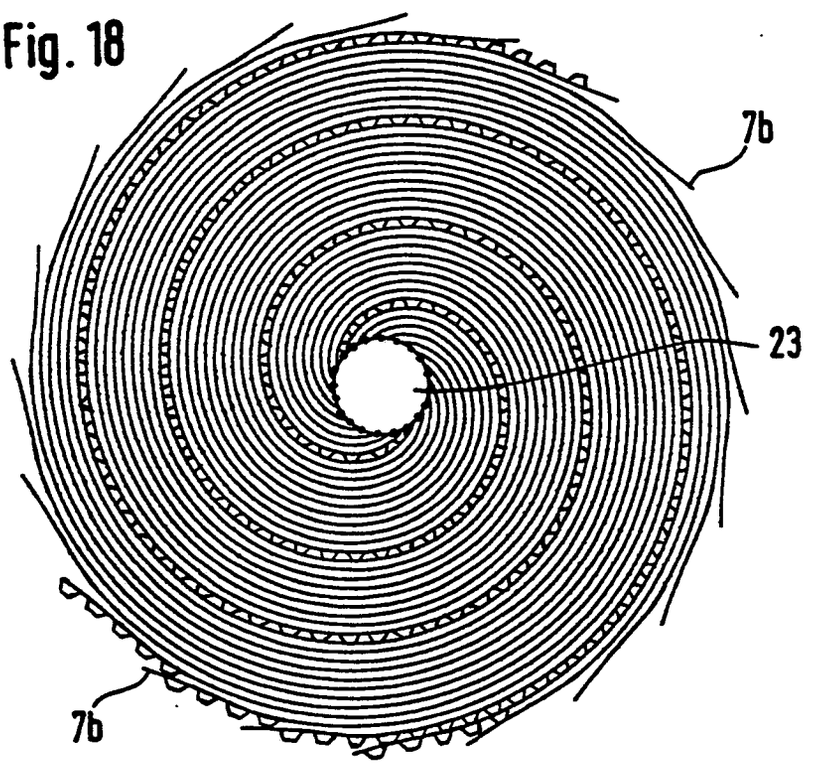


Fig. 18



Europäisches Patentamt

EUROPÄISCHER RECHERCHENBERICHT

Nummer der Anmeldung

EP 88 11 9629

EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE

Kategorie	Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile	Betrifft Anspruch	KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (Int. Cl.4)
A	GB-A-2 079 174 (GENERAL MOTORS) * Seite 3, Zeilen 63-106; Figur 8 *	1,6,7, 17,18	F 01 N 3/28
A	FR-A-2 321 346 (UNITED KINGDOM ATOMIC ENERGY AUTORITY) * Seite 8, Zeile 19 - Seite 9, Zeile 6; Figur 4 *	1,6,7, 17,18	
A	FR-A-2 265 448 (UNITED KINGDOM ATOMIC ENERGY AUTHORITY) * Seite 7, Zeilen 17-28; Seite 10, Zeile 35 - Seite 11, Zeile 1; Figuren 1,5 *	1,6,7	
A	US-A-4 193 793 (CHEUNG) * Spalte 17, Zeilen 15-27; Figur 2 *	1,6	
A,D	DE-A-2 856 030 (BEHR) * Seite 19, mitte - Seite 20, mitte; Figur 7 *	1,2,4	
A	EP-A-0 245 738 (INTERATOM) * Spalte 8, Zeile 47 - Spalte 9, Zeile 4; Figur 17 *	1,19	RECHERCHIERTE SACHGEBIETE (Int. Cl.4)
A	EP-A-0 245 736 (INTERATOM) * Insgesamt *	1,19	F 01 N B 01 J
A	US-A-3 849 076 (GRYAZNOV) * Insgesamt *	1,19	

Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt

Recherchenort	Abschlußdatum der Recherche	Prüfer
DEN HAAG	03-04-1989	FRIDEN C.M.

KATEGORIE DER GENANNTEN DOKUMENTE

X : von besonderer Bedeutung allein betrachtet
Y : von besonderer Bedeutung in Verbindung mit einer anderen Veröffentlichung derselben Kategorie
A : technologischer Hintergrund
O : nichtschriftliche Offenbarung
P : Zwischenliteratur

T : der Erfindung zugrunde liegende Theorien oder Grundsätze
E : älteres Patentdokument, das jedoch erst am oder nach dem Anmeldedatum veröffentlicht worden ist
D : in der Anmeldung angeführtes Dokument
L : aus andern Gründen angeführtes Dokument

& : Mitglied der gleichen Patentfamilie, übereinstimmendes Dokument

EPO FORM 1503 03.82 (P0403)