

①②

EUROPÄISCHE PATENTSCHRIFT

④⑤ Veröffentlichungstag der Patentschrift:
24.05.89

⑤① Int. Cl.: **F01N 3/28, B01J 35/04**

②① Anmeldenummer: **86111500.4**

②② Anmeldetag: **19.08.86**

⑤④ **Trägermatrix, insbesondere für einen katalytischen Reaktor zur Abgasreinigung bei Brennkraftmaschinen.**

③① Priorität: **11.09.85 DE 3532408**

⑦③ Patentinhaber: **Süddeutsche Kühlerfabrik Julius Fr. Behr GmbH & Co. KG, Mauserstrasse 3, D-7000 Stuttgart 30(DE)**

④③ Veröffentlichungstag der Anmeldung:
15.04.87 Patentblatt 87/16

⑦② Erfinder: **Humpolik, Bohumil, Odenheimer Strasse 19, D-7140 Ludwigsburg(DE)**
Erfinder: **Mielke, Josef, Dipl.-Ing. (FH), Peter-von-Koblenz-Strasse 64, D-7141 Schwieberdingen(DE)**

④⑤ Bekanntmachung des Hinweises auf die Patenterteilung:
24.05.89 Patentblatt 89/21

⑥④ Benannte Vertragsstaaten:
DE FR GB IT SE

⑦④ Vertreter: **Dauster, Hanjörg, Dipl.-Ing. et al, WILHELM & DAUSTER Patentanwälte Hospitalstrasse 8, D-7000 Stuttgart 1(DE)**

⑤⑥ Entgegenhaltungen:
EP-A- 0 210 546
GB-A- 2 072 064
GB-A- 2 079 174

EP 0 218 062 B1

Anmerkung: Innerhalb von neun Monaten nach der Bekanntmachung des Hinweises auf die Erteilung des europäischen Patents im Europäischen Patentblatt 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 zur Herstellung einer Trägermatrix für einen katalytischen Reaktor zur Abgasreinigung bei Brennkraftmaschinen, mit wenigstens einem im wesentlichen in seiner Querrichtung profilierten, metallischen Trägerband, aus dem die Trägermatrix gewickelt ist, die von einem Mantel umhüllt ist.

Eine derartige Verfahren ist aus der DE-A 2 302 746 bekannt. Dort werden von zwei Vorratsrollen glatte Bänder abgerollt, von denen eines mittels einer Wellmaschine profiliert wird. Danach werden das wellenförmige und das glatte Band über Umlenkwalzen einer Wickelmaschine zugeführt, die die beiden Bänder auf einen Wickelkern aufwickelt. Dadurch entsteht eine Trägermatrix, bei der sich das glatte und das wellenförmige Band spiralförmig um den Wickelkern winden.

Weiter ist bekannt (DE-A 2 856 030), als Wickelkern einen kreisförmigen oder ovalen Zylinder vorzusehen, der nach dem Wickelvorgang aus der Trägermatrix herausgezogen wird. Der so entstandene Hohlraum wird nach dem Wickelvorgang durch Drücken oder Pressen geschlossen, wobei der Querschnitt des Wickelkörpers verändert wird. Diese Veränderungsmöglichkeiten sind auf elliptische oder flachovale Formen beschränkt, da sonst das Trägerband selbst verformt und beschädigt würde.

Dies gilt auch für Herstellungsverfahren (GB-A 2 072 064), bei denen ein plattenförmiger rechteckiger Wickelkern in dem gewickelten Trägerkörper verbleibt, an dem jeweils der Anfang des wickelnden Trägerbandes punktförmig angeschweißt wird.

Solche Herstellungsverfahren können auch nur dann eingesetzt werden, wenn der durch den verbleibenden Wickelkern verursachte Strömungswiderstand des fertigen Katalysatorkörpers vernachlässigbar ist.

Bekannt ist es aber auch, eine Trägermatrix für einen katalytischen Reaktor dadurch herzustellen (EP-A 1 210 546), daß ein Rohling aus abwechselnden Lagen glatter und gewellter Blechstreifen jeweils aus unterschiedlich langen Windungen dieser gewickelten Blechstreifen hergestellt wird, deren jeweilige Länge beim Wickelvorgang auf die angestrebte Endform ausgelegt sein muß. Dabei wird so vorgegangen, daß eine Seite des zu wickelnden Rohlings dicht, d.h. mit eng aneinander liegenden und auch durch Punktschweißung o.dgl. gegeneinander fixierten Lagen hergestellt wird, während die auf der anderen Seite entstehenden Schlaufen mehr oder weniger lose bleiben und erst bei der anschließenden Verformung zur Endform in aneinander liegende Lagen gebracht werden. Die Durchführung eines solchen Wickelverfahrens ist, da stets eine Seite eng gewickelt und die Lagen dort untereinander fixiert werden müssen, recht aufwendig.

Der vorliegenden Erfindung liegt daher die Aufgabe zugrunde, ein Verfahren und eine Vorrichtung zur Herstellung einer Trägermatrix zu schaffen, mit dem ein beliebig vorgegebener Querschnitt ohne große Schwierigkeiten erreicht werden und damit die Möglichkeit geschaffen werden kann, den so

gewickelten Trägerkörper an vorhandene Räume in der Abgasleitung eines Kraftfahrzeuges optimal anzupassen.

Zur Lösung dieser Aufgabe werden bei einem Verfahren nach dem Oberbegriff des Patentanspruches 1 die kennzeichnenden Merkmale des Patentanspruches 1 vorgesehen. Durch diese Verfahrensweise wird erreicht, daß die Trägermatrix in sehr einfacher Weise von Haus aus schon trapezförmige oder dreieckförmige Querschnitte besitzen kann, wobei durch die Umlenkmittel die später aneinandergrenzenden Lagen noch etwas auf Abstand gehalten werden, der erst bei der Verformung zur Endform verschwindet. Insbesondere, wenn die Trägermatrix aus mehreren gewickelten Trägermatrixteilen zusammengesetzt wird, wird es möglich, den Querschnitt der Trägermatrix, insbesondere mit konkaven Einwölbungen zu versehen, was bisher nicht auf so einfache Weise erreicht werden konnte. Durch das neue Verfahren wird bewirkt, daß das Trägerband durch die Umlenkmittel von der jeweils darunter liegenden Wickellage abgehoben wird und durch das Anlegen des Trägerbandes um das Umlenkmittel umgelenkt wird. Die Abmessungen der Umlenkmittel hinterlassen dabei an der gewickelten Trägermatrix Umlenkestellen, die an ihre Querschnittsform angepaßt sind.

Nach dem Wickelvorgang werden die Umlenkmittel aus der Trägermatrix entfernt und die Trägermatrix unter Verformung in den Mantel eingeführt, der die Endform der Trägermatrix besitzt. Die Trägermatrix wird dabei entweder vor oder bei dem Einführen in den Mantel in die Form des Mantels verformt. Durch diese Maßnahme wird erreicht, daß die im Betrieb durch die Trägermatrix hindurchströmenden Abgase von den Umlenkmitteln nicht behindert, die Funktionsfähigkeit der Trägermatrix also nicht eingeschränkt wird, gleichzeitig jedoch der mittels der Umlenkmittel erzeugte gewünschte Querschnitt der Trägermatrix erhalten bleibt.

Bei einer vorteilhaften Weiterbildung entspricht der Abstand der Umlenkmittel, über die das Trägerband bei fortlaufender Wicklung nacheinander gewickelt wird, der Länge des Trägerbands zwischen den Umlenkungen, nachdem die Trägermatrix unter Verformung in den Mantel eingeführt worden ist. Dies hat zur Folge, daß die räumliche Lage der Umlenkmittel nicht mehr an den gewünschten Querschnitt der Trägermatrix gebunden ist, sondern die Umlenkmittel einzig in Abhängigkeit von ihrem Abstand zwischen die Wickellagen des Trägerbands eingebracht werden können. Besonders vorteilhaft ist es dabei, die Umlenkmittel auf Linien insbesondere sternförmig anzuordnen. Damit ist es möglich, die Trägermatrix mit einer hohen und gleichmäßigen Wickelgeschwindigkeit zu wickeln, ohne daß komplizierte Wickelantriebe vorgesehen werden müssen.

Eine vorteilhafte Ausgestaltung besteht darin, daß das Trägerband vor dem Wickeln mit den Umlenkungen zugeordneten Schwachstellen versehen wird. Diese Maßnahme bewirkt, daß die Umlenkestellen durch die im Trägerband vorhandenen Knicke oder Perforationen noch besser und genauer ausgebildet werden.

Bei einer zweckmäßigen Vorrichtung zur Herstel-

lung einer erfindungsgemäßen Trägermatrix sind zwei drehfest miteinander verbundene, mit einem Drehantrieb versehene Scheiben vorgesehen, von denen wenigstens eine im Abstand von der Drehachse mit Aufnahmen für die Umlenkmittel versehen ist. Mit Hilfe dieser Anordnung ist es möglich, gleichzeitig mit dem Wickeln des Trägerbands durch Einstecken der Umlenkmittel die Umlenkungen zu erzeugen. Besonders vorteilhaft ist es dabei, wenn als Umlenkmittel wenigstens aus einer Scheibe in den Wickelbereich hinein ausfahrende Stifte dienen, wobei für die Stifte ein Ausfahrantrieb vorgesehen sein kann, der entsprechend der fortschreitenden Wicklung schaltbar ist. Prinzipiell ist es auch möglich, den Drehantrieb mit nur einer Scheibe zu versehen, auf die das Trägerband aufgewickelt und in die die Umlenkmittel eingesteckt werden.

Bei einer Weiterbildung sind je zwei koaxiale, parallel zur Achse der Scheiben verlaufende, in den Scheiben einander gegenüberliegend angeordnete Stifte vorgesehen. Mittels dieser Maßnahme ist eine weitere Automatisierung und Beschleunigung des Wickelvorgangs möglich. Besonders vorteilhaft ist es, wenn die Außenflächen der Stifte Umlenkkanten bilden. Dies bewirkt eine genauere Festlegung der Umlenkstellen beim Wickeln des Trägerbands.

Eine vorteilhafte Weiterbildung umfaßt eine Einrichtung zum Verformen der Trägermatrix und zum Anpassen seiner Form an die Form des Mantels. Mit Hilfe dieser Einrichtung wird die Trägermatrix nach dem Entfernen der als Umlenkmittel dienenden Stifte entweder zuerst verformt und dann in den Mantel eingeführt oder beim Einführen in den Mantel gleichzeitig in die Endform der Trägermatrix verformt.

Weitere Merkmale und Vorteile der Erfindung ergeben sich aus den Unteransprüchen sowie aus der nachfolgenden Beschreibung der Zeichnung, in der bevorzugte Ausführungsbeispiele dargestellt sind. Es zeigen:

Fig. 1 einen aus Raumgründen geforderten Querschnitt für eine Trägermatrix,

Fig. 2 den Querschnitt einer gewickelten, jedoch noch nicht in einen Mantel eingeführten Trägermatrix,

Fig. 3 den Querschnitt einer im Mantel befindlichen Trägermatrix,

Fig. 4a einen aus Raumgründen geforderten Querschnitt für eine weitere Trägermatrix,

Fig. 4b den Querschnitt eines dreieckförmigen Wickelkörpers,

Fig. 4c den Querschnitt eines ringförmigen Wickelkörpers,

Fig. 5 den Querschnitt einer aus drei Trägermatrixteilen zusammengesetzten und in einem Mantel befindlichen Trägermatrix,

Fig. 6 eine schematisch dargestellte Wickelvorrichtung,

Fig. 7 einen Teilschnitt der Wickelvorrichtung der Fig. 6,

Fig. 8 einen Teilschnitt einer automatischen Wickelvorrichtung gemäß der Fig. 6 und

Fig. 9 eine Einführeinrichtung.

In der Fig. 1 ist mit Hilfe einer schraffierten Fläche 12 eine gewünschte Querschnittsform einer Trägermatrix dargestellt, die beispielsweise dadurch vorgegeben ist, daß die Trägermatrix im Bereich des Kardantunnels eines Kraftfahrzeugs befestigt wird und dort den gesamten zur Verfügung stehenden Raum ausfüllen soll. Die Herstellung einer Trägermatrix mit dem in der Fig. 1 gezeigten Querschnitt ist anhand der Fig. 2 nachfolgend erläutert.

In der Fig. 2 besteht eine Trägermatrix 15 aus einem hochtemperaturfesten, metallischen Trägerband 16, das um einen Wickelkern 17 und um Umlenkmittel 18 herumgewickelt ist. Eine Drehachse 19 bildet dabei die Mitte der Wicklung. Mit der Bezugsziffer 22 ist eine einzelne Wickellage der Trägermatrix gekennzeichnet, die immer aus einer vollen Umwicklung des Trägerbands 16 um den Wickelkern 17 besteht. Das Trägerband 16 besteht dabei aus einem glatten und einem gewellten Metallband, deren Breite der gewünschten axialen Länge der Trägermatrix 15 entspricht. Es ist jedoch auch möglich, daß das Trägerband 16 in der Form eines trapezförmig profilierten Bandes vorliegt. Der Wickelkern 17 ist von länglicher Form, während die Umlenkmittel 18 kreiszylindrische Körper sind. Die Umlenkmittel 18 sind zu beiden Seiten des Wickelkerns 17 in jeweils einer Ebene 21 angeordnet, die mit der Ebene des Wickelkerns 17 jeweils einen stumpfen Winkel einschließen. Dabei ist es auch möglich, daß die Umlenkmittel 18 versetzt, insbesondere zickzackförmig zur Ebene 21 angeordnet sind.

Das Trägerband 16 ist am rechten Ende des Wickelkerns 17 befestigt und liegt an dessen Oberseite auf. Am linken Ende des Wickelkerns 17 ist das Trägerband 16 über ein Umlenkmittel 18 geführt, um dann parallel zur Unterseite des Wickelkerns 17 zu einem am rechten Ende des Wickelkerns 17 befindlichen Umlenkmittel 18 zu gelangen. Damit ist eine Wickellage 22 der Trägermatrix 15 ausgeführt. Danach liegt das Trägerband 16 entweder auf der jeweils vorhergehenden Wickellage 22 auf oder ist um jeweils ein weiteres Umlenkmittel 18 gewunden. Die einzelnen Umlenkmittel 18 werden dabei nacheinander eingebracht, und zwar immer nachdem die jeweils unter dem einzubringenden Umlenkmittel verlaufende Wickellage aufgewickelt ist, also erst kurz bevor das Trägerband 16 über das jeweilige Umlenkmittel 18 gewunden werden soll. Die Art und Weise wie der Wickelkern 17 und die Umlenkmittel 18 in die Trägermatrix 15 eingebracht und befestigt werden, wird später noch erläutert. Insgesamt ergibt sich durch das Aufwickeln des Trägerbands 16 auf den Wickelkern 17 und über die Umlenkmittel 18 eine Trägermatrix 15 mit trapezförmiger Gestalt.

In der Fig. 3 befindet sich die fertig gewickelte Trägermatrix der Fig. 2 in einem Mantel 10, dessen Querschnitt dem in der Fig. 1 dargestellten Querschnitt 12 entspricht. In diesen Mantel 10 ist die Trägermatrix 15 der Fig. 2 eingeführt worden, nachdem der Wickelkern 17 und die Umlenkmittel 18 aus der Trägermatrix 15 entfernt worden sind. Durch das Einführen der Trägermatrix 15 in den Mantel 10 haben sich Umlenkstellen 20 ausgebildet, die beidseits des Wickelkerns 17 jeweils in der Ebene 21 liegen. Abhängig von der Krümmung des Trägerbands 16 an

einer derartigen Umlenkstelle 20, weisen die Umlenkstellen einen mehr oder weniger großen spitzen Winkel auf. Die beiden die Umlenkstellen 20 enthaltenden Ebenen 21 bilden ähnlich wie die Umlenkmittel 18 der Fig. 2 einen stumpfen Winkel mit den beiden parallelen Seitenflächen der Trägermatrix und schneiden sich in einem Schnittpunkt 23.

Der Mantel 10 ist vorteilhafterweise aus Stahl gefertigt und besitzt schon vor dem Einführen der Trägermatrix 15 der Fig. 2 den gewünschten Querschnitt, wie er in der Fig. 1 dargestellt ist. Die Herstellung des Mantels 10 ist bekannt und soll nicht näher erläutert werden. Das Einführen der Trägermatrix 15 in den Mantel 10 jedoch wird noch beschrieben werden.

In der Fig. 2 sind die Umlenkmittel 18 so angeordnet, daß durch das Wickeln alleine nahezu der gewünschte Querschnitt der Trägermatrix 15 erhalten wird. Zur Erzeugung eines anderen Querschnitts ist es daher nur notwendig, die Umlenkmittel 18 entsprechend anders anzuordnen und mit dem Trägerband 16 zu umwickeln. Prinzipiell ist es aber nicht notwendig, bereits beim Wickeln des Trägerbands 16 einen Wickelkörper zu erzeugen, der weitgehend seine endgültige Form hat. Gegebenenfalls kann es vorteilhaft sein, keinen Wickelkern 17 zu verwenden, sondern die Wicklung der Trägermatrix 15 sofort mit Hilfe von Umlenkmitteln 18 zu beginnen. In diesen Fällen kann der Beginn des Trägerbands 16 an einem Umlenkmittel 18 oder an der Wickelachse 19 befestigt sein. Auch ist es möglich, anders geformte Wickelkerne 17 und/oder Umlenkmittel 18 zu verwenden.

Zur Erzeugung eines beliebigen Querschnitts einer Trägermatrix 15 ist bei Verwendung eines elastisch verformbaren Trägerbands 16 nicht die räumlich Lage der Umlenkmittel 18 ausschlaggebend, sondern die Umfangslänge jeder einzelnen Wickellage 22 der Trägermatrix 15. Ausgehend von dem gewünschten Querschnitt kann dieser Umfang vor dem Wickeln der Trägermatrix für jede einzelne Wickellage berechnet oder gemessen werden. Die aufeinanderfolgenden Umlenkstellen 18 können nun im Grunde genommen räumlich beliebig angeordnet werden, solange die dadurch entstehenden Wickellagen die entsprechenden Umfangslängen aufweisen. Aufgrund der elastischen Verformbarkeit des Trägerbands 16 ist es nach dem Wickeln des Wickelkörpers 15, dem Entfernen des Kerns 17 und der Umlenkmittel 18 möglich, die Trägermatrix 15 beim Einführen in den Mantel 10 in die gewünschte Form zu drücken, ohne daß dabei plastische Verformungen der Trägermatrix 15 auftreten.

Besonders vorteilhaft ist es, die Umlenkmittel 18 möglichst sternförmig, z.B. in der Form eines rechtwinkligen von der Wickelachse ausgehenden Kreuzes anzuordnen. Damit ist es möglich, die Trägermatrix 15 mit einer hohen und gleichmäßigen Wickelgeschwindigkeit zu wickeln, ohne daß komplizierte Wickelantriebe vorgesehen werden müssen.

In der Fig. 4a ist mit Hilfe einer schraffierten Fläche 32 ein gewünschter Querschnitt einer weiteren Trägermatrix gezeigt. Eine derartige Trägermatrix wird aus insgesamt drei Wickelkörpern aus dem Trägerband 16 hergestellt, von denen zwei den dreieck-

förmigen Querschnitt des in der Fig. 4b dargestellten Wickelkörpers 35 und einer den ringförmigen Querschnitt des in der Fig. 4c gezeigten Wickelkörpers 36 besitzen. Die in den Fig. 4b und 4c gezeigten Wickelkörper sind dabei analog zu den Fig. 1 bis 3 hergestellt, wobei dazu beim Wickelkörper der Fig. 4b kein Wickelkern, jedoch sternförmig angeordnete Umlenkmittel 39 und beim Wickelkörper der Fig. 4c ein Kern 38 und linienförmig angeordnete Umlenkmittel 39 verwendet werden.

In der Fig. 5 ist eine Trägermatrix 15 dargestellt, die sich in einem Mantel 30 befindet, dessen Querschnitt dem in der Fig. 4a dargestellten Querschnitt entspricht. Die Trägermatrix 15 besteht aus den beiden Wickelkörpern 35 und dem Wickelkörper 36 der Fig. 4b und 4c. Die beiden Wickelkörper 35 sind nach dem Entfernen des Wickelkerns 38 und der Umlenkmittel 39 in den Innenraum des Wickelkörpers 36 eingeführt. Der Wickelkörper 36 wird dann an seiner Oberseite mit einer Kraft 37 beaufschlagt. Dadurch wird der obere Teil des ringförmigen Wickelkörpers 36 nach innen gewölbt, so daß sich dadurch die gesamte Trägermatrix 15 in den vorgeformten Mantel 30 einführen läßt.

Durch die Zusammensetzung mehrerer Wickelkörper zu einer Trägermatrix sind beliebige Querschnitte von Trägermatrizen herstellbar. Insbesondere ist es möglich, eine Trägermatrix mit einer konkaven Einwölbung zu versehen.

Die Fig. 6 zeigt eine Wickelvorrichtung 50 zur Herstellung einer Trägermatrix. Zu diesem Zweck sind zwei Wickelscheiben 52 mit Hilfe einer Achse 51 drehfest miteinander verbunden. In jeder Wickelscheibe 52 befinden sich identische Bohrungen 53, die in radial gerichteten Ebenen angeordnet sind. Die gesamte Wickelanordnung 50 wird manuell oder mit Hilfe entsprechender Antriebsmaschinen um die Drehachse 19 gedreht. Zum Wickeln einer Trägermatrix wird der Anfang derselben an der Achse 51 befestigt und dann die Wickelvorrichtung 50 in eine Drehbewegung versetzt. Soll während des Wickelvorgangs zwischen die Wickellagen ein Umlenkmittel eingebracht werden, so wird dieses Umlenkmittel durch die entsprechende Bohrung 53 in den Bereich zwischen die beiden Wickelscheiben 52 eingeführt und das Trägerband darüber hinweggewickelt. Dies ist in der Fig. 7 nochmals dargestellt.

Die Fig. 7 zeigt einen Teilschnitt der Wickelvorrichtung 50 der Fig. 6, nämlich den Bereich der Verbindung der Achse 51 mit einer Wickelscheibe 52. Diese Verbindung ist beispielhaft mittels einer Schraube 58 dargestellt, wobei für die Drehfestigkeit Stifte 73 vorhanden sein können. Wie eingangs schon erwähnt wurde, besteht das Trägerband 16 aus einem gewellten und einem glatten Band, die in der Fig. 7 mit den Bezugsziffern 57 und 56 gekennzeichnet sind. Der Abstand zwischen den beiden Bändern 56 und 57 entsteht dabei durch die Profilierung des gewellten Bands 57. Weiter ist ein Umlenkstift 55 dargestellt, der in den Bereich zwischen die beiden Wickelräder 52, den Wickelbereich 66 hineinreicht und auf dem daher das glatte Band 56 des Trägerbandes 16 aufliegt. Der Stift 55 wird von der Bohrung 53 geführt und weist im Wickelbereich 66 eine Kante 67 auf, durch die das Trägerband 16 ge-

knickt wird, also die in der Fig. 3 dargestellte winklige Gestalt der Umlenkung 20 erhält. Jeder Stift 55 verläuft parallel zur Drehachse 19 der Wickelanordnung 50 und ist zur Bildung einer Umlenkung 20 durch zwei zusammengehörige Bohrungen 53 der beiden Wickelscheiben 52 gesteckt. Besonders vorteilhaft ist es, zur Bildung einer Umlenkstelle 20 zwei Stifte zu verwenden, die in zwei zusammengehörende gegenüberliegende Bohrungen 53 der beiden Wickelscheiben 52 gesteckt sind und damit koaxial verlaufen und die nur wenig in den Wickelbereich 66 hineinreichen. Durch die Stabilität des Trägerbands 16, insbesondere aufgrund dessen Profilierung, ist es für die Bildung von Umlenkungen ausreichend, das Trägerband 16 nur an dessen Rand über entsprechende Stifte 55 hinwegzuführen. Auch ist es möglich, das Trägerband 16 auf nur eine Wickelscheibe 52 aufzuwickeln und nur durch diese Stifte 59 zur Bildung der Umlenkstellen 20 hindurchzustecken.

Die Fig. 8 zeigt ebenfalls einen Teilschnitt einer Wickelanordnung 50 gemäß der Fig. 6, bei der jedoch die einzelnen Umlenkmittel automatisch in den Wickelbereich eingefahren werden. Zu diesem Zweck befinden sich in den Bohrungen 53 des Wickelrads 52 der Fig. 8 Stifte 59, die mit Hilfe von Federn 62 aus dem Wickelbereich 66 herausgedrückt werden. Die Federn 62 befinden sich dabei in Ausnehmungen 63 zwischen dem Wickelrad 52 und den Stiften 59. Ein Schieber 60, der mit Hilfe eines Halters 61 mit dem Wickelrad 52 verbunden ist, ist an der Außenseite des Wickelrads 52 so angebracht, daß er über die Stifte 59 hinweggeschoben werden kann. Erreicht dabei der Schieber 60 mit seiner schrägen Stirnfläche 65 einen Stift 59, so wird die Vorwärtsbewegung des Schiebers 60 über die schräge Oberfläche 64 des Stifts 59 in eine Bewegung des Stifts 59 umgelenkt. Dadurch reicht die Spitze des Stifts 59 in den Wickelbereich 66 hinein, was durch das Darüberwickeln des Trägerbands 16 eine Umlenkung 20 desselben zur Folge hat. Beim Eindrücken des Stifts 59 wird auch die Feder 62 zusammengedrückt, so daß beim Zurückziehen des Schiebers 60 und damit Freigeben des Stiftes 59 dieser automatisch wieder aus dem Wickelbereich 66 herausgezogen wird.

Besonders vorteilhaft ist es, die Stifte 59 mit einem dreieckförmigen Querschnitt zu versehen, wobei die Spitze des Dreiecks von der Achse 51 wegzeigt und damit eine Kante für das Trägerband 16 bildet. Weiter ist es vorteilhaft, den Schieber 60 mit der die gesamte Wickelanordnung 50 antreibenden Einrichtung zu verbinden, so daß die einzelnen Stifte 59 automatisch zum richtigen Zeitpunkt in den Wickelbereich 66 eingeführt werden.

In ähnlicher Weise ist es möglich, die einzelnen Stifte 59 verschieden lang auszugestalten, so daß sie im Ausgangszustand verschieden weit aus der Scheibe 52 abstehen. Eine Platte, die parallel zur Wickelscheibe 52 auf diese zubewegt wird, drückt dann die einzelnen Stifte 59 nacheinander in den Wickelbereich 66 hinein. Der Zeitpunkt des Eindrückens ist abhängig von der Länge des jeweiligen Stiftes 59.

Es ist auch möglich, statt der in der Fig. 8 darge-

stellten Wickelanordnung andere Vorrichtungen zu verwenden, die z.B. hydraulisch, pneumatisch oder mittels elektrisch oder elektronisch gesteuerter Magnetventile die einzelnen Stifte 59 betätigen. Insbesondere bei der Verwendung elektronischer Einrichtungen, beispielsweise eines entsprechend programmierten Rechengegeräts, kann in besonders vorteilhafter Weise zusätzlich zur Steuerung der Drehzahl der Wickelanordnung und der Zeitpunkte des Einschlebens der einzelnen Stifte zur Bildung der Umlenkstellen auch noch das Trägerband vor dem Aufwickeln an den entsprechenden Umlenkstellen mit einem Knick oder einer Perforation oder ähnlichem versehen werden.

Ist die Trägermatrix gewickelt und sind eventuell vorhandene Wickelkerne und Umlenkstifte entfernt, so wird die Trägermatrix mit Hilfe der in der Fig. 9 gezeigten Einrichtung in den Mantel und damit in ihre endgültige Form überführt. Bei diesem Vorgang kann, wie schon erwähnt wurde, der Querschnitt der Trägermatrix verändert werden, ohne daß dabei die Trägermatrix, insbesondere die Profilierung des Trägerbands plastisch verformt wird. Dies ist dadurch möglich, daß aufgrund der Umlenkstellen der Trägermatrix die Umfänge der einzelnen Wickellagen der Trägermatrix auf die gewünschte Form abgestimmt sind.

In der Fig. 9 mündet ein Trichter 70 in eine Haltevorrichtung 72, in der der Mantel 10 eingelegt ist. Der Austrittsquerschnitt des Trichters 70 und der Haltevorrichtung 72 entspricht dabei dem Querschnitt des Mantels 10. Die Trägermatrix 15 wird in die Richtung 71 vorwärtsbewegt, so daß sich ihr Querschnitt aufgrund der konusförmigen Flächen des Trichters 70 automatisch zum Querschnitt des Mantels 10 umformt.

Es ist auch möglich, mit Hilfe anderer Vorrichtungen die Trägermatrix 15 in den Mantel 10 einzuführen. So können beispielsweise flächige Backen, die zumindest teilweise die Form des gewünschten Querschnitts der Trägermatrix aufweisen, die Trägermatrix an ihrer Außenfläche festhalten und ggf. verformen, um sie dann mit Hilfe eines Stempels in den Mantel einzuführen. Dabei ist es möglich, daß der Mantel aus mehreren Teilen besteht und die flächigen Backen bildet. In diesem Fall müssen die einzelnen Teile des Mantels nach dem Einführen der Trägermatrix beispielsweise miteinander verschweißt werden.

Patentansprüche

1. Verfahren zur Herstellung einer Trägermatrix mit einem beliebig vorgebbaren Querschnitt für einen katalytischen Reaktor zur Abgasreinigung bei Brennkraftmaschinen, mit wenigstens einem im wesentlichen in seiner Querrichtung profilierten, metallischen Trägerband, aus dem die Trägermatrix gewickelt ist, die von einem Mantel umhüllt ist, dadurch gekennzeichnet, daß während des Wickelvorgangs nach je einer Wickellage (22) des Trägerbandes (16) und jeweils über die äußere Wickellage Umlenkmittel (18) zwischen benachbarte Wickellagen eingebracht werden, die in jeweils einer vorbestimmten Ebene liegen und die Umlenkungen

(20) des Trägerbandes (16) festlegen, daß nach dem Wickelvorgang die Umlenkmittel (18) aus der Trägermatrix (15) entfernt werden und daß die Trägermatrix (15) unter Verformung in den Mantel (10) eingeführt wird, der die Endform der Trägermatrix (15) besitzt.

2. Verfahren nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß die Trägermatrix (15) vor dem Einführen in den Mantel (10) in die Form des Mantels (10) verformt wird.

3. Verfahren nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß die Trägermatrix (15) bei dem Einführen in den Mantel (10) in die Form des Mantels (10) verformt wird.

4. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 3, dadurch gekennzeichnet, daß der Abstand der Umlenkmittel (18), über die das Trägerband (16) bei fortlaufender Wicklung nacheinander gewickelt wird, der Länge des Trägerbands (16) zwischen den Umlenkungen (20) entspricht, nachdem die Trägermatrix (15) unter Verformung in den Mantel (10) eingeführt worden ist.

5. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 4, dadurch gekennzeichnet, daß ein Trägermatrixteil (36) unter Belassung von einem oder mehreren Hohlräumen (38) gewickelt wird, in die vor dem mit einem Verformen verbundenen Einführen in den Mantel (10) zur Bildung der Trägermatrix (15) ein oder mehrere gesondert hergestellte andere Trägermatrixteile (35) eingesetzt werden.

6. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 5, dadurch gekennzeichnet, daß das Trägerband (16) vor dem Wickeln mit den Umlenkungen (20) zugeordneten Schwachstellen in der Form von Knicken oder Perforationen versehen wird.

7. Vorrichtung zur Durchführung des Verfahrens nach einem der Ansprüche 1 bis 6, dadurch gekennzeichnet, daß zwei mit einer Drehachse (19) miteinander verbundene, mit einem Drehantrieb versehene Scheiben (52) vorgesehen sind, von denen wenigstens eine im Abstand von der Drehachse (19) mit Aufnahmen für die Umlenkmittel (18) versehen ist, und daß als Umlenkmittel (18) wenigstens aus einer Scheibe (52) in den Wickelbereich (66) hinein ausfahrende Stifte (55, 59) vorgesehen sind.

8. Vorrichtung nach Anspruch 7, dadurch gekennzeichnet, daß die Aufnahmen parallel zur Drehachse (19) verlaufende Bohrungen (53) sind.

9. Vorrichtung nach Anspruch 8, dadurch gekennzeichnet, daß die Bohrungen (53) sternförmig auf Linien angeordnet sind.

10. Vorrichtung nach Anspruch 7, dadurch gekennzeichnet, daß für die Stifte (59) ein Ausfahrantrieb (60) vorgesehen ist, der entsprechend der fortschreitenden Wicklung schaltbar ist.

11. Vorrichtung nach Anspruch 7 oder 10, dadurch gekennzeichnet, daß je zwei parallel zur Achse (51) der Scheiben (52) verlaufende, in den Scheiben (52) einander gegenüberliegend angeordnete Stifte (59) vorgesehen sind.

12. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 7 bis 11, dadurch gekennzeichnet, daß die Außenflächen der Stifte (55) Umlenkkanten (67) bilden.

13. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 7 bis 12, dadurch gekennzeichnet, daß der Abstand der mit fortschreitender Wicklung aufeinanderfolgen-

den Stifte (55, 59) entsprechend der Länge des Trägerbands (16) festgelegt ist, die das Trägerband (16) nach Verformen und Einführen in den Mantel (10) aufweist.

5 14. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 7 bis 13, dadurch gekennzeichnet, daß eine Einrichtung (70) zum Verformen der Trägermatrix (15) und zum Anpassen seiner Form an die Form des Mantels (10) vorgesehen ist.

10 15. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 7 bis 14, dadurch gekennzeichnet, daß eine Einrichtung zum Versehen des Trägerbands (16) mit den Umlenkungen (20) zugeordneten Schwachstellen in der Form von Knicken oder Perforationen vorgesehen ist.

15 16. Trägermatrix, die nach dem Verfahren nach Anspruch 1 hergestellt ist, gekennzeichnet dadurch, daß das Trägerband (16) an den Umlenkmitteln (20) eine von den Umlenkmitteln (18) abhängige Krümmung aufweist.

20 17. Trägermatrix, die nach dem Verfahren nach Anspruch 1 und 6 hergestellt ist, gekennzeichnet durch Schwachstellen in der Form von Knicken oder Perforationen an den Umlenkmitteln (20).

25

Claims

1. A procedure for creating, for a catalytic reactor, a supporting matrix with any pre-determinable sectional area, for the purpose of purifying the exhaust gases of internal-combustion engines, there being at least one metal conveyer belt, streamlined in its cross-direction, from which the supporting matrix is coiled, the supporting matrix being enclosed by a casing, and characterised in that during the coiling procedure, guiding devices (18) are placed between adjacent coiled positions after every coiled position (22) of the conveyer belt (16) and over the outer coiled position, the guiding devices resting on a pre-determined plane and forming the guiding devices of the conveyer belt (16), in such a way that after the coiling process, the guiding devices (18) may be removed from the supporting matrix (15) and the supporting matrix (15) may be inserted into the casing, by deformation, the casing having the final shape of the supporting matrix (15).

30 2. A process according to Claim 1, characterised in that the supporting matrix (15) is given the shape of the casing (10) by deformation prior to insertion into the casing (10).

35 3. A process according to Claim 1, characterised in that the supporting matrix (15) is given the shape of the casing (10) by deformation during insertion into the casing (10).

40 4. A process according to one of Claims 1 to 3, characterised in that the distance of the guiding devices (18) across which the conveyer belt (16) is coiled during continuous coiling, equals the length of the conveyer belt (16) between deflections (20), after the supporting matrix (15) has been inserted into the casing (10) by deformation.

45 5. A process according to one of Claims 1 to 4, characterised in that a section of supporting matrix (36) is coiled, which has one or more cavities (38), into which one or more other specially created sec-

50

55

60

65

tions (35) of the supporting matrix are inserted prior to inserting the matrix into the casing (10) by deformation.

6. A process according to one of Claims 1 to 5, characterised in that the conveyer belt (16) is provided, prior to being coiled, with the weak points attributed to the deflections (20) in the form of bends or perforations.

7. A device to carry out the process according to Claims 1 to 6, characterised in that two discs (52) connected to one another by an axis of rotation (19), and equipped with a rotary drive, of which at least one disc is set at a distance from the axis of rotation (19) with a take-up device for the guiding devices (18), and characterised in that there are pins (55, 59) protruding from at least one disc (52) into the coiling area (66), to act as guiding devices (18).

8. A device according to Claim 7, characterised in that the take-up devices are parallel to the bore-holes (53) along the axis of rotation (19).

9. A device according to Claim 8, characterised in that the bore-holes (53) are arranged radially in lines.

10. A device according to Claim 7, characterised in that a driving motor (60) is provided for the pins (59), the driving motor being adjustable as the coiling procedure progresses.

11. A device according to Claim 7 or 10, characterised in that there are two pins (59) parallel to the axis (51) of the discs (52), the pins being arranged next to one another inside the discs (52).

12. A device according to one of Claims 7 to 11, characterised in that the outer surfaces of the pins (55) form edges of the guides (67).

13. A device according to one of Claims 7 to 12, characterised in that the distance of the pins (55, 59) which follow in sequence as the coiling proceeds, is equal to the length of the conveyer belt (16) after the conveyer belt has been deformed and inserted into the casing (10).

14. A device according to one of Claims 1 to 13, characterised in that there is a mechanism (70) for deforming the supporting matrix (15) and for adapting its shape to the shape of the casing (10).

15. A device according to one of Claims 7 to 14, characterised in that there is a mechanism for providing the conveyer belt (16) with the weak points attributed to the deflections (20), in the form of dents or perforations.

16. A supporting matrix created in accordance with the procedure in Claim 1, characterised in that the conveyer belt (16) has, at the points of deflection (20) a bend which is dependent on the guiding devices (18).

17. A supporting matrix created in accordance with the procedure in Claims 1 and 6, characterised in that it has weak points in the form of bends or perforations at the points of deflection (20).

Revendications

1. Procédé de fabrication d'une matrice porteuse pour un réacteur catalytique d'épuration des gaz d'échappement de moteurs à combustion interne, comportant au moins une bande porteuse métallique

profilée dans l'essentiel dans sa direction transversale et à partir de laquelle la matrice porteuse est formée par enroulement et est entourée par une enveloppe, caractérisé en ce que, pendant le processus d'enroulement, après chaque couche d'enroulement (22) de la bande porteuse (16) et respectivement au-dessus de la couche extérieure d'enroulement, des moyens de déviation (18) sont engagés entre des couches d'enroulement adjacentes, en étant situés dans un plan prédéterminé correspondant et en définissant les zones de déviation (20) de la bande porteuse (16), en ce que, après le processus d'enroulement, les moyens de déviation (18) sont enlevés de la matrice porteuse (15) et en ce que la matrice porteuse (15) est introduite, avec mise en forme, dans l'enveloppe (10), qui a la forme finale de la matrice porteuse (15).

2. Procédé selon la revendication 1, caractérisé en ce que la matrice porteuse (15) est amenée à la forme de l'enveloppe (10) avant l'introduction dans l'enveloppe (10).

3. Procédé selon la revendication 1, caractérisé en ce que la matrice porteuse (15) est amenée à la forme de l'enveloppe (109) lors de l'introduction dans l'enveloppe (10).

4. Procédé selon une des revendications 1 à 3, caractérisé en ce que l'espacement des moyens de déviation (18), sur lesquels la bande porteuse (16) est enroulée successivement lors de la progression de l'enroulement, correspond à la longueur de la bande porteuse (16) entre les zones de déviation (20), après que la matrice porteuse (15) a été introduite, avec mise en forme, dans l'enveloppe (10).

5. Procédé selon une des revendications 1 à 4, caractérisé en ce qu'une partie (36) de la matrice porteuse est enroulée en laissant une ou plusieurs cavités (38) dans lesquelles une ou plusieurs autres parties (35) de la matrice porteuse, réalisées spécialement, sont introduites avant l'engagement, associé à une mise en forme, dans l'enveloppe (10) pour la formation de la matrice porteuse (15).

6. Procédé selon une des revendications 1 à 5, caractérisé en ce que la bande porteuse (16) est pourvue, avant l'enroulement, de zones d'affaiblissement associées aux zones de déviation (20) et se présentant sous la forme de coudes ou de perforations.

7. Dispositif pour la mise en œuvre du procédé selon une des revendications 1 à 6, caractérisé en ce qu'il est prévu deux disques (52), reliés entre eux par un axe de rotation (19), pourvus d'un entraînement en rotation et dont au moins un est pourvu, à distance de l'axe de rotation (19), de parties de réception des moyens de déviation (18) et en ce qu'il est prévu comme moyens de déviation (18) des broches (55, 59) pouvant sortir d'au moins un disque (52) pour pénétrer dans la zone d'enroulement (66).

8. Dispositif selon la revendication 7, caractérisé en ce que les parties de réception sont des trous (53) orientés parallèlement à l'axe de rotation (19).

9. Dispositif selon la revendication 8, caractérisé en ce que les trous (53) sont disposés en forme d'étoile sur des lignes.

10. Dispositif selon la revendication 7, caractérisé en ce qu'il est prévu pour les broches (59) un en-

traînement (60) produisant leur sortie et qui peut être commandé en correspondance à la progression de l'enroulement.

11. Dispositif selon une des revendications 7 ou 10, caractérisé en ce qu'il est prévu respectivement deux broches (59) placées dans des positions mutuellement opposées dans les disques (52) et orientées parallèlement à l'axe (51) des disques (52). 5

12. Dispositif selon une des revendications 7 à 11, caractérisé en ce que les surfaces extérieures des broches (55) forment des arêtes de déviation (67). 10

13. Dispositif selon une des revendications 7 à 12, caractérisé en ce que l'espacement des broches (55, 59) se succédant à mesure que l'enroulement progresse est établi, en correspondance à la longueur que possède la bande porteuse (16) après mise en forme et introduction dans l'enveloppe (10). 15

14. Dispositif selon une des revendications 7 à 13, caractérisé en ce qu'il est prévu un dispositif (70) pour la mise en forme de la matrice porteuse (15) et pour l'adaptation de sa forme à la forme de l'enveloppe (10). 20

15. Dispositif selon une des revendications 7 à 14, caractérisé en ce qu'il est prévu un dispositif pour pouvoir la bande porteuse (16) des zones d'affaiblissement, associées aux zones de déviation (20) et se présentant sous la forme de coudes ou de perforations. 25

16. Matrice porteuse qui est fabriquée par le procédé selon la revendication 1, caractérisée en ce que la bande porteuse (16) comporte, dans les zones de déviation (20), une courbure fonction des moyens de déviation (18). 30

17. Matrice porteuse qui est fabriquée par le procédé selon les revendications 1 et 6, caractérisée par des zones d'affaiblissement se présentant sous la forme de coudes ou de perforations dans les zones de déviation (20). 35

40

45

50

55

60

65

Fig. 1

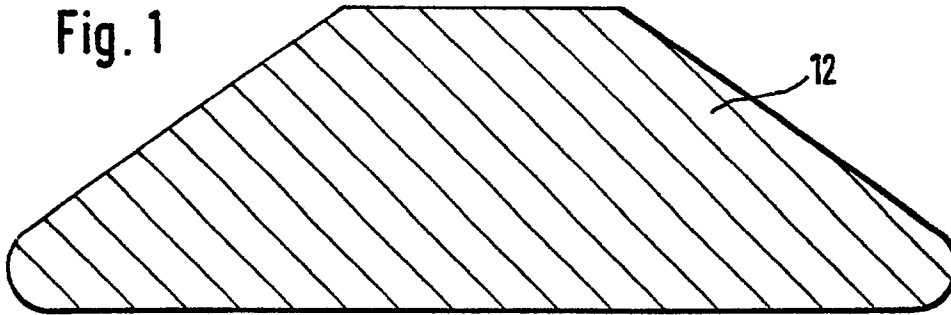


Fig. 2

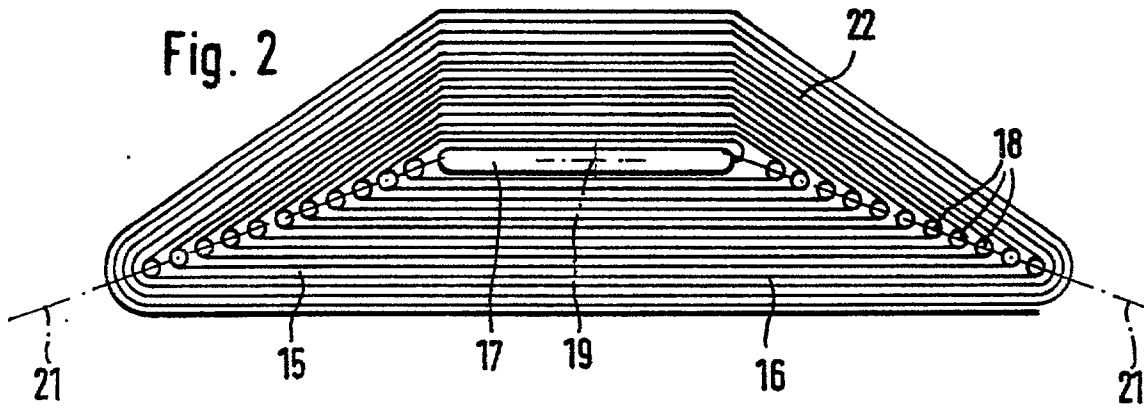
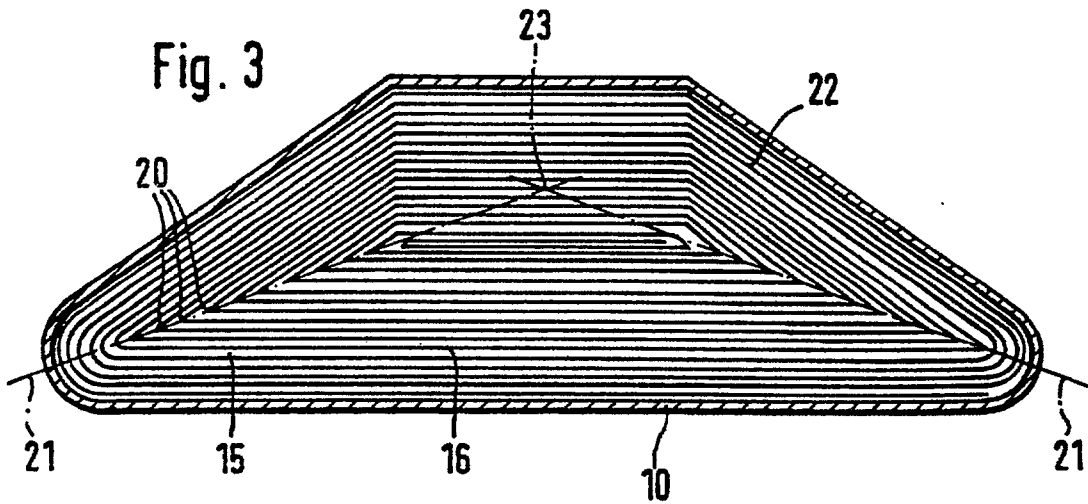


Fig. 3



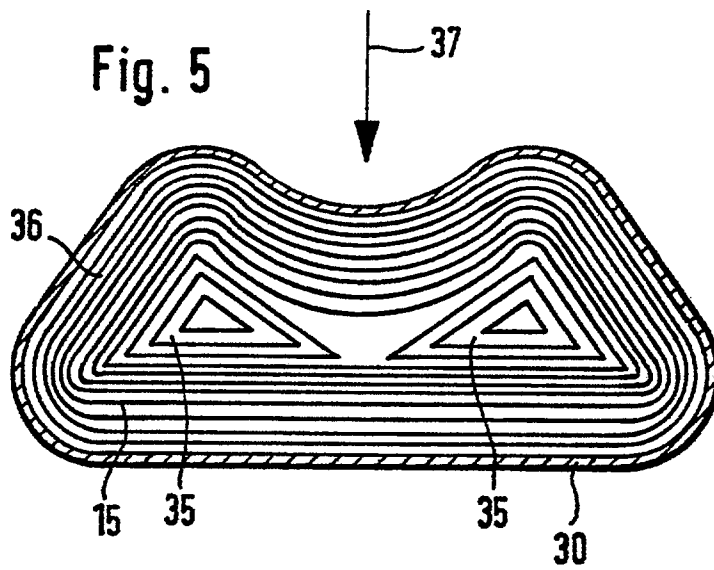
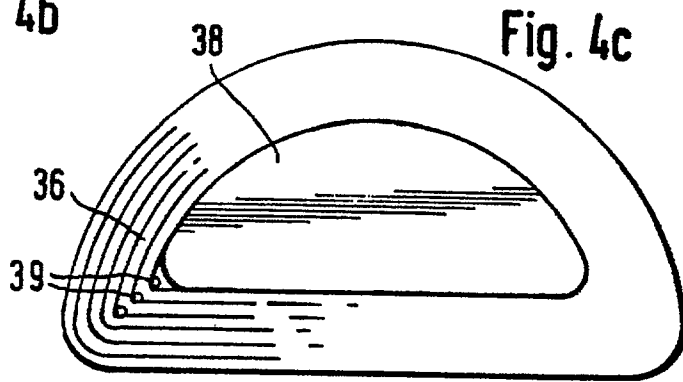
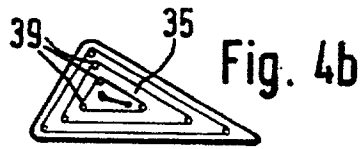
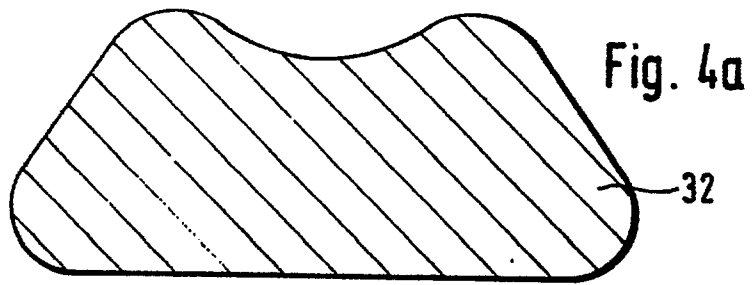


Fig. 6

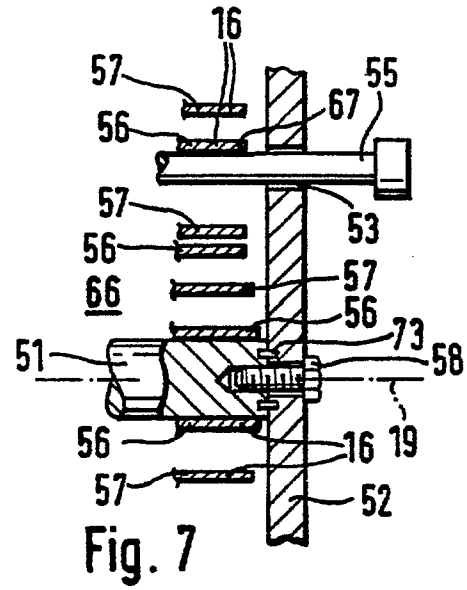
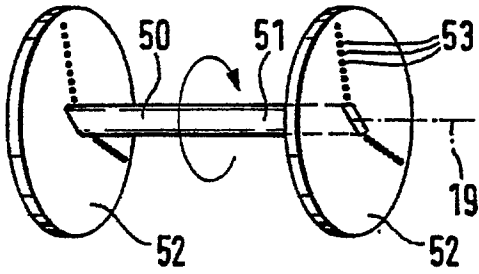


Fig. 8

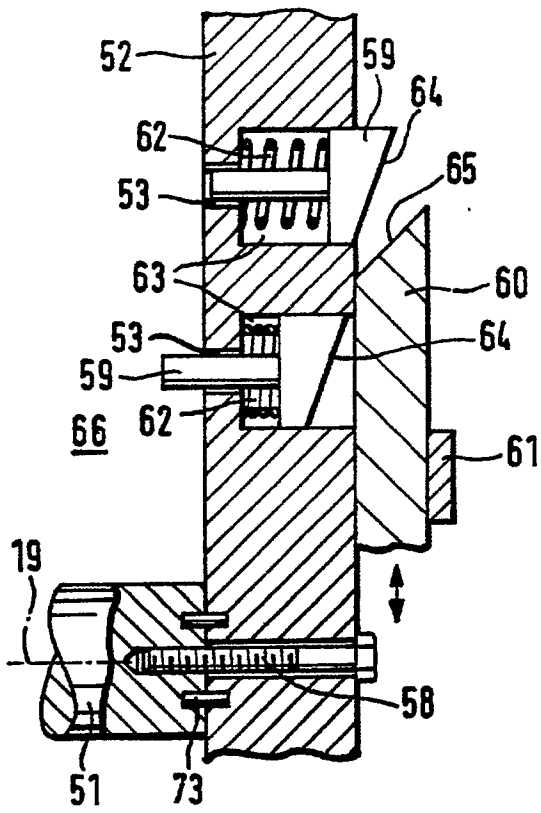


Fig. 9

