

(19)



(11)

EP 1 274 924 B1

(12)

EUROPÄISCHE PATENTSCHRIFT

(45) Veröffentlichungstag und Bekanntmachung des Hinweises auf die Patenterteilung:
08.07.2009 Patentblatt 2009/28

(51) Int Cl.:
F01N 3/28 (2006.01)

(21) Anmeldenummer: **01940310.4**

(86) Internationale Anmeldenummer:
PCT/EP2001/004064

(22) Anmeldetag: **10.04.2001**

(87) Internationale Veröffentlichungsnummer:
WO 2001/079668 (25.10.2001 Gazette 2001/43)

(54) **VERFAHREN UND VORRICHTUNG ZUR HERSTELLUNG EINES KATALYSATORS MIT EINEM EINEN POLYGONEN QUERSCHNITT AUFWEISENDEN MONOLITHEN**

DEVICE AND METHOD FOR PRODUCING A CATALYST WITH A MONOLITH HAVING A POLYGONAL CROSS-SECTION

PROCEDE ET DISPOSITIF POUR FABRIQUER UN CATALYSEUR MONOLITHIQUE DE SECTION POLYGONALE

(84) Benannte Vertragsstaaten:
AT BE CH CY DE DK ES FI FR GB GR IE IT LI LU MC NL PT SE TR

- **EMDE, Fred**
34134 Kassel (DE)
- **REINTANZ, Rudi**
34302 Guxhagen (DE)

(30) Priorität: **15.04.2000 DE 10018805**

(74) Vertreter: **Pohlmann, Bernd Michael**
Reinhardt & Pohlmann
Patentanwälte
Rossmarkt 12
60311 Frankfurt am Main (DE)

(43) Veröffentlichungstag der Anmeldung:
15.01.2003 Patentblatt 2003/03

(73) Patentinhaber: **Volkswagen Aktiengesellschaft**
38436 Wolfsburg (DE)

(56) Entgegenhaltungen:
EP-A- 0 758 048 DE-A- 4 446 986
GB-A- 1 455 855 US-A- 5 943 771

(72) Erfinder:
• **BEHNER, Attila**
34270 Schauenburg (DE)

EP 1 274 924 B1

Anmerkung: Innerhalb von neun Monaten nach Bekanntmachung des Hinweises auf die Erteilung des europäischen Patents im Europäischen Patentblatt kann jedermann nach Maßgabe der Ausführungsordnung beim Europäischen Patentamt gegen dieses Patent Einspruch einlegen. Der Einspruch gilt erst als eingelegt, wenn die Einspruchsgebühr entrichtet worden ist. (Art. 99(1) Europäisches Patentübereinkommen).

Beschreibung

[0001] Die Erfindung bezieht sich auf ein Verfahren und eine Vorrichtung zur Herstellung eines Katalysators mit einem einen polygonen Querschnitt aufweisenden Monolithen. Unter polygon soll hier die Form eines Vielecks verstanden werden, dessen Ecken abgerundet sind.

[0002] Abgaskatalysatoren für Kraftfahrzeuge bestehen aus einem zentralen, stabförmigen, keramischen Wabenkörper, Monolith genannt, der in Längsrichtung von vielen feinen Kanälen durchzogen ist. Der Monolith wird unter Zwischenlage einer sogenannten Blähmatte aus mineralischem Faserstoff von einem Mantelblech, insbesondere aus Edelstahl, umgeben. Das Mantelblech muß über seinem gesamten Umfang sehr eng sitzen, damit insbesondere während des Betriebs des Kraftfahrzeugs das stoßempfindliche Material des Monolithen nicht beschädigt wird, keine lästigen Klappergeräusche auftreten und die Abdichtung zwischen dem Monolithen und dem Mantelblech sichergestellt ist. Hierbei ist auch zu berücksichtigen, daß das Mantelblech im Ruhezustand kalt, im Betriebszustand hingegen sehr heiß ist. Infolgedessen unterliegt das Mantelblech einer gewissen Ausdehnung bzw. Schrumpfung im Umfangsbereich.

[0003] Derartige Katalysatoren wurden, offenbar aus Kostengründen, bisher nur mit kreisrunden Querschnitten hergestellt: Ist es doch allgemein bekannt, daß kreisrunde Querschnitte grundsätzlich am einfachsten abzdichten sind. Verschärfte gesetzliche Vorschriften und die Forderung nach besserer Bauraumausnutzung im Kraftfahrzeug lassen es jedoch heute wünschenswert erscheinen, auch von der Kreisform abweichende, insbesondere die eingangs definierte polygone Form aufweisende Katalysatoren herzustellen. Aber auch bei solchen Formen muß das Mantelblech so eng den Monolithen umspannen, daß die Blähmatte für einen ausreichend festen, dichten Sitz und gleichzeitig für eine gewisse Dämpfung sorgen kann.

[0004] Aus der DE 44 46 986 A1 ist bereits ein Verfahren zum Vereinen eines Abgasbehandlungskörpers mit seinem Gehäuse bekannt bei dem ein Formwerkzeug eingesetzt wird, das nach dem Prinzip der hydrostatischen Presse aufgebaut ist und arbeitet. Ferner ist aus dem Dokument GB 1 455 855 ein Apparat zur Herstellung einer katalytischen Vorrichtung für ein Abgassystem eines Verbrennungsmotors bekannt, die eine Spannvorrichtung aufweist. Der Umfang der Spannvorrichtung und damit der des Mantelblechs der katalytischen Vorrichtung kann dabei vermindert werden, wobei jedoch ein Zugang zu den miteinander zu verbindenden Randbereichen des Mantelblechs frei bleibt. Aus dem Dokument US 5,943,771 ist bereits ein Verfahren zur Herstellung eines katalytischen Konverters bekannt, bei dem Druckstücke auf eine periphere Oberfläche des Mantelblechs des Konverters drücken.

[0005] Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, ein Verfahren aufzuzeigen, bei dem die genannten techni-

schen Anforderungen auch bei einem Katalysator erfüllt werden, der im Querschnitt eine abgerundete polygone Form aufweist. Des weiteren soll eine Vorrichtung zur Durchführung dieses Verfahrens vorgeschlagen werden.

[0006] Die Erfindung löst diese Aufgabe durch die Merkmale der unabhängigen Ansprüche.

[0007] Die Erfindung ermöglicht die Ausbildung des Katalysators mit von der idealen Kreisform erheblich abweichendem Querschnitt. Besonders geeignet sind mit großem Radius abgerundete Polygone, da in solcher Form auch die Monolithen gut herstellbar sind. Es ergibt sich nur eine Längsnaht zur Verbindung des Mantelblechs, das sich sehr wirtschaftlich aus von Coilmaterial abgetrennten Platinen herstellen läßt. Wird eine Überlappung der zu verbindenden Randbereiche vorgesehen, lassen sich auch größere Maßtoleranzen des Monolithen oder der Platine ohne jeglichen zusätzlichen Aufwand im Überlappungsbereich ausgleichen. Die Randbereiche des Mantelblechs können dann im Überlappungsbereich mit mehr oder weniger Überdeckung, z.B. unter Schutzgas, verschweißt werden. Liegen die Randbereiche hingegen maßgenau Stoß an Stoß, kann zur Herstellung der Verbindung zusätzliches Schweißmaterial auf die Stoßstelle aufgebracht werden.

[0008] In der Regel wird das Mantelblech mindestens nahezu in seine Endform vorgeformt, bevor seine Randbereiche in ihre Verbindungslage gebracht und miteinander verbunden werden. Diese Vorformung des Mantelblechs kann in einer vorgeschalteten, separaten Biegevorrichtung durchgeführt werden. Dann wird das vorgeformte Mantelblech zusammen mit der Blähmatte und dem polygonen Monolithen in eine Spannvorrichtung so eingespannt, daß das Mantelblech nun völlig seine bestimmungsgemäße Endform aufweist und die Randbereiche sich in der Verbindungslage befinden, worauf schließlich die Randbereiche miteinander verbunden werden.

[0009] Bei der Vorformung wird das Mantelblech in der Biegevorrichtung in eine am Umfang mindestens nahezu geschlossene polygone Form vorgebogen.

[0010] Eine Vorrichtung zur Durchführung des erfindungsgemäßen Verfahrens sieht vor, daß eine Spannvorrichtung das Mantelblech umgibt und über dessen Umfang mindestens zwei Profilstücke umfaßt, die über mindestens ein flexibles Zugglied miteinander verbunden sind und über eine kraftbetätigte Vorrichtung so gegeneinander bewegbar sind, daß der Umfang der Spannvorrichtung und damit des Mantelblechs vermindert wird, dabei jedoch zwischen den Profilstücken ein Zugang zu den miteinander zu verbindenden Randbereichen frei bleibt.

[0011] Mit einer derartigen Spannvorrichtung wird eine hohe Prozeßsicherheit bei der Herstellung der Endform des Mantelblechs und damit bei der Herstellung seines dauerhaft sicheren Sitzes auf dem Monolithen erzielt, da die radialen Spannkräfte proportional der durch das Zugglied aufgebrachten Zugkraft sind.

[0012] Soll ein bestimmter Umfangsbereich radial stärker beaufschlagt werden, so wird dort ein Druckstück vorgesehen, das von dem flexiblen Zugglied auf das Mantelblech gedrückt wird. Stattdessen kann das flexible Zugglied an dem betreffenden Umfangsbereich auch schon selbst das auf das Mantelblech einwirkende Druckstück beinhalten.

[0013] Das flexible Zugglied kann beliebig ausgebildet sein. Es kann mindestens abschnittsweise z. B. ein Seil, eine Kette oder dergleichen sein. Ist es als Kette, aus Kugeln, Rollen oder Ösen, ausgebildet, dann kann das Druckstück gewissermaßen als verstärktes Kettenglied, z.B. als dickere Kugel oder Rolle, geformt sein. Ansonsten kann das flexible Zugglied mit Hilfe einer entsprechenden Ausbildung auch über oder durch das beliebig geformte Druckstück geführt sein, wobei es seine Form beibehält. Weist das Druckstück eine Ausbuchtung zum Mantelblech hin auf, so kann eine grundsätzlich polygonale, aber auch eine örtliche mindestens leicht konkave Ausbildung des Mantelblechs durch lückenlose radiale Spannung sichergestellt werden.

[0014] Die auf das Zugglied einwirkende kraftbetätigte Vorrichtung kann Zugstangen umfassen, die z.B. etwa tangential zum Mantelblech und abwechselnd in entgegengesetzter Richtung beaufschlagt werden. Desgleichen kann die Vorrichtung kraftbetätigte Kniehebel umfassen.

[0015] Die kraftbetätigte Vorrichtung kann mechanisch, pneumatisch oder hydraulisch betätigbar und steuerbar sein.

[0016] Die Biege- und/oder Spannvorrichtung kann auf der den Randbereichen, und damit der Schweißnaht, gegenüberliegenden Seite mindestens ein Auflager für das Zugglied und/oder für ein Druckstück aufweisen. Dann kann die Form des Auflagers der Form des Zuggliedes und/oder des Druckstückes angepaßt sein.

[0017] Die Profilstücke und/oder die Druckstücke können im Querschnitt der Endform des Mantelblechs angepaßt sein.

[0018] Die erfindungsgemäße Vorrichtung stellt definierte Haltekräfte des Monolithen zum Mantelblech bei den verschiedensten polygonalen, abgerundeten Querschnitten sicher. Sie erlaubt somit eine prozeßsichere Fertigung des Katalysators mit von der Kreisform auch erheblich abweichendem Querschnitt, der im Extremfall sogar leicht konkav gewölbte Umfangsbereiche aufweisen darf. Damit wird eine hohe Anpassungsfähigkeit an den zur Verfügung stehenden Raum erzielt: Durch die sehr flexible Querschnittsgestaltung kann der vorgegebene Raum maximal und damit optimal ausgenutzt werden, was im Automobilbau besonders vorteilhaft ist

[0019] In der Zeichnung wird die Erfindung anhand eines Ausführungsbeispiels erläutert. Hierzu wird das Verfahren mit Hilfe der zugehörigen Vorrichtung schematisch dargestellt und näher beschrieben.

[0020] Figur 1 zeigt die Seitenansicht auf einen vormontierten, im Querschnitt etwa triovalen Katalysator mit vorgeformtem und in einer Spannvorrichtung gespan-

tem, zur Verschweißung bereiten Mantelblech.

[0021] Figur 2 zeigt die Draufsicht auf die Spannvorrichtung nach Figur 1.

[0022] Der Katalysator 1 besteht in Fig.1 zunächst aus dem zentralen, stabförmigen, im Querschnitt triovalen keramischen Wabenkörper, der Monolith 2 genannt wird. Der Monolith 2 ist von einer sogenannten Blähmatte 3 aus mineralischem Faserstoff und einem Mantelblech 4 unter Vorspannung umgeben. Das Mantelblech besteht aus einem Chrom-Nickel-Stahl, ist aus Cilmaterial zu einer Platine geschnitten und wurde in einer nicht dargestellten Biegevorrichtung in eine nahezu geschlossene Form vorgeformt.

[0023] Das vorgeformte Mantelblech 4 ist im Querschnitt spiegelbildlich ausgebildet und umfaßt verschiedene stark gebogene, teilkreisförmige Abschnitte 5 bis 11. Das Mantelblech 4 umfaßt des weiteren zwei sich überlappende Randbereiche 12 und 13, die in Längsrichtung des Monolithen 2 verlaufen und unlösbar miteinander zu verbinden sind.

[0024] Monolith 2, Blähmatte 3 und Mantelblech 4 wurden in eine Spannvorrichtung 14 eingelegt. Die Spannvorrichtung 14 umfaßt zwei Profilstücke 15 und 16, die über ein flexibles, als Rollenkette 17 ausgebildetes Zugglied miteinander verbunden sind. Dabei umschlingen die Profilstücke 15 und 16 und die Rollenkette 17 das Mantelblech 4 fast ganz, lassen nur einen Zwischenraum 18 zwischen den Profilstücken 15 und 16 frei. In diesem Zwischenraum 18 liegen die Randbereiche 12 und 13 übereinander, so daß mit einem Schweißbrenner 19 unter Schutzgas eine Schweißnaht erzeugt werden kann.

[0025] Das Profilstück 15 umfaßt und drückt auf den Abschnitt 5 des Mantelblechs 4. An das Profilstück 15 ist die Rollenkette 17 angelenkt, die aus einem ersten Kettenabschnitt 20 besteht, der auf den Abschnitt 7 drückt. Der Kettenabschnitt 20 ist an ein Druckstück 21 angelenkt, das auf den Abschnitt 9 drückt. An das Druckstück 21 ist ein zweiter Kettenabschnitt 22 angelenkt, der auf den Abschnitt 11 drückt. An den Kettenabschnitt 11 ist ein zweites Druckstück 23 angelenkt, das auf den Abschnitt 10 drückt. An das zweite Druckstück 23 ist ein dritter Kettenabschnitt 24 angelenkt, der auf den Abschnitt 8 drückt. Der dritte Kettenabschnitt 24 ist schließlich an das Profilstück 16 angelenkt, das auf den Abschnitt 6 drückt.

[0026] Es wird deutlich, daß das Mantelblech 4 über alle Abschnitte 5 bis 11 seines Umfangs radial beaufschlagt und somit zusammen mit der Blähmatte 3 gegen den Monolithen 2 gepreßt wird.

[0027] Die Anpreßung erfolgt gleichmäßig, da sich die biegsamen Kettenabschnitte 20, 22 und 24 gleichmäßig an die relativ stark gekrümmten Abschnitte 7, 11 und 8 des Mantelblechs 4 anpassen. Des weiteren sind die Profilstücke 15 und 16 an die Biegung der relativ schwach gekrümmten Abschnitte 5 und 6, die Druckstücke 21 und 23 an die Biegung der ebenfalls relativ schwach gekrümmten Abschnitte 9 und 10 angepaßt, und zwar an

die gewünschte Endform dieser Abschnitte.

[0028] Zur Abstützung der Baugruppe und der Spannvorrichtung 14 ist ein Auflager 25 vorgesehen, an dem sich der Kettenabschnitt 22 abstützen kann, wobei das Auflager 25 mit seiner Stützfläche 26 der Biegung des Kettenabschnitts 22 und damit indirekt der Biegung des Abschnitts 11 angepaßt ist.

[0029] Die Spannvorrichtung 14 umfaßt weiterhin eine kraftbetätigte Vorrichtung in Form von Zugstangen 27 und 28. Die Zugstangen 27 und 28 sind abwechselnd an den Profilstücke 15 und 16 angelenkt, siehe auch Figur 2, und werden etwa tangential zum Mantelblech 4 durch Kräfte F beaufschlagt. Diese Kräfte F sichern die Stellung aller beteiligten Bauteile, bis die Schweißnaht an den Randbereichen 12 und 13 fertiggestellt ist.

[0030] Die Zugstangen 27 und 28 können auch über Kniehebel betätigt sein. Die erforderlichen Kräfte können mechanisch, pneumatisch oder hydraulisch erzeugt werden.

[0031] Die Erfindung ist anhand eines sogenannten triovalen Querschnitts beispielhaft beschrieben worden. Das erfindungsgemäße Verfahren läßt sich aber durch fachmännische Anpassung der Vorrichtung auf eine Vielzahl von abgerundeten, polygonen Querschnitten anwenden.

BEZUGSZEICHENLISTE

[0032]

1	Katalysator
2	Monolith
3	Blähmatte
4	Mantelblech
5	Abschnitt von 4
6	Abschnitt von 4
7	Abschnitt von 4
8	Abschnitt von 4
9	Abschnitt von 4
10	Abschnitt von 4
11	Abschnitt von 4
12	Randbereich von 4
13	Randbereich von 4
14	Spannvorrichtung
15	Profilstück
16	Profilstück
17	Rollenkette, Zugglied
18	Zwischenraum
19	Schweißbrenner
20	erster Kettenabschnitt
21	erstes Druckstück
22	zweiter Kettenabschnitt
23	zweites Druckstück
24	dritter Kettenabschnitt
25	Auflager
26	Stützfläche
27	Vorrichtung, Zugstange
28	Vorrichtung, Zugstange

F Kräfte

Patentansprüche

1. Verfahren zur Herstellung eines Katalysators (1) mit einem einen polygonen Querschnitt aufweisenden Monolithen (2), der unter Zwischenschluß einer Blähmatte (3) von einem Mantelblech (4) eng umschlossen wird, wobei das Mantelblech (4) aus einem einzigen Blechteil besteht,

- das Mantelblech (4) von einer Biege- und/oder Spannvorrichtung (14) so in seine bestimmungsgemäße Endform gebogen wird, daß seine zumindest im wesentlichen in Längsrichtung des Monolithen (2) verlaufenden Randbereiche (12, 13) sich überlappen oder sich mindestens berühren und

- die Randbereiche (12, 13) miteinander unlösbar verbunden werden,

- das Mantelblech (4) in einer Biegevorrichtung (14) mindestens nahezu in seine Endform vorgeformt wird,

- das vorgeformte Mantelblech (4) zusammen mit der Blähmatte (3) und dem Monolithen (2) in eine Spannvorrichtung (14) so eingespannt wird, daß das Mantelblech (4) seine bestimmungsgemäße Endform aufweist und die Randbereiche (12, 13) sich in der Verbindungslage befinden,

- die Randbereiche (12, 13) schließlich miteinander verbunden werden,

- die Spannvorrichtung (14) zwei Profilstücke (15, 16) umfaßt, die über ein flexibles Zugglied (17) miteinander verbunden sind,

- wobei sich die biegsamen Abschnitte des Zuggliedes (17) gleichmäßig an die relativ stark gekrümmten Abschnitte (7, 11, 8) des Mantelblechs (4) und sich die Profilstücke (15, 16) an die Biegung der relativ schwach gekrümmten Abschnitte (5, 6) anpassen

dadurch gekennzeichnet, dass das flexible Zugglied (17) in seinem Umfangsverlauf mindestens ein auf das Mantelblech (4) einwirkendes Druckstück (21, 23) beinhaltet, wobei sich das Druckstück (21, 23) an die Biegung der ebenfalls relativ schwach gekrümmten Abschnitte (9, 10) anpasst.

2. Verfahren nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, daß** das Mantelblech (4) in der Biegevorrichtung (14) in eine am Umfang mindestens nahezu geschlossene Form vorgeformt wird.

3. Vorrichtung zur Herstellung eines Katalysators (1) mit einem einen polygonen Querschnitt aufweisenden Monolithen (2), der unter Zwischenschluß einer

Blähmatte (3) von einem Mantelblech (4) eng umschlossen wird, wobei das Mantelblech (4) aus einem einzigen Blechteil besteht,

- das Mantelblech (4) von einer Biege- und/oder Spannvorrichtung (14) so in seine bestimmungsgemäße Endform gebogen wird, daß seine zumindest im wesentlichen in Längsrichtung des Monolithen (2) verlaufenden Randbereiche (12, 13) sich überlappen oder sich mindestens berühren und
- die Randbereiche (12, 13) miteinander unlösbar verbunden werden,
- das Mantelblech (4) in einer Biegevorrichtung (14) mindestens nahezu in seine Endform vorgeformt wird,
- das vorgeformte Mantelblech (4) zusammen mit der Blähmatte (3) und dem Monolithen (2) in eine Spannvorrichtung (14) so eingespannt wird, daß das Mantelblech (4) seine bestimmungsgemäße Endform aufweist und die Randbereiche (12, 13) sich in der Verbindungslage befinden,
- die Randbereiche (12, 13) schließlich miteinander verbunden werden,
- die Spannvorrichtung (14) zwei Profilstücke (15, 16) umfaßt, die über ein flexibles Zugglied (17) miteinander verbunden sind, wobei
- die biegsamen Abschnitte des Zuggliedes (17) gleichmäßig an die relativ stark gekrümmten Abschnitte (7, 11, 8) des Mantelblechs (4) und die Profilstücke (15, 16) an die Biegung der relativ schwach gekrümmten Abschnitte (5, 6) angepasst sind,

dadurch gekennzeichnet, dass das flexible Zugglied (17) in seinem Umfangsverlauf mindestens ein auf das Mantelblech (4) einwirkendes Druckstück (21, 23) beinhaltet, wobei das Druckstück (21, 23) an die Biegung der ebenfalls relativ schwach gekrümmten Abschnitte (9, 10) angepasst ist.

4. Vorrichtung nach Anspruch 3, dadurch gekennzeichnet, dass

- die mindestens zwei Profilstücke (15, 16) über eine kraftbetätigte Vorrichtung (27,28) so gegeneinander bewegt werden, daß der Umfang der Spannvorrichtung (14) und damit des Mantelbleches (4) vermindert wird, dabei jedoch zwischen den Profilstücken (15, 16) ein Zugang (18) zu den miteinander zu verbindenden Randbereichen (12, 13) frei bleibt.

5. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 3 bis 4, dadurch gekennzeichnet, daß das flexible Zugglied (17) in seinem Umfangsverlauf mindestens ein auf das Mantelblech (4) einwirkendes Druckstück (21,

23) beinhaltet.

6. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 3 bis 5, dadurch gekennzeichnet, daß das Zugglied (17) mindestens abschnittsweise (20, 22, 24) als Kette ausgebildet ist.

7. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 3 bis 6, dadurch gekennzeichnet, daß das Druckstück (21, 22) als verstärktes Kettenglied ausgebildet ist.

8. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 4 bis 7, dadurch gekennzeichnet, daß die kraftbetätigte Vorrichtung Zugstangen (27, 28) umfaßt.

9. Vorrichtung nach Anspruch 8, dadurch gekennzeichnet, daß die Zugstangen (27, 28) mindestens etwa tangential zum Mantelblech (4) und abwechselnd in entgegen gesetzter Richtung (F) beaufschlagt werden.

10. Vorrichtung nach Anspruch 8 oder 9, dadurch gekennzeichnet, daß die kraftbetätigte Vorrichtung Kniehebel umfaßt.

11. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 4 bis 10, dadurch gekennzeichnet, daß die kraftbetätigte Vorrichtung mechanisch, pneumatisch oder hydraulisch betätigbar und steuerbar ist.

12. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 4 bis 11, dadurch gekennzeichnet, dass die Biege- und/oder Spannvorrichtung (14) auf der den Randbereichen (12, 13) gegenüberliegenden Seite mindestens ein Auflager (25) für das Zugglied (17) und/oder ein Druckstück aufweist.

13. Vorrichtung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß das Auflager (25) der Form des Zuggliedes (17) und/oder des Druckstücks angepaßt ist.

14. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 13 dadurch gekennzeichnet, daß die Profilstücke (15, 16) und/oder die Druckstücke (21, 23) der Endform des Mantelblechs (4) angepaßt sind.

Claims

1. Method for producing a catalytic converter (1) having a monolith (2) which has a polygonal cross section and which is tightly surrounded, with the interposition of a swellable mat (3), by a metal casing sheet (4), with the metal casing sheet (4) being composed of a single sheet-metal part,

- the metal casing sheet (4) is bent into its in-

tended final shape by a bending and/or clamping device (14) in such a way that those edge regions (12, 13) of said metal casing sheet (4) which run at least substantially in the longitudinal direction of the monolith (2) overlap or are at least in contact, and

- the edge regions (12, 13) are non-detachably connected to one another in that, firstly,
- the metal casing sheet (4) is pre-formed at least approximately into its final shape in a bending device (14), then
- the pre-formed metal casing sheet (4) together with the expanding mat (3) and the monolith (2) are clamped in a clamping device (14) in such a way that the metal casing sheet (4) has its intended final shape and the edge regions (12, 13) are situated in the connecting position, and finally,
- the edge regions (12, 13) are connected to one another, with
- the clamping device (14) comprising two profiled pieces (15, 16) which are connected to one another by means of a flexible tension element (17), and
- with the flexible sections of the tension element (17) adapting uniformly to the relatively sharply-curved sections (7, 11, 8) of the metal casing sheet (4) and with the profiled pieces (15, 16) adapting to the bend of the relatively gently-curved sections (5, 6),

characterized in that the flexible tension element (17) comprises, in its peripheral profile, at least one pressure piece (21, 23) which acts on the metal casing sheet (4), with the pressure piece (21, 23) adapting to the bend of the likewise relatively gently-curved sections (9, 10).

2. Method according to Claim 1, **characterized in that** the metal casing sheet (4) is pre-formed in the bending device (14) into an at least approximately peripherally closed shape.
3. Device for producing a catalytic converter (1) having a monolith (2) which has a polygonal cross section and which is tightly surrounded, with the interposition of an expanding mat (3), by a metal casing sheet (4), with the metal casing sheet (4) being composed of a single sheet-metal part,
 - the metal casing sheet (4) is bent into its intended final shape by a bending and/or clamping device (14) in such a way that those edge regions (12, 13) of said metal casing sheet (4) which run at least substantially in the longitudinal direction of the monolith (2) overlap or are at least in contact, and
 - the edge regions (12, 13) are non-detachably

connected to one another in that, firstly,

- the metal casing sheet (4) is pre-formed at least approximately into its final shape in a bending device (14), then
- the pre-formed metal casing sheet (4) together with the expanding mat (3) and the monolith (2) are clamped in a clamping device (14) in such a way that the metal casing sheet (4) has its intended final shape and the edge regions (12, 13) are situated in the connecting position, and finally,
- the edge regions (12, 13) are connected to one another, with
- the clamping device (14) comprising two profiled pieces (15, 16) which are connected to one another by means of a flexible tension element (17), and with
- the flexible sections of the tension element (17) adapting uniformly to the relatively sharply-curved sections (7, 11, 8) of the metal casing sheet (4) and with the profiled pieces (15, 16) adapting to the bend of the relatively gently-curved sections (5, 6),

characterized in that the flexible tension element (17) comprises, in its peripheral profile, at least one pressure piece (21, 23) which acts on the metal casing sheet (4), with the pressure piece (21, 23) adapting to the bend of the likewise relatively gently-curved sections (9, 10).

4. Device according to Claim 3, **characterized in that**

- the at least two profiled pieces (15, 16) are moved towards one another by means of a force-actuated device (27,28) in such a way that the periphery of the clamping device (14) and therefore of the metal casing sheet (4) is reduced but, in the process, a point of access (18) to the edge regions (12, 13) which are to be connected to one another is left free between the profile pieces (15, 16).

5. Device according to one of Claims 3 to 4, **characterized in that** the flexible tension element (17) comprises, in its peripheral profile, at least one pressure piece (21, 23) which acts on the metal casing sheet (4).

6. Device according to one of Claims 3 to 5, **characterized in that** the tension element (17) is formed at least in sections (20, 22, 24) as a chain.

7. Device according to one of Claims 3 to 6, **characterized in that** the pressure piece (21, 22) is embodied as a reinforced chain link.

8. Device according to one of Claims 4 to 7, **charac-**

terized in that the force-actuated device comprises tension rods (27, 28).

9. Device according to Claim 8, **characterized in that** the tension rods (27, 28) are acted on at least approximately tangentially with respect to the metal casing sheet (4) and alternately in opposite directions (F). 5
10. Device according to Claim 8 or 9, **characterized in that** the force-actuated device comprises knee levers. 10
11. Device according to one of Claims 4 to 10, **characterized in that** the force-actuated device can be actuated and controlled mechanically, pneumatically or hydraulically. 15
12. Device according to one of Claims 4 to 11, **characterized in that** the bending and/or clamping device (14) has, on the side opposite the edge regions (12, 13), at least one support (25) for the tension element (17) and/or a pressure piece. 20
13. Device according to Claim 1, **characterized in that** the support (25) is matched to the shape of the tension element (17) and/or of the pressure piece. 25
14. Device according to one of Claims 1 to 13, **characterized in that** the profiled pieces (15, 16) and/or the pressure pieces (21, 23) are matched to the final shape of the metal casing sheet (4). 30

Revendications 35

1. Procédé pour fabriquer un catalyseur (1) avec un monolithe (2) présentant une section transversale polygonale, qui est entouré étroitement par une tôle d'enveloppe (4) avec interposition d'un tapis gonflable (3), dans lequel la tôle d'enveloppe (4) se compose d'une seule pièce de tôle, 40
- la tôle d'enveloppe (4) est cintrée à sa forme finale adaptée à sa destination au moyen d'un dispositif de cintrage et/ou serrage (14), de telle manière que ses régions de bord (12, 13) orientées au moins essentiellement dans la direction longitudinale du monolithe (2) se chevauchent ou au moins se touchent, et 45
 - les régions de bord (12, 13) sont assemblées l'une à l'autre de manière inséparable, par initialement 50
 - préformer la tôle d'enveloppe (4) au moins approximativement à sa forme finale dans un dispositif de cintrage (14), puis 55
 - serrer la tôle d'enveloppe (4) préformée avec le tapis gonflable (3) et le monolithe (2) dans un

dispositif de serrage (14), de telle manière que la tôle d'enveloppe (4) présente sa forme finale adaptée à sa destination et que les régions de bord (12, 13) se trouvent dans la position d'assemblage, et finalement

- assembler les régions de bord (12, 13) l'une à l'autre, dans lequel
- le dispositif de serrage (14) comprend deux pièces profilées (15, 16), qui sont reliées l'une à l'autre au moyen d'un élément de traction flexible (17), et
- dans lequel les parties flexibles de l'élément de traction (17) s'adaptent uniformément aux parties (7, 11, 8) cintrées relativement fortement de la tôle d'enveloppe (4) et les pièces profilées (15, 16) s'adaptent au cintrage des parties (5, 6) cintrées relativement faiblement,

caractérisé en ce que l'élément de traction flexible (17) contient dans son contour périphérique au moins une pièce de pression (21, 23) agissant sur la tôle d'enveloppe (4), dans lequel la pièce de pression (21, 23) s'adapte au cintrage des parties (9, 10) également cintrées relativement faiblement.

2. Procédé selon la revendication 1, **caractérisé en ce que** la tôle d'enveloppe (4) est préformée à une forme au moins presque fermée à sa périphérie dans le dispositif de cintrage (14).

3. Dispositif pour fabriquer un catalyseur (1) avec un monolithe (2) présentant une section transversale polygonale, qui est entouré étroitement par une enveloppe de tôle (4) avec interposition d'un tapis gonflable (3), dans lequel la tôle d'enveloppe (4) se compose d'une seule pièce de tôle,

- la tôle d'enveloppe (4) est cintrée à sa forme finale adaptée à sa destination au moyen d'un dispositif de cintrage et/ou serrage (14), de telle manière que ses régions de bord (12, 13) orientées au moins essentiellement dans la direction longitudinale du monolithe (2) se chevauchent ou au moins se touchent, et

- les régions de bord (12, 13) sont assemblées l'une à l'autre de manière inséparable, par initialement

- préformer la tôle d'enveloppe (4) au moins approximativement à sa forme finale dans un dispositif de cintrage (14), puis

- serrer la tôle d'enveloppe (4) préformée avec le tapis gonflable (3) et le monolithe (2) dans un dispositif de serrage (14), de telle manière que la tôle d'enveloppe (4) présente sa forme finale adaptée à sa destination et que les régions de bord (12, 13) se trouvent dans la position d'assemblage, et finalement

- assembler les régions de bord (12, 13) l'une à

- l'autre, dans lequel
- le dispositif de serrage (14) comprend deux pièces profilées (15, 16), qui sont reliées l'une à l'autre au moyen d'un élément de traction flexible (17), et dans lequel
 - les parties flexibles de l'élément de traction (17) sont adaptées uniformément aux parties (7, 11, 8) cintrées relativement fortement de la tôle d'enveloppe (4) et les pièces profilées (15, 16) sont adaptées au cintrage des parties (5, 6) cintrées relativement faiblement,
- caractérisé en ce que** l'élément de traction flexible (17) contient dans son contour périphérique au moins une pièce de pression (21, 23) agissant sur la tôle d'enveloppe (4), dans lequel la pièce de pression (21, 23) s'adapte au cintrage des parties (9, 10) également cintrées relativement faiblement.
4. Dispositif selon la revendication 3, **caractérisé en ce que**
- les au moins deux pièces profilées (15, 16) sont déplacées l'une vers l'autre au moyen d'un dispositif (27, 28) actionné par une force, de telle manière que la périphérie du dispositif de serrage (14) et dès lors de la tôle d'enveloppe (4) soit réduite, mais qu'il reste néanmoins, entre les pièces profilées (15, 16), un accès libre (18) aux régions de bord (12, 13) à assembler l'une à l'autre.
5. Dispositif selon l'une quelconque des revendications 3 à 4, **caractérisé en ce que** l'élément de traction flexible (17) contient dans son contour périphérique au moins une pièce de pression (21, 23) agissant sur la tôle d'enveloppe (4).
6. Dispositif selon l'une quelconque des revendications 3 à 5, **caractérisé en ce que** l'élément de traction (17) est réalisé au moins en partie (20, 22, 24) en forme de chaîne.
7. Dispositif selon l'une quelconque des revendications 3 à 6, **caractérisé en ce que** la pièce de pression (21, 22) est réalisée en forme de maillon de chaîne renforcé.
8. Dispositif selon l'une quelconque des revendications 4 à 7, **caractérisé en ce que** le dispositif actionné par une force comprend des bielles de traction (27, 28).
9. Dispositif selon la revendication 8, **caractérisé en ce que** les bielles de traction (27, 28) sont sollicitées au moins sensiblement tangentiellement à la tôle d'enveloppe (4) et alternativement en direction opposée (F).
10. Dispositif selon la revendication 8 ou 9, **caractérisé en ce que** le dispositif actionné par une force comprend des leviers à genouillère.
- 5 11. Dispositif selon l'une quelconque des revendications 4 à 10, **caractérisé en ce que** le dispositif actionné par une force peut être actionné et commandé par voie mécanique, pneumatique ou hydraulique.
- 10 12. Dispositif selon l'une quelconque des revendications 4 à 11, **caractérisé en ce que** le dispositif de cintrage et/ou de serrage (14) présente, sur le côté opposé aux régions de bord (12, 13), au moins un appui (25) pour l'élément de traction (17) et/ou une pièce de pression.
- 15 13. Dispositif selon la revendication 1, **caractérisé en ce que** l'appui (25) est adapté à la forme de l'élément de traction (17) et/ou de la pièce de pression.
- 20 14. Dispositif selon l'une quelconque des revendications 1 à 13, **caractérisé en ce que** les pièces profilées (15, 16) et/ou les pièces de pression (21, 23) sont adaptées à la forme finale de la tôle d'enveloppe (4).
- 25 30 35 40 45 50 55

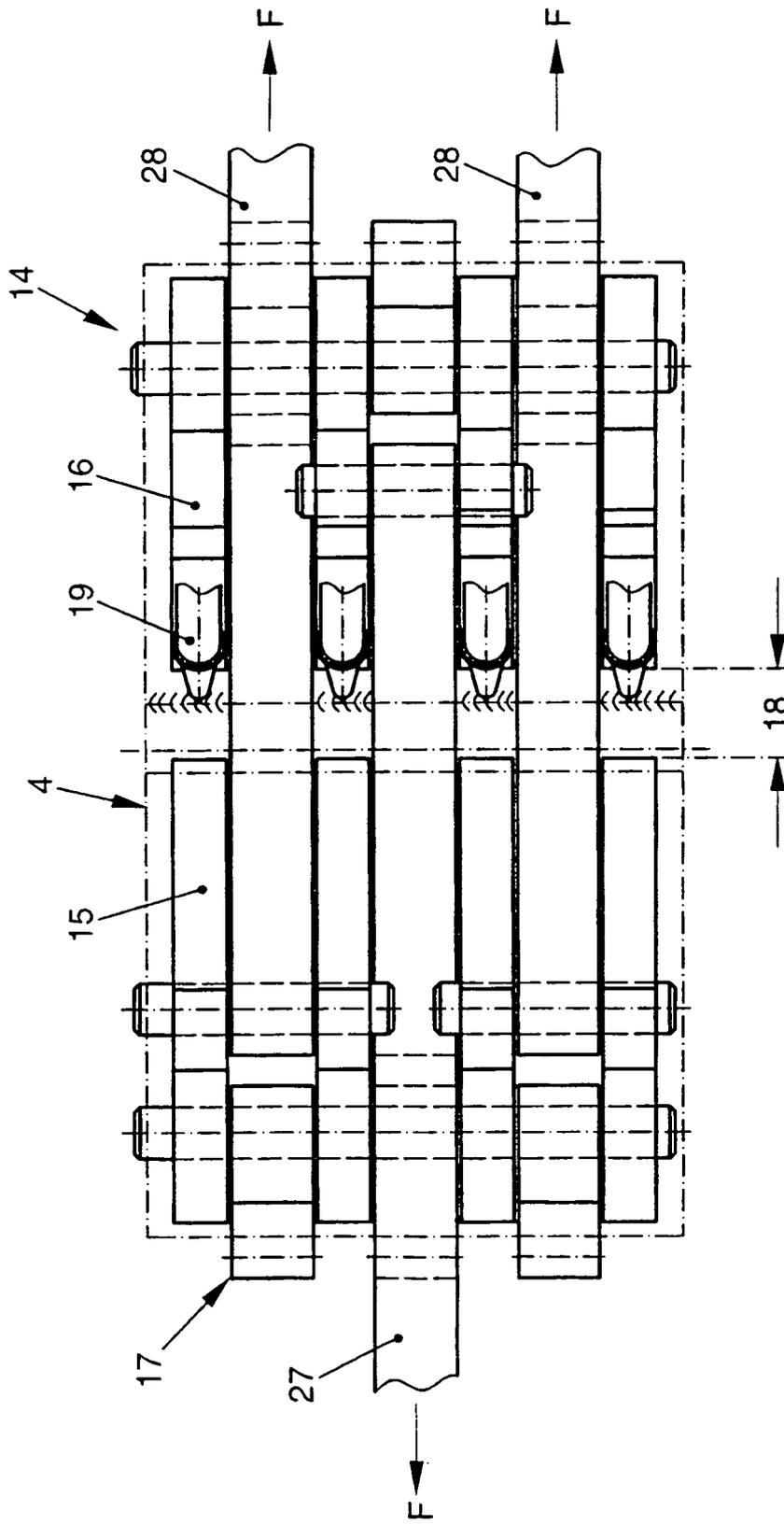


FIG. 2

IN DER BESCHREIBUNG AUFGEFÜHRTE DOKUMENTE

Diese Liste der vom Anmelder aufgeführten Dokumente wurde ausschließlich zur Information des Lesers aufgenommen und ist nicht Bestandteil des europäischen Patentdokumentes. Sie wurde mit größter Sorgfalt zusammengestellt; das EPA übernimmt jedoch keinerlei Haftung für etwaige Fehler oder Auslassungen.

In der Beschreibung aufgeführte Patentdokumente

- DE 4446986 A1 [0004]
- GB 1455855 A [0004]
- US 5943771 A [0004]