



(11)

EP 2 282 853 B1

(12)

EUROPÄISCHE PATENTSCHRIFT

(45) Veröffentlichungstag und Bekanntmachung des
Hinweises auf die Patenterteilung:
15.08.2012 Patentblatt 2012/33

(51) Int Cl.:
B21D 5/10 ^(2006.01) **B21D 9/03** ^(2006.01)
B21D 9/01 ^(2006.01) **B21D 51/02** ^(2006.01)
B21C 37/06 ^(2006.01)

(21) Anmeldenummer: **09742014.5**

(86) Internationale Anmeldenummer:
PCT/EP2009/055230

(22) Anmeldetag: **29.04.2009**

(87) Internationale Veröffentlichungsnummer:
WO 2009/135796 (12.11.2009 Gazette 2009/46)

(54) **STÜTZKERN UND VERFAHREN FÜR DIE HERSTELLUNG VON HOHLPROFILIEN**

SUPPORTING CORE AND METHOD FOR PRODUCING HOLLOW PROFILED ELEMENTS

NOYAU DE SUPPORT ET PROCÉDÉ POUR PRODUIRE DES PROFILÉS CREUX

(84) Benannte Vertragsstaaten:
**AT BE BG CH CY CZ DE DK EE ES FI FR GB GR
HR HU IE IS IT LI LT LU LV MC MK MT NL NO PL
PT RO SE SI SK TR**

- **GORSCHLÜTER, Jörg**
59075 Hamm (DE)
- **SILZ, Harald**
96257 Unterlangenstadt (DE)

(30) Priorität: **06.05.2008 DE 102008022402**

(74) Vertreter: **Cohausz & Florack**
Patent- und Rechtsanwälte
Partnerschaftsgesellschaft
Bleichstraße 14
40211 Düsseldorf (DE)

(43) Veröffentlichungstag der Anmeldung:
16.02.2011 Patentblatt 2011/07

(73) Patentinhaber: **ThyssenKrupp Steel Europe AG**
47166 Duisburg (DE)

(56) Entgegenhaltungen:
WO-A-01/41949 DD-A1- 276 043
DE-A1- 3 000 170 DE-C- 562 804
JP-A- 3 193 220 JP-U- 62 020 710
SU-A1- 740 344 US-A- 1 387 199
US-A- 3 973 717

(72) Erfinder:

- **BRÜGGENBROCK, Michael**
48720 Rosendahl (DE)
- **FLEHMIG, Thomas**
40885 Ratingen (DE)

EP 2 282 853 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 betrifft einen Stützkern zur Verwendung in einer Vorrichtung zum Umformen von Platinen in ein strukturiertes Hohlprofil mit einer Mehrzahl miteinander verbundener Stützglieder sowie ein Verfahren zur Herstellung strukturierter Hohlprofile aus einer Platine.

[0002] Bei der Herstellung von strukturierten Hohlprofilen durch diskontinuierliche Verfahren, beispielsweise durch eine U-O-Umformung oder durch die Anwendung einer Einrolltechnik, werden Stützkern benötigt, welche weitestgehend der Innenkontur des Hohlprofils entsprechen. Die Stützkern müssen in der Lage sein, die Umformkräfte während des Einformens der Platinen ohne wesentliche Verformung aufzunehmen, um ein genaues Abformen der Innenkontur des Hohlprofils zu ermöglichen. Gekrümmte Hohlprofile oder Hohlprofile mit veränderlichem Querschnitt lassen die Verwendung eines starren Stützkerns nicht mehr zu. Stützkern aus einem Elastomer können zwar die Innenkontur vollflächig abstützen, sind aber nur bedingt in der Lage, die hohen Umformkräfte aufzunehmen. Insbesondere lokal auftretende, sehr große Flächenpressungen sind hier problematisch. Eine weitere Problematik bei Stützkern aus einem Elastomer besteht darin, dass die Krümmungsfähigkeit des Elastomers mit zunehmender Härte sinkt, so dass entweder Probleme beim Ziehen des Kerns aufgrund der verringerten Krümmungsfähigkeit bestehen oder die Rückformung nach dem Einschieben des Stützkerns nicht vollständig erfolgt. Schließlich muss auch erwähnt werden, dass der Verschleiß des Elastomers die Herstellung geringer Stückzahl an strukturierten Hohlprofilen zulässt, ohne erneuert werden zu müssen.

[0003] Aus der deutschen Offenlegungsschrift DE 30 00 170 A1 ist darüber hinaus ein Kern zur Verwendung während des Rohrbiegens bekannt, welcher aus einer Mehrzahl miteinander verbundener Stützglieder besteht. Problematisch bei diesem Kern ist, dass er relativ komplex ausgestaltet ist und eine vollflächige Abstützung, wie sie bei der Herstellung von strukturierten Hohlprofilen notwendig ist, nicht ermöglicht.

[0004] Die deutsche Patentschrift 562 804 C offenbart einen Dorn zum Biegen von Rohren. Der Dorn ist aus einzelnen Gliedern aufgebaut, welche durch Langlöcher aufweisende Platten und darin enthaltene Bolzen miteinander verbunden sind. Nachteilig ist die eingeschränkte Bewegungsmöglichkeit der einzelnen Glieder.

[0005] Auch die Druckschrift JP 03 193220 A offenbart einen solchen sehr ähnlichen Dorn zum Biegen von Rohren.

[0006] Die US-Patentschrift US-A-3 973 717 betrifft zudem das Formen eines Zylinders aus einer Metallplatte, wobei die Platine zunächst mittels eines ersten Gesenks und eines zylindrischen, integralen Dorns u-förmig umgeformt und anschließend mit einem zweiten Gesenk in eine zylindrische Form gebracht wird.

[0007] Hiervon ausgehend hat sich die vorliegende Er-

findung damit zur Aufgabe gestellt, einen Stützkern zur Verwendung bei der Herstellung von strukturierten Hohlprofilen zur Verfügung zu stellen, welcher einerseits eine vollflächige Abstützung der Platine gewährleistet und dennoch die Herstellung von Hohlprofilen mit veränderlichem Querschnitt oder gekrümmtem Verlauf ermöglicht. Darüber hinaus soll ein Verfahren zur Herstellung von strukturierten Hohlprofilen vorgeschlagen werden.

[0008] Gemäß der vorliegenden Erfindung wird die oben aufgezeigte Aufgabe dadurch gelöst, dass die einzelnen Stützglieder in zusammengeschobenem Zustand zumindest teilweise flächig die Innenkontur des herzustellenden Hohlprofils bilden und über Kupplungselemente miteinander verbunden sind, die Kupplungselemente ein Auseinanderziehen der Stützglieder ermöglichen, wobei in auseinandergezogenem Zustand die Stützglieder gelenkartig miteinander verbunden sind.

[0009] Aufgereiht wie auf einer Perlenkette lassen sich die Stützglieder des erfindungsgemäßen Stützkerns beim Ziehen des Stützkerns auseinanderziehen, so dass diese während des Ziehens in einem bestimmten Abstand voneinander gehalten sind. In dieser Position sind die Stützglieder des erfindungsgemäßen Stützkerns gelenkartig miteinander verbunden, so dass diese gegeneinander abgewinkelt werden können. Dies ermöglicht, dass die Stützglieder des Stützkerns während des Ziehens des Stützkerns der Form des Hohlprofils folgen können und ein Ziehen des Stützkerns trotz eines gekrümmten Verlaufs des Hohlprofils oder eines veränderlichen Querschnitts ermöglicht wird. In zusammengeschobenem Zustand ergeben die Stützglieder zumindest teilweise flächig die Innenkontur des herzustellenden Hohlprofils und ermöglichen damit ein genaues Abformen der Innenkontur. Vorzugsweise sind dabei die Stützglieder über die Kupplungselemente lösbar miteinander verbunden, so dass der Stützkern durch Verwendung unterschiedlicher Stützglieder an andere Hohlprofile in den Konturen angepasst werden kann. Die axiale Länge der Stützglieder des Stützkerns wird typischerweise so gewählt, dass der Aufbau des Stützkerns möglichst einfach ist. Andererseits kann durch eine geringere Länge der Stützglieder ein einfaches Ziehen des Stützkerns nach dem Umformen unterstützt werden.

[0010] Erfindungsgemäß bestehen kann ein die Kupplungselemente der Stützglieder aus einem Fortsatz mit einem Formschlussbereich und einer Öffnung zur formschlüssigen Aufnahme des Fortsatzes und des Formschlussbereichs. Über den Formschluss ist auf einfache Weise gewährleistet, dass während des Ziehens des Stützkerns alle Stützglieder aus dem hergestellten Hohlprofil herausgezogen werden können.

[0011] Ist gemäß einer bevorzugten Ausgestaltung des erfindungsgemäßen Stützkerns der Formschlussbereich des Fortsatzes kugelförmig ausgebildet, kann dieser in einer auseinandergezogenen Position in alle Raumrichtungen abgewinkelt werden, ohne den Formschluss zu verlieren. Ein entsprechend ausgerüsteter, erfindungsgemäßer Stützkern ist daher besonders flexi-

bel einsetzbar. Es ist aber auch denkbar den Formschlussbereich des Fortsatzes mit einer anderen geometrischen Form zu versehen, beispielsweise kegelförmig auszugestalten, um ein Abwinkeln zu ermöglichen.

[0012] Gemäß einer bevorzugten Ausführungsform des erfindungsgemäßen Stützkerns sind die Stirnflächen der Stützglieder als axiale Stützflächen ausgebildet. Durch diese Stützflächen kann der Stützkern mit Kräften in axialer Richtung beaufschlagt werden, dass der Stützkern axial verspannt und damit einen höheren Widerstand gegen die formgebenden Kräfte während des Umformens leisten kann.

[0013] Schließlich kann der erfindungsgemäße Stützkern dadurch vorteilhaft und bevorzugt ausgestaltet werden, dass die Stützglieder über die Stirnflächen in Anlage gebracht die vollständige Innenkontur des zu formenden Hohlprofils bilden. Die Abformgenauigkeit während der Herstellung des strukturierten Hohlprofils kann hierdurch weiter verbessert werden.

[0014] Gemäß der vorliegenden Erfindung wird die oben aufgezeigte Aufgabe für ein Verfahren zur Herstellung strukturierter Hohlprofile aus einer Platine dadurch gelöst, dass ein erfindungsgemäßer Stützkern verwendet wird.

[0015] Wie bereits oben ausgeführt, ermöglicht der erfindungsgemäße Stützkern einerseits ein sicheres Umformen der Platine zu einem strukturierten Hohlprofil und andererseits ein vereinfachtes Ziehen des Stützkerns nach dem Umformen.

[0016] Im Ergebnis ermöglicht damit das erfindungsgemäße Verfahren unter Verwendung des erfindungsgemäßen Stützkerns einen vereinfachten Herstellungsprozess für strukturierte Hohlprofile mit größerer Abformgenauigkeit und dennoch einem hohen Maß an Flexibilität hinsichtlich der Formgebung der Hohlprofile.

[0017] Gemäß einer bevorzugten Ausgestaltung des erfindungsgemäßen Verfahrens wird die Platine zunächst u-förmig umgeformt und der Stützkern in die u-förmige Platine eingebracht, wobei an einem Ende eines u-förmigen Gesenkes, in der sich die u-förmige Platine befindet, ein Anschlag für den Stützkern vorgesehen ist, gegen welchen der Stützkern zumindest während des Umformens durch eine Kraftbeaufschlagung in axialer Richtung gedrückt werden kann. Die Verwendung des Anschlags ist eine einfache Möglichkeit, den Stützkern in axialer Richtung unter Druck zu setzen, so dass die beweglichen Stützglieder des Stützkerns zusätzlichen Widerstand gegen die Umformkräfte während des Umformens der u-förmigen Platine zu einem Hohlprofil entgegenzusetzen können.

[0018] Gemäß einer vereinfachten und bevorzugten Ausführungsform des erfindungsgemäßen Verfahrens wird der Stützkern in auseinandergezogenem Zustand in die u-förmige Platine eingebracht, durch eine axial gerichtete Kraft werden die einzelnen Stützglieder gegeneinander geschoben und über ihre Stirnflächen mit einer axialen Kraft beaufschlagt. Die Stirnflächen bieten zu meist große Anlageflächen der einzelnen Stützglieder

gegeneinander, so dass der Stützkern in axialer Richtung mit relativ hohen axialen Kräften beaufschlagt werden kann.

[0019] Wird nach dem Umformen der u-förmigen Platine zu einem strukturierten Hohlprofil der Stützkern gezogen, wobei die einzelnen Stützglieder während des Ziehens über den Formschlussbereich der Kupplungselemente auseinandergezogen werden und in auseinandergezogenem Zustand aus dem Hohlprofil gezogen werden, wird ermöglicht, dass der Stützkern auf einfache Weise aus dem hergestellten Hohlprofil entfernt werden kann. Die Stützglieder des Stützkerns in auseinandergezogenem Zustand befinden sich dann in einer beweglichen Position und können der beispielsweise gekrümmten Form des Hohlprofils ohne weiteres folgen.

[0020] Ein besonders wirtschaftliches und rationales Verfahren zur Herstellung strukturierter Hohlprofile kann schließlich dadurch zur Verfügung gestellt werden, dass die Platine durch eine U-O-Umformung oder unter Anwendung einer Einrolltechnik zu einem Hohlprofil umgeformt wird.

[0021] Es gibt nun eine Vielzahl von Möglichkeiten, den erfindungsgemäßen Stützkern sowie das erfindungsgemäße Verfahren auszugestalten und weiterzubilden. Hierzu wird verwiesen einerseits auf die den Patentansprüchen 1 und 5 nachfolgenden Patentansprüche sowie auf die Beschreibung eines Ausführungsbeispiels in Verbindung mit der Zeichnung. Die Zeichnung zeigt in

- Fig. 1 ein Ausführungsbeispiel des erfindungsgemäßen Stützkerns in auseinandergezogenem Zustand in einer perspektivischen Seitenansicht,
- Fig. 2 den Stützkern aus Fig. 1 in zusammengeschobenem Zustand und
- Fig. 3 in einer perspektivischen Darstellung ein Ausführungsbeispiel der Kupplungselemente des Stützkerns aus Fig. 1.

[0022] Fig. 1 zeigt nun in einer perspektivischen Seitenansicht ein Ausführungsbeispiel eines erfindungsgemäßen Stützkerns 1, welcher aus einer Mehrzahl einzelner Stützglieder 2 besteht. Der Stützkern 1 ist in der Fig. 1 in auseinandergezogenem Zustand dargestellt, so dass die Stützflächen 3 der einzelnen Stützglieder 2 sowie die Kupplungselemente 4 sichtbar sind. Zur Vereinfachung der Darstellung, dass der Stützkern 1 aus einer Vielzahl von Stützgliedern aufgebaut ist, sind die Stützglieder unterschiedlich eingefärbt. Wie man anhand der auseinandergezogenen Stützglieder 2 erkennen kann, weisen diese neben zwei Stirnflächen auch eine unterschiedliche Ausprägung in axialer Richtung auf. So ist beispielsweise das erste Glied 2a des Stützkerns 1 keilförmig aufgebaut, um in zusammengeschobenem Zustand beispielsweise eine Krümmung des Stützkerns 1 zu bewirken. Die Stützglieder 2 sind daher derart ausge-

bildet, dass bei Anlage der Stützglieder an ihre jeweiligen Stirnflächen der Stützkern 1 die Innenkontur des herzustellenden Hohlprofils zumindest teilweise einnimmt.

[0023] Dies zeigt Fig. 2 in einer perspektivischen Darstellung des zusammengeschobenen Stützkerns 1. Im zusammengeschobenen Zustand ist der Stützkern gekrümmt und bildet die Innenkontur des herzustellenden Hohlprofils ab. Das erste Glied 5 des Stützkerns 1 weist zusätzlich eine Zentrierung auf, welche zur Anlage an einem Anschlag dient. Wird der Stützkern an den Stützgliedern 5, 6 in Pfeilrichtung mit einer Kraft beaufschlagt und insofern die Stützglieder 2 in axialer Richtung mit einer axialen Kraft beaufschlagt, bildet der Stützkern einen die Umformkräfte aufnehmenden Kern, welcher nach dem Umformen in Richtung des Gliedes 6 aus dem umgeformten Hohlprofil entfernt werden kann.

[0024] In einer perspektivischen Darstellung ist in Fig. 3 der Aufbau des Kupplungselements 7 dargestellt, welches an seiner dem Glied 2b des Stützkerns 1 zugewandten Seite einen Fortsatz 8 aufweist, welcher einen kugelförmigen Formschlussbereich 9 umfasst. Der kugelförmige Formschlussbereich 9 greift in eine von dem nächsten Kupplungselement bereitgestellte Öffnung 10 ein. Die Position des Fortsatzes 8 kann im Kupplungselement 7 variiert werden, so dass sowohl ein Zusammenschieben der Stützglieder 2 des Stützkerns möglich ist als auch ein Auseinanderziehen. Durch den kugelförmigen Formschlussbereich 9 des Fortsatzes 8 können die Stützglieder des Stützkerns in auseinandergezogenem Zustand gegeneinander abgewinkelt oder auch verdreht werden. Dies ermöglicht ein einfaches Ziehen des Stützkerns beispielsweise auch dann, wenn gebogene bzw. gekrümmte Hohlprofile hergestellt werden sollen.

[0025] Insgesamt wird die Herstellung von strukturierten Hohlprofilen durch die Verwendung des erfindungsgemäßen Stützkerns wesentlich vereinfacht und eine genaue Abformung der Form des Stützkerns ermöglicht.

Patentansprüche

1. Stützkern (1) zur Verwendung in einer Vorrichtung zum Umformen von Platinen in ein strukturiertes Hohlprofil mit einer Mehrzahl miteinander verbundener Stützglieder (2), wobei die einzelnen Stützglieder (2) in zusammengeschobener Position zumindest teilweise flächig die Innenkontur des herzustellenden Hohlprofils bilden und über Kupplungselemente (4) miteinander verbunden sind und die Kupplungselemente (4) ein Auseinanderziehen der Stützglieder (2) ermöglichen, **dadurch gekennzeichnet, dass** in auseinandergezogener Position die Stützglieder (12) gelenkartig miteinander verbunden sind und die Kupplungselemente (4) der Stützglieder (2) aus einem Fortsatz (8) mit einem Formschlussbereich (9) und einer Öffnung (10) zur formschlüssigen Aufnahme des Fortsatzes (8) und des Formschlussbereichs (9) beste-

hen.

2. Stützkern nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Formschlussbereich (9) des Fortsatzes (8) kugelförmig ausgebildet ist.
3. Stützkern nach einem der Ansprüche 1 oder 2, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Stirnflächen (3) der Stützglieder (2) als axiale Stützflächen (2) ausgebildet sind.
4. Stützkern nach einem der Ansprüche 1 bis 3, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Stützglieder (2) über die Stirnflächen (3) in Anlage gebracht die vollständige Innenkontur des zu formenden Hohlprofils bilden.
5. Verfahren zur Herstellung strukturierter Hohlprofile aus einer Platine, wobei ein Stützkern nach einem der Ansprüche 1 bis 4 verwendet wird.
6. Verfahren nach Anspruch 5, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Platine u-förmig umgeformt wird, der Stützkern in die u-förmige Platine eingebracht wird, wobei an einem Ende des u-förmigen Gesenkes, in der sich die u-förmige Platine befindet, ein Anschlag für den Stützkern vorgesehen ist, gegen welchen der Stützkern zumindest während des Umformens in axialer Richtung unter Druck gesetzt wird.
7. Verfahren nach Anspruch 5 oder 6, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Stützkern in auseinandergezogenem Zustand in die u-förmige Platine eingebracht wird, durch eine axial gerichtete Kraft die einzelnen Stützglieder gegeneinander geschoben werden und über ihre Stirnflächen mit einer axialen Kraft beaufschlagt.
8. Verfahren nach einem der Ansprüche 5 bis 7, **dadurch gekennzeichnet, dass** nach dem Umformen der u-förmigen Platine zu einem strukturierten Hohlprofil der Stützkern gezogen wird, wobei die einzelnen Stützglieder während des Ziehens über den Formschlussbereich der Kupplungselemente auseinander gezogen werden und in auseinandergezogenem Zustand aus dem Hohlprofil gezogen werden.
9. Verfahren nach einem der Ansprüche 5 bis 8, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Platine durch eine U-O-Umformung oder unter Anwendung einer Einrolltechnik zu einem Hohlprofil umgeformt wird.

Claims

1. Supporting core (1) for use in a device for forming plates into a structured hollow profile comprising a plurality of interconnected supporting members (2), in which the individual supporting members (2) when being pushed together at least in part form as a surface the inner contour of the hollow profile to be produced and are interconnected by means of coupling elements (4), wherein the coupling elements (14) allow the supporting members (2) to be pulled apart, **characterised in that** the supporting members (12) are interconnected in a hinged manner in the pulled-apart position and the coupling elements (4) of the supporting members (2) comprise an extension (8) with a form-fit area (9) and an opening (10) for the form-fitting accommodation of the extension (8) and the form-fit area (9).
2. Supporting core according to Claim 1, **characterised in that** the form-fit area (9) of the extension (8) has a spherical design.
3. Supporting core according to any one of Claims 1 or 2, **characterised in that** the end faces (3) of the supporting members (2) are designed as axial supporting surfaces (2).
4. Supporting core according to any one of Claims 1 to 3, **characterised in that** the supporting members (2) when abutting via the end faces (3) form the full inner contour of the hollow profiled element to be formed.
5. Method for producing structured hollow profiles from a plate, wherein a supporting core according to any one of Claims 1 to 4 is used.
6. Method according to Claim 5, **characterised in that** the plate is formed into a U-shape and the supporting core is introduced into the U-shaped plate, wherein at one end of the U-shaped die, in which the U-shaped plate is located, a stop for the supporting core is provided, against which the supporting core at least during forming is put under pressure in the axial direction.
7. Method according to Claim 5 or 6, **characterised in that** the supporting core is introduced into the U-shaped plate in the pulled-apart state, by means of an axially directed force the individual supporting members are pushed together and via their end faces these are subjected to an axial force.
8. Method according to any one of Claims 5 to 7, **characterised in that** after the forming of the U-shaped plate into a structured hollow profile the supporting core is pulled, wherein the individual supporting

members during pulling are pulled apart via the form-fit area of the coupling elements and are pulled out of the hollow profile in the pulled-apart state.

9. Method according to any one of Claims 5 to 8, **characterised in that** by means of U-O forming or by using a rolling-in technique the plate is formed into a hollow profile.

Revendications

1. Noyau d'appui (1) destiné à être utilisé dans un dispositif pour façonner des flans en un profilé creux structuré comprenant une pluralité de membres d'appui (2) reliés entre eux, sachant que les membres d'appui (2) individuels forment en position rentrée au moins partiellement de manière plane le contour intérieur du profilé creux à fabriquer et sont reliés entre eux via des éléments de couplage (4) et les éléments de couplage (4) permettent d'étirer les membres d'appui (2), **caractérisé en ce que** dans la position étirée, les membres d'appui (2) sont reliés entre eux de manière articulée et les éléments de couplage (4) des membres d'appui (2) sont composés d'un prolongement (8) avec une partie de complémentarité de forme (9) et d'une ouverture (10) pour la réception par complémentarité de forme du prolongement (8) et de la partie de complémentarité de forme (9).
2. Noyau d'appui selon la revendication 1, **caractérisé en ce que** la partie de complémentarité de forme (9) du prolongement (8) est sphérique.
3. Noyau d'appui selon la revendication 1 ou 2, **caractérisé en ce que** les faces avant (3) des membres d'appui (2) sont formées en tant que surfaces d'appui (2) axiales.
4. Noyau d'appui selon l'une des revendications 1 à 3, **caractérisé en ce que** les membres d'appui (2), en appui via les faces avant (3), forment le contour intérieur complet du profilé creux à façonner.
5. Procédé de fabrication de profilés creux structurés à partir d'un flan, sachant qu'un noyau d'appui selon l'une des revendications 1 à 4 est employé.
6. Procédé selon la revendication 5, **caractérisé en ce que** le flan est formé en U, le noyau d'appui est inséré dans le flan en U, sachant que sur une extrémité de la matrice en U dans laquelle le flan en U se trouve, une butée est prévue pour le noyau d'appui, contre

laquelle le noyau d'appui est comprimé en direction axiale au moins pendant le façonnage.

7. Procédé selon la revendication 5 ou 6,
caractérisé en ce que 5
 le noyau d'appui est inséré dans le flan en U dans l'état étiré, les membres d'appui individuels sont poussés l'un contre l'autre par une force dirigée axialement et reçoivent une force axiale via leurs faces avant. 10
8. Procédé selon l'une des revendications 5 à 7,
caractérisé en ce qu'
 après le façonnage du flan en forme de U en un profilé creux structuré, le noyau d'appui est tiré, sachant que les membres d'appui individuels s'étirent via la partie de complémentarité de forme pendant la traction et sont tirés hors du profilé creux dans l'état étiré. 15
 20
9. Procédé selon l'une des revendications 5 à 8,
caractérisé en ce que
 le flan est formé en un profilé creux par un façonnage en U-0 ou par l'application d'une technique d'enroulage. 25

30

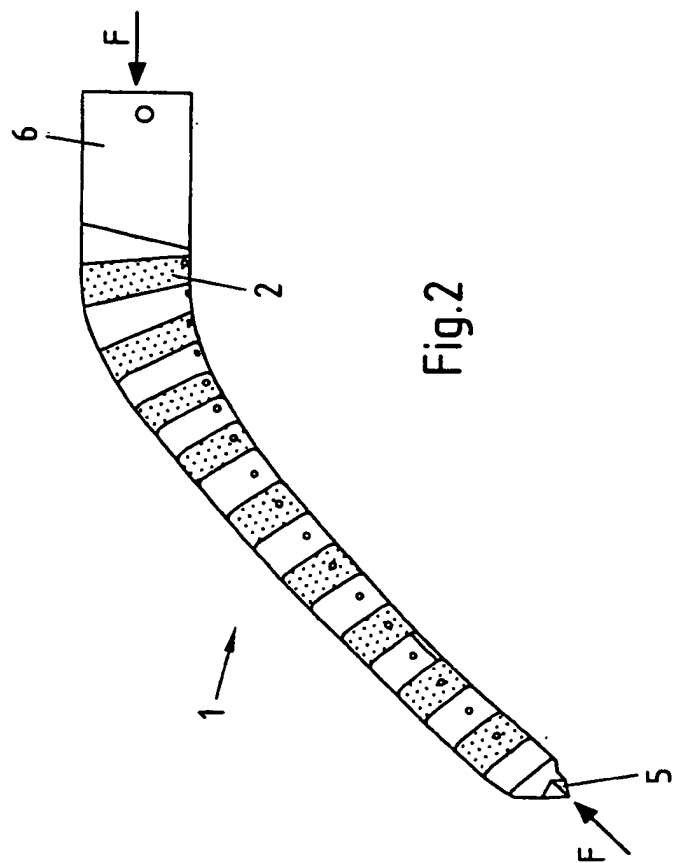
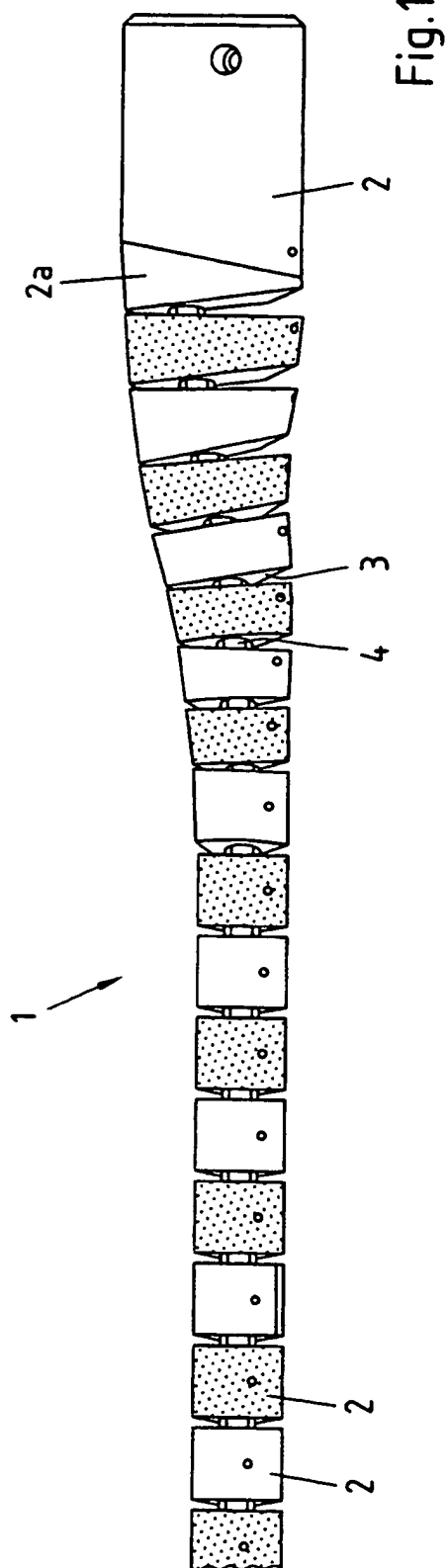
35

40

45

50

55



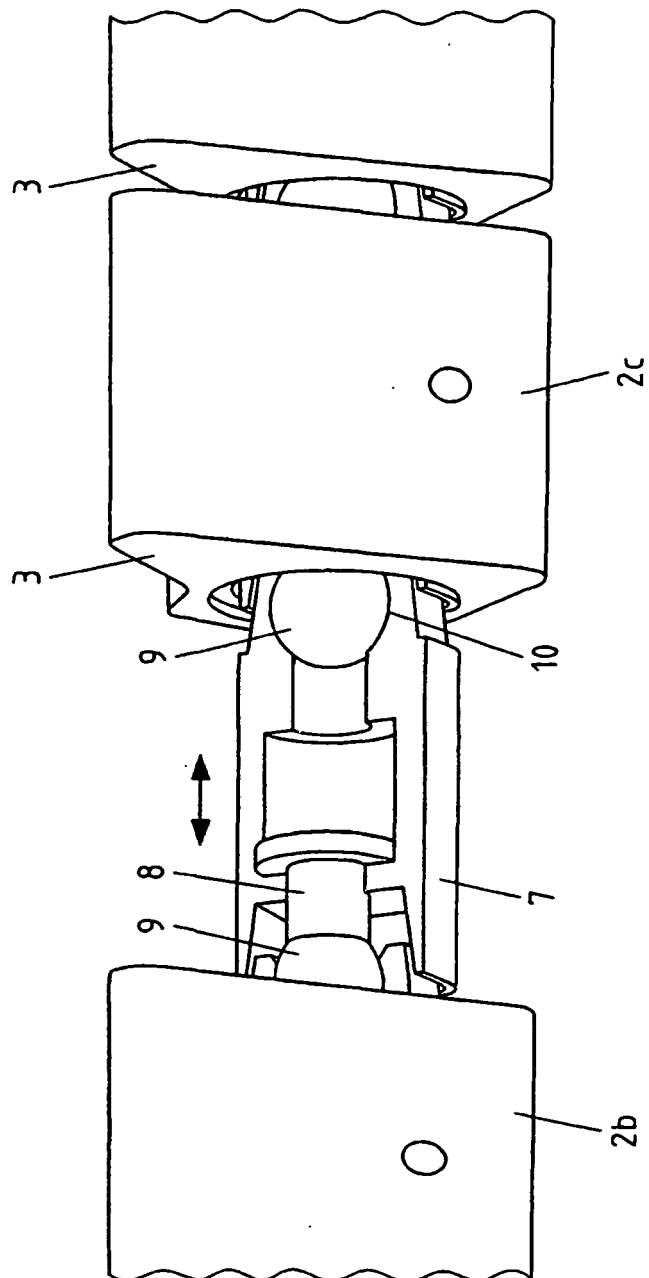


Fig.3

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 3000170 A1 [0003]
- DE 562804 C [0004]
- JP 3193220 A [0005]
- US 3973717 A [0006]