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

(11) EP 0 765 967 B1

(12) **EUROPÄISCHE PATENTSCHRIFT**

(45) Veröffentlichungstag und Bekanntmachung des Hinweises auf die Patenterteilung:
08.07.1998 Patentblatt 1998/28

(51) Int Cl.[6]: **E01C 11/14**

(21) Anmeldenummer: **96810578.3**

(22) Anmeldetag: **03.09.1996**

(54) **Verfahren zur Herstellung eines Querkraftdornes und Querkraftdorn hergestellt nach diesem Verfahren**

Method for making a shearload dowel and dowel produced by this method

Procédé de fabrication d'un boulon de force transversale et boulon fabriqué par ce procédé

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

(30) Priorität: **29.09.1995 CH 2752/95**

(43) Veröffentlichungstag der Anmeldung:
02.04.1997 Patentblatt 1997/14

(73) Patentinhaber: **Pecon AG**
4654 Lostorf (CH)

(72) Erfinder:
- **Müller, Erich**
  4663 Aarburg (CH)
- **Breuer, Gottfried**
  79725 Laufenburg (DE)

(74) Vertreter: **Patentanwaltsbüro Feldmann AG**
Kanalstrasse 17
8152 Glattbrugg (CH)

(56) Entgegenhaltungen:
EP-A- 0 119 652
GB-A- 836 125

Anmerkung: Innerhalb von neun Monaten nach der Bekanntmachung des Hinweises auf die Erteilung des europäischen Patents kann jedermann beim Europäischen Patentamt gegen das erteilte europäische Patent Einspruch einlegen. Der Einspruch ist schriftlich einzureichen und zu begründen. Er gilt erst als eingelegt, wenn die Einspruchsgebühr entrichtet worden ist. (Art. 99(1) Europäisches Patentübereinkommen).

EP 0 765 967 B1

Beschreibung

Die vorliegende Erfindung betrifft ein Verfahren zur Herstellung eines Querkraftdornes bestehend aus einem Stahlkern und einem Mantel aus rostfreiem Stahl, sowie einen Querkraftdorn hergestellt nach diesem Verfahren.

Querkraftdorne dienen der horizontalen Verbindung und Kraftübertragung zwischen zwei Bauelementen. Insbesondere werden sie eingesetzt im Dehnfugenbereich zweier benachbarter Bodendeckenplatten sowie zur Auflage von Treppenpodestplatten mit anschliessenden Bauelementen. Die Querkraftdorne lagern ein- oder beidseitig der Dehnfuge in entsprechenden Lagerhülsen, wie dies beispielsweise die EP-A-0'119 652 zeigt. Während die horizontale Dehnbewegung zugelassen werden muss, soll die relative vertikale Bewegung unterbunden werden.

Die Querkraftdorne sind im Dehnfugenbereich unweigerlich Umweltbedingungen unterworfen und können daher korrodieren. Entsprechend sind viele Anbieter dazu übergegangen, Querkraftdorne vollständig aus hochwertigem rostfreiem Stahl zu fertigen. Vorzugsweise sind solche Querkraftdorne aus Chrom-Nickel-Molybdän-Stahl gefertigt. Dies ist ausserordentlich teuer und vermag trotzdem in gewissen Anwendungsbereichen den Sicherheitsvorstellungen nicht zu entsprechen. Gemäss neueren Erkenntnissen neigen vollständig aus rostfreiem Stahl gefertigte Stäbe zur Wasserstoffversprödung, welche die Festigkeit des Materials reduziert.

Aufgrund obiger Ueberlegungen ging man dazu über, Zug- oder Druckstäbe aus korrodierendem Stahl zur Verbindung zweier Betonelemente so zu gestalten, dass zumindest im Fugenbereich der Stab von einer Hülse aus korrosionsbeständigem Material umschlossen war und der Zwischenraum zwischen Hülse und Stahl mit einer aushärtenden Masse ausgegossen wurde. Während sich diese Lösung gemäss der DE-A-38 01 121 für Verankerungsstäbe bewährt hat, konnte sich dieses System für Querkraftdorne aus verschiedenen Gründen nicht durchsetzen.

Die wesentlichsten Probleme stellten sich bei der exakten Einbettung des Kernes in der Hülse und andererseits in der Fertigung solcher Querkraftdorne ein. Die Anmelderin ging daher dazu über, Hülsen aus rostfreiem Stahl abzulängen, diese als Mantel zu verwenden, in die kürzere korrodierende Stahlstäbe als Kern eingeschoben werden, und die offenen Enden mit einem Kunststoffstopfen zu verschliessen. Diese Lösung ergab Querkraftdorne, die sich bezüglich den Materialeigenschaften ausgezeichnet bewährt haben.

Die EP-A-0'119 652 (siehe Fig.6) zeigt eine Lösung, wobei der Dorn aus einem Kern aus Baustahl und einem Mantelrohr aus Edelstahl besteht, welches auf den Kern fest aufgepreßt ist. Wie bereits eingangs erwähnt, sollte die Verbindung zwischen zwei horizontalen Bauelementen, die mittels den Querkraftdornen hergestellt wird, Bewegungen in der vertikalen Richtung relativ zueinander praktisch unterbinden. Es hat sich jedoch gezeigt, dass die bezüglich der materiellen Zusammensetzung optimalen Querkraftdorne der letztgenannten Art diese Bedingung nicht genügend zu erfüllen vermögen. Das Einschieben eines Stahlkerns in einen Mantel aus rostfreiem Stahl bedingt ein gewisses Spiel. Aus wirtschaftlichen Gründen ist es nicht möglich, sämtliche Komponenten einer Querkraftdornverbindung aus kalibrierten Bestandteilen zu fertigen. Und auch dann ist ein spielfreies Einschieben eines Kerns in einen Mantel rein technisch nicht möglich. Bei der bekannten Lösung ergeben sich aus fertigungstechnischen Gründen daher mehrere Toleranzfelder, die sich im ungünstigsten Fall summieren können. Zum einen weist das Aussenmass des Kernes sowie das Innenmass des Mantels ein Toleranzfeld auf. Zum andern weist das Aussenmass des Mantels ein Toleranzfeld auf und ein solches Toleranzfeld weist auch das Innenmass der Lagerhülse auf, in welcher der Querkraftdorn lagert. Wie bereits erwähnt, können sich all diese Toleranzen summieren. Das so erhaltene Spiel ergibt somit eine gewisse Bewegungsfreiheit in vertikaler Richtung zwischen zwei horizontalen Bauelementen, die mittels Querkraftdornverbindungen miteinander verbunden sind. Die auftretenden Schwingungen im Baukörper führen daher zu Vertikalbewegungen, die zu entsprechender Rissbildung im Bereich der Querkraftdornverbindungen führen.

Es ist daher die Aufgabe der vorliegenden Erfindung, ein Verfahren zur Herstellung eines Querkraftdornes bestehend aus einem Stahlkern und einem Mantel aus rostfreiem Stahl zu schaffen, bei dem die derart hergestellten Querkraftdorne die vorgenannten Nachteile weitgehend nicht mehr aufweisen.

Diese Aufgabe löst ein Verfahren mit den Merkmalen des Patentanspruches 1.

Führt man während des Einziehens des Stahlkerns in den Mantel eine Kalibrierung des Aussenmasses des Mantels durch, so wird auch das Toleranzfeld zwischen Querkraftdorn und Lagerhülse, in der der Querkraftdorn lagert, reduziert.

Je nach Anwendungsbereich und entsprechenden Anforderungen kann der nach dem obgenannten Verfahren hergestellte Querkraftdorn entweder mit einem Kunststoffpfropfen verschlossen werden oder man kann in die offenen Mantelenden Rondellen aus rostfreiem Stahl einschieben und darin verschweissen.

In der anliegenden Zeichnung ist schematisch der Herstellungsablauf des erfindungsgemässen Verfahrens dargestellt sowie zwei Ausführungsbeispiele des nach diesem Herstellungsverfahren hergestellten Querkraftdornes. Es zeigt:

Figur 1 - die verschiedenen Schritte der Herstellung von a) bis h) und

Figur 2 - einen fertigen nach oben gezeigtem Verfahren hergestellten Querkraftdorn mit

zwei verschiedenen Ausfertigungen des Endverschlusses.

Ausgangsmaterial für die Herstellung eines Querkraftdornes nach dem erfindungsgemässen Verfahren ist einerseits ein Kern 1 bestehend aus einem Stahlstab und andererseits ein Mantel 2 bestehend aus einem Rohr aus rostfreiem Stahl. Der Kern 1 kann dabei aus einem herkömmlichen Baustahl gefertigt sein. Während die nachfolgend zu beschreibenden Schritte a) bis c) meist in entsprechend ausgerüsteten Stahlwerken erfolgen, können die nachfolgenden Schritte d) bis h) in jeder Firma, die technische Bauprodukte herstellt, durchgeführt werden. In den Schritten a) bis c) wird sozusagen das Halbfabrikat gefertigt, während die nachfolgenden Schritte d) bis h) die auftragsspezifische Konfektionierung betreffen.

In einem ersten Schritt a) wird der erwähnte Mantel aus rostfreiem Stahlrohr gemäss bekannter Technologie auf einen entsprechend dimensionierten Stahlstab 1 aufgezogen, so dass der Stahlstab dann den Kern 1 bildet. Beim Enziehverfahren wirkt der Kern 1 selber als Kalibrierdorn, wodurch die angestrebte annähernde Spielfreiheit gewährleistet ist. Je nach Herstellungswerk kann gleichzeitig oder direkt anschliessend das Aussenmass des Mantels aus rostfreiem Stahl kalibriert werden. Rein schematisch ist in Schritt b) mit 20 ein entsprechendes Kalibrierwerkzeug dargestellt. Das Einziehen des Kerns 1 in den Mantel 2 erfolgt mit handelsüblichem Stangenmaterial von mehreren Metern Länge. Das ausserordentlich massgenaue und mindestens annähernd spielfreie Einziehen des Stahlkernes erfolgt mittels Beigabe eines hierzu besonders geeigneten Oeles. Das so erhaltene, in c) dargestellte Halbfabrikat wird an ein Werk für die Fertigung von technischen Bauprodukten geliefert.

Der Empfängerbetrieb des Halbfabrikates längt das Stangenmaterial 3 in entsprechende Stababschnitte 4 ab-Schritt d). Dies wird symbolisch dargestellt durch das Sägeblatt 30. Wie unter e) schematisch angedeutet, wird nunmehr der Kern 1 um eine Distanz a aus dem Mantel 2 hinausgepresst. Dieser vorstehende Abschnitt 5 wird danach bündig dem Mantelende abgetrennt, wie dies f) zeigt. Dank dem beim Einziehen verwendeten Oel lässt sich der Kern 1 mittels entsprechenden hydraulischen Maschinen aus dem Mantel 2 hinauspressen, ohne dass verbleibende Verformungen festgestellt wurden.

Manche Stahlwerken arbeiten beim Einziehen jedoch ohne Beigabe eines Oeles. In diesen Fällen wird man die abgelangten Stababschnitte 4 vor dem Auspressen von aussen kurzzeitig erwärmen, wodurch der Mantel 2 sich mehr aufwärmt als der Kern 1. Dies führt zu minimen Dehnungsdifferenzen, die das Auspressen des Kernes aus dem Mantel erleichtern.

Anschliessend an die Abtrennung des ausgestossenen Teiles 5 des Kernes 1 wird mittels derselben hydraulischen Presse von der Seite des abgetrennten Kernes her der Stahlkern 1 diesmal um die halbe Länge des abgetrennten Teiles 5, also um a/2, zurück in den Mantel 1 hineingepresst. Diese Situation ist in der Figur 1 g) dargestellt. Auf diese Weise erhält man einen Stab mit einem Stahlkern 1 und einem Mantel 2, wobei die offenen Mantelenden 6 den Stahlkern 1 beidseitig überragen. Im letzten Arbeitsgang gemäss Figur 1 h) werden nunmehr die offenen Mantelenden 6 verschlossen. So erhält man schliesslich den fertigen Querkraftdorn 10.

In der Figur 2 ist ein erfindungsgemäss hergestellter Querkraftdorn 10 dargestellt. Während die eine Hälfte des Querkraftdornes 10 mit einem Kunststoffpfropfen 7 verschlossen ist, ist das andere Ende mit einer in das offene Mantelende 6 eingelegten Rondelle aus rostfreiem Stahl verschlossen. Für gewisse Anwendungen, insbesondere im Gebäudeinnern, eignen sich Kunststoffpfropfen 7 sehr gut. Die erforderliche Dichtigkeit wird erreicht durch entsprechende Dichtlippen 8 am Kunststoffpfropfen 7. Für Anwendungen mit besonders hoher Tragkraft wird man in das offene Mantelende 6 eine möglichst massgenaue Rondelle 9 aus rostfreiem Stahl einlegen und diese schliesslich mit dem Mantel 2 verschweissen. Je nach gewünschter Dichtigkeit kann die Verschweissung nur punktweise oder als umlaufende Schweissnaht 11 gestaltet sein. Die hierbei etwas erhöhte Festigkeit ergibt sich nicht so sehr durch eine tragende Wirkung der Rondelle 9, sondern vielmehr durch den absolut fixierten Kern 1 im Mantel 2. Dies ergibt eine hochfeste Sandwichkonstruktion.

Wie die Messresultate erster Versuche gezeigt haben, ist die Festigkeit einer solchen Sandwichkonstruktion höher als bei einem einstückigen Querkraftdorn aus einem Vollstab. Entsprechend kann bei der Dimensionierung auf Querkraftdorne mit kleinerem Durchmesser zurückgegriffen werden. Dies ist nicht nur ein finanzieller Vorteil, sondern führt ebenso zu einer Massreduktion bei der Lagerhülse des Querkraftdornes und damit folglich zu einer erhöhten Betonüberdeckung der Lagerhülse, was abermals baustatische Vorteile hat.

Prinzipiell wird man die Wandstärke des Mantels 2 in einer gewissen Relation zum Durchmesser des Stahlkerns 1 wählen. Generell kann dabei jedoch auf erstaunlich geringe Wandstärken des Mantels zurückgegangen werden. Uebliche Dimensionen der Wandstärke des rostfreien Stahlrohres, aus dem der Mantel 2 gefertigt ist, liegen zwischen 0,4 und 5,0 mm. Die relativ geringe Wandstärke des Mantels 2 aus rostfreiem Stahl bringt selbstverständlich nochmals finanzielle Vorteile.

Patentansprüche

1. Verfahren zur Herstellung eines Querkraftdornes bestehend aus einem Stahlkern (1) und einem Mantel (2) aus rostfreiem Stahl, bestehend aus folgenden Schritten:

   - massgenaues, spielfreies Einziehen eines

Stahlkerns (1) bestehend aus einem Stahlstab aus nichtrostfreiem Stahl in einem als Mantel (2) dienenden Rohr aus rostfreiem Stahl;

- Ablängung des so gebildeten Stabes in den gewünschten Querkraftdorngrössen; gekennzeichnet durch :

- teilweises Ausstossen des Kernes aus dem Mantel und Abtrennen des ausgestossenen Teiles des Kernes;

- Rückstossen des Kernes um die halbe Distanz des ausgestossenen und abgetrennten Teiles;

- Verschliessen der offenen Mantelenden.

2. Verfahren nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass die offenen Mantelenden (6) mit einem Kunststoffpfropfen (7) verschlossen werden.

3. Verfahren nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass die offenen Mantelenden (6) mit in die offenen Enden hineingeschobenen Rondellen (9) aus rostfreiem Stahl verschlossen und verschweisst werden.

4. Verfahren nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass während des Einziehens das Aussenmass des Mantels (2) kalibriert wird.

5. Verfahren nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass vor dem teilweisen Ausstossen des Kernes aus dem Mantel die abgelangten Stäbe kurzzeitig von aussen erwärmt werden.

6. Querkraftdorn hergestellt nach einem der Ansprüche 1 bis 5, dadurch gekennzeichnet, dass der Spielfrei eingezogene Kern (1) kürzer als der Mantel (2) ist, und die offenen Mantelenden (6) mit einem Kunststoffpfropfen (7) verschlossen sind.

7. Querkraftdorn nach Anspruch 6, dadurch gekennzeichnet, dass die Dicke des Mantels (2) aus rostfreiem Stahl zwischen 0,4 und 5,0 mm beträgt.

Claims

1. Process for producing a shearing-load pin comprising a steel core (1) and a stainless steel casing (2), comprising the following steps:

   - inserting a steel core (1), which consists of a steel rod made of non-stainless steel, into a tube, which is made of stainless steel and serves as a casing (2), in a manner which is dimensionally accurate and free from play;

   - cutting to length the rod formed in this way into the desired shearing-load pin sizes; characterised by:
   - partially pushing the core out of the casing and cutting off the portion of the core that has been pushed out;
   - pushing back the core by half the distance of the portion which has been pushed out and cut off;
   - sealing the open casing ends.

2. Process according to claim 1, characterised in that the open casing ends (6) are sealed with a plastics stopper (7).

3. Process according to claim 1, characterised in that the open casing ends (6) are sealed and welded with stainless steel disks (9) which are pushed into the open ends.

4. Process according to claim 1, characterised in that the outside measurement of the casing (2) is calibrated during the insertion.

5. Process according to claim 1, characterised in that before the core is partially pushed out of the casing, the rods which have been cut to length are briefly heated from the outside.

6. Shearing-load pin produced according to one of the claims 1 to 5, characterised in that the core (1) which has been inserted in a manner free from play is shorter than the casing (2), and the open casing ends (6) are sealed with a plastics stopper (7).

7. Shearing-load pin according to claim 6, characterised in that the thickness of the stainless steel casing (2) is between 0.4 and 5.0 mm.

Revendications

1. Méthode pour la fabrication d'une broche pour absorber les forces transversales comprenant un noyau en acier (1) et un manteau (2) en acier inoxydable comprenant les phases suivantes;

   - l'introduction exacte en dimension et sans jeu d'un noyau en acier (1) comprenant une barre d'acier en acier non inoxydable dans un tuyau en acier inoxydable servant de manteau (2);

   - le tronçonnage de la barre formée ainsi à la longueur de la taille désirée des broches pour absorber les forces transversales; caractérisé en:

   - l'expulsion partielle du noyau du manteau et le tronçonnage de la partie expulsée du noyau;

- le repoussage du noyau de la moitié de la distance de la partie expulsée et tronçonnée;

- l'obturation des extrémités ouvertes du manteau.

2. Méthode selon la revendication 1, caractérisée en ce que les extrémités ouvertes (6) du manteau sont obturées par un bouchon en matière synthétique (7).

3. Méthode selon la revendication 1, caractérisée en ce que les extrémités ouvertes (6) du manteau sont obturées et soudées au moyen des rondelles (9) en acier inoxydable qui sont introduites dans les extrémités ouvertes.

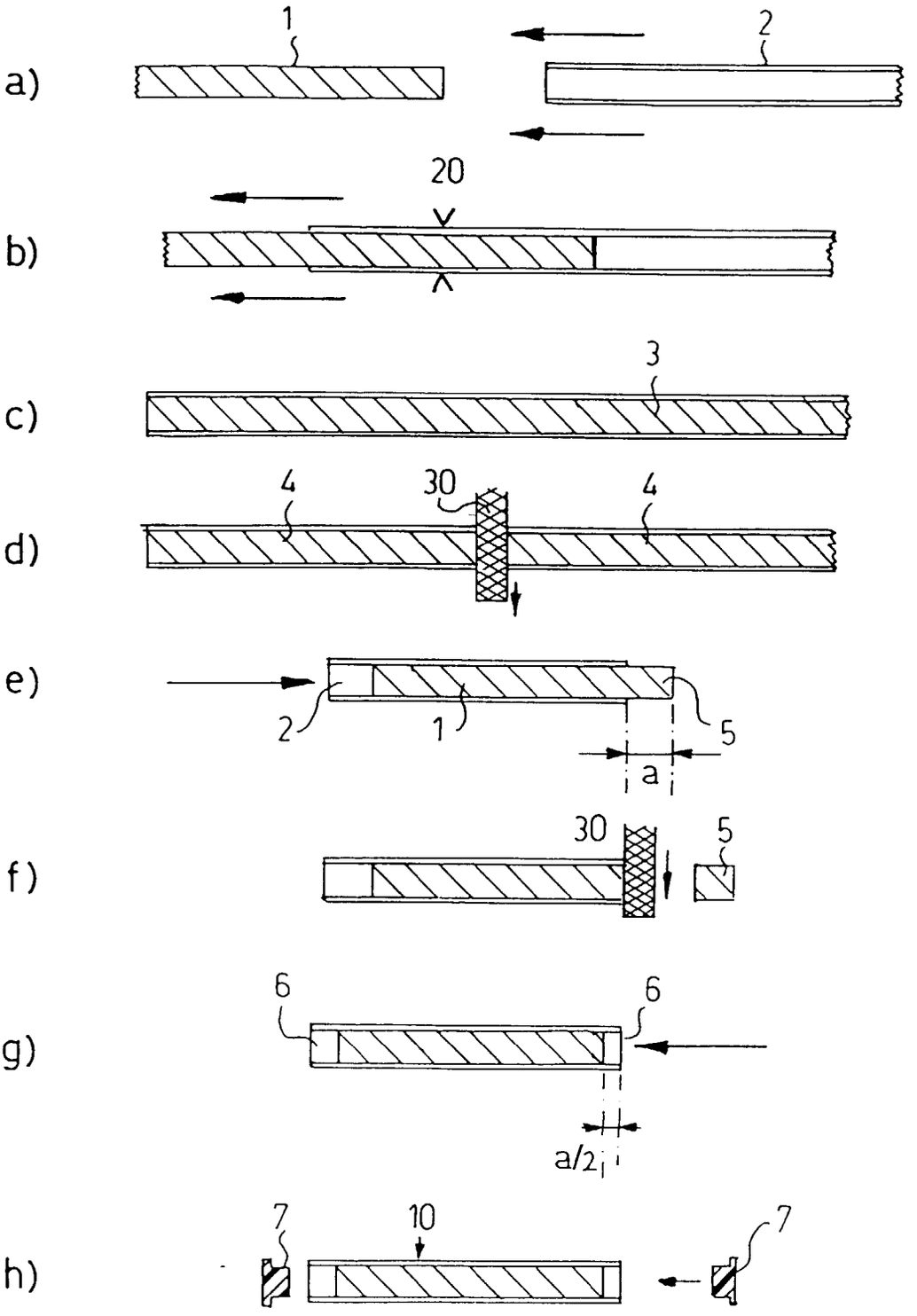
4. Méthode selon la revendication 1, caractérisée en ce que durant l'introduction la dimension extérieure du manteau (2) est calibrée.

5. Méthode selon la revendication 1, caractérisée en ce que durant une courte période, avant l'expulsion partielle du noyau du manteau, les barres tronçonnées sont chauffées de l'extérieur.

6. Broche pour absorber les forces latérales selon l'une quelconque des revendications 1 à 5, caractérisée en ce que le noyau (1) introduit sans jeu est plus court que le manteau (2), et en ce que les extrémités ouvertes (6) du manteau sont obturées au moyen d'un bouchon (7) en matière synthétique.

7. Broche pour absorber les forces transversales selon la revendication 6, caractérisée en ce que l'épaisseur du manteau (2) en acier inoxydable se situe entre 0,4 et 5 mm.

FIG. 1



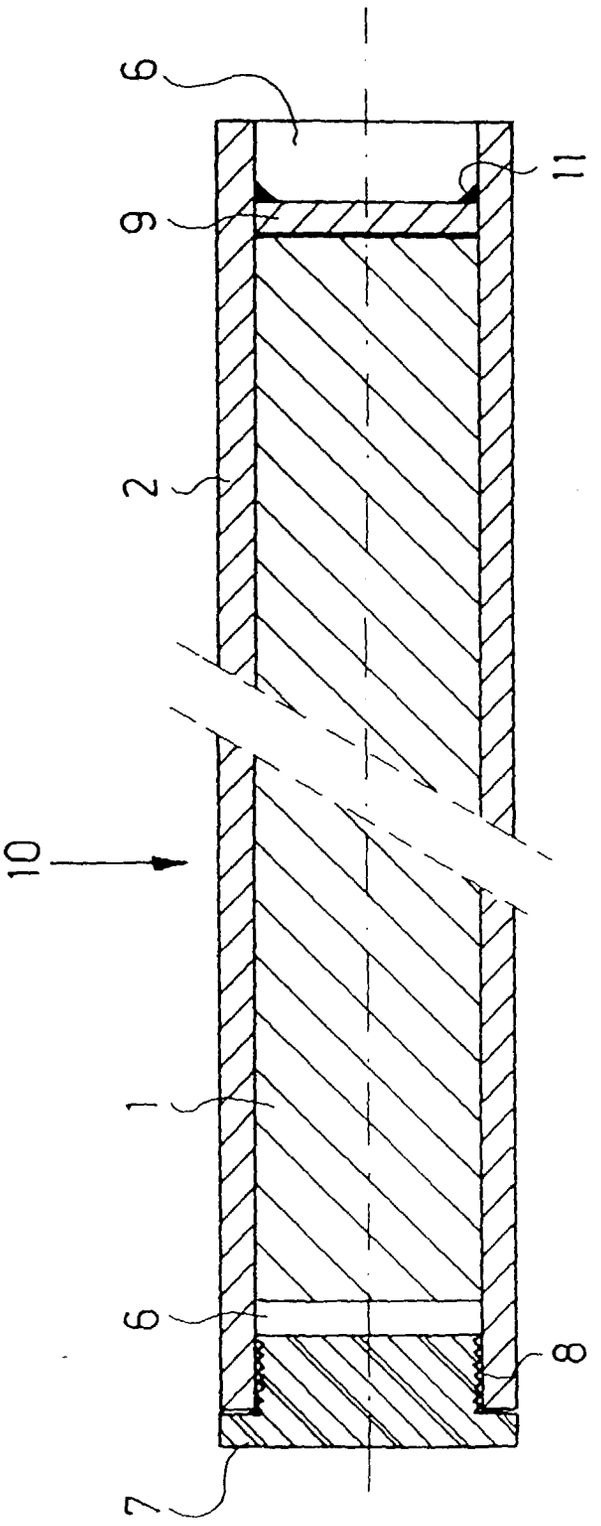


FIG. 2