

(19)



Europäisches Patentamt
European Patent Office
Office européen des brevets



(11) Veröffentlichungsnummer: **0 325 792 B1**

(12)

EUROPÄISCHE PATENTSCHRIFT

(45) Veröffentlichungstag der Patentschrift: **12.08.92**

(51) Int. Cl.⁵: **B22D 11/06, B22D 11/08**

(21) Anmeldenummer: **88121756.6**

(22) Anmeldetag: **28.12.88**

(54) **Verfahren zum Giessen eines Stahlbandes in einer Stahlbandgiessanlage.**

(30) Priorität: **23.01.88 DE 3801932**

(43) Veröffentlichungstag der Anmeldung:
02.08.89 Patentblatt 89/31

(45) Bekanntmachung des Hinweises auf die
Patenterteilung:
12.08.92 Patentblatt 92/33

(84) Benannte Vertragsstaaten:
AT BE DE ES FR GB IT

(56) Entgegenhaltungen:
EP-A- 0 234 299
DE-A- 2 802 039
DE-U- 7 144 775
JP-A- 7 557 921

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN, Band 7, Nr.
237 (M-250)(1382), 21. Oktober 1983; & JP-
A-58 125344 (Nitsushin) 26.07.1983

(73) Patentinhaber: **SMS SCHLOEMANN-SIEMAG**
AKTIENGESELLSCHAFT
Eduard-Schloemann-Strasse 4
W-4000 Düsseldorf 1(DE)

(72) Erfinder: **Kolakowski, Manfred**
Ernst-Moritz-Arndt-Strasse 5
W-4006 Erkrath(DE)
Erfinder: **Flemming, Günter, Dr.**
Donaustrasse 41
W-4006 Erkrath(DE)
Erfinder: **Streubel, Hans**
Schinkelstrasse 32
W-4006 Erkrath(DE)

(74) Vertreter: **Müller, Gerd et al**
Patentanwälte HEMMERICH-
MÜLLER-GROSSE-POLLMEIER-MEY-VALENTI-
N Hammerstrasse 2
W-5900 Siegen 1(DE)

EP 0 325 792 B1

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).

Beschreibung

Die Erfindung betrifft ein Verfahren zum Gießen eines Stahlbandes in einer Stahlbandgießanlage mit gekühlter Kokille, in deren Eingießbereich ein Gießrohr in die Stahlschmelze eintaucht, wobei die Schmelzenzufuhr zeitweilig unterbrochen und nach einer Pause fortgesetzt wird.

Beim Stranggießen von Stahl in Stranggießanlagen erfordert der Verschleiß von Gießrohren, Stopfen und Zwischenbehältern in bestimmten Zeitabständen ein Auswechseln dieser Teile und damit eine Unterbrechung des Gießbetriebes. Auch eine Änderung der Stahlsorte führt zu einer Gießunterbrechung. Um in diesen Fällen zeitaufwendige Vorbereitungsarbeiten für einen neuen Gießbeginn einzusparen, wird auf das in der Kokille gehaltene Ende einer ersten Schmelze zur Fortsetzung des Gusses eine zweite Schmelze gegossen.

Durch die japanische Patentanmeldung Nr. 57921/75, von der der Oberbegriff des Anspruchs 1 ausgeht, ist ein Verfahren zum Gießen von Stahlbrammen im Sequenzguß bekannt, wobei nach unter Unterbrechung der Schmelzenzufuhr ein I-Profil horizontal teilweise in eine erste Schmelze eingetaucht wird, die Schmelze durch Kühlmaterial abgedeckt und zur Erstarrung gebracht wird und zur Fortsetzung des Gusses der obere Teil des I-Profils von der zweiten Schmelze umgossen und nach Erstarrung formschlüssig gehalten wird. Danach überträgt der Steg des I-Profils die Auszugskraft zwischen den Strangteilen.

Dieses bekannte Verfahren ist für das Stahlbandgießen nicht geeignet, da eine exakte Positionierung eines entsprechend kleineren I-Profils zum Badspiegel in einer engen Kokille nicht möglich ist. Eine weitere Schwierigkeit besteht darin, daß aufgrund der erforderlichen fortlaufenden Kühlung der Kokillenwände die Strangschale schnell nach innen wächst, so daß ein I-Profil nicht mehr horizontal in die Schmelze eingetaucht werden kann, sondern an der seitlichen Strangschale hängenbleibt. Bei dem bekannten Verfahren ist daher eine zugfeste Verbindung zwischen den Gußbandteilen nicht mit ausreichender Sicherheit gewährleistet.

Aufgabe der Erfindung ist die Schaffung eines Verfahrens zum Sequenzgießen von Stahlbändern, mit zeitweiliger Unterbrechung der Schmelzenzufuhr, wobei unter Gießbedingungen eine zugfeste Verbindung zwischen Gußbandende und -anfang aufeinanderfolgender Schmelzen mit der erforderlichen Schnelligkeit erreichbar ist. Darüber hinaus soll eine Verklemmung des Verbindungsbereichs des Gußbandes innerhalb der Kokille vermieden werden.

Diese Aufgabe wird nach der Erfindung dadurch gelöst, daß nach Unterbrechung der Schmelzenzufuhr seitlich des Eingießbereichs der Kokille

Zuganker über einen Teil ihrer Länge in die Stahlschmelze eingetaucht werden, danach die Gießspiegelebene bis unterhalb des Eingießbereichs abgesenkt wird und danach Bandausförderung und Kokillenoszillation abgeschaltet werden, und daß nach Fortsetzung der Schmelzenzufuhr, Anheben des Gießspiegelniveaus über die Gießbrohraustrittsöffnung und Aufbringen von Gießpulver Strangausförderung und Kokillenoszillation eingeschaltet werden.

Bei dem neuen Verfahren können Zuganker leicht von außen in die Kokille eingebracht und ausgerichtet werden, wobei sie aufgrund ihrer großen Eindringtiefe innerhalb von wenigen Sekunden in der Schmelze festfrieren. Die beim horizontalen Einbringen eines Verbindungselements auftretenden Schwierigkeiten entfallen.

Die neue Schmelze bildet mit dem oberen Ende des Zugankers sofort eine zugfeste Verbindung.

Bei einer Kokille mit zur Aufnahme des Gießrohres erweitertem Eingießbereich werden die Zuganker in Parallelbereiche seitlich des Eingießbereichs eingebracht, worauf der Gießspiegel bis unterhalb des erweiterten Eingießbereichs abgesenkt wird.

Die Wände der Kokille werden vorteilhaft nach dem Absenken des Gießspiegels unterhalb des Eingießbereichs mit einem Schutzanstrich beispielsweise Molykote versehen.

Ein Zuganker zur Durchführung des Verfahrens weist zur schnellen und sicheren Formschlußbildung mit der Stahlschmelze einen über seine Länge wechselnden Querschnitt auf.

Die Zuganker haben vorteilhaft eine Länge von 800 - 1000 mm und werden etwa 250 - 400 mm in die erste Schmelze eingetaucht.

In der Zeichnung ist eine Bandgießkokille mit erweitertem Eingießbereich in Phasen des erfindungsgemäßen Verfahrens dargestellt. Es zeigen

- Figur 1 eine Bandgießkokille im Längsschnitt mit Gießrohr und in Maximalhöhe eingezeichnetem Gießspiegel,
- Figur 2 eine Draufsicht der Bandgießkokille
- Figur 3 einen Querschnitt gemäß der Linie III-III in Fig. 1,
- Figur 4 den Kokillenraum mit eingesetzten Zugankern,
- Figur 5 die Anordnung der Zuganker im Kokillenraum von oben gesehen,
- Figur 6 den Kokillenraum mit abgesenktem Gießspiegel während einer Gießunterbrechung und
- Figur 7 den Kokillenraum unmittelbar nach Fortsetzung des Gusses.

Bei der dargestellten Stahlbandgießkokille bilden zwei gegenüberliegende Breitseitenwände 1, 2 und zwei zwischen parallelen Seitenbereichen 3

der Breitseitenwände 1, 2 angeordnete Schmalseitenwände 4, 5 den Formraum. Zur Kühlung sind die Breitseitenwände 1, 2 und die Schmalseitenwände 4, 5 mit Kanälen versehen. Die Breitseitenwände 1, 2 formen zu ihrer Mitte einen erweiterten Eingießbereich 7, in den ein Gießrohr 8 mit seitlichen Austrittsöffnungen hineinragt. Unterhalb des Eingießbereichs 7 befindet sich der Formatteil 9. Während des Gießbetriebes ist die Kokille durch das Gießrohr 8 gefüllt. Bandabzugsgeschwindigkeit und Eingießrate werden im Gleichgewicht gehalten, so daß der Gießspiegel 10 in einer Sollhöhe h_s gehalten ist.

Der Gießspiegel 10 ist durch isolierendes Gießpulver 11 abgedeckt, aus dem sich im Kontaktbereich mit dem flüssigen Stahl flüssige Schlacke bildet. Die Schlacke wirkt zwischen den Kokillenwänden 1, 2, 4, 5 und der sich bildenden Strangschale 12 als Schmiermittel. Durch eine Oszillationsbewegung der Kokille wird diese Schmierung unterstützt und das Haften der Strangschale an den Kokillenwänden 1, 2, 4, 5 verhindert (Fig. 1 - 3).

Zur Einleitung einer Gießunterbrechung werden seitlich des Eingießbereichs 7 vorzugsweise in der Nähe der Schmalseitenwände 4, 5 Zuganker 13 etwa zu einem Drittel ihrer Länge in die Schmelze eingetaucht, die aufgrund ihrer kalten Masse und der umgebenden gekühlten Kokillenwandungen innerhalb weniger Sekunden in der umgebenden Stahlschmelze einfrieren (Fig. 4, 5).

Durch Unterbrechung der Schmelzenzufuhr wird bei fortgesetztem Bandabzug und mit Kokillenoszillation der Badspiegel 10 bis auf eine untere Höhe h_u unterhalb des Eingießbereichs 7 abgesenkt. Dabei führt die Verengung vom Eingießbereich 7 zum unteren Formatteil 14 zu einem Ansteigen der Stahlschmelze und die Zuganker 13.

Nach Abschaltung von Bandabzug und Kokillenoszillation können Gießrohr und/oder Zwischenbehälter ausgewechselt und gegebenenfalls eine Änderung der Stahlsorte vorgenommen werden. Zur Vorbereitung der Kokille auf den neuen Guß werden die freien Wandungen mit einem Schutzanstrich versehen (Fig. 6).

Der Gießvorgang wird mit der Öffnung der Schmelzenzufuhr fortgesetzt, wobei der Gießspiegel 10 angehoben und die Oberteile der Zuganker 13 umgossen und mit den erstarrten neuen Stahlband B verbunden werden. Sobald die Gießrohraustrittsöffnung von der Stahlschmelze bedeckt ist, wird Gießpulver auf den Gießspiegel aufgebracht. Danach werden Strangabzug und Kokillenoszillation gestartet. In dieser Anfahrphase übertragen die Zuganker 13 die Zugkräfte vom Bandteil A auf das Bandteil B, bis dieser in den Bereich des nicht dargestellten Bandabzuges unterhalb der Kokille gelangt.

Patentansprüche

1. Verfahren zum Gießen eines Stahlbandes (A,B) in einer Stahlbandgießanlage mit gekühlter Kokille, in deren Eingießbereich ein Gießrohr (8) in die Stahlschmelze eintaucht, wobei die Schmelzenzufuhr zeitweilig unterbrochen und nach einer Pause fortgesetzt wird,
dadurch gekennzeichnet,
daß nach Unterbrechung der Schmelzenzufuhr seitlich des Eingießbereichs der Kokille Zuganker (13) über einen Teil ihrer Länge in die Stahlschmelze eingetaucht werden, danach die Gießspiegelebene (10) bis unterhalb (h_u) des Eingießbereichs abgesenkt wird und danach Bandausförderung und Kokillenoszillation abgeschaltet werden, und daß nach Fortsetzung der Schmelzenzufuhr, Anheben des Gießspiegelniveaus über die Gießrohraustrittsöffnungen und Aufbringen von Gießpulver (11) die Bandausförderung und die Kokillenoszillation eingeschaltet werden.
2. Verfahren nach Anspruch 1,
dadurch gekennzeichnet,
daß bei einer Kokille mit zur Aufnahme des Gießrohres (8) erweitertem Eingießbereich (7), die Zuganker (13) in Parallelbereiche (3) seitlich des Eingießbereichs (7) eingebracht werden und der Gießspiegel (10) unterhalb des erweiterten Eingießbereichs (7) abgesenkt wird.
3. Verfahren nach Anspruch 1 oder 2,
dadurch gekennzeichnet,
daß nach dem Absenken des Gießspiegels (10) unterhalb des Eingießbereichs (7; h_u) die Kokillenwände (1, 2, 4, 5) mit einer Schutzschicht versehen werden.
4. Verfahren nach Anspruch 1,
dadurch gekennzeichnet,
daß die Zuganker (13) zur Formschlußbildung in der Stahlschmelze über ihre Länge wechselnden Querschnitt aufweisen.
5. Verfahren nach Anspruch 1,
dadurch gekennzeichnet,
daß die Zuganker (13) eine Länge von 800 bis 1000 mm haben.
6. Verfahren nach Anspruch 1 zur Verbindung einer ersten Stahlschmelze mit einer zweiten Stahlschmelze mit Zugankern nach den Ansprüchen 4 und 5
dadurch gekennzeichnet,
daß die Zuganker (13) etwa 250 bis 400 mm in die erste Schmelze eingetaucht werden.

Claims

1. Method for the casting of a steel strip (A, B) in a steel strip casting plant with cooled chill mould, in the pouring-in region of which a pouring pipe dips into the steel melt, wherein the melt feed is interrupted twice and continued after a pause, characterised thereby, that after interruption of the melt feed, tie rods (13) are immersed over a part of their length in the steel melt laterally of the pouring-in region of the chill mould, the plane (10) of the casting mirror surface (10) is thereafter lowered to below (hu) the pouring-in region and the strip extraction and chill mould oscillation are thereafter switched off, and that the strip extraction and the chill mould oscillation are switched on after continuation of the melt feed, raising of the level of the casting mirror surface above the pouring-in pipe outlet openings and application of casting powder (11). 5 10 15 20
2. Method according to claim 1, characterised thereby, that in the case of a chill mould with enlarged pouring-in region (7) for the reception of the pouring pipe (8) the tie rods (13) are introduced in parallel regions (3) laterally of the pouring-in region (7) and the casting mirror surface (10) is lowered below the enlarged pouring-in region (7). 25 30
3. Method according to claim 1 or 2, characterised thereby, that after the lowering of the casting mirror surface (10) below the pouring-in region (7; hu) the chill mould walls (1, 2, 4, 5) are provided with a protective coating. 35
4. Method according to claim 1, characterised thereby, that the tie rods (13) have a changing cross-section over their length for the shape-locking bonding in the steel melt. 40
5. Method according to claim 1, characterised thereby, that the tie rods (13) have a length of 800 to 1000 millimetres. 45
6. Method according to claim 1 for the connection of a first steel melt with a second steel melt by tie rods according to the claims 4 and 5, characterised thereby, that the tie rods (13) are immersed about 250 to 400 millimetres in the first melt. 50

Revendications

1. Procédé pour la coulée d'une bande d'acier (A, B) dans une installation de coulée pour bandes d'acier comportant une lingotière refroidie, une 55

busette de coulée (8) plongeant dans un bain d'acier fondu, dans la zone de versement de ladite lingotière, l'alimentation en bain fondu étant temporairement interrompue et poursuivie après une pause,

caractérisé en ce que, après interruption de l'alimentation en bain fondu, on introduit latéralement dans la zone de versement de ladite lingotière des tirants d'ancrage (13) sur une partie de leur longueur dans le bain fondu, en ce qu'on abaisse ensuite le niveau de la coulée (10) jusqu'en dessous (hu) de la zone de versement et on arrête alors la production de bande et l'oscillation de la lingotière, et en ce que, après la remise en fonctionnement de l'alimentation en bain fondu, relèvement du niveau de coulée au-dessus de l'ouverture de versement de la busette de coulée et l'application de poudre de coulée (11), on démarre la production de bande et l'oscillation de de la lingotière.

2. Procédé selon la revendication 1, caractérisé en ce que, dans le cas d'une lingotière comportant une zone de versement élargie (7) pour le logement de la busette de coulée (8), on introduit les tirants d'ancrage (13) dans des zones parallèles (3) latéralement par rapport à la zone de versement (7) et on abaisse le niveau de coulée (10) en dessous de la zone de versement élargie (7).
3. Procédé selon la revendication 1 ou 2, caractérisé en ce que, après l'abaissement du niveau de coulée (10) en dessous de la zone de versement (7, hu), on munit les parois de lingotière (1, 2, 4, 5) d'une couche de protection.
4. Procédé selon la revendication 1, caractérisé en ce que les tirants d'ancrage (13) présentent une section variable sur leur longueur, en vue d'une adaptation de forme dans le bain fondu.
5. Procédé selon la revendication 1, caractérisé en ce que les tirants d'ancrage (13) ont une longueur de 800 à 1000 mm.
6. Procédé selon la revendication 1, pour la liaison d'un premier bain fondu à un deuxième bain fondu à l'aide de tirants d'ancrage selon les revendications 4 et 5, caractérisé en ce que les tirants d'ancrage (13) sont noyés environ 250 à 400 mm dans le premier bain fondu.

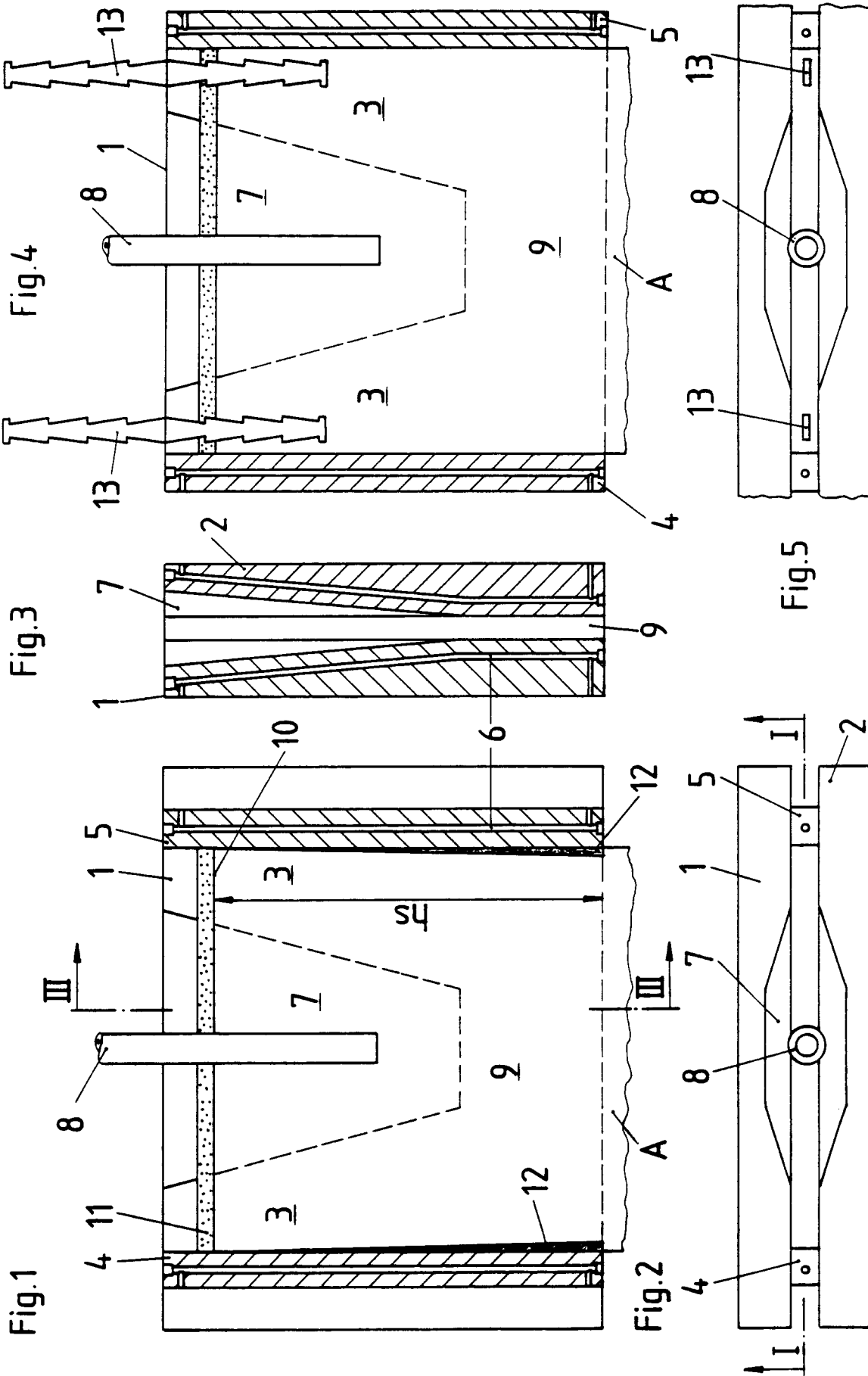


Fig. 6

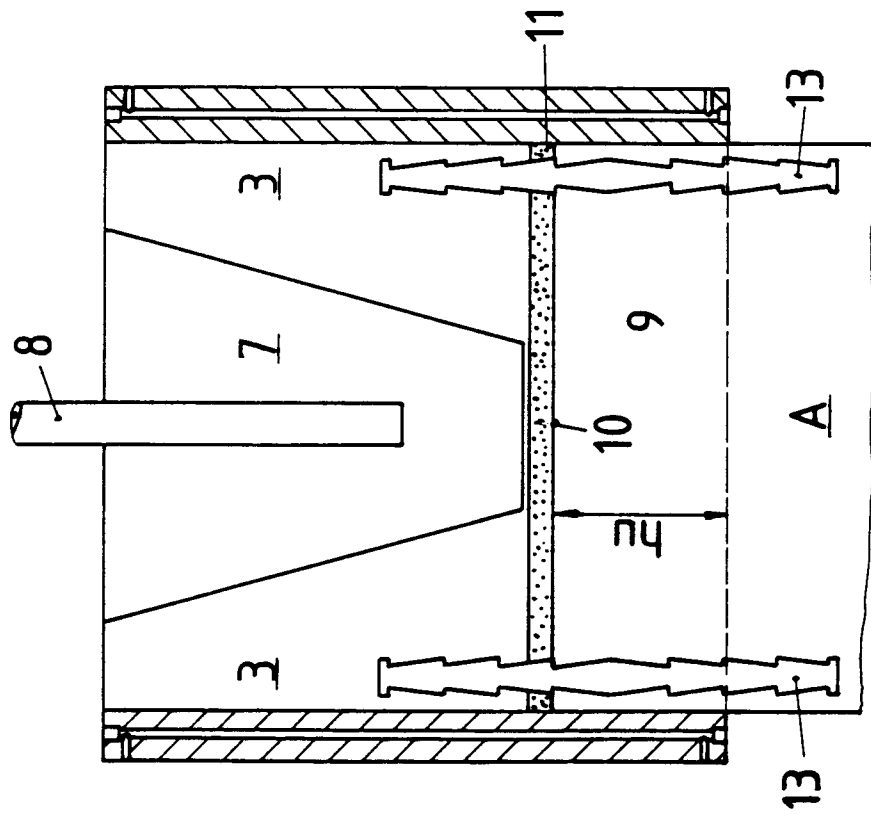


Fig. 7

