

(19)



Europäisches Patentamt  
European Patent Office  
Office européen des brevets

(11) Veröffentlichungsnummer:

**0 336 158**  
**A2**

(12)

# **EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG**

(21) Anmeldenummer: 89104652.6

(51) Int. Cl.4: **B22D 11/10 , B22D 41/08**

(22) Anmeldetag: 16.03.89

(30) Priorität: 08.04.88 DE 3811751

(43) Veröffentlichungstag der Anmeldung:  
11.10.89 Patentblatt 89/41(84) Benannte Vertragsstaaten:  
**AT BE CH DE ES FR GB GR IT LI LU NL SE**

(71) Anmelder: **SMS SCHLOEMANN-SIEMAG**  
**AKTIENGESELLSCHAFT**  
**Eduard-Schloemann-Strasse 4**  
**D-4000 Düsseldorf 1(DE)**

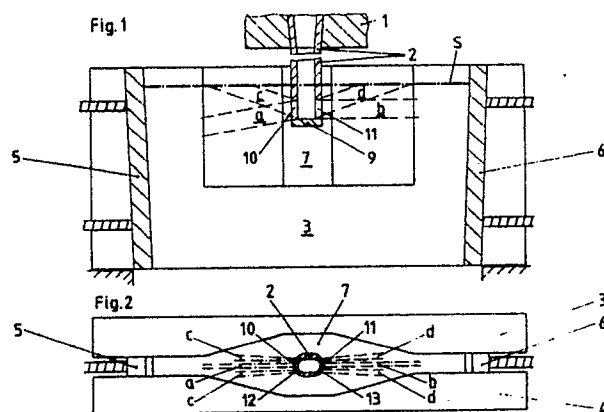
(72) Erfinder: **Thörner, Hans-Otto**  
**Krokusweg 5**  
**D-4005 Meerbusch(DE)**

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

(54) **Tauchgießrohr zum Einleiten von Metallschmelze in eine Metallbandgieß kokille.**

(57) Bei einem Tauchgießrohr (2) zum Einleiten von Metallschmelze, insbesondere Stahlschmelze in eine Bandgießkokille wird die Metallschmelze durch in Richtung der Schmalseitenwände weisende seitliche Ausströmöffnungen bis unter die Oberfläche (S) des in der Kokille befindlichen Metallbandes geleitet.

Zur Verbesserung der Eingießbedingungen in die Metallbandgießkokille mit erweitertem Eingießbereich (7) befinden sich auf jeder Seite des Tauchgießrohres (2) je zwei äußere und eine mittlere Ausströmöffnungen (12, 10 bzw. 11, 13), die derartig gestaltet sind, daß aus den seitlichen Ausströmöffnungen (12, 13) zum Sollgießspiegel (S) in einem spitzen Winkel aufsteigende Gießmetallstrahlen (c, d) und aus der mittleren Ausströmöffnung (10, 11) zum Badspiegel parallele oder in einem spitzen Winkel abfallende Gießmetallstrahlen (b, a) austreten.



**EP 0 336 158 A2**

## Tauchgießrohr zum Einleiten von Metallschmelze in eine Metallbandgießkokille

Die Erfindung betrifft ein Tauchgießrohr zum Einleiten von Metallschmelze insbesondere Stahlschmelze in eine Bandgießkokille, deren Breitseitenwände einen erweiterten Eingießbereich bilden, wobei die senkrecht im Tauchgießrohr zufließende Metallschmelze durch in Richtung der Schmalseitenwände der Bandgießkokille weisende seitliche Ausströmöffnungen bis unter die Oberfläche des in der Kokille befindlichen Metallbades geleitet wird.

Beim kontinuierlichen Gießen von Stahlbändern in Durchlaufkokillen bereitet die Einleitung und gleichmäßige Verteilung der für eine wirtschaftliche Gießgeschwindigkeit erforderlichen Gießmetallmengen in die Bandgießkokillen große Schwierigkeiten. Dies gilt besonders für das sogenannte "Freie Eingießen", das infolge unzureichender Metallverteilung, Wärmeverlusten und Reoxydation zum Bandgießen von Stahl ungeeignet ist.

Zur Anwendung des Eingießens mittels Tauchgießrohr sind Stahlbandgießkokillen entwickelt worden, wobei die Breitseitenwände einen erweiterten Eingießbereich zur Aufnahme des Tauchgießrohres bilden. Hierbei erfolgt die Einleitung des Gießmetalls nach einer Umlenkung innerhalb des Tauchgießrohres durch je eine seitliche Ausströmöffnungen in je einem gebündelten Strahl in Richtung auf die Schmalseitenwände der Kokille. Der aus einer seitlichen Ausströmöffnung austretende Gießmetallstrahl hat aufgrund seiner hohen kinetischen Energie eine weite Eindringtiefe in die in der Kokille befindliche Stahlschmelze. Dadurch und infolge des geringen Gießmetallvolumens einer Bandgießkokille kommt es zur Ausbildung einer Stauwelle im Bereich des Badspiegels, die sich nachteilig auf die Oberflächenbeschaffenheit des gegossenen Bandes auswirken kann.

Mit der Erfindung wird eine Verbesserung der Eingießbedingungen beim Eingießen von Metallschmelze, insbesondere Stahlschmelze mittels Tauchgießrohr in eine Metallbandgießkokille für dünne Querschnitte von 60 - 20 mm Dicke angestrebt.

Aufgabe der Erfindung ist die Schaffung eines Tauchgießrohres zum Eingießen von Metallschmelze insbesondere Stahlschmelze in eine Metallbandgießkokille, wobei aufgrund besserer Schmelzenverteilung eine Stauwelle an der Badspiegeloberfläche und eine Auswaschung der sich bildenden Strangschale durch den Gießmetallstrahl vermieden und ein Metallband mit gutem Gefüge und gleichmäßig fehlerfreier Oberfläche erzielt wird. Darüber hinaus soll beim Angießvorgang das Hochspritzen und Anbacken von Schmelze an den Kokillenwänden vermieden werden.

Erfindungsgemäß wird daher vorgeschlagen, daß sich auf jeder in Richtung der Schmalseitenwand liegenden Seite des Tauchgießrohres je zwei äußere und eine mittlere Ausströmöffnungen befinden, die derartig gestaltet sind, daß aus den seitlichen Ausströmöffnungen zum Badspiegel in einem spitzen Winkel aufsteigende Gießmetallstrahlen und aus der mittleren Ausströmöffnung zum Badspiegel parallele oder in einem spitzen Winkel abfallende Gießmetallstrahlen austreten.

Durch die Aufteilung des Gießmetalls in mehrere Einzelstrahlen unterschiedlicher Ausströmrichtung erreicht man einen früheren gestreuten Verzehr der Einströmenergie und eine gleichmäßigere Verteilung des Gießmetalls in der Kokille, bis zu den Schmalseitenwänden, wodurch eine Stauwelle im Badspiegel und Auswaschungen der Strangschale vermieden werden.

Die oberen und unteren Wandungen der äußeren Gießrohrausströmöffnungen verlaufen vorteilhaft in einem Winkel von 50° bis 80° zur darüberliegenden Gießrohrwandung.

Eine Trennung der Bereiche der Reststrahlauflösung wird gemäß einem weiteren Merkmal der Erfindung dadurch unterstützt, daß die Breite der äußeren Ausströmöffnungen geringer ist als die Breite der inneren Ausströmöffnungen.

Zur Erzielung großer Ausströmquerschnitte ist die Höhe jeder mittleren und äußeren Ausströmöffnung mindestens doppelt so groß wie ihre Breite.

Es hat sich bewährt bei einem Tauchgießrohr mit ovalem Querschnitt die äußeren und mittleren Ausströmöffnungen in den Schmalseiten des Tauchgießrohres anzuordnen.

In weiterer Ausbildung der Erfindung sind die äußeren Ausströmöffnungen des Tauchgießrohres mit begrenzter Standzeit verschlossen, wodurch das Hochspritzen der Metallschmelze bei Gießbeginn vermieden wird. Zur zeitbegrenzten Abdichtung der äußeren Ausströmöffnungen sind Aufschmelzdichtungen geeignet. Durch Verwendung von Dichtungen mit einer Standzeit von 5 bis 30 Sekunden wird erreicht, daß die seitlichen Ausströmöffnungen geöffnet werden, nachdem sie von der in der Kokille ansteigenden Metallschmelze bedeckt worden sind.

Beim Bandgießen von Stahl können Aufschmelzdichtungen aus Stahl mit geringerem Schmelzpunkt als der Gießstahl verwendet werden.

Beim Bandgießen von Aluminium können Aufschmelzdichtungen aus Aluminium mit geringerem Schmelzpunkt als das Gießaluminium verwendet werden.

In der Zeichnung ist ein Ausführungsbeispiel der Erfindung dargestellt. Es zeigen

Fig. 1 eine Stahlbandgießkokille mit einem Tauchgießrohr im Längsschnitt durch die Schmalseitenwände,

Fig. 2 eine Draufsicht der Stahlbandgießkokille mit Tauchgießrohr

Fig. 3 das Tauchgießrohr im Axialschnitt,

Fig. 4 einen Querschnitt des Tauchgießrohres gemäß der Linie IV-IV in Fig. 3,

Fig. 5 eine Teilansicht auf die Ausströmöffnungen des Tauchgießrohres und

Fig. 6 eine Teilansicht auf alternativ gestaltete Ausströmöffnungen eines Tauchgießrohres.

In einer Stahlbandgießanlage ist ein Gießbehälter 1 an der Unterseite mit einem Tauchgießrohr 2 versehen, das mit seinem unteren Ende in eine Stahlbandgießkokille hineinragt. Die Kokille besteht aus zwei gekühlten Breitseitenwänden 3, 4 und zwischen diesen verstellbar angeordneten Schmalseitenwänden 5, 6. Die Breitseitenwände 3, 4 bilden zur Aufnahme des Tauchgießrohres einen erweiterten Eingießbereich 7, der sich im Ausführungsbeispiel über einen Teil der Kokillenhöhe erstreckt. Die Erfindung ist jedoch auch bei Kokillen mit über die gesamte Kokillenhöhe erstrecktem Eingießbereich anwendbar.

Das Tauchgießrohr 2 hat einen ovalen Durchflußquerschnitt 8, dessen Schmalseiten auf die Kokillenschmalseitenwände 5, 6 ausgerichtet sind. Das Tauchgießrohr 2 ist an seiner unteren Stirnseite mit einer Bodenabschlußplatte 9 versehen. Unmittelbar vor der Bodenabschlußplatte 9 befinden sich in den Schmalseitenwandungen des Tauchgießrohres 2 je eine mittlere Ausströmöffnung 10 bzw. 11 und zwei schmalere äußere Ausströmöffnungen 12 bzw. 13.

Die Aufteilung des Gießmetalls durch die nebeneinander liegenden Ausströmöffnungen 10 bis 13 führt dazu, daß, wie aus Fig. 2 ersichtlich, die mittlere Gießstrahlen a, b bis zu den seitlichen Parallelabschnitten des Kokillenhohlraumes reichen, während die äußeren Gießmetallstrahlen c, d aufgrund ihrer Seitenauslenkung und ihres geringeren Querschnitts ohne Strangschalenauswaschung innerhalb des erweiterten Eingießbereichs 7 zur Auflösung kommen.

Eine optimale Schmelzenverteilung innerhalb des Kokillenraums erzielt die Erfindung durch Trennung der mittleren und äußeren Gießmetallstrahlen a, c bzw. b, d in der Vertikalen. Diese Richtungsgebung wird durch unterschiedliche Gestaltung der oberen und unteren Begrenzungsflächen 14, 16 bzw. 15, 17 der Ausströmöffnungen 10 bis 13 in der Wandung des Tauchgießrohres 2 erreicht. So sind die oberen und unteren Begrenzungsflächen 14, 15 der äußeren Ausströmöffnungen 12, 13 in einem Winkel  $\alpha = 20^\circ$  aufwärts gegen die Soll-

gießspiegelhöhe S geneigt, während die oberen und unteren Begrenzungsflächen 16, 17 der mittleren Ausströmöffnungen 10, 11 abwärts geneigt oder horizontal verlaufen.

Die äußeren Ausströmöffnungen 12 des Tauchgießrohres 2 können, wie in Fig. 4 auf einer Seite dargestellt, durch Aufschmelzdichtungen 18 bei Gießbeginn verschlossen sein, wodurch beim Füllen der Kokille das Hochspritzen und das Festbacken an den Kokillenwandungen 3, 4, 5, 6 vermieden wird. Material und Dicke der Aufschmelzdichtungen 18 sind derart, daß die äußeren Ausströmöffnungen 12 frei werden, sobald der ansteigende Gießspiegel die äußeren Ausströmöffnungen 12 abdeckt.

### Ansprüche

1. Tauchgießrohr zum Einleiten von Metallschmelze, insbesondere Stahlschmelze in eine Bandgießkokille, deren Breitseitenwände einen erweiterten Eingießbereich bilden, wobei die senkrecht im Tauchgießrohr zufließende Metallschmelze durch in Richtung der Schmalseitenwände weisende seitliche Ausströmöffnungen bis unter die Oberfläche des in der Kokille befindlichen Metallbades geleitet wird,

dadurch gekennzeichnet,

daß sich auf jeder in Richtung der Schmalseitenwand (5, 6) liegenden Seite des Tauchgießrohres (2) je zwei äußere und eine mittlere Ausströmöffnungen (12, 10 bzw. 11, 13) befinden, die derartig gestaltet sind, daß aus den seitlichen Ausströmöffnungen (12, 13) zum Sollgießspiegel (S) in einem spitzen Winkel aufsteigende Gießmetallstrahlen (c, d) und aus der mittleren Ausströmöffnung (10, 11) zum Badspiegel parallele oder in einem spitzen Winkel abfallende Gießmetallstrahlen (b, a) austreten.

2. Tauchgießrohr nach Anspruch 1,

dadurch gekennzeichnet,

daß die oberen und unteren Wandungen der äußeren Gießrohrausströmöffnungen (14, 15) in einem Winkel von  $50^\circ$  bis  $80^\circ$  zur darüberliegenden Gießrohrwandung verlaufen.

3. Tauchgießrohr nach den Ansprüchen 1 und 2,

dadurch gekennzeichnet,

daß die Breite der äußeren Ausströmöffnungen (12, 13) geringer ist als die Breite der mittleren Ausströmöffnungen (10, 11).

4. Tauchgießrohr nach einem oder mehreren der Ansprüche 1 bis 3,

dadurch gekennzeichnet,

daß die Höhe der mittleren und äußeren Ausströmöffnungen (10, 11, 12, 13) mindestens doppelt so groß wie ihre Breite ist.

5. Tauchgießrohr nach einem oder mehreren der Ansprüche 1 bis 4, gekennzeichnet durch einen ovalen Querschnitt und an den Schmalseiten angeordnete mittleren und äußeren Ausströmöffnungen (10, 11, 12, 13). 5

6. Tauchgießrohr nach einem oder mehreren der Ansprüche 1 bis 5, dadurch gekennzeichnet, daß die äußeren Ausströmöffnungen (12, 13) durch Dichtungen mit begrenzter Standzeit verschlossen sind. 10

7. Tauchgießrohr nach Anspruch 6, gekennzeichnet durch Aufschmelzdichtungen (18) in den äußeren Ausströmöffnungen (12, 13). 15

8. Dichtung für die seitlichen Ausströmöffnungen (12, 13) eines Tauchgießrohres (2) nach den Ansprüchen 6 und 7, gekennzeichnet durch eine Standzeit von 5 bis 30 Sekunden im Gießmetall. 20

9. Aufschmelzdichtung für ein Tauchgießrohr nach den Ansprüchen 6 bis 8, dadurch gekennzeichnet, daß sie aus Stahl mit geringerem Schmelzpunkt als der Gießstahl besteht. 25

10. Aufschmelzdichtung für ein Tauchgießrohr zum Gießen von Aluminiumbändern nach den Ansprüchen 6 bis 8, dadurch gekennzeichnet, daß sie aus Aluminium mit geringerem Schmelzpunkt als das Gießaluminium besteht. 30

35

40

45

50

55

60

Fig.1

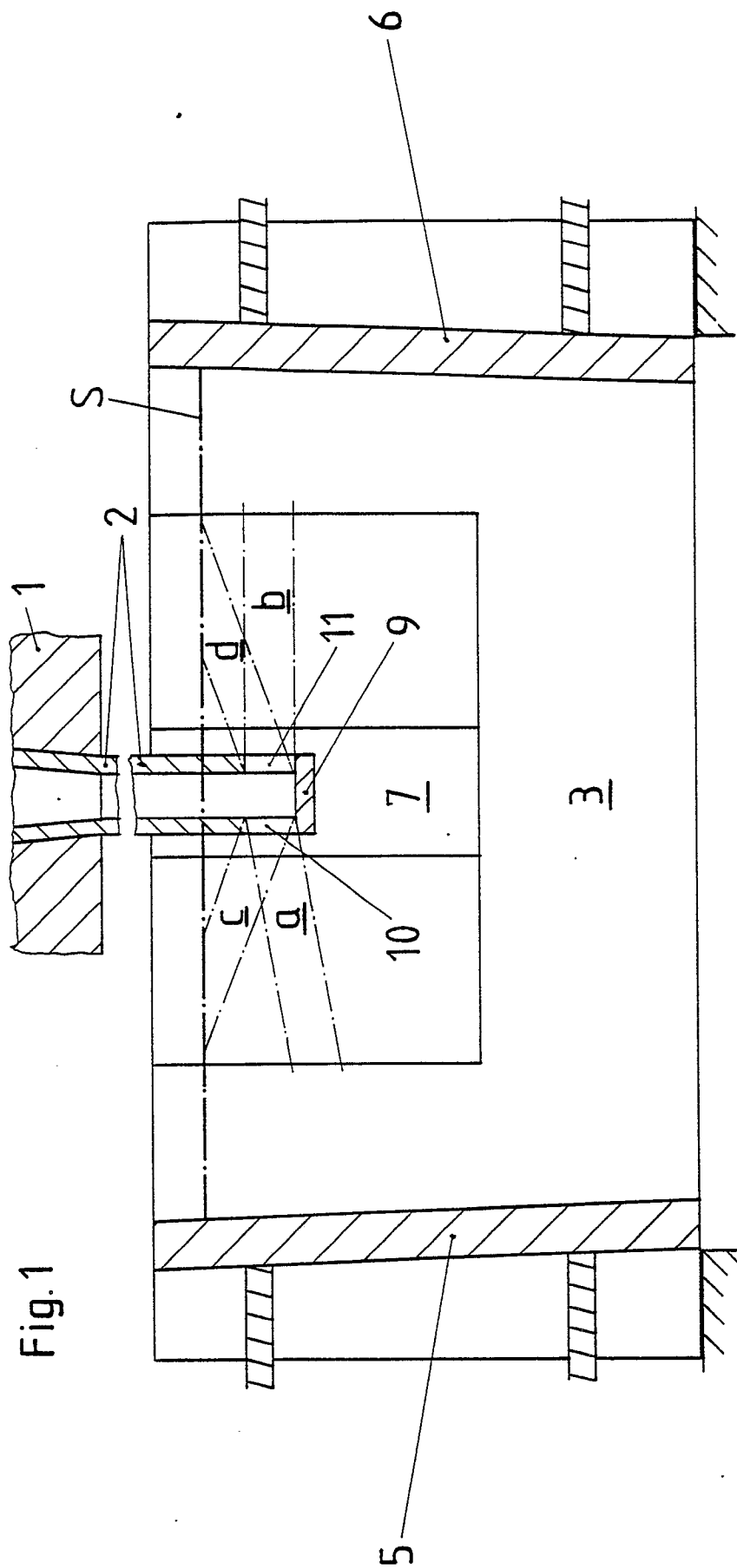


Fig.2

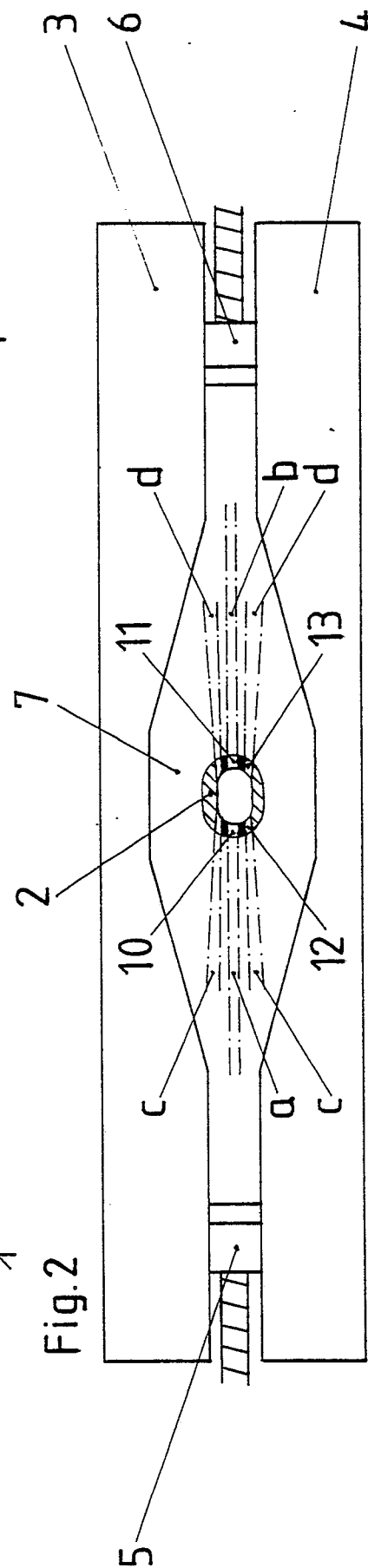


Fig. 3

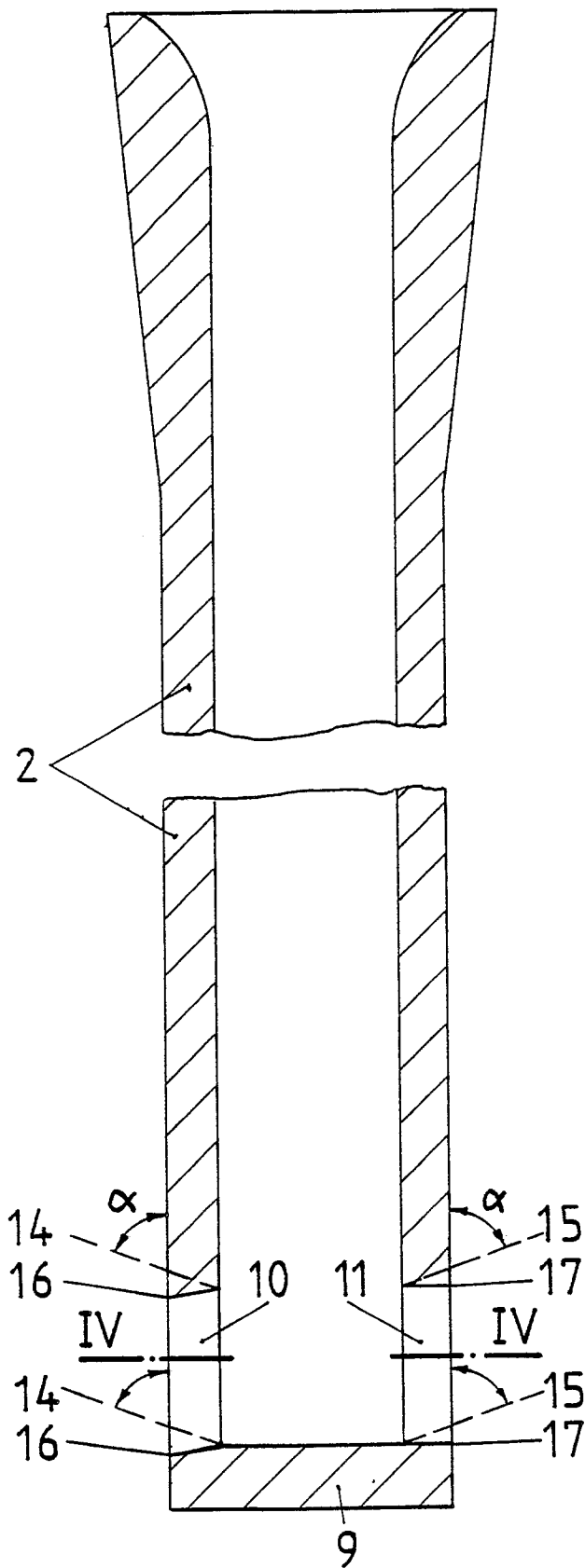


Fig. 4

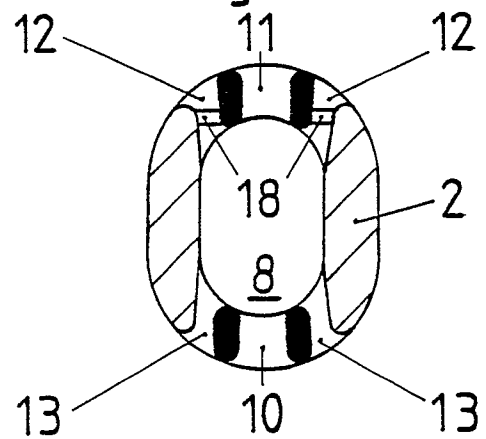


Fig. 5

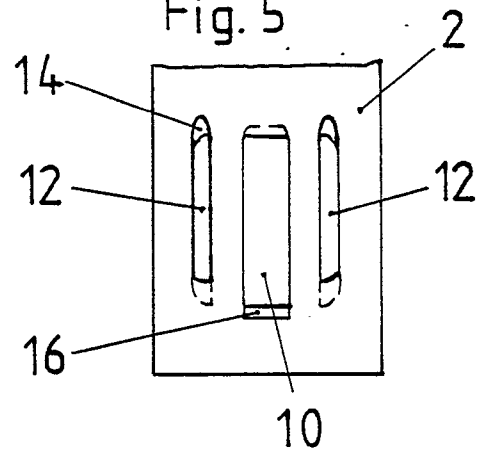


Fig. 6

