

(19)



Europäisches Patentamt

European Patent Office

Office européen des brevets



(11)

EP 0 822 022 A2

(12)

EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG

(43) Veröffentlichungstag:

04.02.1998 Patentblatt 1998/06(51) Int Cl.⁶: **B22D 41/50**(21) Anmeldenummer: **97250218.1**(22) Anmeldetag: **22.07.1997**

(84) Benannte Vertragsstaaten:

**AT BE CH DE DK ES FI FR GB GR IE IT LI LU MC
NL PT SE**(30) Priorität: **29.07.1996 DE 19631566**(71) Anmelder: **MANNESMANN Aktiengesellschaft
40213 Düsseldorf (DE)**

(72) Erfinder:

- **Reichelt, Wolfgang, Prof.-Dr.-Ing.
47447 Moers (DE)**
- **Urlau, Ulrich, Dr.-Ing.
47445 Moers (DE)**

- **Maier, Horst, Prof.-Dr.-Ing.
52076 Aachen (DE)**
- **Franken, Klaus, Dipl.-Ing.
52064 Aachen (DE)**
- **Wiesel, Martin, Dr.
65189 Wiesbaden (DE)**
- **Schmitt, Karl-Heinz
55494 Dichtelbach (DE)**

(74) Vertreter: **Meissner, Peter E., Dipl.-Ing. et al
Meissner & Meissner,
Patentanwaltsbüro,
Hohenzollerndamm 89
14199 Berlin (DE)**

(54) Tauchausguss

(57) Die Erfindung betrifft einen Tauchausguß zum Ausgießen von flüssigem Metall, insbesondere Stahl aus einem Ausgießbehälter in eine Kokille einer Stranggießanlage, mit einem im wesentlichen rohrförmigen am Ausgießbehälter befestigbaren Oberteil und einem mündungsseitig im Vergleich zur Schmalseite eine deutlich größere Breitseite aufweisendes Unterteil. Erfindungsgemäß weist das Oberteil (11) am dem Unterteil (21) zugewandten Ende eine den Eingangsbereich des Unterteils (21) umgreifende Aufweitung (12) auf, daß zwischen dem Eingangsbereich des Unterteils (21) und dem Oberteil (11) eine Dichtung (31) vorgesehen ist. Ferner besitzt das Unterteil (21) in seinem Eingangsbereich eine Abstützung (40) und an der Abstützung (40) des Unterteils (21) greifen Halteelemente (50) an, über die das Unterteil (21) mit dem Oberteil (11) verbindbar ist.

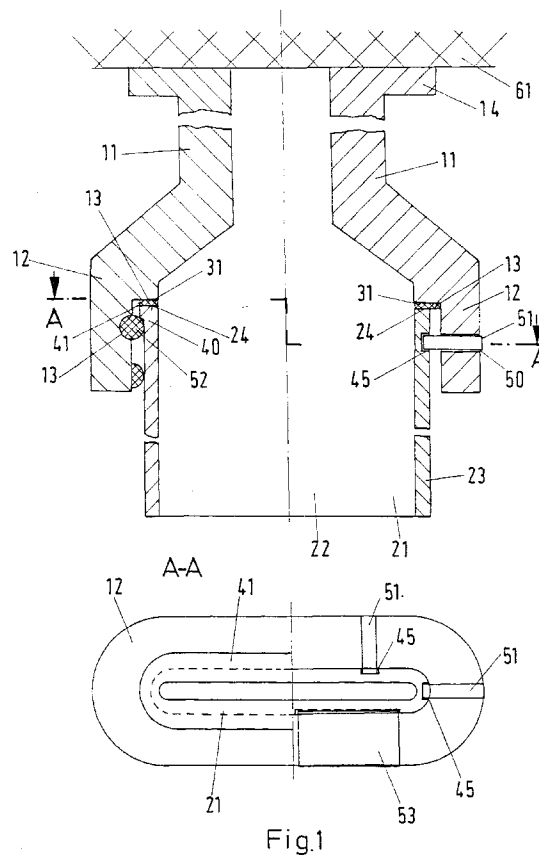


Fig.1

EP 0 822 022 A2

Beschreibung

Die Erfindung betrifft einen Tauchausguß zum Ausgießen von flüssigem Metall, insbesondere Stahl aus einem Ausgießbehälter in eine Kokille einer Stranggießanlage, mit einem im wesentlichen rohrförmigen am Ausgießbehälter befestigbaren Oberteil und einem mündungsseitig im Vergleich zur Schmalseite eine deutlich größere Breitseite aufweisendes Unterteil, wobei die Innenwandungen des Oberteils und des Unterteils in der Übergangszone korrespondieren.

Bei mehrteiligen Tauchausgüssen, insbesondere dann wenn die verschiedenen Tauchausgußteile aus unterschiedlichen Feuerfestmaterialien gefertigt sind, stellt die Verbindungsstelle eine besondere Schwachstelle dar.

Aus DE 41 42 447 ist ein Tauchgießrohr zum Einleiten von Stahlschmelze bekannt, bei der an der Trennfuge des Tauchgießrohres im Rohrflansch eine Ausnehmung vorgesehen ist, in die zur Abdichtung eine Dichtung hineinlegbar ist. Das Tauchrohr selber ist an das Bodenblech des Gießbehälters angeflanscht.

Nachteiligerweise nimmt die Verbindung zum Gießbehälter Einfluß auf die Verbindungsstelle der im übrigen nur einen geringen Werkstoffunterschied aufweisenden Tauchgießrohrteil.

Aus DE-OS 37 09 188 ist Ausgießrohr für metallurgische Gefäße bekannt, bei dem ein Einlaufrohr vorgesehen ist, das eine Nut aufweist, in die eine erste Halteplatte seitlich eingeschoben wird. Unter einem Flansch des in Ausgießrichtung nachgeschalteten Ausgießrohres, greift eine zweite Halteplatte ein, die mittels paarweise vorgesehene Gewindeschrauben das Ausgießrohr bzw. den Flansch gegen das Ende des Einlaufrohres presst.

Neben der für Feuerfestbauteile komplizierten formmäßigen Ausgestaltung des Tauchausgusses wird die Verbindungsstelle durch bezüglich ihrer Wärmedehnung völlig unterschiedlichen Werkstoffen, und zwar metallischen Halteschrauben und den sphärisch geformten Enden der Gießrohrteile gebildet.

Aus der DE 43 20 723 ist ein Eintauchausguß bekannt, bei dem Formsteine ineinander greifen und zwischen den ineinander greifenden Enden der Formsteine eine Dichtung vorgesehen ist. Die Dichtung soll dazu dienen, daß zwischen den ineinander greifenden Enden der Formsteine verhindert wird, daß Außenluft in den Innenraum des Eintauchausgusses eindringen kann. Außerdem soll die Dichtung unterschiedliche Wärmedehnungen der Formsteine aufnehmen.

An dem der Kokille zugewandten Teil des Tauchausgusses ist eine Haltevorrichtung vorgesehen, die von Winkeln untergriffen wird, damit die insgesamt drei Formsteine des Tauchausgusses im Betrieb sicher zusammengehalten werden.

Diese Halteeinrichtung ist anderenfalls an ein vom Tauchausguß unabhängigen Bauteil befestigt mit dem Nachteil, daß hier nicht kontrollierbare Bewegungen der einzelnen Tauchausgußteile auftreten können.

Die Erfindung hat sich das Ziel gesetzt, einen Tauchausguß zum Ausgießen von flüssigem Metall zu schaffen, bei dem Spannungen an der Nahtstelle der aus unterschiedlichen Feuerfestmaterialien gefertigten Tauchausgußteile begrenzt werden und gleichzeitig eine gasdichte Verbindung beider Teile gewährleistet wird.

Die Erfindung erreicht dieses Ziel durch die kennzeichnenden Merkmale des Anspruchs 1. Vorteilhafte Weiterbildungen sind in den Unteransprüchen dargelegt.

Erfindungsgemäß wird bei dem Unterteil, welches aus einem hoch korrosionsbeständigen Feuerfestwerkstoff hergestellt ist, eine Abstützung vorgesehen, die als nach außen weisender Vorsprung oder als Vertiefung ausgestaltet wird. Unter dem Vorsprung oder in die Vertiefung greifen Halteelemente, die das Unterteil mit der dieses umgreifende Aufweitung des Oberteils verbindet.

Soweit die Abstützung als Vorsprung ausgestaltet ist, kann dieser am Eingang des Unterteils die Stirnflächen vergrößert ausgebildet sein. In einer anderen vorteilhaften Ausgestaltung ist dieser Vorsprung von der Stirnfläche des Unterteils soweit entfernt, daß er aus der Mündung der Aufweitung des Oberteils herausragt. Im letztgenannten Fall kommen als Klammern oder Spangen ausgebildete Federn zum Einsatz, die unter dem Vorsprung und oberhalb der Aufweitung greifen und das Unterteil mit dem Oberteil kraftschlüssig verbindet.

In einer besonderen Ausgestaltungsform wird der Vorsprung punktförmig an mindestens drei Stellen am Umfang des Unterteils verteilt vorgesehen.

Zwischen der Aufweitung des Oberteils und dem Eingangsbereich des Unterteils werden elastische Elemente vorgesehen, die kontrolliert eine permanente Verspannung bewirken. Diese Verspannung verhindert nicht kontrollierbare Bewegungen der einzelnen Tauchausgußteile.

Die gewünschte elastische Anpassung kann durch unabhängige Elemente aber auch durch entsprechenden Aufbau der Dichtung und/oder der Halteelemente erreicht werden.

Die Halteelemente sind bezüglich ihrer Form und ihres Werkstoffs den Belastungen angepaßt ausgestaltet.

In einer ersten Ausgestaltungsform wird vorgeschlagen, die Halteelemente mit Zonen zu versehen, die ein reduziertes Elastizitätsmodul aufweisen. Dieses Elastizitätsmodul ist 3 bis 10 x kleiner als das kleinste E-Modul der beiden Partnerwerkstoffe. Diese Zonen mit reduzierten Elastizitätsmodul werden zum einen dadurch gebildet, daß hier Hohlräume gelassen werden oder es werden Einlagerungen, beispielsweise Fasern, eingebracht.

Bezüglich der Form der feuerfesten Halteelemente werden in einer besonderen Ausgestaltung konisch sich ver-

jüngende Körper vorgesehen, die am verjüngenden Ende eine Kontaktfläche einer Größe besitzen, die ab einer vorgebbaren lokalen Spannung die Kontaktstellenfestigkeit überschreiten kann. Diese Form kann auch durch zwei aufeinander zulaufende Elemente aus konischen Körpern gebildet werden.

In einer Ausgestaltungsform ist das Halteelement als Stützring oder als Flansch ausgebildet. Das Halteelement ist dabei an dem Oberteil befestigt und stützt sich anderenfalls an dem Vorsprung oder in der Vertiefung des Unterteils ab. Die Befestigung erfolgt dabei durch Kleben oder auch Verstiften bzw. Verschrauben.

Als Dichtungsmaterial finden Fasern Verwendung, die zwischen dem Unterteil und dem Oberteil zusammengedrückt werden. In einer vorteilhaften Ausgestaltung kommen auch viskos werdende Materialien zum Einsatz, hier insbesondere Glas, Glaslot oder Fritte, d.h. ein glasiges Pulver. Bei den hohen während des Betriebes herrschenden Temperaturen bilden sie eine absolut dichte plastische Masse. Darüber hinaus wird vorgeschlagen, die die Dichtung kontaktierenden Dichtflächen als Labyrinth auszugestalten hier Nut und Federn vorzusehen.

In einer weiteren Ausgestaltungsform werden zwischen dem Ober- und Unterteil dünnwandige Verbindungsteile vorgesehen. Diese Verbindungsteile sind in ihrer Längserstreckung in der Lage Zug- oder Druckkräfte aufzunehmen. In Dickenrichtung sind sie im ausreichenden Maße verformbar und somit in der Lage, die unterschiedlichen thermischen Dehnungen von Unterteil bzw. Oberteil spannungsbegrenzt aufzunehmen. Zwischen den dünnflächigen Verbindungsteilen wird elastisches Dichtmaterial vorgesehen, das ein freies Bewegen der Bauteile bei gasdichter Abdichtung ermöglicht.

Ein Beispiel der Erfindung ist in der beiliegenden Zeichnung dargelegt. Dabei sind verschiedene Bauarten des Tauchausgusses aufgezeigt, und zwar

- Figur 1 mit einem Vorsprung und einer Vertiefung als Abstützung
- Figur 2 mit Vorsprüngen und Halteelementen mit reduzierten Elastizitätsmodul
- Figur 3 mit Vorsprüngen und Halteelementen als keramische Körper sowie mit Hohlräumen
- Figur 4 mit Vorsprüngen entfernt von der Stirnfläche
- Figur 5 mit dünnflächigen Verbindungsteilen.

In sämtlichen Figuren ist an ein Ausgießbehälter 61 über einen Befestigungsflansch 14 ein rohrförmiges Oberteil 11 befestigt. Das Oberteil 11 besitzt eine Aufweitung 12, die ein an eine Breitseite 22 und eine Schmalseite 23 aufweisendes Unterteil 21 umgreift.

In der Figur 1 ist zwischen einer Stirnfläche 13 des Oberteils 11 und einer Stirnfläche 24 des Unterteils 21 Dichtungsmaterial 31 vorgesehen.

Auf der linken Seite stützt sich ein im Bereich der Stirnfläche 24 vorgesehene Vorsprung 41 auf einem Stützring 52 ab. Dabei ist der untere Stützring 52 in der Weise ausgestaltet, daß die Innenwand der Aufweitung 12 gradflächig ist und der Stützring daran insbesondere durch Kleben befestigt ist. Der obere Stützring wird formschlüssig durch eine in der Aufweitung 12 vorgesehene Nut 15 formschlüssig gehalten.

Auf der rechten Seite ist die Abstützung als Vertiefung 45 ausgebildet, in die ein durch die Aufweitung 12 des Oberteils 11 geführter Stift 51 ragt.

Im unteren Teil des Bildes ist der Schnitt AA dargestellt. Im linken Teil des Schnittes ist ein umlaufender Vorsprung 41 am Unterteil 21 angeordnet. Im rechten Teil des Bildes sind Stifte 51 wie auch Platten 53 als Halteelemente dargestellt.

Figur 2 zeigt die Abstützung als Vorsprung 41, die als Nase 44 ausgestaltet ist. Der Schnitt AA im unteren Teil der Figur zeigt insgesamt 3 Nasen 44.

Auf der linken Seite im oberen Teil der Figur ist eine Platte 53 vorgesehen, die an der Innenseite der Aufweitung 12 befestigt ist und zur Außenwandung 25 des Unterteils 21 beabstandet angeordnet ist.

In der rechten Seite der Figur ist ein Stützring 52 vorgesehen, der aus Fasern 58 aufgebaut ist.

Zwischen der Stirnfläche 13 des Oberteils 11 und der Stirnfläche 24 des Unterteils 21 ist Dichtungsmaterial 31 eingebracht.

Bei der Figur 3 sind auf der linken Seite keramische Körper 54 vorgesehen, die sich entweder gegen die Außenwand 25 des Unterteils 21 und die Innenfläche der Aufweitung 12 abstützen bzw. direkt gegen den Vorsprung 41 abgestützt sind.

Auf der rechten Seite ist ein Stützring 52 vorgesehen, der Zonen 57 besitzt und die das Elastizitätsmodul der Halteelemente reduzieren.

Weiterhin ist auf der rechten Seite die Stirnfläche 24 als Nut und die Stirnfläche 13 als Feder ausgebildet. In die Zwischenräume sowohl auf der linken wie auf der rechten Seite der Figur ist eine viskose Dichtung eingebracht, beispielsweise Glas insbesondere in Form von Pulver (Fritte).

Bei der Figur 4 ist der Vorsprung 42 von der Stirnfläche 24 des Unterteils 21 beabstandet. Auf der linken Seite greift eine Spange unter den Vorsprung 42 und über die Aufweitung 12 und drückt somit die sich zwischen dem Unterteil 21 und dem Oberteil 11 befindliche Dichtung 31 zusammen. Auf der rechten Seite ist an der Mündung der Aufweitung

12 ein Flansch 56 vorgesehen, der mit dem Vorsprung 42 des Unterteils 21 korrespondiert. In der Figur 4 ist zwischen dem Flansch 56 und dem von der Stirnfläche beabstandeten Vorsprung 42 eine Verspannfeder 72 angeordnet. Weiterhin ist zwischen der Aufweitung 12 des Oberteils und im Unterteil 21 eine viskose Dichtung eingebracht.

Bei der Figur 5 wird das Oberteil 11 über Verbindungsteile 43 mit dem Unterteil 21 verbunden. Auf der linken Seite wird das dünnwandige Verbindungsteil 43 von einem durch die Aufweitung 12 geführten Stift 51 gehalten und stützt sich anderenends gegen den Vorsprung 41 ab. Zwischen den Stirnflächen 13 und 24 ist das Dichtungsmaterial 31 angeordnet.

Auf der rechten Seite wird das dünnwandige Verbindungsteil 43 einenends durch einen in der Vertiefung 45 eingebrachten Stift 51 und anderenends durch einen durch die Aufweitung 12 geführten Stift 51 gehalten. In die Freiräume zwischen dem Unterteil 21 und der Aufweitung 12 ist viskoses Dichtungsmaterial einbringbar.

Positionsliste	
	rohrförmiges Teil
11	Oberteil
12	Aufweitung
13	Stirnfläche
14	Befestigungsflansch
15	Nut
	eckiges Teil
21	Unterteil
22	Breitseite
23	Schmalseite
24	Stirnfläche
25	Außenwandung
26	Labyrinth
	Dichtung
31	Dichtungsmaterial
32	Viskose Dichtung
40	Abstützung
41	Vorsprung im Bereich der Stirnfläche
42	Vorsprung beabstandet von der Stirnfläche
43	Verbindungsteil
44	Nase
45	Vertiefung
46	Bohrung
47	Nut
50	Halteelemente
51	Stift
52	Stützring
53	Platte
54	keramischer Körper
55	Feder
56	Flansch

(fortgesetzt)

Positionsliste	
57	Zone
58	Fasern
59	Spange
	Ausguß
61	Ausgießbehälter
	Elastische Verbindung
71	Elastische Element
72	Verspannfeder

Patentansprüche

1. Tauchausguß zum Ausgießen von flüssigem Metall, insbesondere Stahl aus einem Ausgießbehälter in eine Kokille einer Stranggießanlage, mit einem im wesentlichen rohrförmigen am Ausgießbehälter befestigbaren Oberteil und einem mündungsseitig im Vergleich zur Schmalseite eine deutlich größere Breitseite aufweisendes Unterteil, dadurch gekennzeichnet,

daß das Oberteil (11) am dem Unterteil (21) zugewandten Ende eine den Eingangsbereich des Unterteils (21) umgreifende Aufweitung (12) aufweist,
 daß zwischen dem Eingangsbereich des Unterteils (21) und dem Oberteil (11) eine Dichtung (31) vorgesehen ist,
 daß das Unterteil (21) in seinem Eingangsbereich eine Abstützung (40) besitzt und
 daß an der Abstützung (40) des Unterteils (21) Halteelemente (50) angreifen, über die das Unterteil (21) mit dem Oberteil (11) verbindbar ist.

2. Tauchausguß nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß die Abstützung (40) als nach außen weisender Vorsprung (41) ausgebildet ist.

3. Tauchausguß nach Anspruch 2, dadurch gekennzeichnet, daß der Vorsprung (41) an dem Eingang des Unterteils (21) die Stirnflächen (24) vergrößern angeordnet ist.

4. Tauchausguß nach den Ansprüchen 2 oder 3, dadurch gekennzeichnet, daß am Eingangsbereich des Unterteils (21) mindestens drei punktförmig ausgestaltete Vorsprünge (41) vorgesehen sind.

5. Tauchausguß nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß die Abstützung (40) als in die Außenwandung (25) des Unterteils (21) eingebrachte Vertiefungen (45) ausgebildet ist.

6. Tauchausguß nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß zwischen der Aufweitung (12) des Oberteils (11) und dem Eingangsbereich des Unterteils (21) elastische Elemente (71) vorgesehen sind, die einstellbar beide Bauteile (11, 21) permanent gegeneinander verspannen.

7. Tauchausguß nach Anspruch 6, dadurch gekennzeichnet, daß die Halteelemente (50) aus feuerfestem Material bestehen, welches Zonen (57) mit reduziertem Elastizitäts-

modul aufweist.

8. Tauchausguß nach Anspruch 7,
dadurch gekennzeichnet,
daß die Zonen (57) mit reduziertem Elastizitätsmodul durch Hohlräume gebildet werden.

9. Tauchausguß nach Anspruch 7,
dadurch gekennzeichnet,
daß die Zonen (57) mit deutlich reduziertem Elastizitätsmodul durch Einlagerungen (58), beispielsweise von Fasern gebildet werden.

10. Tauchausguß nach Anspruch 7,
dadurch gekennzeichnet,
daß die Halteelemente (50) Federn (53) sind, z. B. Blattfedern aus warmfestem Metall.

11. Tauchausguß nach einem der Ansprüche 7 bis 10,
dadurch gekennzeichnet,
daß mindestens drei einzelne Halteelemente (50) vorgesehen sind, die am Umfang des Unterteils (21) im wesentlichen mit gleichem Abstand voneinander angeordnet sind.

12. Tauchausguß nach Anspruch 11,
dadurch gekennzeichnet,
daß die Halteelemente (50) aus konisch sich verjüngenden Körpern (50) gebildet werden, die am verjüngenden Ende eine Kontaktfläche aufweisen, die ab einer vorgebbaren lokalen Spannung die Kontaktstellenfestigkeit überschreitet.

13. Tauchausguß nach Anspruch 7,
dadurch gekennzeichnet,
daß die Halteelemente (50) von einem an der Aufweitung (12) des Oberteils (11) befestigten Stützring (52) gebildet werden.

14. Tauchausguß nach Anspruch 1,
dadurch gekennzeichnet,
daß die Halteelemente (50) von einem Flansch (56) gebildet werden, der an der Stirnfläche (30) an der Aufweitung (12) des Oberteils (11) befestigbar ist und auf der sich die Unterseite des Vorsprunges (41) des Unterteils (21) abstützt.

15. Tauchausguß nach den Ansprüchen 14 und 6,
dadurch gekennzeichnet,
daß zwischen dem Flansch (56) und dem von der Stirnfläche (24) beabstandeten Vorsprung (42) eine Verspannfeder (72) vorgesehen ist.

16. Tauchausguß nach einem der oben genannten Ansprüche,
dadurch gekennzeichnet,
daß die Befestigung der Halteelemente an dem Oberteil (11) und / oder dem Unterteil (21) durch Kleben oder durch Verstiften und/oder Schrauben erfolgt.

17. Tauchausguß nach Anspruch 3,
dadurch gekennzeichnet,
daß der Vorsprung (41) im Eingangsbereich des Unterteils (21) von der Stirnfläche (24) des Unterteils (21) so weit beabstandet ist, daß er außerhalb der Mündung der Aufweitung (12) des Oberteils (11) angeordnet ist.

18. Tauchausguß nach Anspruch 1,
dadurch gekennzeichnet,
daß Halteelemente (50) vorgesehen sind, die in Form einer Spange (59) unterhalb des Vorsprunges (42) des Unterteils (21) und oberhalb der Aufweitung (12) des Oberteils (11) angeordnet sind.

19. Tauchausguß nach Anspruch 18,

dadurch gekennzeichnet,
daß die spangenförmigen Elemente (59) aus elastischem Werkstoff sind, z.B. aus Federstahl oder Keramik.

20. Tauchausguß nach Anspruch 1,

dadurch gekennzeichnet,
daß die Dichtung (31) bei Temperatur viskos werdende Materialien sind, z. B. Glas, Glaslot oder Fritte.

21. Tauchausguß nach Anspruch 1 oder 20,

dadurch gekennzeichnet,
daß die die Dichtung (31) kontaktierenden Dichtflächen als Labyrinth (26) ausgestaltet sind.

22. Tauchausguß nach Anspruch 1,

dadurch gekennzeichnet,
daß zwischen der Abstützung (40) des Unterteils (21) und der Mündung der Aufweitung (12) des Oberteils (11) dünnflächige Verbindungsteile (23) vorgesehen sind.

23. Tauchausguß nach Anspruch 22,

dadurch gekennzeichnet,
daß zwischen den dünnflächigen Verbindungsteilen (43) elastisches Dichtmaterial (31) angeordnet ist.

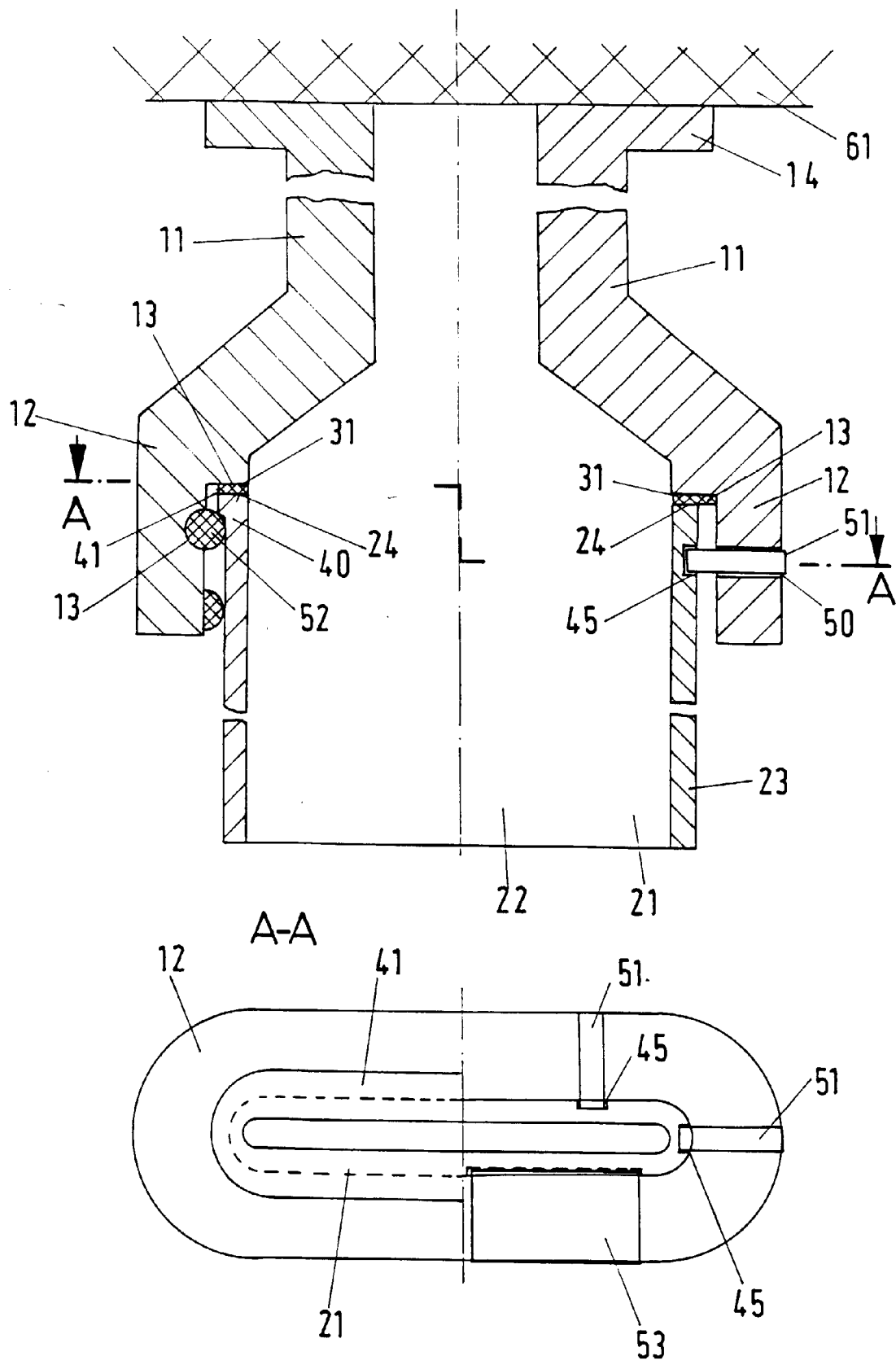


Fig.1

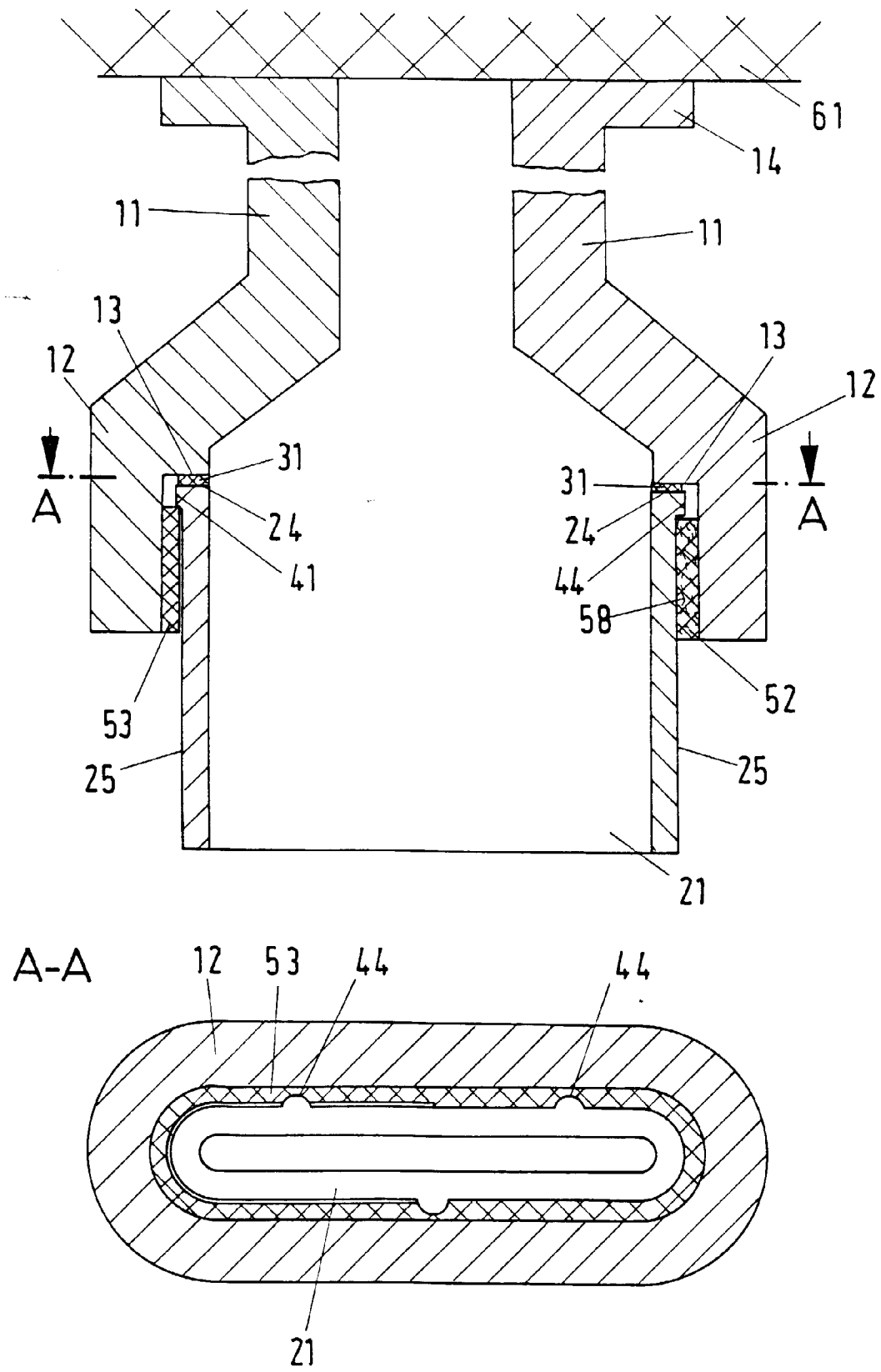


Fig.2

Fig.3

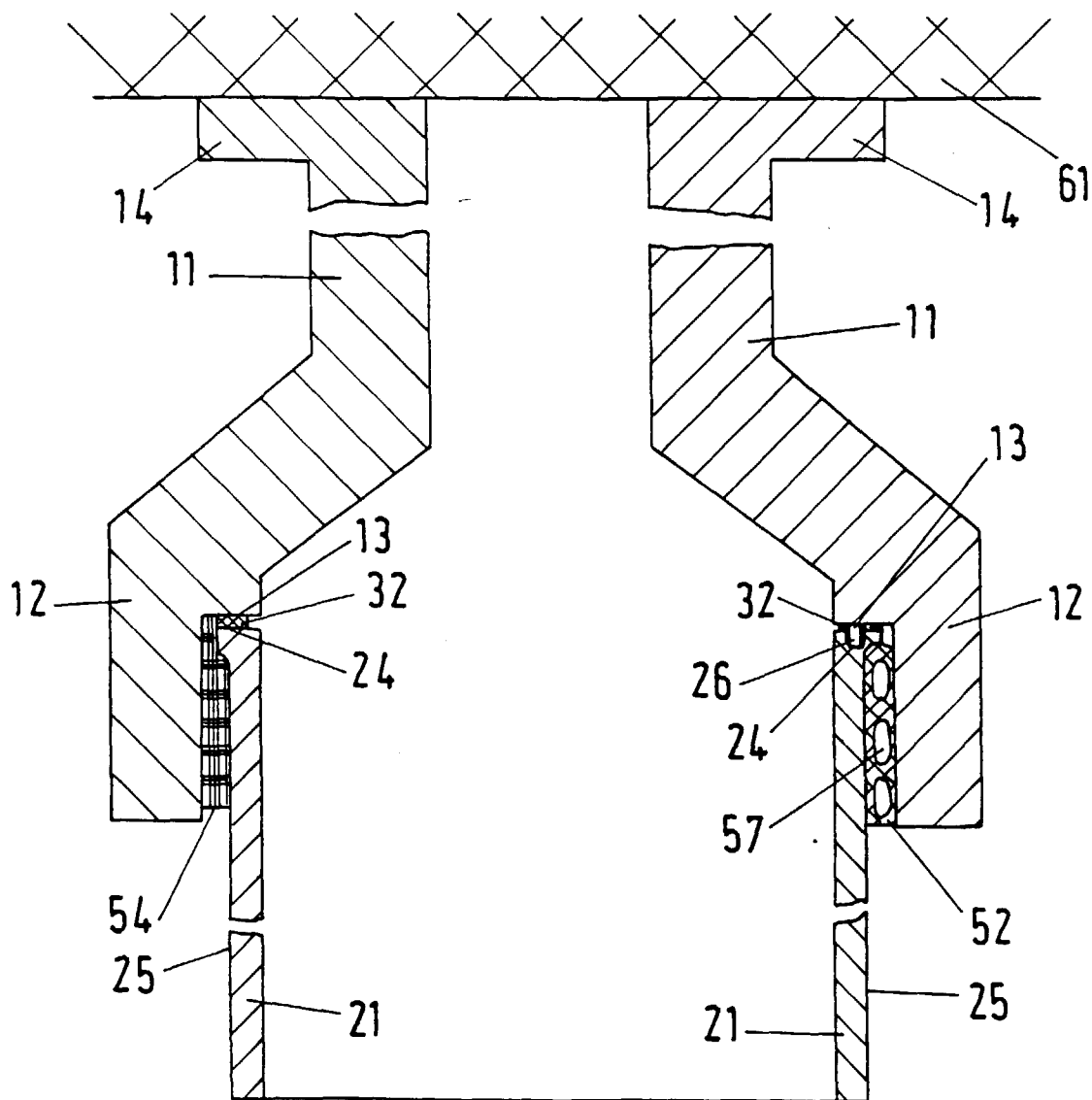


Fig.4

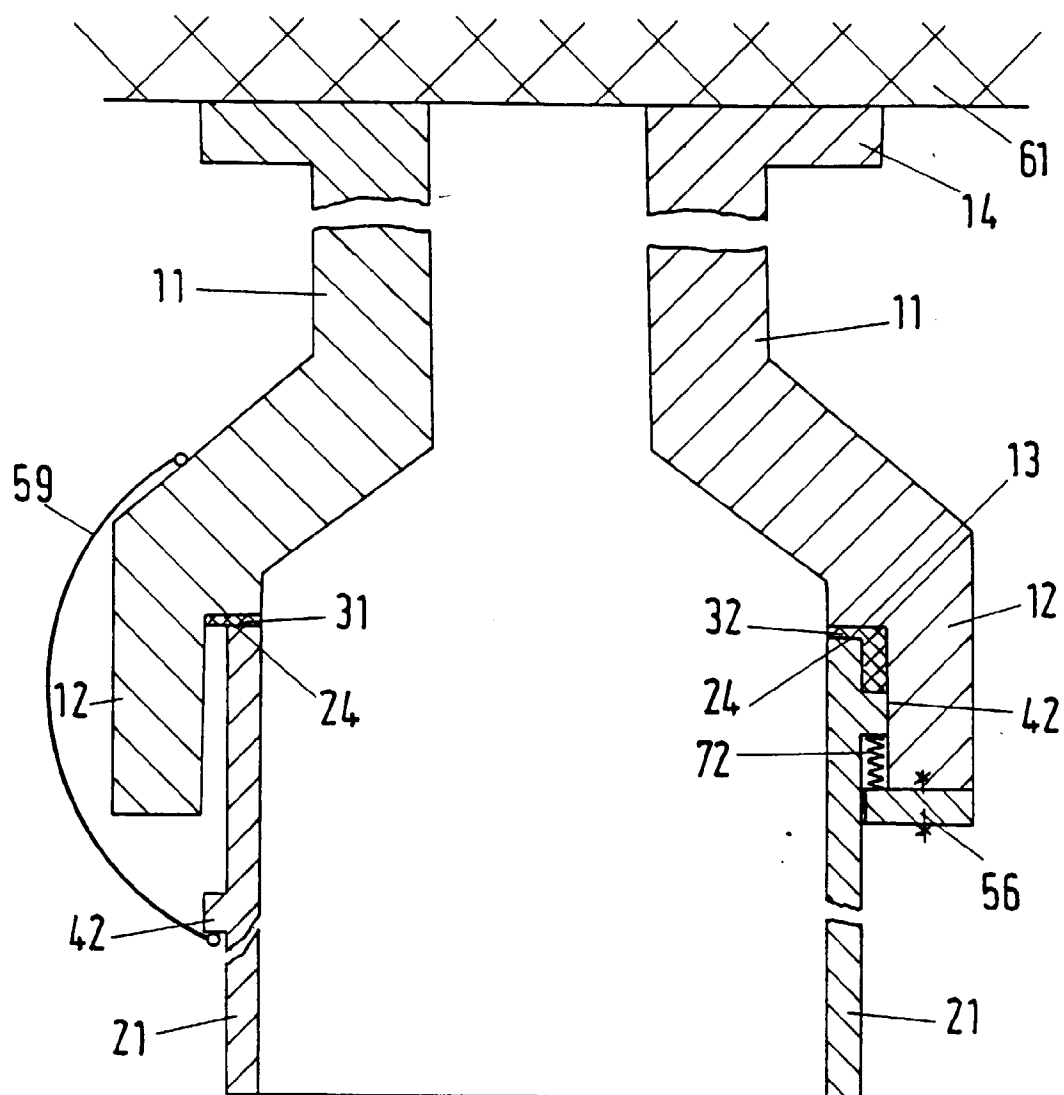


Fig.5

