

19



Europäisches Patentamt
European Patent Office
Office européen des brevets



11 Veröffentlichungsnummer: **0 393 223 B1**

12

EUROPÄISCHE PATENTSCHRIFT

45 Veröffentlichungstag der Patentschrift: **19.01.94**

51 Int. Cl.⁵: **B22D 41/28**

21 Anmeldenummer: **89107146.6**

22 Anmeldetag: **20.04.89**

54 **Feuerfeste Verschlussplatte für Schieberverschlüsse.**

43 Veröffentlichungstag der Anmeldung:
24.10.90 Patentblatt 90/43

45 Bekanntmachung des Hinweises auf die
Patenterteilung:
19.01.94 Patentblatt 94/03

84 Benannte Vertragsstaaten:
AT BE CH DE ES FR GB GR IT LI LU NL SE

56 Entgegenhaltungen:
EP-A- 0 222 978
BE-A- 870 653
DE-C- 3 432 613
GB-A- 1 198 793

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN, Band 12,
Nr. 340 (M-740)[3187], 13. September 1988; &
JP-A-63 101 069 (TOSHIBA CERAMICS CO.
LTD) 06-05-1988

IDEM

73 Patentinhaber: **Metacon AG**
Oerlikonerstrasse 88
CH-8057 Zürich(CH)

72 Erfinder: **Moers, Michael**
Waldmeisterstrasse 35
D-4130 Moers 1(DE)

74 Vertreter: **Keil, Rainer A., Dipl.-Phys. Dr. et al**
KEIL & SCHAAFHAUSEN
Patentanwälte
Eysseneckstrasse 31
D-60322 Frankfurt am Main (DE)

EP 0 393 223 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 eine feuerfeste Verschußplatte für Schieberverschlüsse an metallurgischen Gefäßen nach dem Oberbegriff des Anspruchs 1.

Der Begriff "Verschußplatten" gilt für alle als Verschleißmaterial in Schieberverschlüssen austauschbar angeordneten feuerfesten Platten, die als Bodenplatten, Schieberplatten, Zwischenplatten und Unterplatten in Linear-, Dreh- und Schwenkschiebern Anwendung finden.

Grundsätzlich sind in Verschußplatten während des Abgießens von Metallschmelze Temperaturunterschiede von etwa 1700 °C Schmelzetemperatur an der Durchflußöffnung bis etwa 200 °C an der atmosphärisch beaufschlagten Plattenumfangsfläche vorhanden. Diese Temperaturunterschiede führen zu starken Wärmespannungen mit Aufrissen im Plattenmaterial. Je nach Plattengeometrie und der Krafteinwirkung der Plattenumspannung bzw. der Haltung der Verschußplatten im Schieberverschuß sowie der Art des verwendeten Plattenmaterials treten in verschiedenen Verschußplatten unterschiedliche Rißbilder auf, die auf den Gleitflächen meist visuell erkennbar sind.

Das heißt ein bestimmter Plattentyp einer bestimmten Schieberverschuß-Bauart hat eigene Verschleißerscheinungen und demnach eine eigene Rißcharakteristik.

Bisher werden nackte feuerfeste Verschußplatten in einen Blechmantel eingemörtelt und die vorgefertigten Einheiten in entsprechende Plattenrahmen des Schieberverschlusses eingelegt. Weitere bekannte Ausführungen bestehen darin, daß die nackte Verschußplatten mit einem Umfangsreif versehen oder in einem Bestandteil des Plattenrahmens bildenden Bandageband eingespannt wird, siehe beispielsweise DE-A-3 421 205.

Alle Ausführungen dienen dem Ziel, das Auswechseln der Verschußplatten zu vereinfachen und gleichzeitig einem Aufreißen des wärmebeanspruchten Plattenmaterials vorzubeugen. An den besprochenen Plattentypen treten dennoch durch Wärmespannungen verursachte Risse vornehmlich an der schwächsten Stelle zwischen der Durchflußöffnung und dem direkt gegenüberliegenden Bereich der Plattenumfangsfläche auf. Überwiegend wachsen dabei die Risse von der Umfangsfläche aus zur Durchflußöffnung hin. Sie sind haarfein und beeinträchtigen im allgemeinen die Funktionsfähigkeit des Schieberverschlusses nicht, weil Metallschmelze durch haarfeine Risse nicht nach außen tritt. Es kann jedoch vorkommen, daß durch einen bis zur Durchflußöffnung gewachsenen Riß Luft in den Schmelzestrom gelangt.

Dies ist unerwünscht, da Bestandteile der Metallschmelze, wie z.B. zu deren Beruhigung eingesetztes Aluminium, mit dem Sauerstoff der Luft

reagiert und Oxidpartikel bildet, die sich an der Wandung der Durchflußöffnung querschnittsverengend absetzen und im Gußstück als Verunreinigungen zurückbleiben. Auch kann der in der Luft enthaltene Stickstoff eine Qualitätseinbuße des Gußstücks zur Folge haben. Hauptsächlich ist eine solche Vermischung von Luft und Metallschmelze dann zu befürchten, wenn sich ein bis zur Durchflußöffnung vorgedrungener Riß entgegen den vorgesehenen Einfassungs- bzw. Verspannungskräften der Verschußplatte geringfügig öffnet und im Durchflußöffnungsbereich intensiver Unterdruck herrscht, der sich in Drosselstellung eines Schieberverschlusses bei mit Schmelze nicht voll ausgefülltem Querschnitt der Durchflußöffnung einer Verschußplatte einstellt.

Aus der DE-C-3 432 613 ist eine Verschußplatte für Schieberverschlüsse an metallurgischen Gefäßen bekannt, bei welcher an den Stellen bevorzugter Rißbildung von der Durchflußöffnung zum Plattenumfang gehende mit komprimierbarem Dichtungsmaterial ausgefüllte Dehnungsfugen angeordnet sind.

Aufgabe vorliegender Erfindung ist es, mit einfachen technischen Mitteln das Entstehen von luftdurchlässigen Spannungsrissen in einer Verschußplatte zur Durchflußöffnung hin sicher zu verhüten.

Die gestellte Aufgabe wird gemäß der Erfindung mit den Merkmalen des Patentanspruchs 1 gelöst.

Auf diese Weise werden die im Schieberbetrieb wegen der großen Temperaturbelastungen in Verschußplatten auftretenden Spannungen vermindert und entstehende Risse beherrschend gelenkt, insofern, als im Falle von Bohrungen ein an der Plattenumfangsfläche entstandener Riß in seiner Weiterbildung zur Durchflußöffnung hin in einem bewußt angeordneten Hohlraum vor der Durchflußöffnung ausläuft bzw. im Falle von Einkerbungen sich eine Rißbildung an einer gewünschten Plattenstelle provozieren läßt. Damit bleibt auch der Zutritt von Außenluft zur Durchflußöffnung versperrt, so daß die Folgeschäden für die Gußstückqualität und den Schieberbetrieb nicht auftreten können. Bohrungen und Einkerbungen sind leicht zu bewerkstelligen und wirken in den vergleichsweise niederen Temperaturbereichen entlastend und kompensatorisch, während der am stärksten belastete Plattenbereich nahe der Durchflußöffnung festigkeitsmäßig kaum beeinträchtigt wird.

In näherer Ausbildung der Erfindung sind die Hohlräume zweckmäßig um die Durchflußöffnung einer Verschußplatte herum in Temperaturbereichen unter 500 °C vorgesehen.

Ein weiteres zweckmäßiges Merkmal der Erfindung besteht darin, daß ein Risse verschließendes Dichtungsmittel im Hohlraum respektive in der Bohrung oder Einkerbung angeordnet ist. Das

Dichtungsmittel übt augenblickliche Schließfunktion aus, wenn sich ein Riß an der Wandung eines als Bohrung oder Einkerbung ausgebildeten Hohlraums ausbildet. Die Außenluft hat auch in diesem Fall keine Möglichkeit mehr durch einen Riß bis zu der durch die Durchflußöffnung fließenden Metallschmelze vorzudringen.

Als Dichtungsmittel kann gemäß der Erfindung eine bei Betriebstemperatur plastisch bis zähflüssig werdende keramische Masse dienen, die durch Anformung an einen Riß abdichtet und vorteilhaft glasähnlich aufgebaut ist.

Gleichermaßen wirkungsvoll ist aber auch ein in eine Bohrung oder eine Einkerbung eingesetztes Dichtungsstück aus keramischem Material, das einen entstehenden Riß durch eigene Wärmeausdehnung verschließt.

Es ist eine Erkenntnis der Erfindung, wenigstens einen als Bohrung und/oder als Einkerbung ausgebildeten Hohlraum an den engsten Bereichen zwischen der Durchflußöffnung und der Umfangsfläche einer Verschußplatte vorzusehen, wobei die Anwendung einer Kombination von Bohrung und Einkerbung für Verschußplatten mit größeren Abmessungen empfehlenswert sein kann.

Es kann aber auch zweckmäßig sein, die als Bohrungen und/oder Einkerbungen ausgebildeten Hohlräume in den Einspannbereichen der Verschußplatte vorzusehen, da hier erfahrungsgemäß mit Rißbildung zu rechnen ist.

Die Erfindung ist nachstehend anhand der schematischen Zeichnungen an mehreren Ausführungsbeispielen erläutert.

Es zeigen:

- Fig. 1 eine in einen Plattenrahmen einmörtelbare Linearschieber-Verschußplatte in Draufsicht,
- Fig. 2 in gleicher Sicht eine umfangsbereifte Linearschieber-Verschußplatte,
- Fig. 3 eine umfangsbereifte Drehschieber-Verschußplatte,
- Fig. 4 eine Linearschieber-Verschußplatte in einem Blechmantel eingemörtelt,
- Fig. 5 einen Schnitt nach der Linie I-I der Fig. 4,
- Fig. 6 einen ähnlichen Schnitt durch eine bereifte Mittelplatte,
- Fig. 7 die vergrößerte Darstellung einer Rißbildung in einer Verschußplatte,
- Fig. 8 ein Detail der Fig. 7, und
- Fig. 9 in Draufsicht eine mittels eines Bandages eingespante Linearschieber-Verschußplatte.

In Fig. 1 ist eine Linearschieber-Verschußplatte A mit einer Durchflußöffnung 1, einer Gleitfläche 2 und einer Plattenumfangsfläche 3 dargestellt. Die Verschußplatte A ist ein Typ, der in einem der Einfachheit halber nicht dargestellten metallischen

Plattenrahmen in einem Mörtelbett festgehalten wird. Um die Durchflußöffnung 1 der Verschußplatte A herum sind entlastende Hohlräume in Form von durch die Plattendicke geführten Bohrungen 4 angeordnet, die in dem durch Wärmespannungen beanspruchten Plattenmaterial spannungsmindernd wirken. Vor allem aber ziehen die in Temperaturbereichen unter 500 °C liegenden Bohrungen die Spitzen von an der Plattenumfangsfläche 3 entstehenden Spannungsrissen 5 auf sich und verhindern eine fortschreitende Rißbildung 5a bis hin zur Durchflußöffnung 1, wie gestrichelt angedeutet ist.

Nach Fig. 2 können bei der an der Plattenumfangsfläche 3 von einem Blechreifen 6 eingefäßten und mittels Exzenter 7 in einem Plattenrahmen eingespannten Linearschieber-Verschußplatte B sich bildende Risse 5 ihren Ursprung an der punktuellen Wirkstelle der Exzenter 7 haben. Von dort wachsen ein oder mehrere Risse 5 auf die Durchflußöffnung 1 zu, um von einer oder mehreren in der zu erwartenden Rißrichtung vorgesehenen Bohrungen 4 aufgehalten zu werden.

Ein ähnliches Druckstellen-Rißbild ist bei der ebenfalls einen Blechreifen 9 aufweisenden, mittels Druckleisten 10 in einem Plattenrahmen eingespannten Drehschieber-Verschußplatte C nach Fig. 3 gegeben. Es entstehen bevorzugt an dem von den Druckleisten 10 beanspruchten Bereich der Plattenumfangsfläche 3 Risse 5, die den beiden Durchflußöffnungen 1 zustreben und dabei in Bohrungen 4 münden. Indessen treten bei den meisten Konstruktionen, bei denen das Plattenmaterial durch einen weitgehend gleichmäßig auf die Plattenumfangsfläche 3 einwirkenden Druck belastet wird, Spannungsrisse an den schwächsten Plattenstellen zwischen der Durchflußöffnung 1 und dem direkt gegenüber liegenden Bereich der Plattenumfangsfläche 3 auf, so bei der Linearschieber-Verschußplatte D nach Fig. 4 und 5, die unter Freilassen der Gleitfläche 2 mit Mörtel 11 in einen Blechmantel 12 eingefäßt ist und deren Schwachstellen zwischen der Durchflußöffnung 1 und den Längsseiten der Plattenumfangsfläche 3 liegen. Dementsprechend ist an jenen Stellen je eine Bohrung 4 zum Auffangen von Spannungsrissen 5 plaziert.

Im allgemeinen ist es möglich, die als Haarrisse einzustufenden sehr feinen Spannungsrisse 5, in die wohl Luft, aber keinesfalls Metallschmelze eindringen kann, in den Bohrungen 4 ohne Fortbildung enden zu lassen. Dennoch vermag sich ein entstandener Riß bei relativ ungünstigen Betriebsverhältnissen über eine Bohrung 4 hinaus bis zur Durchflußöffnung 1 fortzusetzen. Besonders für solche schwerwiegenden Rißbildungen in Verschußplatten hilft, wie aus Fig. 5 und 6 ersichtlich, eine in die Bohrung 4 eingefüllte Dichtungsmasse 13, die im Schieberbetrieb plastisch bis zähflüssige Konsistenz hat und in der Umfangswand der Bohrungen

4 entstehende Risse selbsttätig verschließt.

Mithin dienen die je nach Plattenabmessung einen Durchmesser zwischen 0,5 und 25 mm aufweisenden Entlastungsbohrungen zusätzlich als Kammern zur Aufnahme eines Risse verschließenden Dichtungsmittels, das letztlich den Zugang von Luft in die in der Durchflußöffnung 1 saugend strömende Metallschmelze absperrt.

Bei Verschußplatten E nach Fig. 6 mit freiliegender, der Gleitfläche 2 gegenüberliegender Planseite 14 lassen sich die eine Dichtungsmasse 13 für die Risse 5, 5a aufnehmenden Bohrungen 4 sacklochartig ausbilden, indem beispielsweise von der freien Planseite 14 her Pfropfen 15 in die Bohrungen 4 eingesetzt werden.

Alternativ zur Dichtungsmasse 13 hat die Ausführung nach Fig. 7 und 8 in der Bohrung 4 ein der Dicke der Verschußplatte F entsprechendes, ringförmiges Dichtungsstück 16, das durch eigene Wärmedehnung Risse 5 bzw. 5a an der Bohrung 4 abdichtet, d.h. sowohl einen von der Plattenumfangsfläche 3 ausgehenden Riß 5 als auch einen gestrichelt eingezeichneten, über die Entlastungsbohrung 4 hinausgehenden Forsetzungsriß 5a.

Spannungsentlastend und gleichzeitig rißabdichtend wirkt auch die Ausführung nach Fig. 9, mit einer durch ein Blechband 17 umfangsverspannten Verschußplatte G, an deren Plattenumfangsfläche 3 durch die Plattendicke verlaufende, ein Dichtungsstück 19 tragenden Ausnehmungen 18 vorgesehen sind.

Hierbei wird eine Haarrissbildung an der kerbenartigen, einen Hohlraum darstellenden Ausnehmung 18 festgelegt und ein entstehender Riß 5a zugleich durch die Wärmeausdehnung des Dichtungsstückes 19 abgedichtet. Anstelle des dreieckförmigen Querschnittes der Ausnehmung bzw. des Hohlraumes 18 sind auch andere, bspw. halbrundförmige und halbelliptische Querschnitte möglich.

Patentansprüche

1. Feuerfeste Verschußplatte (A bis G) für Schieberverschlüsse an metallurgischen Gefäßen, die wenigstens eine Durchflußöffnung (1) für Metallschmelze sowie eine an einer anderen Platte anliegende Gleitfläche hat und während des Betriebes Wärmespannungen mit Rißbildungen als Folgeerscheinung ausgesetzt ist, wobei an Stellen potentieller Rißbildungen über die Dicke des Plattenmaterials verlaufende, der Rißbildung entgegenwirkende und gleichzeitig spannungsentlastend wirkende Materialaussparungen vorgesehen sind, dadurch gekennzeichnet, daß die Materialaussparungen in Form von als Bohrungen (4) und/oder als Einkerbungen (18) der Plattenumfangsfläche (3) ausgebildete Hohlräume (4, 18) vorgesehen

sind.

2. Verschußplatte nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß die Hohlräume (4, 18) um die Durchflußöffnung (1) herum in Temperaturbereichen unter 500 ° C vorgesehen sind.
3. Verschußplatte nach einem der Ansprüche 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, daß wenigstens ein Hohlraum (4, 18) an den engsten Bereichen zwischen der Durchflußöffnung (1) und der Plattenumfangsfläche (3) angeordnet ist.
4. Verschußplatte nach einem der Ansprüche 1 bis 3, dadurch gekennzeichnet, daß die Hohlräume (8, 18) ein Risse (5, 5a) verschließendes Dichtungsmittel (13, 16, 19) aufweisen.
5. Verschußplatte nach Anspruch 4, dadurch gekennzeichnet, daß als Dichtungsmittel eine bei Betriebstemperatur plastisch bis zähflüssig werdende keramische Masse (13) dient.
6. Verschußplatte nach Anspruch 5, dadurch gekennzeichnet, daß die Masse glasähnlich aufgebaut ist.
7. Verschußplatte nach Anspruch 4, dadurch gekennzeichnet, daß als Dichtungsmittel ein durch eigene Wärmeausdehnung Risse (5, 5a) verschließendes Dichtungsstück (16, 19) aus keramischem Material vorgesehen ist.
8. Verschußplatte nach einem der Ansprüche 1 bis 7 dadurch gekennzeichnet, daß die Hohlräume (4, 18) in den Plattenbereichen der Einspannung in einen Plattenrahmen vorgesehen sind.

Claims

1. Refractory valve plate (A to G) for sliding gate valves on metallurgical vessels which has a flow opening (1) for metal melt and a sliding surface engaging another plate and during operation is subjected to thermal stresses with crack formation as a consequence, recesses being provided at positions of potential crack formation which extend over the thickness of the plate material and inhibit the crack formation and act at the same time to relieve these stresses, characterised in that the recesses are provided in the form of hollow spaces (4, 18) constructed in the form of bores (4) and/or notches (18) in the plate peripheral surface (3).

2. Valve plate as claimed in Claim 1, characterized in that the hollow spaces (4, 18) are provided around the flow opening (1) in temperature regions below 500 °C.
3. Valve plate as claimed in one of Claims 1 or 2, characterized in that at least one hollow space (4, 18) is disposed at the narrowest regions between the flow opening (1) and the plate peripheral surface (3).
4. Valve plate as claimed in one of Claims 1 to 3, characterized in that the hollow spaces (8, 18) have a sealing agent (13, 16, 19) sealing cracks (5, 5a).
5. Valve plate as claimed in Claim 4, characterized in that a ceramic composition (13) which becomes plastic to viscous at operational temperature serves as the sealing agent.
6. Valve plate as claimed in Claim 5, characterised in that the composition is glass-like.
7. Valve plate as claimed in Claim 4, characterized in that a sealing member (16, 19) of ceramic material is provided as the sealing agent which seals cracks (5, 5a) due to its own thermal expansion.
8. Valve plate as claimed in one of Claims 1 to 7, characterised in that the hollow spaces (4, 18) are provided in the regions of the plate which are clamped into a plate frame.

Revendications

1. Plaque (A à G) réfractaire pour obturateurs à tiroir de cuves métallurgiques comportant au moins un orifice d'écoulement (1) pour le métal en fusion ainsi qu'une surface de glissement qui est appliquée contre une autre plaque et est soumise à des contraintes thermiques en fonctionnement avec pour conséquence l'apparition de fissures, des évidements étant prévus dans le matériau aux points d'apparition éventuelle de fissures, lesquels évidements s'étendent sur l'ensemble de l'épaisseur du matériau et empêchent la formation de fissures et relaxent les contraintes, caractérisé par le fait que les évidements dans le matériau sont des cavités (4, 18) dans le pourtour (3) de la plaque qui se présentent sous la forme de perçages (4) et/ou d'entailles (18).
2. Plaque d'obturateur selon la revendication 1, caractérisée par le fait que les cavités (4, 18) sont prévues tout autour de l'orifice d'écoulement

(1) dans des zones où la température est inférieure à 500 °C.

3. Plaque d'obturateur selon l'une des revendications 1 ou 2, caractérisée par le fait qu'une cavité (4, 18) au moins est disposée dans les zones les plus étroites entre l'orifice d'écoulement (1) et le pourtour (3) de la plaque.

4. Plaque d'obturateur selon l'une des revendications 1 à 3, caractérisée par le fait que les cavités (8, 18) contiennent un produit d'étanchéité (13, 16, 19) qui obture les fissures (5, 5a).

5. Plaque d'obturateur selon la revendication 4, caractérisée par le fait que l'on utilise comme produit d'étanchéité une masse céramique (13) qui devient plastique à visqueuse à la température de fonctionnement.

6. Plaque d'obturateur selon la revendication 5, caractérisée par le fait que la structure de la masse est analogue à celle d'un verre.

7. Plaque d'obturateur selon la revendication 4, caractérisée par le fait qu'il est prévu comme moyen d'étanchéité un élément (16, 19) en matériau céramique qui obture les fissures (5, 5a) par dilatation thermique propre.

8. Plaque d'obturateur selon l'une des revendications 1 à 7, caractérisée par le fait que les cavités (4, 18) sont prévues dans la région de serrage de la plaque dans un cadre.

Fig. 1

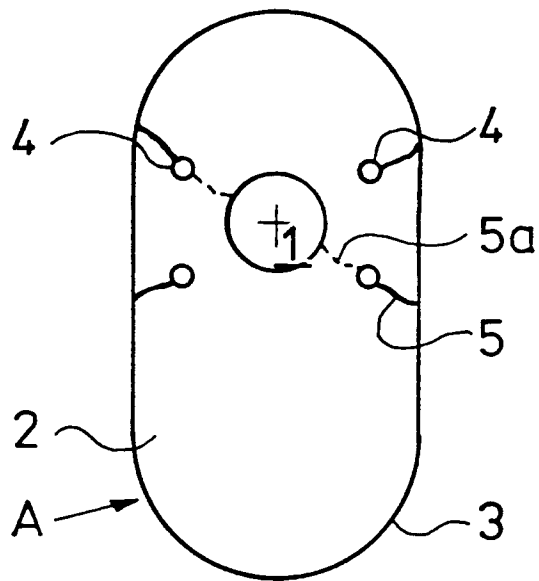


Fig. 2

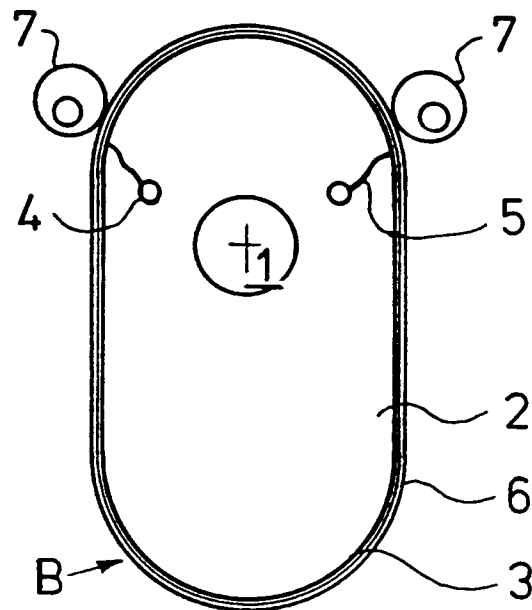


Fig. 3

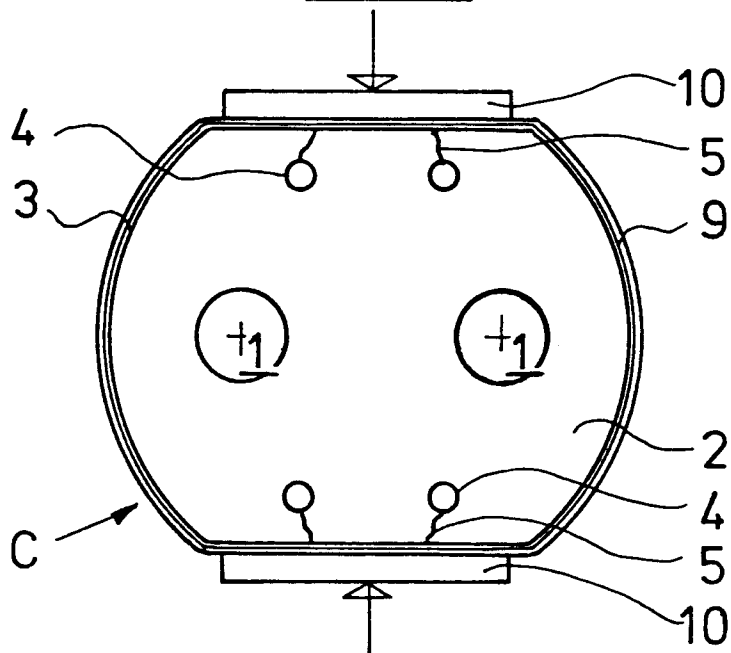


Fig. 4

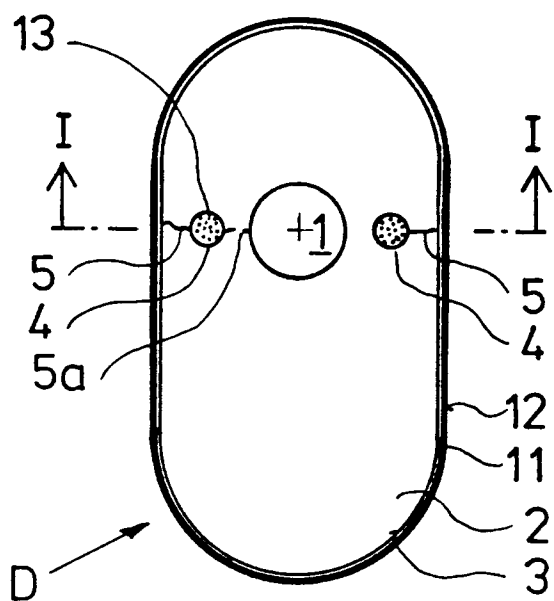


Fig. 9

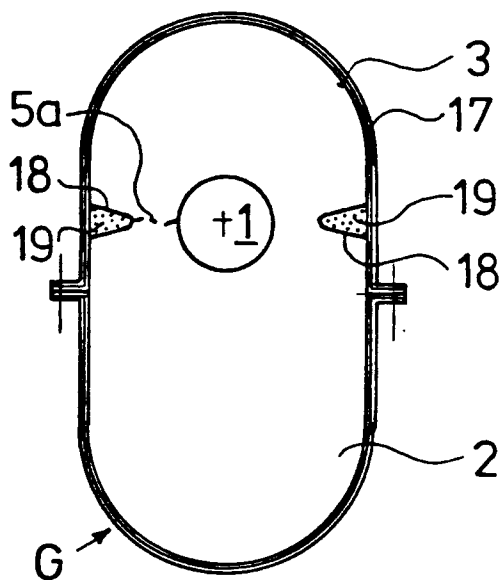


Fig. 5

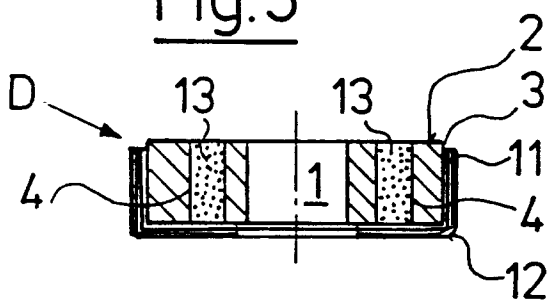


Fig. 6

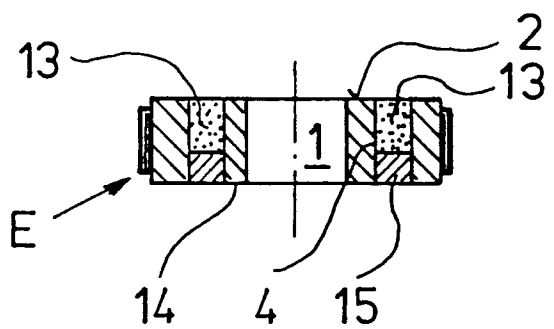


Fig. 7

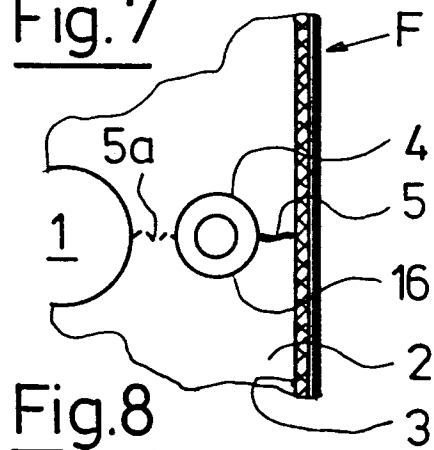


Fig. 8

