



Europäisches Patentamt
European Patent Office
Office européen des brevets



⑪ Veröffentlichungsnummer: **0 436 078 A2**

⑫

EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG

⑳ Anmeldenummer: **90119463.9**

⑤① Int. Cl.⁵: **C25D 17/12, C25B 9/04**

㉑ Anmeldetag: **11.10.90**

③① Priorität: **04.12.89 DE 3940044**

⑦① Anmelder: **Heraeus Elektrochemie GmbH**
Heraeusstrasse 12 - 14
W-6450 Hanau(DE)

④③ Veröffentlichungstag der Anmeldung:
10.07.91 Patentblatt 91/28

⑦② Erfinder: **Kotowski, Stefan Dr.**
Stadtgraben 12
W-6453 Seligenstadt(DE)
Erfinder: **Weinhardt, Rüdiger**
Adolf-Reichwein-Strasse 14-16
W-6458 Rodenbach 1(DE)
Erfinder: **Dehm, Gerhardt**
Max-Planck-Strasse 15
W-6463 Freigericht 1(DE)
Erfinder: **Koch, Reinhardt**
Brückner Strasse 8
W-6463 Freigericht 3(DE)

⑥④ Benannte Vertragsstaaten:
AT BE DE ES FR GB IT NL SE

⑦④ Vertreter: **Grimm, Ekkehard**
Zentralbereich Patente u. Lizenzen,
Heraeusstrasse 12-14
W-6450 Hanau/Main(DE)

⑤④ **Anodeanordnung für elektrolytische Zwecke.**

⑤⑦ Eine Anodenanordnung für elektrolytische Prozesse zur Stahlbandverzinkung oder Verchromung weist eine plattenförmige Anode aus Titan mit aktiver Oberfläche auf, die durch einen aus einem hülsenförmigen und einem buchsenförmigen Teil bestehenden Stromzuleiter aus Titan mit einem plattenförmigen Träger verbunden ist, der einen Kern aus Stahl enthält; der Kern weist eine durchgehende Öffnung zur Aufnahme des buchsenförmigen Teils auf und ist zum Schutz gegen den Angriff der elektrolytischen Lösung von einem Mantel aus Titanfolie lose umhüllt; der Mantel weist im Bereich des buchsenförmigen Teils Öffnungen auf, deren Ränder mit dem buchsenförmigen Teil gas- und flüssigkeitsdicht verschweißt sind.

EP 0 436 078 A2

"ANODENANORDNUNG FÜR ELEKTROLYTISCHE PROZESSE"

Die Erfindung betrifft eine Anodenanordnung mit einer plattenförmigen Anode aus Ventilmittel mit aktiver Oberfläche für elektrolytische Prozesse, insbesondere für das Abscheiden von Metall aus Metallionen-enthaltender Lösung auf einer Unterlage, die mit einem Stromzuleiter aus Ventilmittel verbunden ist.

In elektrolytischen Prozessen, wie z. B. der Chloralkali-Elektrolyse, der elektrolytischen Verzinkung von Stahlbändern oder der Verchromung, müssen große Ströme bis zu 18.000 A/m² gleichmäßig über große Elektrodenflächen (bei der Stahlbandverzinkung bis zu 4 m² und bei der Chloralkali-Industrie bis zu 36m²) verteilt werden. Diese Elektrodenflächen bestehen im Falle der Stahlbandverzinkung aus segmentierten Titanplatten, im Falle der Chloralkali-Industrie werden Drahtgitterstreckmetalle oder Flachprofile verwendet, die ebenfalls segmentiert sind.

Der Strom wird dabei von außen über gut leitende Metalle, wie z. B. Kupfer, Aluminium oder Stahl in die Elektrolyse-Zelle eingespeist, wobei ein Kontakt zwischen diesen gut leitenden Metallen und dem Material der Anode, das in der Regel aus Titan besteht, hergestellt werden muß.

Da sich Kupfer, Aluminium oder Stahl in den in der Praxis üblichen Elektrolyten unter anodischer Polarisation leicht auflösen, werden sie durch eine Schutzhülse aus Titan, die am eigentlichen Elektrodenkörper dicht befestigt ist und den Stromleiter bis nach außen führt, umschlossen.

Eine solche Anordnung ist in der GB-OS 2 194 963 beschrieben. Dabei ist eine Titananode mit einem Stromzuleitungsbolzen aus Kupfer über ein das untere Ende des Bolzens hülsenartig umfassendes Anschlußelement aus Titan verbunden, wobei die eigentliche Fixierung zwischen dem Stromzuleitungsbolzen und dem hülsenartigen Anschlußelement durch Ausgießen mit Metall erzielt wird.

Die Erfindung stellt sich die Aufgabe, eine preiswerte und funktionssichere Stromversorgung einer Anode zu gewährleisten, wobei ein im Elektrolyten nichtbeständiger, jedoch elektrisch gut leitender Werkstoff für den Träger der Anode verwendet werden soll.

Die Aufgabe wird durch die kennzeichnenden Merkmale des Anspruchs 1 gelöst.

In einer bevorzugten Ausführungsform wird als Werkstoff für den Kern des Trägers Stahl eingesetzt, während der den Träger umhüllende Mantel aus Titan besteht; der Mantel ist am Rand mit dem buchsenförmigen Teil des Stromzuleiters verschweißt. Der aus dem buchsenförmigen und dem hülsenförmigen Teil zusammengesetzte Stromzuleiter besteht aus Titan oder einer Titan-Basis-Le-

gierung, wobei die im Betriebszustand aneinanderliegenden Kontaktflächen des hülsenförmigen und des buchsenförmigen Teils platinieren sind. Das hülsenförmige und das buchsenförmige Teil sind lösbar miteinander verbunden.

In weiteren bevorzugten Ausführungsformen ist es möglich, als Werkstoff für den Kern des Trägers Kupfer oder Aluminium einzusetzen.

Weitere vorteilhafte Ausgestaltungen der Erfindung sind den Unteransprüchen zu entnehmen.

Als vorteilhaft erweist sich eine preiswerte und sichere Stromverbindung zur Anode, wobei ein sparsamer Einsatz von Ventilmittel erfolgt; durch die lose Umkleidung werden aufwendige Arbeitsprozesse, wie z. B. Explosionsplattieren, vermieden, die zudem erhebliche Toleranzprobleme in der Ebene des Trägers nach sich ziehen, da in der Praxis eine Vielzahl von Stromzuleitern zwischen Träger und Anode bzw. Anoden eingesetzt werden muß; dabei erweist sich die Möglichkeit der direkten Einfräsung der Öffnungen für die Aufnahme der buchsenförmigen Teile in den Kern des Trägers für die Planlage aller buchsenförmigen Teile in einer idealen Ebene mit geringer Toleranz als sehr vorteilhaft. So ist auf einer als Kern dienenden Platte mit einer Größe von 4 m² und einer Dicke von 40 mm eine Toleranz der Planlage der buchsenförmigen Teile in der idealen Ebene von + 0,5 mm zu erzielen.

Ein weiterer Vorteil ist darin zu sehen, daß sowohl Stromzuführung als auch mechanische Verbindung zwischen Träger und Anode optimal und preiswert gelöst sind.

Im folgenden ist der Gegenstand der Erfindung anhand der Figuren näher erläutert.

Figur 1 zeigt ausschnittsweise im Querschnitt die Anodenanordnung, während

Figur 2 die beiden Teile des Stromzuleiters darstellt;

Figur 3 zeigt im Querschnitt eine Anodenanordnung mit einem Stromzuleiter mit einem in den Kern des Trägers einschraubbaren buchsenförmigen Teil, während in

Figur 4 schematisch im Querschnitt eine Anodenanordnung mit mehreren Stromzuleitern dargestellt ist.

Gemäß Figur 1 ist eine als Teilausschnitt dargestellte, plattenförmige Anode 1 aus Titan an ihrer Rückseite 2 über einen Stromzuleiter 3 aus Titan mit einem ebenfalls im Teilausschnitt dargestellten Träger 4 verbunden, der einen plattenförmigen Kern 5 aus Stahl enthält, der von einem Mantel 14 umgeben ist. Der Stromzuleiter 3 besteht aus ei-

nem an der Anode 1 durch ringförmige Verschweißung befestigten hülsenförmigen Teil 6 aus Titan und einem in einer Öffnung 8 des Kerns 5 eingesetzten buchsenförmigen Teil 7, das mit dem Kern durch Befestigung mittels Stifte 9 unverrückbar verbunden ist; als Stifte 9 werden gemäß Figur 1 Senkschrauben eingesetzt. Das hülsenförmige Teil 6 liegt mit seiner parallel zur Plattenfläche der Anode 1 verlaufenden ebenen Kontaktfläche 11 an einer ebenfalls ebenen Kontaktfläche 12 des buchsenförmigen Teils 7 an, wobei beide Kontaktflächen 11, 12 eine platiniierte Oberfläche aufweisen, um Spaltkorrosion zu vermeiden. Die platiniierten Oberflächen dieser beiden Teile 6, 7 des Stromzuleiters 3 sind in Figur 2 näher dargestellt. Anhand dieser Figur ist erkennbar, daß das mit einer zentralen Gewindeausnehmung 16 versehene hülsenförmige Teil 6 an seiner Kontaktfläche 11 mit einer Platinbeschichtung versehen ist, deren Schichtstärke ca. 0,5 µm beträgt. Die gegenüberliegende Kontaktfläche 12 des buchsenförmigen Teils 7 ist ebenfalls mit einer Platinbeschichtung in Stärke von 0,5 µm versehen, wobei dieses buchsenförmige Teil 7 eine zentrale Bohrung zur Durchführung eines Befestigungselements in Form einer Senkschraube 10 aus Titan enthält, wie sie in Figur 1 dargestellt ist. Die Senkschraube 10 stellt durch Verschraubung in der Gewindeausnehmung 16 eine unverrückbare Verbindung zwischen dem hülsenförmigen Teil 6 und dem buchsenförmigen Teil 7 und damit eine unverrückbare Verbindung zwischen Anode 1 und Träger 4 her.

Der Kern 5 des Trägers 4 ist gemäß Figur 1 von einem Mantel 14 aus Titanfolie lose umhüllt, der im Bereich des buchsenförmigen Teils 7 zwei sich gegenüberliegende Öffnungen aufweist, deren Ränder 15 jeweils mit dem buchsenförmigen Teil 7 an dessen Oberflächen durch Verschweißen gas- und flüssigkeitsdicht verbunden sind. Der Mantel 14 besteht aus einer ca. 1 mm starken Titanfolie. Die umlaufenden Schweißstellen sind mit Ziffer 17 bezeichnet.

Gemäß Figur 3 ist es auch möglich, das hier mit Ziffer 7' bezeichnete buchsenförmige Teil als axialsymmetrisches Drehteil mit einem Gewinde 18 auszubilden, welches in eine entsprechende Gewindeausnehmung 19 im Kern 5 mit einem Anschlag 20 für den erweiterten Bereich 21 des buchsenförmigen Teils 7' eingeschraubt wird. Das hülsenförmige Teil 6 ist durch eine umlaufende Schweißverbindung mit der Rückseite 2 der Anode 1 fest verbunden. Die beiden aneinanderliegenden Kontaktflächen 11, 12 sind ebenso, wie anhand der Figuren 1 und 2 erläutert, mit einer platiniierten Oberfläche versehen. Die in dieser Figur dargestellte

Anordnung läßt eine besonders einfache Montage zu, da das buchsenförmige Teil 7' nur noch in

den Kern 5 bis zum Anschlag einzuschrauben ist. Um einen optimalen Anpreßdruck des buchsenförmigen Teils 7' an den Anschlag 20 im Kern 5 zu erzielen, weist das buchsenförmige Teil 7' Vertiefungen 22 auf, in welche Nocken eines Greifwerkzeuges zum Festdrehen einsetzbar sind. Die mechanische Verbindung zwischen den beiden Teilen 6 und 7' des Stromzuleiters 3 erfolgt dabei - wie bereits anhand der Figur 1 erläutert - mittels einer Senkschraube 10 aus Titan, die nach Einsetzen und Festschrauben des buchsenförmigen Teiles 7' eingeführt und mit der Gewindeausnehmung 16 im hülsenförmigen Teil 6 fest verschraubt wird.

Figur 4 zeigt schematisch einen Querschnitt durch eine Anodenanordnung, wobei die Anode 1 über mehrere jeweils aus dem hülsenförmigen Teil 6 und dem buchsenförmigen Teil 7 bestehende Stromzuleiter 3 mit dem Träger 4 verbunden ist. Eine solche plattenförmige Anode 1 weist beispielsweise eine Grundfläche von 0,2 bis 0,4 m² und eine Dicke im Bereich von 2 bis 7 mm auf; sie wird über eine Vielzahl solcher Stromzuleiter mit dem Träger 4 elektrisch und mechanisch fest verbunden. Die Stromzuleiter können beispielsweise in mehreren zueinander parallelen Reihen angeordnet sein. Eine der Anode 1 benachbarte Anode 1' ist zwecks Vereinfachung der Darstellung nur bruchstückweise gezeigt. Der Anschluß der Stromversorgung an den Träger 4 erfolgt durch einen oder mehrere Stromzuführungsbolzen aus elektrisch gut leitendem Material, welche ebenfalls mit einem Titanmantel versehen sind. Die Dicke des plattenförmigen Trägers 4 liegt im Bereich von 20 bis 60 mm; sie ist so groß, daß der von außen punktförmig in den Träger eingespeiste Strom ohne nennenswerte Widerstandsverluste gleichmäßig verteilt wird; zudem weist die Platte eine genügende mechanische Stabilität auf, um die in der Regel aus mehreren Anoden bestehende Anodenfläche zu tragen.

Ansprüche

1. Anodenanordnung mit einer plattenförmigen Anode aus Ventilmaterial mit aktiver Oberfläche für elektrolytische Prozesse, insbesondere für das Abscheiden von Metall aus Metallionenenthaltender Lösung auf einer Unterlage, die mit einem Stromzuleiter aus Ventilmaterial verbunden ist, dadurch gekennzeichnet, daß der Stromzuleiter (3) ein an der Anode (1) befestigtes hülsenförmiges Teil (6) und ein in eine durchgehende Öffnung (8) eines im Abstand zu Anode (1) angeordneten Trägers (4) eingesetztes buchsenförmiges Teil (7; 7') aufweist, daß der Träger (4) einen Kern (5) aus einem gegenüber der elektrolytischen Lösung unbeständigen, jedoch elektrisch gut leitenden

- Werkstoff besitzt, der von einem Mantel (14) aus Ventilmetallo lose umhüllt ist, dessen Rand (15) mit dem buchsenförmigen Teil (7; 7') gas- und flüssigkeitsdicht verbunden ist und daß der Kern (5) mit dem buchsenförmigen Teil (7; 7') unverrückbar verbunden ist. 5
2. Anodenanordnung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß der Werkstoff des Kerns (5) ein metallischer Werkstoff ist. 10
3. Anodenanordnung nach Anspruch 2, dadurch gekennzeichnet, daß der metallische Werkstoff des Kerns (5) Stahl ist. 15
4. Anodenanordnung nach einem oder mehreren der Ansprüche 1 bis 3, dadurch gekennzeichnet, daß der Mantel (14) am Rand (15) mit dem buchsenförmigen Teil (7; 7') verschweißt ist. 20
5. Anodenanordnung nach einem oder mehreren der Ansprüche 1 bis 4, dadurch gekennzeichnet, daß das buchsenförmige Teil (7') in die Öffnung (8) eingeschraubt ist. 25
6. Anodenanordnung nach einem oder mehreren der Ansprüche 1 bis 4, dadurch gekennzeichnet, daß das buchsenförmige Teil (7) mittels Stiften (9) mit dem Kern (5) verbunden ist. 30
7. Anodenanordnung nach einem oder mehreren der Ansprüche 1 bis 6, dadurch gekennzeichnet, daß das hülsenförmige Teil (6) und das buchsenförmige Teil (7; 7') aus Titan oder einer Titanbasislegierung bestehen. 35
8. Anodenanordnung nach Anspruch 7, dadurch gekennzeichnet, daß die im Betriebszustand aneinanderliegenden Kontaktflächen (11, 12) des hülsenförmigen Teils (6) und des buchsenförmigen Teils (7; 7') platinieren sind. 40
9. Anodenanordnung nach einem oder mehreren der vorhergehenden Ansprüche 1 bis 8, dadurch gekennzeichnet, daß das hülsenförmige Teil (6) und das buchsenförmige Teil (7; 7') lösbar miteinander verbunden sind. 45
10. Anodenanordnung nach Anspruch 9, dadurch gekennzeichnet, daß zur lösbaren Verbindung zwischen hülsenförmigem Teil (6) und buchsenförmigem Teil (7; 7') eine Senkschraube (10) aus Titan vorgesehen ist. 50

55

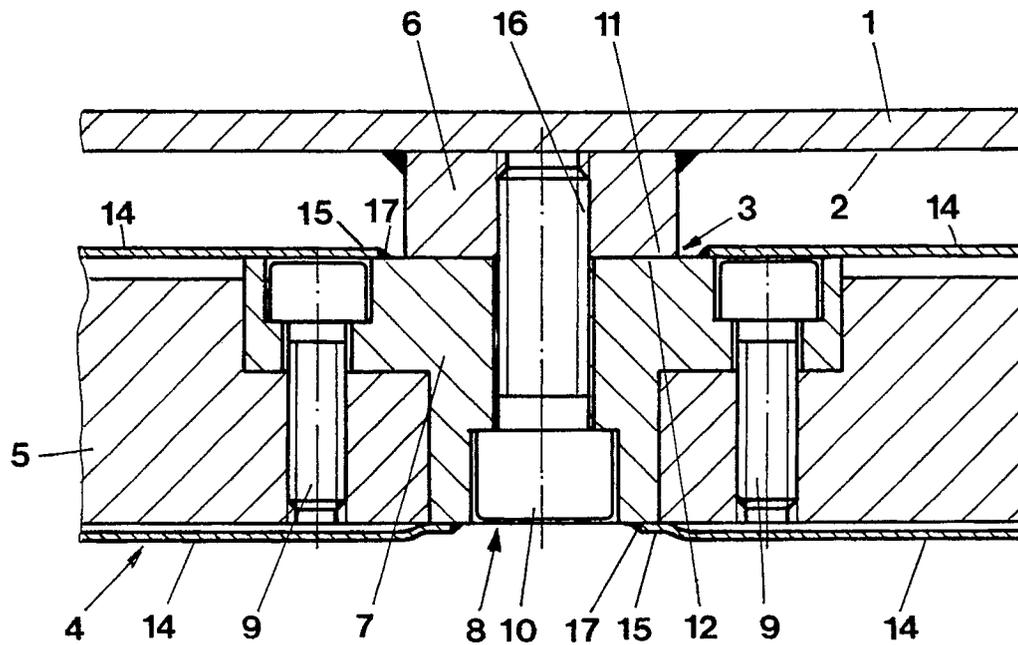


Fig. 1

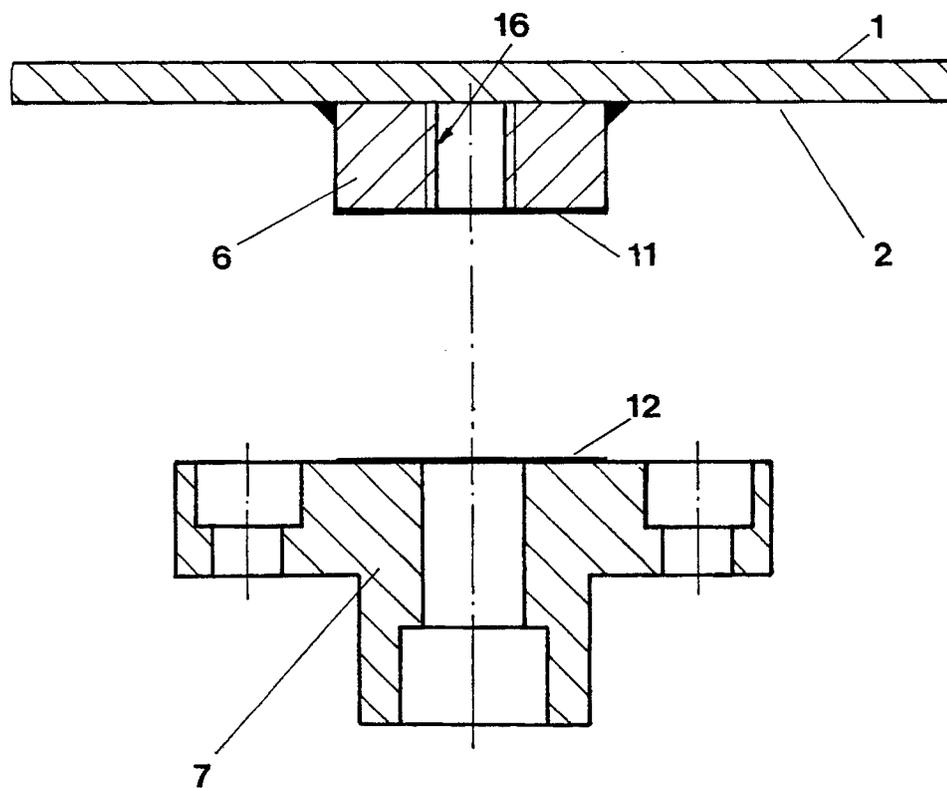
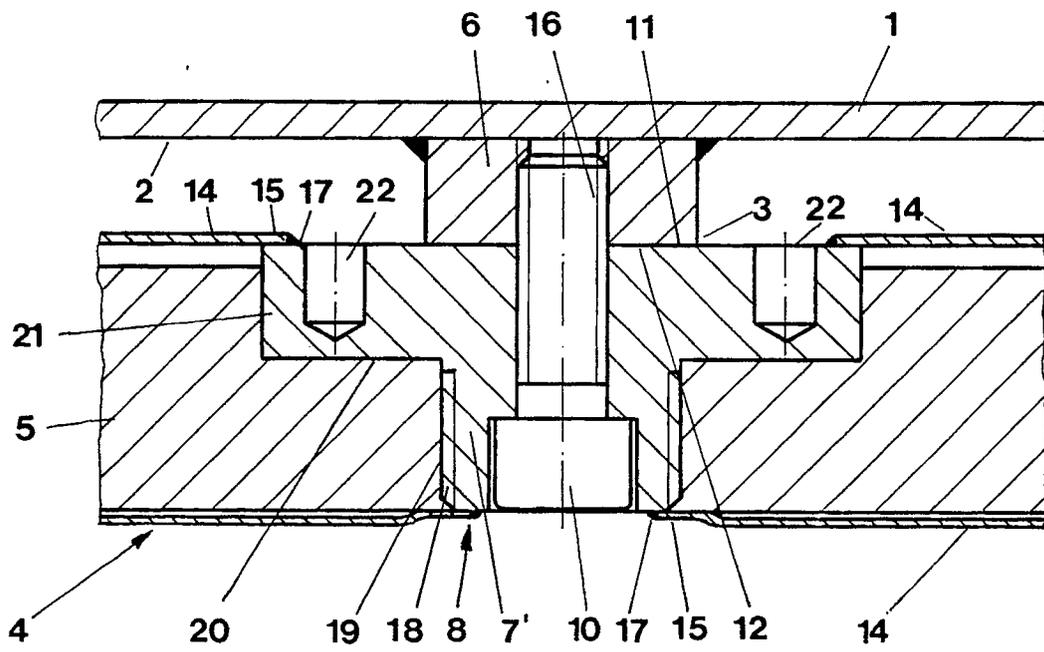


Fig. 2



Figur 3

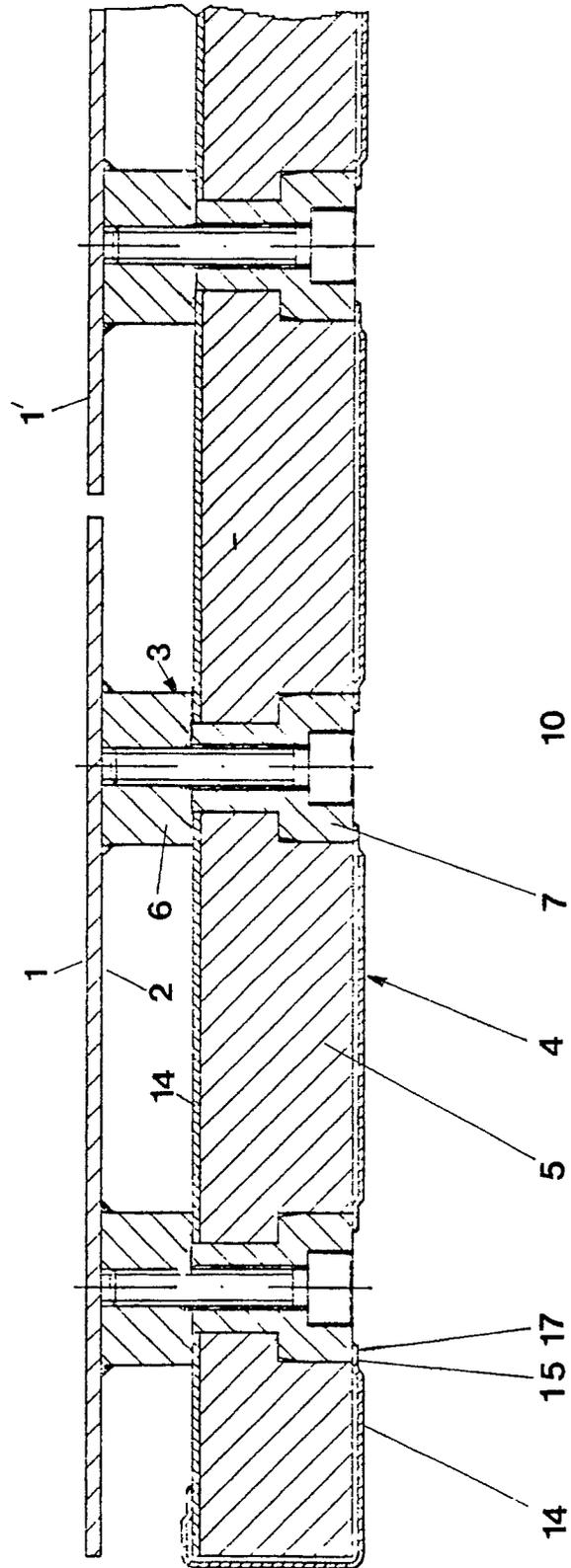


Fig. 4