

12

EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG

21 Anmeldenummer: 84102840.0

51 Int. Cl.³: **E 01 D 19/04**
E 04 B 1/36

22 Anmeldetag: 15.03.84

30 Priorität: 13.04.83 DE 3313372
20.07.83 DE 3326068
20.08.83 DE 3330143

43 Veröffentlichungstag der Anmeldung:
24.10.84 Patentblatt 84/43

84 Benannte Vertragsstaaten:
AT CH DE FR IT LI

71 Anmelder: Maschinenfabrik Augsburg-Nürnberg
Aktiengesellschaft
Bahnhofstrasse 66 Postfach 11 02 40
D-4200 Oberhausen 11(DE)

72 Erfinder: Andrä, Wolfhart, Dr.-Ing.
Dornhalde 16
D-7000 Stuttgart 70(DE)

72 Erfinder: Andrä, Hans-Peter, Dipl.-Ing.
Betzengaiern 40
D-7000 Stuttgart 70(DE)

72 Erfinder: Beyer, Erwin, Dr.-Ing.
Friedrich-Lau-Strasse 28
D-4000 Düsseldorf(DE)

72 Erfinder: Bayer, Karl
In der Reute 15
D-7151 Grosserlach(DE)

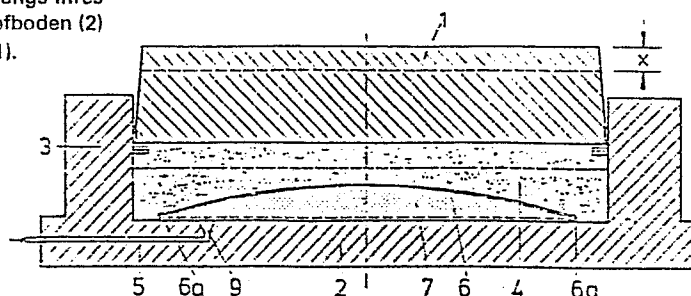
72 Erfinder: Lohmann, Manfred
Asterweg 19
D-7303 Neuhausen(DE)

Die weiteren Erfinder haben auf ihre Nennung verzichtet

54 Hublager zum Übertragen und Anheben bzw. Absenken schwerer Lasten.

57 Bei einem Hublager zum Übertragen und Anheben schwerer Lasten, z.B. im Brückenbau, wird zur Bildung eines allseitig umschlossenen Flüssigkeitsraumes (7) zwischen Topfboden (2) und Elastomere-Platte (4) und/oder zwischen Deckel (1) und Elastomere-Platte (4) eine Membranplatte (6) bzw. (8) aus zugfestem Material angeordnet, die längs ihres Umfanges unverschieblich und dicht mit dem Topfboden (2) und/oder dem Deckel (1) verbunden ist (Figur 1).

Fig 1



- 1 Hublager als Kippgelenke zur Übertragung schwerer Lasten, z. B. im Brückenbau, sind seit langem bekannt.
- 5 Bekannt ist auch ein in der Höhe nachstellbares bzw. zum nachträglichen Anheben von Lasten geeignetes Hublager (DE-PS 17 59 032). Bei diesem wird über eine im Topfboden verlaufende und zwischen Topfboden und Elastomere-Platte mündende Druckleitung von außen her
- 10 eine gummiartig aushärtende Druckflüssigkeit in den von Topf und Deckel umschlossenen, elastomeregefüllten Druckraum eingepreßt. Dabei wird das Elastomere örtlich verdrängt, so daß sich die Druckflüssigkeit von der Mündung der Druckleitung aus in
- 15 einer mehr oder weniger gleichmäßigen Schicht in dem sich erweiternden Spalt zwischen Topf und Elastomere-Platte ausbreitet. Wegen der Inkompressibilität des Elastomeres vergrößert sich durch die eingepreßte Druckflüssigkeit das Volumen des Druckraumes, wobei
- 20 sich der Deckel des Topflagers unter Last entsprechend der eingepreßten Flüssigkeitsmenge hebt. In diesem Falle verläuft die Ausbreitung der Druckflüssigkeit zwischen Topf und Elastomere-Platte völlig unkontrolliert. Es ist bei größeren Anhebmassen
- 25 nicht auszuschließen, daß die Druckflüssigkeit auch in den Spalt zwischen Topfwand und Elastomere-Platte eindringt. Hier kann die Druckflüssigkeit bis zum Ringspalt zwischen Topfwand und Deckel hochsteigen und unter Umständen nach außen entweichen, wenn die
- 30 hier angeordnete Abdichtung bei flüssigen, unter hohem Druck stehenden Medien nicht ausreicht.

Diese Nachteile versucht die DE-AS 25 27 128 zu vermeiden, indem sie zwischen der Elastomere-Platte und

35 dem Topfboden eine ein Druckmittel aufnehmende Mem-

1 branblase anordnet, die an der Topfwandung anliegt und mit einer außen liegenden Druckquelle verbunden ist.

Problempunkte bleiben bei dieser Lösung die an die
5 Topfwandung und in die Ecken gepreßte flexible Blase und der Anschluß der nach außen führenden Druckleitung.

Bei Kippbewegungen oder beim Anheben bzw. Ablassen
10 des Deckels kann die unter hohem Druck fest an die Topfwandung angepreßte Blase den Verschiebungen des Deckels gegenüber der Topfwandung nicht zwängungsfrei folgen. Hierdurch treten in dem flexiblen Blasenmaterial Überdehnungen und wegen der Reibung an
15 der Topfwand Verschleißwirkungen auf. Diesen ist das flexible Material nicht gewachsen - vor allem, da es sich infolge der ständigen Kippbewegungen im wesentlichen um dynamische Überbeanspruchungen handelt, die sehr rasch zu Undichtigkeiten der Blase im Bereich
20 der Topfwand führen.

Das Lager wird damit für Anhebe- und Absenkvorgänge unbrauchbar. Zusätzliche Dichtungsprobleme treten am Anschluß der durch den Topfboden verlaufenden Druckleitung
25 an die Blase auf.

Aufgabe der Erfindung ist es, diese Nachteile zu vermeiden. Zu diesem Zweck schlägt sie vor, eine dünne, zunächst ebene Membranplatte aus zugfestem Material,
30 z. B. aus Metall oder Kunststoff, konzentrisch auf dem Topfboden bzw. auf dem Deckel anzuordnen und die Membranplatte längs ihres Umfanges fest, d. h. dicht und unverschieblich mit dem Topfboden bzw. dem Deckel zu verbinden.

35

1 Die zum Anheben des Lagers bzw. zur Vergrößerung des
Druckraumes erforderliche Flüssigkeitsmenge wird über
eine absperrbare Zuleitung von außen in den sich zwi-
schen Topfboden und Membranplatte bzw. Deckel und Mem-
5 branplatte bildenden allseitig zugfest umschlossenen
Raum eingepreßt. Dabei verformt sich die Membranplatte
elastisch und/oder plastisch etwa entsprechend einer
Kugeloberfläche mit Ausnahme des schmalen mit dem Topf-
boden bzw. mit dem Deckel verbundenen Randbereiches.

10

Die in der durch die Druckflüssigkeit ausgewölbten,
dünnen Membranplatte auftretenden Membranzugspannungen
werden durch den festen Anschluß längs ihres Umfanges
auf den Topfboden bzw. Deckel übertragen.

15

Der Plattenrand kann durch Klebung und/oder Verschrau-
bung mit dem Topfboden bzw. Deckel verbunden sein. Bei
einer Membranplatte aus Metall, z. B. aus einem dünnen
Tiefziehblech, kann der Plattenrand auch durch eine
20 Schweißung mit dem Topfboden bzw. Deckel verbunden
sein.

Die Verbindung der Membranplatte mit dem Topfboden
bzw. dem Deckel kann auch durch einen längs des
25 Plattenrandes aufgeschraubten Klemmring erfolgen,
wodurch die Membranplatte an ihrem Umfang dicht
schließend auf den Topfboden bzw. den Deckel ge-
preßt wird, ggf. unter Zwischenschaltung eines
Dichtringes.

30

Bei der hier dargestellten Lösung liegt der sich
bildende mit der Druckflüssigkeit gefüllte Raum
in jedem Falle nur i n n e r h a l b der von
der Elastomere-Platte abgedeckten Grundfläche. Bei
einer Volumenänderung der Druckflüssigkeit treten

35

1 keine Relativverschiebungen zwischen der Umschließung des Flüssigkeitsraumes und der Topfwandung auf. Es ist daher auch kein Verschleiß möglich.

5

Bei den hier in Betracht kommenden Anhebe- bzw. Absenkmassen von wenigen Zentimetern bleiben die Membranspannungen in der ausgewölbten dünnen Membranplatte stets weit unter der Materialfestigkeit.

10 Ein Undichtwerden des Flüssigkeitsraumes ist daher auch im Langzeitbetrieb praktisch ausgeschlossen.

Da der Topfboden im Gegensatz zur 'Blasenlösung' selbst die untere Begrenzung des Flüssigkeits-
15 raumes bildet, in dem auch die von außen kommende Druckleitung verläuft, entfallen hier alle Dichtungsprobleme. Entsprechendes gilt natürlich auch bei Anordnung des Flüssigkeitsraumes zwischen
20 Deckel und Elastomere-Platte und der von außen kommenden in der Dicke des Deckels verlaufenden Druckleitung.

Eine weitere Variante besteht darin, daß sowohl eine Membranplatte mit dem Topfboden als auch mit dem
25 Deckel verbunden ist. Mit entsprechenden Druckleitungen im Topfboden und im Deckel sind dann größere Anhebemasse oder das Anheben mit aushärtenden oder nicht aushärtenden Druckflüssigkeiten zu verschiedenen Zeitpunkten möglich.

30

Ein weiterer Erfindungsgedanke besteht darin, daß die längs ihres Umfanges mit dem Topfboden und/oder dem Deckel verbundene Membranplatte kleine Profilierungen oder Riffelungen aufweist. Hierdurch
35 kann z. B. bei Beginn des Einpressens eine gleich-

- 1 mäßigere Verteilung der Flüssigkeit über die Rillen
auf die ganze Plattenfläche erreicht werden. Weiter
wird die Verformungsfähigkeit der Platte bei größeren
Auswölbungen gesteigert.
- 5 Die in den Flüssigkeitsraum mündende Druckleitung kann
in bekannter Weise durch ein Rückschlagventil abge-
schlossen werden.
- 10 Eine andere Ausführung des Erfindungsgedankens besteht
darin, daß zwischen Topfboden und Elastomere-Platte
oder auch zwischen Deckel und Elastomereplatte zwei
oder mehrere Membranplatten mit verschiedenen Durch-
messern übereinander angeordnet und jeweils längs
15 ihres Umfanges mit dem Topfboden oder dem Deckel fest
verbunden sind und daß die zum Anheben erforderliche
Flüssigkeitsmenge über voneinander unabhängige Druck-
leitungen sowohl zwischen Topfboden/Deckel und unterer/
oberer Membranplatte als auch zwischen die aufein-
20 anderliegenden Membranplatten eingepreßt wird.

Eine andere Weiterführung des Erfindungsgedankens
besteht darin, die Elastomere-Platte mit der Membran-
platte z. B. durch Verklebung oder Vulkanisation zu
25 einer Einheit miteinander zu verbinden. Dies bietet
sich vor allem dann an, wenn als Material für die
Membranplatte ebenfalls ein Elastomere gewählt wird,
was z. B. eine besondere Widerstandsfähigkeit gegen
aggressive Bestandteile der Druckflüssigkeit (Ölbe-
30 ständigkeit) aufweist.

Wenn die Elastomere-Platte von Haus aus schon die er-
forderliche Widerstandsfähigkeit besitzt, so kann
schließlich auf eine besondere Membranplatte ganz
35 verzichtet werden. Die Elastomere-Platte übernimmt

1 dann auch die Funktion der Membranplatte. Sie wird
dementsprechend längs ihres Umfanges fest mit dem
Topfboden bzw. dem Deckel verbunden. Diese Verbin-
5 dung kann z. B. in einer ringförmigen Verklebung
oder in einer entsprechenden Anvulkanisierung der
Elastomere-Platte am Topfboden bzw. am Deckel be-
stehen.

Eine weitere Möglichkeit zur Realisierung des Er-
10 findungsgedankens wird darin gesehen, die Elastomere-
Platte längs ihres Umfanges nicht direkt am Topfboden
bzw. Topfdeckel, sondern an einer an ihrer Unterfläche
bzw. ihrer Oberfläche angeordneten Abschlußplatte,
z. B. aus Metall, anzuvulkanisieren.

15 Der allseitig umschlossene Flüssigkeitsraum bildet
sich dann zwischen der Elastomere-Membran-Platte
und der bzw. den Abschlußplatten aus. Hierzu muß
die von außen kommende, im Topfboden und/oder im
20 Topfdeckel verlaufende Druckleitung kurz vor ihrem
Ende nach oben bzw. nach unten durch die Abschluß-
platte(n) hindurchgeführt werden, so daß sie in dem
sich zwischen Elastomere- und Abschlußplatte bilden-
den Flüssigkeitshohlraum einmündet.

25 Um zu verhindern, daß die Druckflüssigkeit in den
Spalt zwischen Topfboden bzw. Topfdeckel und Ab-
schlußplatte eindringt, wird hier am Druckleitungs-
kanal eine z. B. ringförmige Dichtung zwischen den
30 beiden Metallteilen erforderlich, die jedoch keine
technischen Probleme mit sich bringt.

So kann z. B. der Dichtungsring in eine entsprechende
Nut im Boden (Deckel) und/oder in der Abschlußplatte
35 eingesetzt werden und die beiden Metallteile von außen

her so miteinander verschraubt werden, daß der Dichtungsring fest in die Nut eingepreßt wird und damit auch für höchste Drücke in der Zuleitung wirksam bleibt.

5

In den Zeichnungen sind einige Beispiele und Einzelheiten der Erfindung dargestellt, und zwar zeigen

Fig. 1 einen Schnitt durch ein Hublager mit einer
10 am Boden verschweißten Membranplatte,

Fig. 2 einen Schnitt durch ein Hublager mit am Boden und am Deckel angeschweißten Membranplatten,

15 Fig. 3 einen Teilschnitt durch ein Hublager mit einer durch einen aufgeschraubten Ring an den Topfboden angepreßten Membranplatte.

Fig. 4 einen Schnitt durch ein Hublager mit zwei
20 übereinanderliegenden, mit dem Topfboden verschweißten Membranplatten,

Fig. 5 einen Teilschnitt durch ein Hublager mit einer Membranplatte nach Anspruch 5,
25

Fig. 6 einen Schnitt durch das Hublager mit zu einer Einheit zusammenvulkanisiertem Elastomere und Membranplatte,

30 Fig. 7 einen Schnitt durch das Hublager mit unter und über der Elastomere-Platte angeordneten Abschlußplatten,

Fig. 8 in einem Teilschnitt die Abdichtung des Druck-
35 leitungs Kanals am Übergang zwischen Boden und Abschlußplatte.

- 1 In Fig. 1 ist mit 1 der Deckel bezeichnet, der um das
Anhebemaß x verschoben dargestellt ist. Die Ausgangs-
lage ist gestrichelt angegeben. Der ursprünglich nur
von der Elastomere-Platte 4 gefüllte Druckraum zwi-
5 schen Deckel 1, Topfboden 2 und Topfwandung 3 ist
durch die über die Druckleitung 5 mit Rückschlag-
ventil 9 eingepreßte Druckflüssigkeit vergrößert.
Dabei ist der Flüssigkeitsraum 7 durch die dünne,
ausgewölbte und an ihrem Umfang 6 a angeschweißte
10 Membranplatte 6 allseitig umschlossen. Entspre-
chend der Ausbauchung der Membranplatte 6 hat sich
die Elastomere-Platte 4 verformt, wobei das Material
von der Mitte nach dem Rand hin verdrängt ist.
- 15 In Figur 2 ist der Anhebevorgang bei Anordnung einer
Membranplatte 6 zwischen Topfboden 2 und Elastomere-
Platte 4 und einer weiteren Membranplatte 8 zwischen
Deckel 1 und Elastomere-Platte 4 dargestellt. Die
beiden Membranplatten 6, 8 sind jeweils an ihrem Um-
20 fang 6 a bzw. 8 a mit dem Topfboden 2 bzw. mit dem
Deckel 1 durch Schweißung oder Verschraubung fest
verbunden. In den Spalt zwischen 2 und 6 mündet die
von außen kommende Druckleitung 5 und in den Spalt
zwischen 1 und 8 mündet die Druckleitung 10. Wie
25 in Figur 2 dargestellt, hat sich der Deckel 1 nach
dem Einpressen der Druckflüssigkeit in den Raum 7
zwischen 2 und 6 und den Raum 7 a zwischen 1 und 8
um das Maß $2 \times$ gehoben.
- 30 In Figur 3 ist die Membranplatte 6 an ihrem Umfang
durch einen aufgeschraubten Ring (15, 16) an den
Topfboden angepreßt. Der Innenrand des Ringes ist
entsprechend der Verformung der Membranplatte ab-
gefaßt. Die Membranplatte besteht in diesem Falle
35 z. B. aus einem flexiblen Kunststoff.

1 Figur 4 zeigt zwei übereinander angeordnete Membran-
 platten 6 und 13, die in 6 a und 13 a an den Topfboden
 2 z. B. angeschweißt sind. Die Druckflüssigkeit im
 Raum 7 b zwischen den beiden Membranplatten 6 und 13
 5 wird dabei durch die Druckleitung 14 und die Druck-
 flüssigkeit im Raum 7 zwischen der unteren Membran-
 platte 6 und dem Topfboden 2 durch die Druckleitung
 14 a eingepreßt.

10 In Figur 5 ist der Anschluß der Membranplatte 6 am
 Topfboden 2 und der Eintritt der Druckleitung 5 in
 den sich erweiternden Spalt zwischen 2 und 6 in ver-
 größertem Maßstab dargestellt. Die Membranplatte 6
 weist hier Profilierungen 17 auf. Die Ausgangslage
 15 der Membranplatte 6 ist gestrichelt angegeben. Durch
 die Schweißnaht 6 a ist die Membranplatte 6 mit dem
 Topfboden 2 fest verbunden.

In Figur 6 ist die zu einer Einheit mit der Membran-
 20 platte verbundene Elastomere-Platte 4 + 6 dargestellt.
 Sie ist längs ihres Umfanges 18 an den Topfboden 2
 anvulkanisiert. Das Lager ist in angehobenem Zustand
 dargestellt, d. h. nach dem Einpressen der Druck-
 flüssigkeit in den zwischen 2 und 4 + 6 entstandenen,
 25 fest umschlossenen Flüssigkeitsraum. Die Elastomere-
 Platte 4 + 6 hat sich dementsprechend verformt.

Auch in Fig. 7 bildet die Elastomere-Platte mit der
 unteren und oberen Membranplatte eine Einheit. Dabei
 30 ist angenommen, daß die Membranplatten aus dem gleichen
 Elastomere bestehen wie die eigentliche Elastomere-
 Platte 4. Die somit einheitliche Elastomere-Platte
 ist längs ihres Umfanges 18 bzw. 18 a mit den Abschluß-
 platten 19 bzw. 19 a zusammenvulkanisiert. Die Druck-
 35 leitung 5 bzw. 10 wird etwa in der Mitte des Lagers

1 nach oben bzw. unten abgeknickt und durch die Abschluß-
platte hindurch bis in den sich bildenden Flüsskeits-
raum weitergeführt. Das Lager ist in angehobenem Zu-
stand dargestellt, wobei sich der Flüssigkeitsraum 7
5 bzw. 7 a sowohl zwischen der unteren Abschlußplatte 19
als auch der oberen Abschlußplatte 19 a und der ein-
heitlichen Elastomere-Platte 4 + 6 ausgebildet hat.
In Fig. 8 ist die im Boden 2 nach oben angeknickte
Druckleitung 5 und ihr Übergang in die Abschlußplat-
10 te 19 in größerem Maßstab dargestellt. Der Spalt
zwischen 2 und 19 ist durch eine elastische, ring-
förmige Dichtung 20 gegenüber der Druckleitung 5 ab-
geschlossen. Es ist dabei angenommen, daß die Ab-
schlußplatte 19 im Bereich der Dichtung durch von
15 außen zugängliche Schrauben 21 an die Bodenplatte 2
angepreßt wird, wobei der Dichtring 20 in eine ent-
sprechende Ringnut im Topfboden und der Abschluß-
platte 19 mit hohem Druck eingepreßt ist.

20

25

30

35

1 Hublager zum Übertragen und Anheben bzw. Absenken
schwerer Lasten

5 PATENTANSPRÜCHE

1. Hublager zum Übertragen und Anheben bzw. Absenken schwerer Lasten, z. B. im Brückenbau, bei denen in einem durch einen stählernen Topf mit Deckel und Dichtung allseitig umschlossenen Druckraum eine dicke Elastomere-Platte zur gelenkigen Übertragung der Lasten vom Deckel auf den Topfboden eingelegt ist und bei denen zum Anheben unter Last über eine Druckleitung von außen her zwischen Topfboden und Elastomere-Platte eine das Elastomere örtlich verdrängende und damit die Höhe des allseitig umschlossenen Druckraumes vergrößernde Flüssigkeitsmenge eingepreßt wird bzw. zum Absenken eine die Höhe des allseitig umschlossenen Druckraumes verringernde Flüssigkeitsmenge abgelassen wird, dadurch gekennzeichnet, daß zur Bildung eines allseitig umschlossenen Flüssigkeitsraumes (7) zwischen Topfboden (2) und Elastomere-Platte (4) und/oder zwischen Deckel (1) und Elastomere-Platte (4) eine zunächst ebene Membranplatte (6) bzw. (8) aus zugfestem Material,
- konzentrisch auf dem Topfboden (2)
- angeordnet ist und längs ihres Umfanges unverschieblich und dicht mit dem Topfboden (2) oder dem Deckel (1) verbunden ist.

- 1 2. Hublager nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet,
daß die Membranplatte (6, 8) aus Metall besteht
und längs ihres Umfanges (6 a, 8a) am Topfboden (2)
und/oder am Deckel (1) durch Schweißung, Vulkanisation,
5 Verklebung, Verkeilung oder Verschraubung
verbunden ist.
3. Hublager nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet,
daß die Membranplatte (6, 8) aus Kunststoff besteht
10 und längs ihres Umfanges mit dem Topfboden (2) bzw.
mit dem Deckel (1) durch Vulkanisation, Verklebung,
Verkeilung oder Verschraubung verbunden ist.
4. Hublager nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet,
15 daß die Membranplatte (6, 8) an ihrem Umfang durch
einen aufgeschraubten Klemmring (15, 16) an den
Topfboden (2) und/oder an den Deckel (1) ange-
preßt ist.
- 20 5. Hublager nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet,
daß die Membranplatte (6) Profilierungen oder
Riffelungen (17) aufweist.
6. Hublager nach den Ansprüchen 1 - 5, dadurch ge-
25 kennzeichnet, daß der allseitig umschlossene
Flüssigkeitsraum (7, 7 a) durch eine oder
mehrere zusätzliche Membranplatten (6, 13 in
Fig. 4) unterteilt ist, die längs ihres Umfanges
(6 a, 13 a) mit dem Topfboden (2) und/oder mit
30 dem Deckel (1) verbunden sind und daß die
Druckflüssigkeit sowohl zwischen Topfboden (2)
und/oder Deckel (1) und der unteren Membran-
platte (6) als auch zwischen die übereinander-
liegenden Membranplatten (6, 13) eingepreßt wird.

35

- 1 7. Hublager nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet,
daß die Membranplatte (6) aus einem gummiartigen
Kunststoff (Elastomere) besteht und mit der
Elastomere-Platte (4) zu einer Einheit (4 + 6)
5 verbunden ist, und daß diese Einheit längs
ihres Umfanges (18) an den Topfboden (2)
und/oder den Topfdeckel (1) anvulkanisiert ist.
- 10 8. Hublager nach mindestens einem der vorhergehen-
den Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß aus
der Elastomere-Platte (4) und der Membranplatte (6)
eine einheitliche Elastomere-Platte (4 + 6) ge-
bildet ist, die auf ihrer Unter- und/oder Ober-
seite längs ihres Umfanges (18) an eine bzw. je
15 eine Abschlußplatte (19), z. B. aus Metall, an-
vulkanisiert ist, und daß der allseitige um-
schlossene Flüssigkeitsraum (7, 7 a) sich zwi-
schen der Elastomere-Platte (4 + 6) und der/den
Abschlußplatte(n) (19) ausbildet.
- 20 9. Gummitopflager nach Anspruch 1., 6. und 7., dadurch
gekennzeichnet, daß die im Topfboden bzw. Topf-
deckel verlaufende Druckleitung (5) bzw. (10)
nach oben bzw. nach unten durch die Abschluß-
platte(n) (19) hindurch bis in den sich bilden-
den Flüssigkeitsraum (7) bzw. (7 a) geführt ist
25 und am Übergang zwischen Topfboden (2) bzw.
Topfdeckel (1) und Abschlußplatte(n) mit einer
Dichtung (20) versehen ist.

30

35

Fig. 1

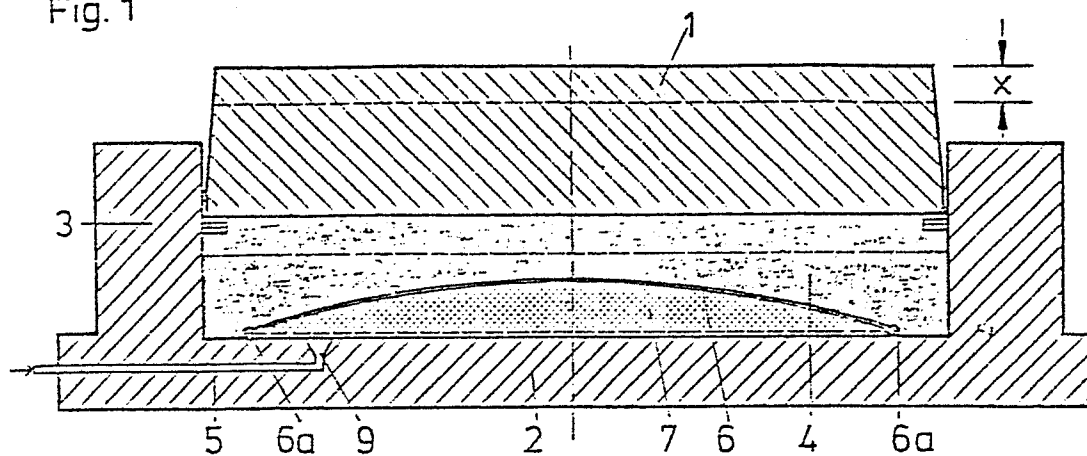


Fig. 2

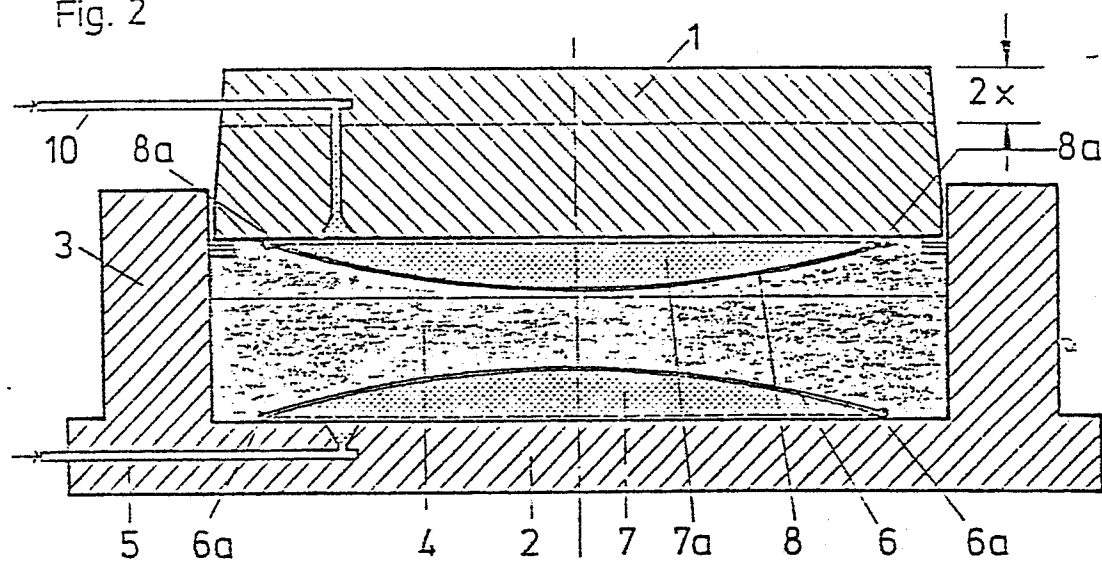


Fig. 3

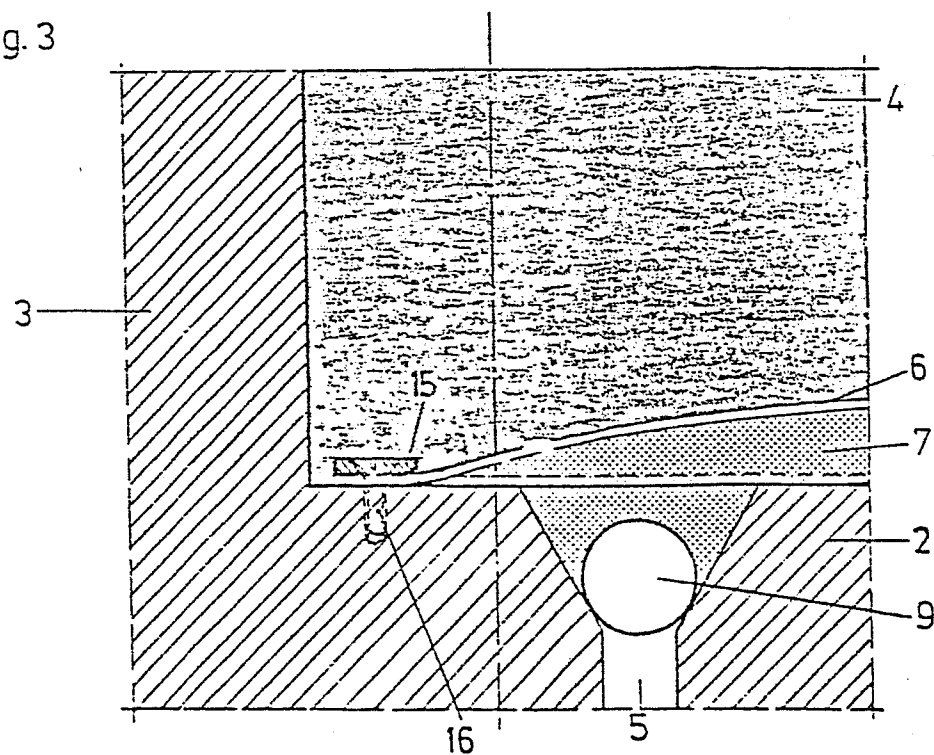


Fig. 6

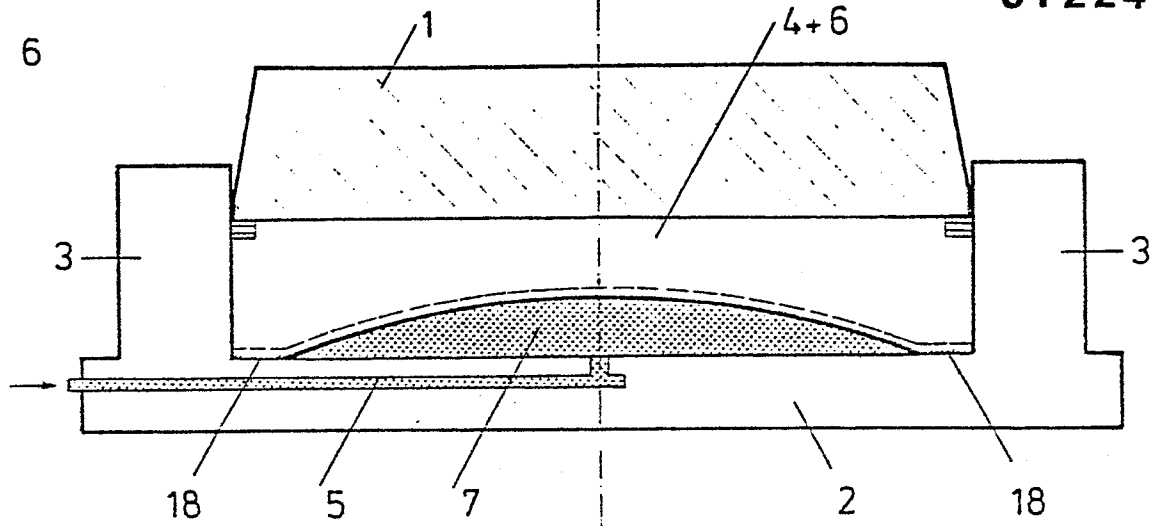


Fig. 7

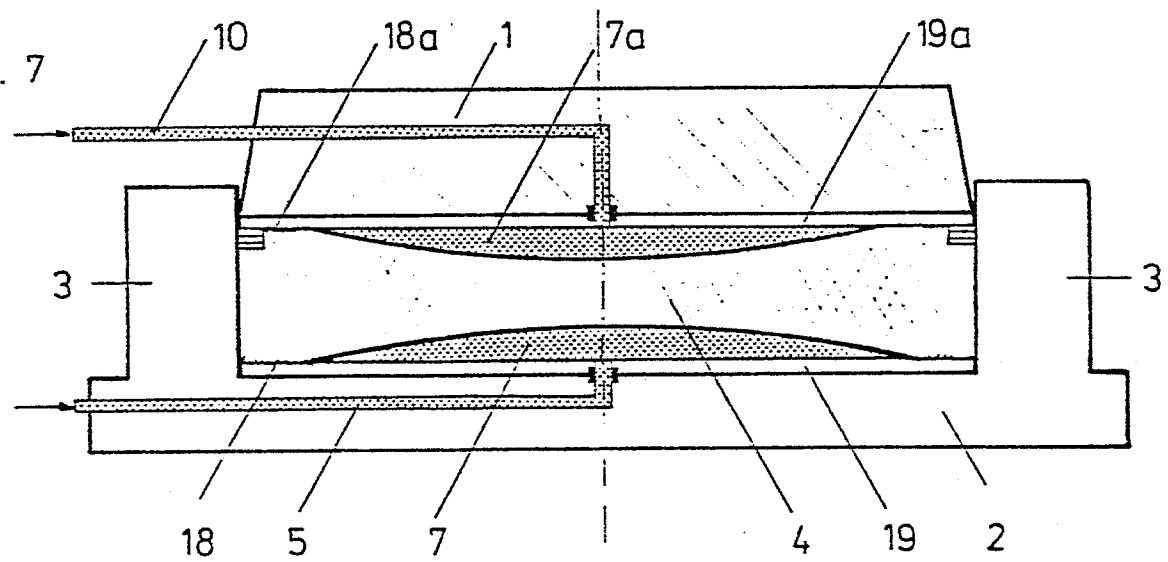


Fig. 8

