



(10) **DE 10 2021 133 841 B3** 2023.01.19

(12) **Patentschrift**

(21) Aktenzeichen: **10 2021 133 841.7**
(22) Anmeldetag: **20.12.2021**
(43) Offenlegungstag: –
(45) Veröffentlichungstag
der Patenterteilung: **19.01.2023**

(51) Int Cl.: **B65D 90/10 (2006.01)**

Innerhalb von neun Monaten nach Veröffentlichung der Patenterteilung kann nach § 59 Patentgesetz gegen das Patent Einspruch erhoben werden. Der Einspruch ist schriftlich zu erklären und zu begründen. Innerhalb der Einspruchsfrist ist eine Einspruchsgebühr in Höhe von 200 Euro zu entrichten (§ 6 Patentkostengesetz in Verbindung mit der Anlage zu § 2 Abs. 1 Patentkostengesetz).

(73) Patentinhaber:
JL Goslar GmbH, 38640 Goslar, DE

(74) Vertreter:
**Patentanwälte Einsel & Kollegen, 38102
Braunschweig, DE**

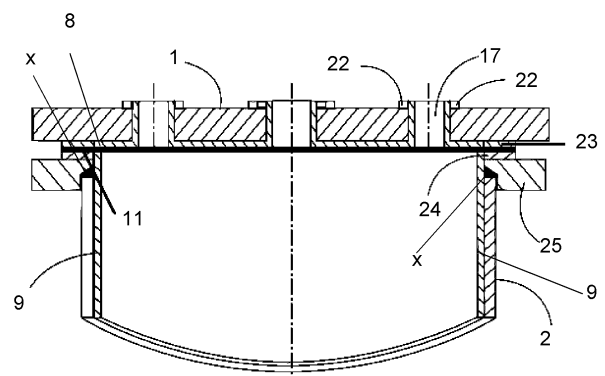
(72) Erfinder:
Blach, Oliver, 38324 Kissenbrück, DE

(56) Ermittelter Stand der Technik:

DE	10 2012 109 015	B3
CN	2 02 017 827	U
CN	1 06 809 538	A

(54) Bezeichnung: **Behälter zum Lagern und Transportieren von aggressiven Medien, insbesondere Brom**

(57) Zusammenfassung: Die vorliegende Erfindung betrifft Tankbehälter mit Mannlochstutzen (2) und Domdeckel (1) zum Verschließen des Mannlochstutzens (2), die für den Transport von aggressiven Füllgütern, wie zum Beispiel Brom, mit Blei ausgekleidet sind, wobei der Domdeckel (1) und der Mannlochstutzen (2) Dichtflächen aus Nickel (22, 23, 24) aufweisen, die insbesondere mittels Auftragschweißen erzeugt sind, sowie erfindungsgemäß nachgerüstete herkömmliche Tankbehälter und Verfahren hierzu.



Beschreibung

[0001] Die vorliegende Erfindung betrifft einen Behälter wie er zum Transport aber auch zum Lagern von aggressiven Füllgütern, insbesondere Brom, eingesetzt wird, sowie einen Domdeckel zum Verschließen des Behälters.

Brom ist ausgesprochen toxisch und weist eine hohe Korrosivität auf, so dass es zu den Gefahrgütern zählt, deren Transport und Lagerung besondere Vorkehrungen erfordern.

[0002] Da Brom gegen zahlreiche Materialien eine hohe Korrosionswirkung hat und diese zersetzen würde, kann Brom nur in speziellen Behältern transportiert und gelagert werden.

Beispielsweise ist es bekannt, Brom in Glasflaschen oder verglasten Behältern aufzubewahren. Glas ist jedoch zerbrechlich und eignet sich daher nur für die Lagerung und den Transport in kleinen Mengen. Darüber hinaus müssen Glasflaschen für den Transport speziell vor Bruch geschützt werden, was den Transport aufwändig und teuer macht.

[0003] Heutzutage werden für den Transport von Brom Behälter aus Stahl eingesetzt, die je nach Bedarf unterschiedliches Volumen aufweisen können. Die Innenwandung dieser Behälter einschließlich Deckel ist mit Blei ausgekleidet, da Brom ansonsten die Behälterhülle angreifen würde. Blei ist durch Passivierung chemisch sehr widerstandsfähig und ist gegenüber zahlreichen korrosiven Substanzen einschließlich Brom resistent.

[0004] CN 202017827 U betrifft einen Tank zur elektrothermischen Aufkonzentrierung, wobei vorgeschlagen wird, die Leitung für den korrosiven sulfathaltigen Elektrolyten innen zusätzlich mit einer Keramik, zum Beispiel Porzellan, auszukleiden.

[0005] In CN 106809538 A wird vorgeschlagen, die inneren Rohrleitungen eines herkömmlichen Brombehälters, die üblicherweise aus Polytetrafluorethylen hergestellt sind, durch Stahlrohre zu ersetzen, deren Innenwandung mit Blei verkleidet ist.

[0006] DE 10 2012 109 015 B3 betrifft eine Tragekonstruktion für herkömmliche mit Blei ausgekleidete Brombehälter, wobei insbesondere der zylindrische Abschnitt des Behälters möglichst spannungsfrei gelagert werden kann, um so zu verhindern, dass die spröde Passivschicht der Verbleiung, die die eigentliche Korrosionsbarriere bildet, beschädigt wird.

[0007] Die Behälter wie sie z. B. für den Transport eingesetzt werden, haben üblicherweise ein sogenanntes Mannloch, das einer Person den Zutritt ins Innere zur Wartung und Instandhaltung ermöglicht. Das Mannloch ist mit einem Mannlochstutzen, vorliegend auch nur als „Stutzen“ bezeichnet, verbunden,

der ähnlich einem Kamin über den Behälter hinausragt. Der Stutzen und damit der Behälter sind mit einem Domdeckel verschließbar.

Der Domdeckel ist üblicherweise auch als Träger für die der Füllung, Entleerung und Überwachung des Behälters dienenden Armaturen hergerichtet.

Hierfür sind in dem Domdeckel üblicherweise weitere Öffnungen vorgesehen für den Anschluss der auf dem Domdeckel aufgebrachten Armaturen an das Behälterinnere. Beispielsweise können auf dem Domdeckel Ventile vorgesehen sein. Durch diese Ventile kann Brom eingefüllt und entnommen werden. Es kann dort Druck aufgebracht werden, damit das Brom über ein anderes Ventil aus dem Behälter zur Entnahme entweicht. Weiter kann ein Sicherheitsventil vorgesehen sein, das bei einem ungewollten Druckanstieg im Behälterinneren über einen kritischen Wert öffnet, um so eine Explosion des Behälters zu verhindern.

[0008] Die Behälter an sich sind sehr langlebig, jedoch stellt die Dichtung zwischen Domdeckel und Mannlochstutzen sowie Domdeckel und den darin befindlichen Öffnungen und den Ventilen einen besonders kritischen Bereich dar. Üblicherweise wird zur Abdichtung die Verbleiung auch im Bereich der Dichtflächen und Flansche fortgeführt. Die Behälter sind dabei über die gesamte Innenfläche einschließlich der Innenseite des Domdeckels und der Dichtflächen wie der Auflageflächen des Domdeckels auf den Stutzen und der Ventile auf den Domdeckel mit Blei belegt.

[0009] Die Dichtflächen sind im Betrieb einem erheblichen Anpressdruck ausgesetzt, um ihre Funktion erfüllen zu können.

[0010] Hierdurch wirken starke Kräfte auf die Bleibeschichtung zwischen den gegeneinander dichtenden Flächen. Da Blei nur eine geringe Härte aufweist und bei mechanischer Beanspruchung leicht verformbar ist, beginnt die Bleibeschichtung zwischen den Dichtflächen im Laufe der Zeit zu kriechen. Das Blei wandert aus den Dichtungsbereichen in beide Richtungen heraus und bildet dort einen Wulst. Der Wulst an sich stört nicht, aber die Bleibeschichtung in den Dichtungsbereichen wird dünner, so dass die Dichtwirkung nicht mehr gewährleistet ist. Dies führt letztendlich dazu, dass die an sich noch brauchbaren Behälter wegen der ungenügenden Dichtigkeit der Bleibeschichtung der Dichtflächen ausgemustert oder aufwändig nachgearbeitet werden müssen.

[0011] Es war Aufgabe der vorliegenden Erfindung eine Lösung bereitzustellen mit der das Problem des Kriechens und damit der mangelnden Dichtigkeit für herkömmliche mit Blei ausgekleidete Behälter einschließlich Domdeckel auf einfache Art und Weise und zudem wirtschaftlich gelöst werden kann. Insbesondere sollte die Lösung auch für eine Nach-

rüstung bereits vorhandener, zum Beispiel auf Grund mangelnder Dichtigkeit in den Dichtbereichen ausgemusterter Behälter geeignet sein.

[0012] Erfindungsgemäß wird das vorstehend beschriebene Problem gelöst, indem die Bleibeschichtung der Dichtflächen des Behälters und des Domdeckels durch Dichtflächen aus Nickel ersetzt wird.

[0013] Das erfindungsgemäße Prinzip funktioniert gleichermaßen für kleine Dichtflächen, zum Beispiel bei Ventilen, als auch bei großen Dichtflächen, zum Beispiel beim Mannloch beziehungsweise Mannlochstutzen.

Die Dichtflächen am Domdeckel und Mannlochstutzen haben üblicherweise eine Ringscheibenform und umgeben die Mündung der entsprechenden Öffnungen.

[0014] Nickel ist nicht nur ausreichend fest um der auftretenden Druckbelastung standhalten zu können, sondern ist zudem auch resistent gegenüber Brom. Allerdings ist Nickel deutlich teurer als Blei, so dass ein vollständiger Ersatz der Bleibeschichtung durch Nickel aus Kostengründen ungünstig ist. Erfindungsgemäß ist daher vorgesehen, die Bleibeschichtung nur teilweise, insbesondere in den kritischen Dichtbereichen, durch Dichtflächen aus Nickel (hier auch als „Nickeldichtfläche“ bezeichnet) zu ersetzen.

Dies betrifft im Fall des Domdeckels auf der Oberseite die Dichtflächen gegenüber den Ventilen oder anderen Aufbauten, soweit vorgesehen, und auf der Unterseite die Auflagefläche des Domdeckels auf dem Stutzen beziehungsweise dem Befestigungsflansch des Stutzens, und im Fall des Stutzens die entsprechende Gegenfläche auf der der Domdeckel mit seiner Dichtfläche aufliegt.

[0015] Eine Möglichkeit der Bereitstellung der erforderlichen Nickeldichtflächen in der im Regelfall gewünschten Ringscheibenform ist das Ausschneiden der Ringscheibenformen in der gewünschten Größe aus Nickelblechen. Dies führt allerdings zu großen Verschnittverlusten an Nickelblech und folglich zu entsprechend hohen Kosten.

[0016] Die vorliegenden Erfinder haben festgestellt, dass Nickel in ausreichender Menge und in gewünschter Form auf die betreffenden Bereiche mittels Auftragsschweißen aufgebracht werden kann, wobei ein handelsüblicher Nickeldraht verwendet werden kann.

[0017] Nach diesem Verfahren können Dichtflächen aus Nickel nahezu ohne Materialverlust auf die dafür vorgesehenen Bereiche sozusagen maßgeschneidert aufgebracht werden.

[0018] Ein weiterer Vorteil ist, dass bei Erzeugung der Dichtflächen aus Nickel mittels Auftragschweißen eine vollflächige metallurgische Verbindung zwischen Nickel als Auftragsmaterial und dem Material der darunterliegenden Oberfläche wie dem Stahl des Domdeckels bzw. Mannlochstutzens erhalten wird. Im Gegensatz dazu erfolgt die Verbindung eines vorgefertigten Nickelringes an einer Oberfläche mittels Schweißens über ein linienförmige Schweißnaht entlang der Stoßkanten der zu verbindenden Bauteile.

[0019] Die Dichtflächen am Domdeckel und Stutzen sind üblicherweise ringscheibenförmig ausgestaltet wie auch am Beispiel der anliegenden Figuren dargestellt.

[0020] Es versteht sich jedoch, dass die vorliegende Erfindung nicht auf eine Ringscheibenform beschränkt ist, sondern je nach Bedarf und Anwendung eine andere Form aufweisen kann.

[0021] Außer für den Neubau kann die erfindungsgemäße Lösung auch für eine Nachrüstung bereits bestehender Behälter eingesetzt werden. So können die Behälter weiter benutzt werden, wobei lediglich der Deckel durch einen erfindungsgemäß ausgestalteten Domdeckel zu ersetzen ist.

Hierfür wird auf den Stutzen beziehungsweise einen Befestigungsflansch am oberen Ende des Stutzens ein passend dimensionierter zusätzlicher Flansch aufgebracht, der mit der Nickeldichtfläche ausgestattet ist.

Das Aufbringen der Nickeldichtfläche auf den zusätzlichen Flansch erfolgt zweckmäßigerweise gleichfalls durch Auftragsschweißen.

[0022] Mittels der erfindungsgemäßen Lösung kann die Sicherheit der Behälter im Betrieb drastisch verbessert werden. Undichtigkeiten durch Kriechen des Bleis können ausgeschlossen werden. Darüber hinaus kann der Reparaturaufwand deutlich reduziert und damit die Verfügbarkeit der Behälter extrem gesteigert werden.

[0023] Die vorliegende Erfindung wird nachfolgend anhand der in den anliegenden Figuren gezeigten Ausführungsformen beispielhaft näher beschrieben.

[0024] Es zeigen:

Fig. 1 einen Längsschnitt durch einen auf einem Mannlochstutzen aufliegenden Domdeckel, Ventilaufbauten auf dem Domdeckel und Domdeckelhaube nach dem Stand der Technik,

Fig. 2 eine Draufsicht auf den Domdeckel und die Ventilaufbauten auf dem Domdeckel gemäß **Fig. 1**,

Fig. 3 einen Längsschnitt durch das Sicherheitsventil, das in **Fig. 2** gezeigt ist, einschließlich dazugehörigen Domdeckelabschnitt,

Fig. 4 einen Längsschnitt durch einen Domdeckel ohne Beschichtung und Aufbauten,

Fig. 5 den Längsschnitt nach **Fig. 4** mit Bleibeschichtung einschließlich Dichtflächen aus Blei nach dem Stand der Technik,

Fig. 6 den Längsschnitt nach **Fig. 4** mit erfindungsgemäßer Nickeldichtflächen und Bleibeschichtung,

Fig. 7 eine Vorstufe des Domdeckels nach **Fig. 6** mit Nickeldichtflächen,

Fig. 8 einen Längsschnitt durch einen erfindungsgemäß ausgestalteten Mannlochstutzen,

Fig. 9 eine Draufsicht auf den Mannlochstutzen gemäß **Fig. 8**,

Fig. 10 einen Längsschnitt durch eine bearbeitete Oberfläche einer Nickeldichtfläche,

Fig. 11 einen mit einem erfindungsgemäßen Domdeckel verschlossenen Mannlochstutzen für einen erfindungsgemäßen Behälter im Längsschnitt,

Fig. 12 einen Längsschnitt durch einen erfindungsgemäß nachgerüsteten Mannlochstutzen mit Ergänzungsflansch mit darauf aufgebrachtener Nickeldichtfläche, und

Fig. 13 einen Ergänzungsflansch mit Nickeldichtfläche zum Nachrüsten eines herkömmlichen Behälters.

[0025] Die Figuren beziehen sich beispielhaft auf einen Tankbehälter wie er im allgemeinen für die Lagerung und den Transport von Füllgütern, insbesondere von aggressiven Füllgütern, bekannt ist.

[0026] Soweit in den Figuren Maßangaben angegeben sind, sind diese lediglich beispielhaft zu verstehen und können je nach Bedarf und Verwendungszweck abgeändert werden.

In den Figuren ist jeweils der Tankkörper weggelassen, wobei die untere Öffnung des Mannlochstutzens über das Mannloch mit dem Tankkörper verbunden ist und eine Einheit bildet.

[0027] **Fig. 1** zeigt einen Domdeckel 1 nach dem Stand der Technik.

Der Domdeckel 1 ist mit Ventilaufbauten 4, 5, 6 im geschlossenen Zustand auf einen Mannlochstutzen 2 aufliegend gezeigt, wobei der Domdeckel 1 mit Ventilaufbauten 4, 5, 6 mit einer Domdeckelhaube 3 abgedeckt ist, die zum Schutz der Ventilaufbauten 4, 5, 6 dient.

[0028] Im Längsschnitt gemäß **Fig. 1** sind drei Ventile 4, 5, 6 zu sehen, die in einer Reihe entlang des Durchmessers des Domdeckels 1 angeordnet sind. In der hier gezeigten Anordnung dient das mittlere Ventil 4 zum Be- und Entladen des Behälters, das

linke Ventil 5 zum Einleiten vom Gas - üblicherweise trockene Luft oder Stickstoff - um das Entladen zu ermöglichen, und das rechte Ventil 6 zur Entlüftung bei der Beladung.

[0029] Auf der Unterseite des Domdeckels 1 befindet sich eine flächige Bleischicht 8, deren Randbereich eine Dichtfläche bildet, die als Gegenfläche einer Dichtfläche 10 am Mannlochstutzen 2 zugeordnet ist.

[0030] Die Dichtfläche 10 am Mannlochstutzen 2 ist Teil der Bleibeschichtung 9 des Mannlochstutzens, die sich entlang der Innenfläche des Mannlochstutzens 2 über die obere Kante auf die Oberseite eines hier nur angedeuteten Befestigungsflansches 25 erstreckt und die Dichtfläche 10 aus Blei bildet.

[0031] Zwischen der Dichtfläche auf der Unterseite des Domdeckels 1 und der Dichtfläche 10 am Mannlochstutzen ist üblicherweise eine Dichtung 11 vorgesehen, die aus einem Kunststoff hergestellt ist, der gegen Brom resistent ist, zum Beispiel Polytetrafluorethylen (PTFE).

[0032] Rund um den Außenumfang des Domdeckels 1 herum ist eine Reihe von Durchgangslöchern 12 für Befestigungsmittel, zum Beispiel Gewindebolzen oder dergleichen, vorgesehen mit denen der Domdeckel 1 am Mannlochstutzen 2 befestigt wird. Die Befestigungsmittel werden dabei fest angezogen um einen dichten Verschluss zu erhalten. Hierdurch wird ein hoher Anpressdruck auf die Dichtflächen aus Blei auf der Unterseite des Domdeckels 1 und deren Gegenfläche, der Dichtfläche 10 aus Blei oberhalb des Mannlochstutzens 2, ausgeübt.

[0033] **Fig. 2** zeigt eine Draufsicht auf den Domdeckel 1 gemäß **Fig. 1**, wobei zugleich die Strukturen auf der Unterseite des Domdeckels einschließlich der oberen Öffnung 13 des Mannlochstutzens 2 angedeutet sind.

[0034] Auf der Oberseite des Domdeckels 1 befinden sich die Ventile 4, 5, 6 sowie ein weiteres Ventil 7, das ein Sicherheitsventil ist, und Durchgangslöcher 12 mit Befestigungsmitteln, die um den Umfangsbereich des Domdeckels 1 voneinander beabstandet angeordnet sind.

[0035] Die einzelnen Kreise bezeichnen von innen nach außen gesehen die Öffnung 13 des Mannlochstutzens 2, den Außenumfang 14 der flächigen Bleibeschichtung 8 auf der Unterseite des Domdeckels 1, den Außenumfang 15 des Domdeckels 1 sowie den Außenumfang 16 des Befestigungsflansches 25 am Mannlochstutzen 2.

[0036] Der Anschluss der Ventile 4, 5, 6 und 7 an den Domdeckel 1 und damit an den Behälter ist in

Fig. 3 am Beispiel des Sicherheitsventils 7 gezeigt. Für den Anschluss ist in dem Domdeckel 1 an der dafür vorgesehenen Position ein Durchgangslöcher 17 vorgesehen.

[0037] Die Bleischicht 8 auf der Unterseite des Domdeckels 1 erstreckt sich an der Innenwandung des Durchgangslöcher 17 über die Oberkante der Durchgangslöcher 17 hinaus und bildet eine Dichtfläche 18 aus Blei um das Durchgangslöcher 17 herum, auf der das Ventil 7 aufsitzt.

Zusätzlich befindet sich zwischen dem Ventil 7 und der ringscheibenförmigen Dichtfläche aus Blei 18 eine Dichtung 19 aus Kunststoff, der gegen Brom resistent ist, zum Beispiel PTFE.

[0038] Für die Befestigung der Ventile können Sacklöcher 20 auf der Oberseite des Domdeckels 1 um die Durchgangslöcher 17 und Dichtfläche 18 aus Blei vorgesehen sein, in die geeignete Befestigungsmittel 21 eingreifen können, zum Beispiel wie in der **Fig. 3** gezeigt, übliche Stiftschrauben.

[0039] Der Domdeckel 1 in den **Fig. 1** bis **Fig. 3** entspricht dem Stand der Technik und ist aus Stahl gefertigt. Er ist mit einer flächigen Beschichtung aus Blei 8 auf der Unterseite versehen, die auch die Innenwandung der Durchgangslöcher 17 für den Ventilanschluss bedeckt und sich über die Oberkante der Durchgangslöcher 17 hinaus erstreckt und um die Durchgangslöcher 17 herum jeweils eine ringscheibenförmige Dichtfläche aus Blei 18 ausbildet. Das Ventil liegt auf dieser ringscheibenförmigen Dichtfläche aus Blei 18 auf.

[0040] Für die Befestigung der Ventile auf dem Domdeckel 1 und des Domdeckels 1 am Mannlochstützen 2 werden die jeweiligen Dichtflächen fest gegeneinander gepresst, um die erforderliche Dichtwirkung gewährleisten zu können, wobei auch hier große Kräfte auf diese Bereiche einwirken.

[0041] In den **Fig. 4** bis **Fig. 8** sind die einzelnen Stufen der Herrichtung eines Domdeckels 1 nach dem Stand der Technik und nach der Erfindung schematisch dargestellt.

[0042] Dabei zeigt **Fig. 4** einen Längsschnitt durch einen noch unbeschichteten Domdeckel 1 entlang des Durchmessers mit den drei Durchgangslöchern 17 für den Anschluss der Ventile 4, 5, 6. Zudem befinden sich im Umfeld der Durchgangslöcher 17 für den Anschluss der Ventile 4, 5, 6 Sacklöcher 20 zur Befestigung der Ventile 4, 5, 6 sowie entlang des Umfangsbereichs des Domdeckels 1 Durchgangslöcher 12 für Befestigungsmittel zur Befestigung des Domdeckels 1 auf einem Mannlochstützen 2.

Bezugszeichen 15 kennzeichnet den Außenumfang des Domdeckels 1.

[0043] **Fig. 5** zeigt den Domdeckel 1 gemäß **Fig. 4** mit einer Verbleiung nach dem Stand der Technik, wobei die Unterseite des Domdeckels, die Innenwandung der Durchgangslöcher 17 und die Dichtflächen 18 um die Durchgangslöcher 17 herum mit einer durchgängigen Schicht aus Blei 8 beschichtet sind.

[0044] Die flächige Bleischicht 8 auf der Unterseite des Domdeckels 1 reicht bis an die Durchgangslöcher 12 heran, wie in **Fig. 5** durch den Außenumfang 14 der Bleischicht 8 kenntlich gemacht.

[0045] In **Fig. 6** ist im Vergleich zu **Fig. 5** ein erfindungsgemäß ausgestalteter Domdeckel 1 zu sehen. Hier ist die Bleibeschichtung 8 in den Bereichen des Domdeckels 1, die einer besonderen Druckbelastung ausgesetzt sind, durch Nickeldichtflächen 22 beziehungsweise 23 ersetzt.

Dies sind insbesondere die Bereiche auf der Oberseite des Domdeckels 1 rund um die Durchgangslöcher 17 für die Ventile, die die Gegenfläche für die Ventile bilden, sowie auf der Unterseite des Domdeckels 1 der Umfangsbereich mit dem der Domdeckel 1 auf dem Mannlochstützen 2 aufliegt. In diesen Bereichen ist erfindungsgemäß die Bleibeschichtung durch eine Nickeldichtfläche 22 beziehungsweise 23 ersetzt worden.

[0046] Die Nickeldichtflächen 22, 23 haben hier jeweils eine ringscheibenförmige Ausgestaltung.

[0047] Wie in **Fig. 6** dargestellt, ist somit die Bleibeschichtung auf der Oberseite des Domdeckels 1 entlang des Umfangs der Durchgangslöcher 17 für den Anschluss der Ventile durch eine ringscheibenförmige Nickeldichtfläche 22 ersetzt.

[0048] Die Nickeldichtflächen 22 liegen in dem Bereich zwischen Durchgangslöcher 17 und Sacklöchern 20, die Sacklöcher 20 erstrecken sich von der Oberseite des Domdeckels 1 nach unten in den Domdeckel 1 hinein wie in den **Fig. 6** und **Fig. 7** zu sehen ist.

[0049] Gleichermaßen ist auf der Unterseite des Domdeckels 1 der Bereich der Auflagefläche des Domdeckels 1 auf den Mannlochstützen 2 durch eine entsprechende ringscheibenförmige Nickeldichtfläche 23 ersetzt. Die Nickeldichtfläche 23 verläuft auf der Unterseite des Domdeckels 1 entlang der inneren Umfangslinie der Durchgangslöcher 12 für die Befestigungsmittel zum Befestigen des Domdeckels 1 auf dem Mannlochstützen 2, so dass die Nickeldichtfläche 23 zwischen Bleibeschichtung 8 und den Durchgangslöchern 12 zu liegen kommt.

[0050] In dem hier gezeigten Beispiel kann die Dicke der Nickeldichtflächen 22 6 - 10 mm, und die Dicke der Nickeldichtflächen 23, 24 10 mm betragen. Die

Dicke der Nickeldichtflächen richtet sich nach den Anforderungen der Anwendung des Behälters. In der Regel kann sie zwischen 4 mm und 20 mm betragen, wobei die Dicke für die Nickeldichtflächen 22 geringer als die Dicke für die Nickeldichtflächen 23 auf der Unterseite des Domdeckels und der Nickeldichtflächen 24 am Mannlochstützen gewählt werden kann.

[0051] Für die Herstellung des Domdeckels 1 werden zunächst auf einer Stahlrunde in den Abmessungen für den Domdeckel an den für die Durchgangslöcher für die Ventile vorgesehenen Position Nickelauflagen in den gewünschten Abmessungen und Dicke für die Nickeldichtflächen 22 mittels Auftragschweißen aufgebracht.

[0052] Zudem wird auf der Unterseite des Domdeckels die Dichtfläche 23 aus Nickel mittels Auftragschweißen aufgebracht.

[0053] Durch Verwendung des Auftragsschweißverfahrens können die gewünschten Nickeldichtflächen 22, 23 auf einfache Art und Weise nahezu ohne Materialverlust erhalten werden. Es wird eine vollflächige metallurgische Verbindung zwischen Nickeldichtfläche und Domdeckel erzeugt.

[0054] Nach dem Auftrag des Nickels für die Nickeldichtflächen 22, 23 erfolgt eine mechanische Bearbeitung des Domdeckels 1, für die Herstellung der Durchgangslöcher 17 und Sacklöcher 20 für die Ventile etc. Im Ergebnis wird eine Domdeckel-Vorstufe erhalten, wie sie in **Fig. 7** dargestellt ist. Mit Durchgangslöchern 17 für die Ventile, Nickeldichtflächen 22 entlang des oberen Umfanges der Durchgangslöcher 17 sowie Nickeldichtfläche 23 auf der Unterseite des Domdeckels entlang des Auflagebereichs, mit dem der Domdeckel 1 auf einen Mannlochstützen 2 aufliegt, sowie Durchgangslöchern 12 für Befestigungsmittel zum Befestigen des Domdeckels 1 am Mannlochstützen 2 sowie Sacklöchern 20 für Befestigungsmittel zum Befestigen der Ventile am Domdeckel.

[0055] Im Anschluss daran wird die Bleibeschichtung 8 auf bekannte Art und Weise aufgebracht, wobei die Bleibeschichtung 8 auf der Unterseite des Domdeckels in dem Bereich, der von der Nickeldichtfläche 23 umgeben wird, flächig aufgebracht und entlang der Innenflächen der Durchgangslöcher 17 bis zur Oberkante der Nickeldichtflächen 22 geführt wird, wie in **Fig. 6** dargestellt.

[0056] Im Ergebnis wird ein Domdeckel 1 erhalten, bei dem erfindungsgemäß die besonders kritischen Bereiche, die im Betrieb einem hohen Anpressdruck ausgesetzt sind, selektiv mit Nickeldichtflächen 22, 23 ausgestattet sind.

[0057] Anders als Blei zeigt Nickel auf Grund seiner hohen Härte auch bei hoher Druckbelastung keine plastische Verformung wie Kriechen. Die Nickeldichtflächen 22, 23 behalten auch bei andauernd hohen Druck ihre Form und damit ihre Dichtigkeit bei.

[0058] Analog zum Domdeckel 1 ist erfindungsgemäß auch am Mannlochstützen 2 die Dichtfläche 10 aus Blei durch eine Dichtfläche 24 aus Nickel ersetzt, wie in **Fig. 8** dargestellt, die einen Längsschnitt durch einen Mannlochstützen 2 zeigt.

[0059] Entlang der oberen Öffnung des Mannlochstützens 2 ist ein Befestigungsflansch 25 vorgesehen, der um den Umfang des Mannlochstützens 2 herum verläuft und über den Umfang des Mannlochstützens 2 hinausragt. Dieser vorspringende Umfangsbereich des Befestigungsflansches 25 ist mit Durchgangslöchern 26 versehen, die voneinander beabstandet um den gesamten Umfang herum verteilt angeordnet sind und zur Befestigung des Domdeckels 1 am Mannlochstützen 2 dienen.

[0060] Die Bleibeschichtung 9 erstreckt sich von der Oberkante der Nickeldichtfläche 24 die Innenwandung des Mannlochstützens 2 hinab und entlang der Innenwandung des Behälterkörpers (nicht gezeigt).

[0061] Eine Draufsicht auf den Mannlochstützen 2 mit Befestigungsflansch 25 gemäß **Fig. 8** ist in **Fig. 9** gezeigt. In dieser Draufsicht sind drei konzentrisch angeordnete ringförmige Bereiche zu erkennen.

Der äußere ringförmige Bereich 16 ist der vorspringende Umfangsbereich des Befestigungsflansches 25 mit den Durchgangslöchern 26, der mittlere ringförmige Bereich ist die ringscheibenförmige Nickeldichtfläche 24 und der innere ringförmige Bereich die Bleibeschichtung 9.

[0062] Wird der erfindungsgemäße Domdeckel 1 auf den erfindungsgemäßen Mannlochstützen 2 aufgesetzt, kommt die Nickeldichtfläche 23 auf der Unterseite des Domdeckels 1 auf der Nickeldichtfläche 24 auf dem Befestigungsflansch 25 des Mannlochstützens 2 zu liegen. Im Ergebnis liegen dann in diesen durch Anpressdruck belasteten Bereichen die Nickeldichtflächen 23, 24 aufeinander, die, anders als die herkömmliche Bleibeschichtung, den jeweils durch das anliegende weitere Bauteil ausgeübten Druck standhalten können.

[0063] Im Betrieb ist zwischen den beiden Nickeldichtflächen 23, 24 zusätzlich eine Kunststoffdichtung 11, z. B. aus PTFE, vorgesehen. Im Prinzip kann jede Dichtung eingesetzt werden, solange sie von Brom nicht angegriffen wird.

[0064] In einer Ausgestaltung (**Fig. 10**) können auf der Oberseite der Nickeldichtflächen 22, 23, 24 konzentrisch verlaufende Rillen 27 vorgesehen sein, auf denen die Kunststoffdichtungen 11, 19 zu liegen kommen, so dass die Kunststoffdichtungen 11, 19 durch den Anpressdruck in die Rillen 27 gepresst werden, und so der Sitz der Dichtung 11, 19 und die Dichtigkeit verbessert wird.

[0065] Prinzipiell ist zur Herstellung zu sagen, dass der Nickelauftrag auf Stahl, insbesondere für die Erzeugung der Dichtflächen 22, 23 und 24, durch Auftragschweißen erfolgt und die Verbindung anderer metallischer Flächen durch Schweißen, zum Beispiel zwischen zwei Stahlflächen, wie zwischen Befestigungsflansch 25 und Mannlochstützen 2. Die Verbindung zwischen Blei und Nickel oder Blei und Stahl erfolgt dagegen vorzugsweise durch Löten.

[0066] Die Schweißverbindungen (Schweißnähte) zwischen den einzelnen Bauteilen sind in den Figuren auf übliche Weise durch schwarze, in der Regel dreieckige Flächen x kenntlich gemacht, z. B. in **Fig. 8** zwischen Mannlochstützen und Befestigungsflansch 25.

[0067] Die Situation eines mit einem erfindungsgemäßen Domdeckel 1 verschlossenen Mannlochstützens 2 zeigt **Fig. 11** im Längsschnitt. Der Schnitt ist hier wieder entlang der Durchgangslöcher 17 für die drei Ventile 4, 5, 6 geführt, die entlang des Durchmessers des Domdeckels 1 angeordnet sind. Deutlich zu erkennen ist, dass die ringscheibenförmige Nickeldichtfläche 23 auf der Unterseite des Domdeckels 1 auf der ringscheibenförmigen Nickeldichtfläche 24 auf dem Befestigungsflansch 25 des Mannlochstützens 2 aufliegt. Zwischen beiden ringscheibenförmigen Nickeldichtflächen 23, 24 ist eine Kunststoffdichtung 11 vorgesehen.

[0068] Weitere Nickeldichtflächen 22 sind auf der Oberseite des Domdeckels um den Umfang der Durchgangslöcher 17 für den Ventilanschluss angeordnet. Die verbleibende Bleibesichtung 8 erstreckt sich hier von der Oberkante der Nickeldichtflächen 22 an der Innenwandung der Durchgangslöcher 17 für die Ventilaufbauten entlang bis zur Unterseite des Domdeckels und auf der Unterseite des Domdeckels bis zur Nickeldichtfläche 23.

[0069] Die Dicke der Dichtflächen 22, 23 und 24 beträgt in diesem Beispiel jeweils 10 mm.

[0070] Analog erstreckt sich die Bleibesichtung 9 im Mannlochstützen von der Oberkante der Nickeldichtfläche 24 entlang der inneren Umfangfläche des Befestigungsflansches 25 in den Mannlochstützen 2 hinab und von dort auf die Innenwandung des dazugehörigen Behälters (hier nicht gezeigt).

[0071] In den außerhalb der Nickeldichtflächen 22, 23 liegenden Umfangsbereichen des Domdeckels 1 und Befestigungsflansches 25 sind die Durchgangslöcher 12, 26 für die Befestigungsmittel (in der Abbildung nicht gezeigt) vorgesehen.

[0072] Die Kernidee der vorliegenden Erfindung liegt in dem Ersatz der durch Anpressdruck belasteten Bereiche der Bleibesichtung durch entsprechende Nickeleinsätze bzw. Nickeldichtflächen. Zweckmäßigerweise werden diese Nickeldichtflächen mittels Auftragsschweißens auf die entsprechenden Unterlagen aufgebracht.

[0073] Es versteht sich, dass die vorliegende Erfindung nicht auf die vorstehend in den Figuren zur Veranschaulichung gezeigten Ausführungsformen beschränkt ist, sondern auch für Domdeckel geeignet ist, die keine, mehr oder weniger Durchgangslöcher für Ventilanschlüsse aufweisen.

Auch können anstatt der in den Figuren beispielhaft gezeigten ringscheibenförmigen Nickeldichtflächen auch anders geformte Nickeldichtflächen je nach Bedarf verwendet werden.

Auch die Dimensionen der Nickeldichtflächen wie Dicke oder Breite können an die Anforderungen der jeweiligen Anwendung des Behälters angepasst werden.

[0074] Ein weiterer großer Vorteil der Erfindung ist, dass auch ohne Weiteres bestehende Behälter erfindungsgemäß nachgerüstet werden können. Dies bedeutet, dass auch Behälter, die aufgrund Verschleiß der Bleibesichtung an den Dichtflächen und damit einhergehender mangelnder Dichtigkeit ausgemustert worden sind, wieder für den Einsatz fit gemacht werden können.

[0075] Die Nachrüstung wird beispielhaft unter Verweis auf **Fig. 12** und **Fig. 13** beschrieben.

[0076] **Fig. 12** zeigt einen Längsschnitt durch einen Mannlochstützen 2, der erfindungsgemäß nachgerüstet worden ist. Für die Nachrüstung ist auf dem vorhandenen Befestigungsflansch 25 ein Ergänzungsflansch 28 aufgebracht, der mit der Nickeldichtfläche 24 ausgestattet ist.

Die Dimensionierung und Ausgestaltung des Ergänzungsflansches 28 mit Nickeldichtfläche 24 und Durchgangslöchern 29 für Befestigungsmittel sind an den vorhandenen Befestigungsflansch 25 angepasst.

[0077] Für die Nachrüstung herkömmlicher Behälter mit Dichtflächen aus Blei wird zunächst die alte Dichtfläche aus Blei 10 sowie Bleibesichtung 9 bis in das Innere des Mannlochstützens 2 hinein entfernt.

Dann wird auf den bestehenden Befestigungsflansch 25 der Ergänzungsflansch 28 aus demselben Mate-

rial aufgebracht, der im Bereich der Dichtfläche an Stelle der herkömmlichen Bleidichtfläche 10 wie z. B. in **Fig. 5** gezeigt, eine ringscheibenförmige Nickeldichtfläche 24 aufweist, wie in **Fig. 13** gezeigt ist. Anschließend wird die Bleibeschichtung 9 zwischen Oberkante der Nickeldichtfläche 24 bis hinunter in den Mannlochstützen 2 erneuert.

[0078] Auch in diesem Fall erfolgt das Anbringen der Nickeldichtfläche 24 auf der Oberfläche des zusätzlichen Befestigungsflansches 28 zweckmäßigerweise mittels Auftragschweißen und die Verbindung des zusätzlichen Befestigungsflansches 28 mit dem vorhandenen Befestigungsflansch 25 mittels Schweißen.

Die Schweißnaht zwischen Mannlochstützen 2 und Befestigungsflansch 25 ist wie allgemein üblich durch eine schwarze Fläche x kenntlich gemacht.

[0079] Ein auf diese Weise mit einem erfindungsgemäß umgestalteten Mannlochstützen 2 versehener Behälter ist dann wieder für den Einsatz zusammen mit einem erfindungsgemäßen Domdeckel 1 verwendbar.

[0080] Die vorliegende Erfindung betrifft Behälter z. B. Tankbehälter mit Mannlochstützen 2 und Domdeckel 1 zum Verschließen des Mannlochstützens 2, die für den Transport von aggressiven Füllgütern, wie zum Beispiel Brom, mit Blei ausgekleidet sind, wobei der Domdeckel 1 und der Mannlochstützen 2 Dichtflächen aus Nickel 22, 23, 24 aufweisen, die insbesondere mittels Auftragsschweißen erzeugt sind, sowie erfindungsgemäß nachgerüstete herkömmliche Behälter und Verfahren hierzu.

Bezugszeichenliste

1	Domdeckel
2	Mannlochstützen
3	Domdeckelhaube
4	mittleres Ventil
5	linkes Ventil
6	rechtes Ventil
7	Sicherheitsventil
8	flächige Bleischicht
9	Bleibeschichtung (Mannlochstützen)
10	Bleidichtfläche (Mannlochstützen)
11	Dichtung (zwischen Domdeckel und Mannlochstützen)
12	Durchgangslöcher zur Befestigung des Domdeckels am Stutzen
13	Öffnung (Mannlochstützen)
14	Außenumfang der flächigen Bleischicht 8

15	Außenumfang des Domdeckels
16	Außenumfang eines Flanschrings 25
17	Durchgangsloch (zur Ventilbefestigung)
18	Bleidichtfläche (Ventil)
19	Dichtung (Ventilanschluss)
20	Sackloch (zur Ventilbefestigung)
21	Befestigungsmittel (für Ventil)
22	Nickeldichtfläche (Ventil)
23	Nickeldichtfläche (Domdeckel-Unterseite)
24	Nickeldichtfläche (Mannlochstützen)
25	Befestigungsflansch (mit Außenumfang 16)
26	Durchgangsloch (Befestigungsflansch 25)
27	konzentrische Rillen
28	Ergänzungsflansch
29	Durchgangsloch (Ergänzungsflansch 28)
x	Schweißnaht

Patentansprüche

1. Behälter mit Mannlochstützen (2), der mit einem Domdeckel (1) verschließbar ist, wobei zumindest die Innenwandung des Behälters und des Mannlochstützens (2) mit einer Bleibeschichtung (9) versehen ist, wobei um die obere Öffnung des Mannlochstützens (2) ein Befestigungsflansch (25) vorgesehen ist, wobei auf der Oberseite des Befestigungsflansches (25) um die Öffnung zum Mannlochstützen (2) herum eine Dichtfläche aus Nickel (24) als Dichtung gegenüber einem Domdeckel (1) aufgebracht ist, wobei die Dichtfläche aus Nickel (24) mit der Öffnung zum Mannlochstützen (2) fluchtet, und sich die Bleibeschichtung (9) bis zur Oberkante der Dichtfläche aus Nickel (24) erstreckt.

2. Behälter nach Anspruch 1, wobei auf dem Befestigungsflansch (25) ein Ergänzungsflansch (28) aufgebracht ist, und wobei sich die Dichtfläche aus Nickel (24) auf der Oberseite des Ergänzungsflansches (28) befindet.

3. Domdeckel (1) für einen Behälter nach Anspruch 1 oder 2, wobei auf der Unterseite des Domdeckels (1) eine Dichtfläche aus Nickel (23) vorgesehen ist, die der Dichtfläche aus Nickel (24) eines Mannlochstützens (2) zugeordnet ist, wobei die Dichtfläche aus Nickel (23) auf der Unterseite des Domdeckels (2) in dem Umfangsbereich vorgesehen ist, mit dem der Domdeckel (1) im Betrieb auf der Dichtfläche aus Nickel (24) eines

Mannlochstutzens (2) zu liegen kommt, und die Fläche der Unterseite des Domdeckels (1), die von der Dichtfläche (23) umgeben ist, flächig mit einer Bleischicht (8) beschichtet ist.

4. Domdeckel nach Anspruch 3, wobei der Domdeckel (1) ein oder mehrere Durchgangslöcher (17) zum Anschluss von Armaturen aufweist, und wobei sich die Bleischicht (8) auf der Unterseite des Domdeckels (1) entlang der Innenwandung der Durchgangslöcher (17) erstreckt und die Innenwandung bedeckt.

5. Domdeckel (1) nach Anspruch 4, wobei Dichtflächen aus Nickel (22) auf der Oberseite des Domdeckels (1) um die Öffnung der Durchgangslöcher (17) herum vorgesehen sind, zur Abdichtung gegenüber einer Armatur, wobei die Dichtflächen aus Nickel (22) mit den Durchgangslöchern (17) fluchten, und sich die Bleischicht (8) bis zur Oberkante der Dichtflächen aus Nickel (22) erstreckt.

6. Domdeckel (1) nach Anspruch 5, wobei die Armaturen ausgewählt sind unter Ventilen zum Be- und Entladen des Behälters (4), Ventile zur Entlüftung des Behälters (6) und Ventile zur Gaseinleitung (5) in den Behälter, und einem Sicherheitsventil (7).

7. Domdeckel nach einem der Ansprüche 3 bis 6, wobei die Nickeldichtflächen (22) auf der Oberseite des Domdeckels (1) und die Nickeldichtfläche (23) auf der Unterseite des Domdeckels (1) durch Auftragschweißen erzeugt worden sind.

8. Behälter nach Anspruch 1 oder 2, wobei die Nickeldichtfläche (24) mittels Auftragschweißen erzeugt worden ist.

9. Verfahren zur Herstellung eines Behälters und eines Domdeckels nach einem der vorhergehenden Ansprüche, wobei die Nickeldichtflächen (22, 23, 24) mittels Auftragschweißen auf der Werkstoffoberfläche erzeugt werden.

10. Verfahren zur Herstellung eines Behälters nach Anspruch 2, wobei auf den Befestigungsflansch (25) des Mannlochstutzens (2) ein Ergänzungsflansch (28) aufgebracht wird, der zu dem Befestigungsflansch (25) passend ist, und auf den die Dichtfläche aus Nickel (24) aufgebracht wird.

Es folgen 7 Seiten Zeichnungen

Anhängende Zeichnungen

Stand der Technik

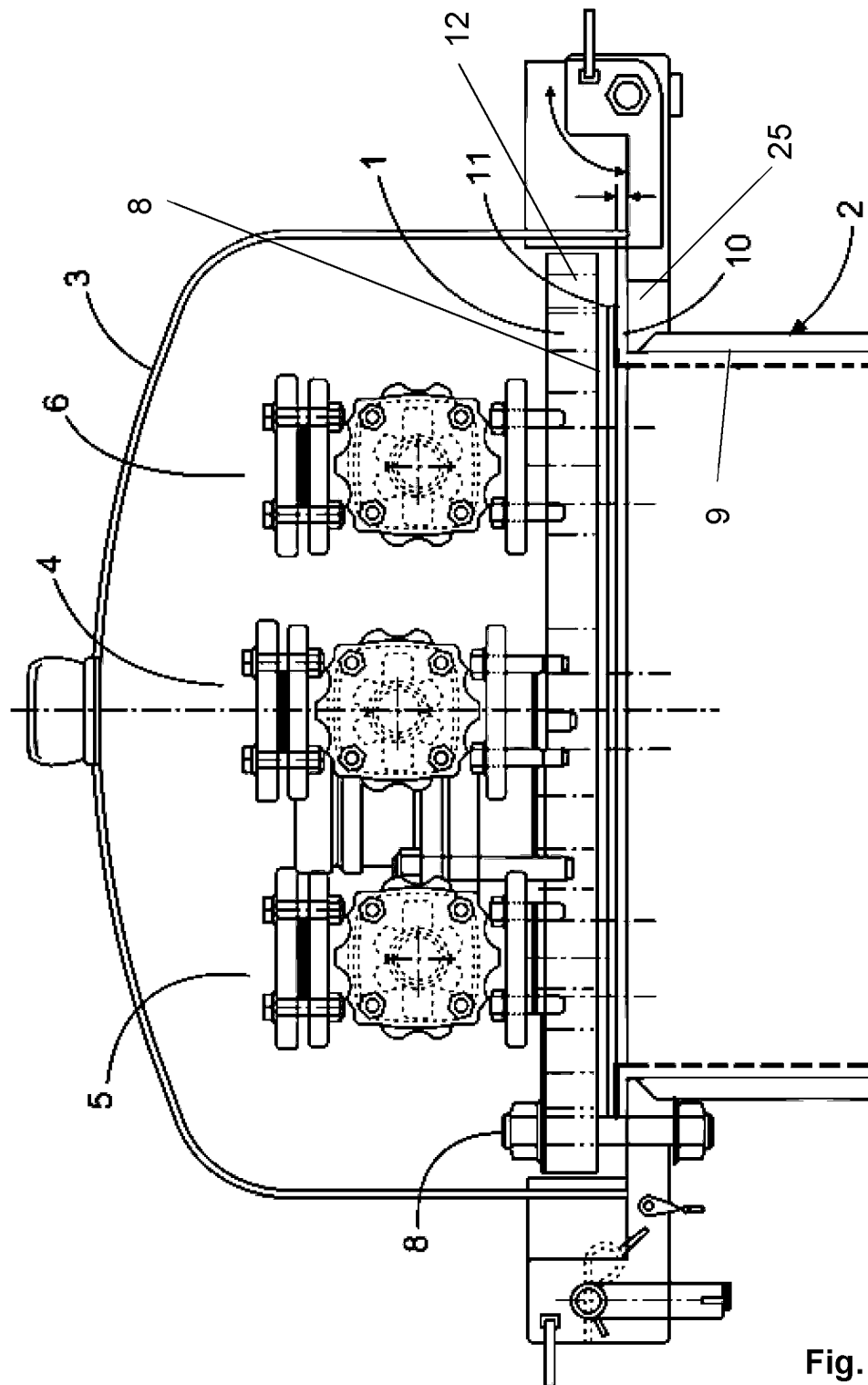


Fig. 1

Stand der Technik

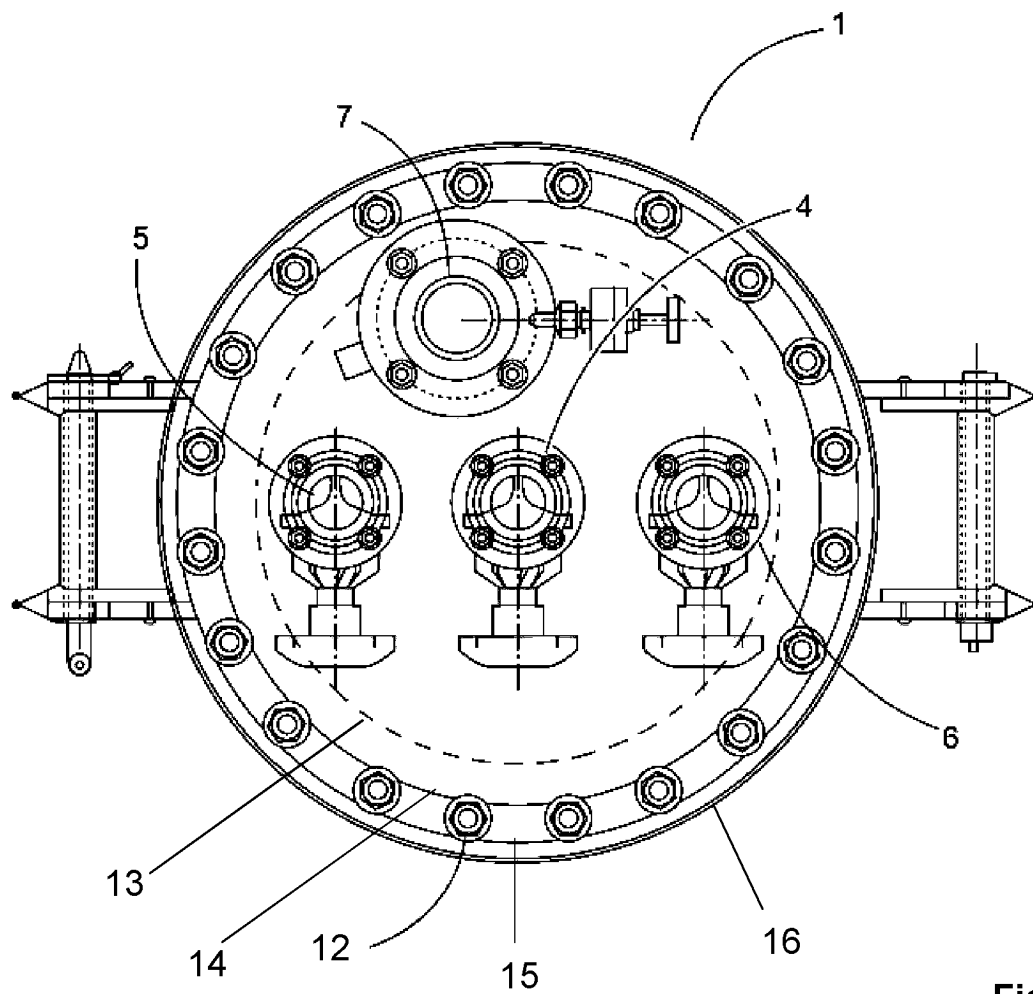


Fig. 2

Stand der Technik

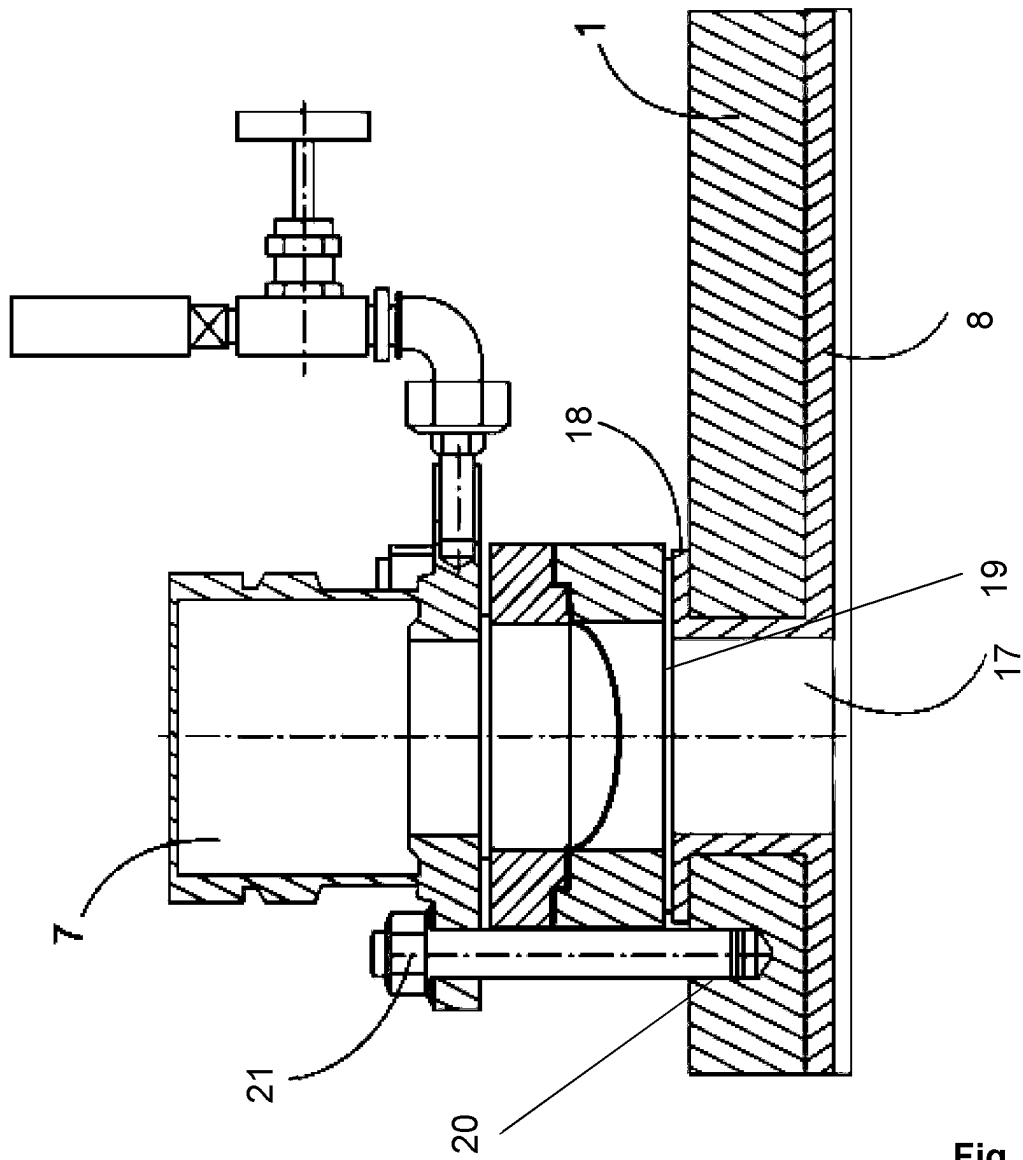


Fig. 3

Stand der Technik

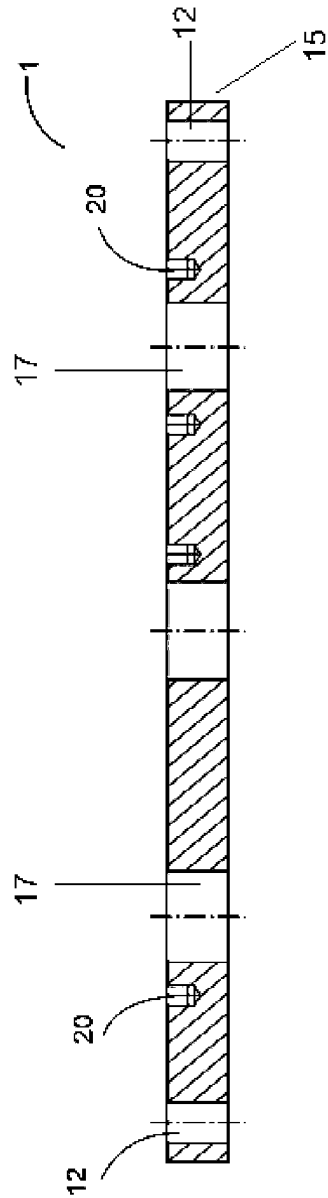


Fig. 4

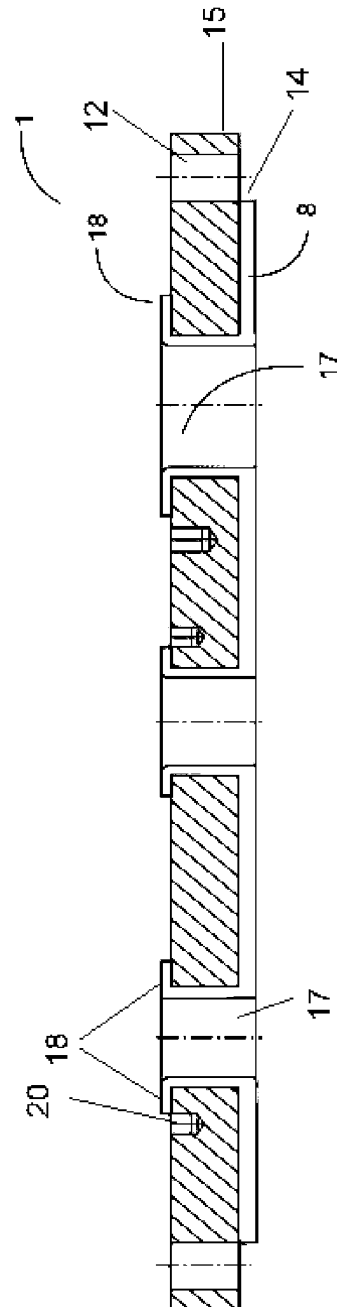


Fig. 5

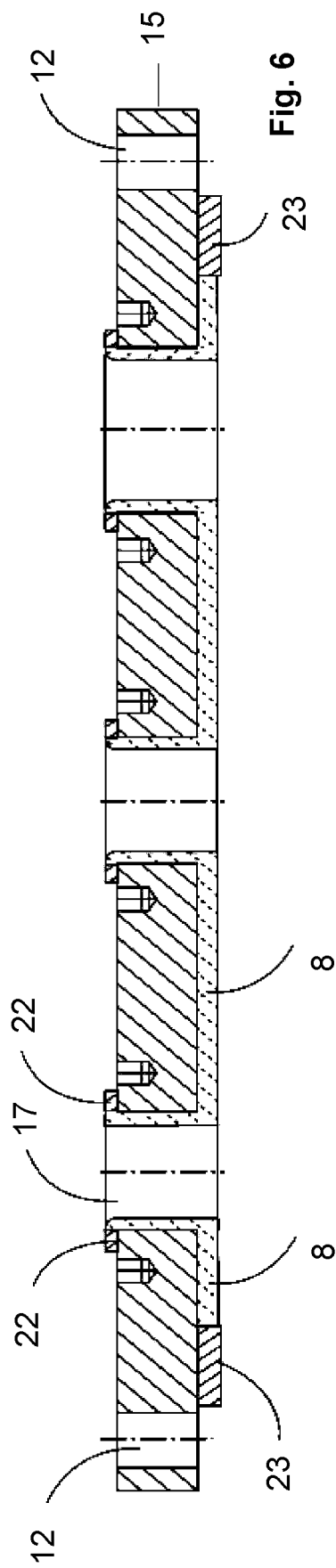


Fig. 6

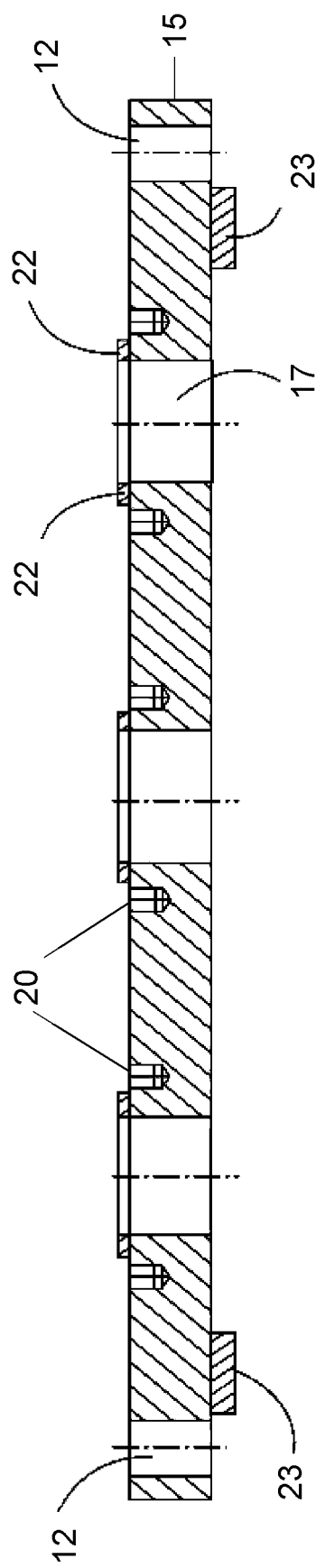


Fig. 7

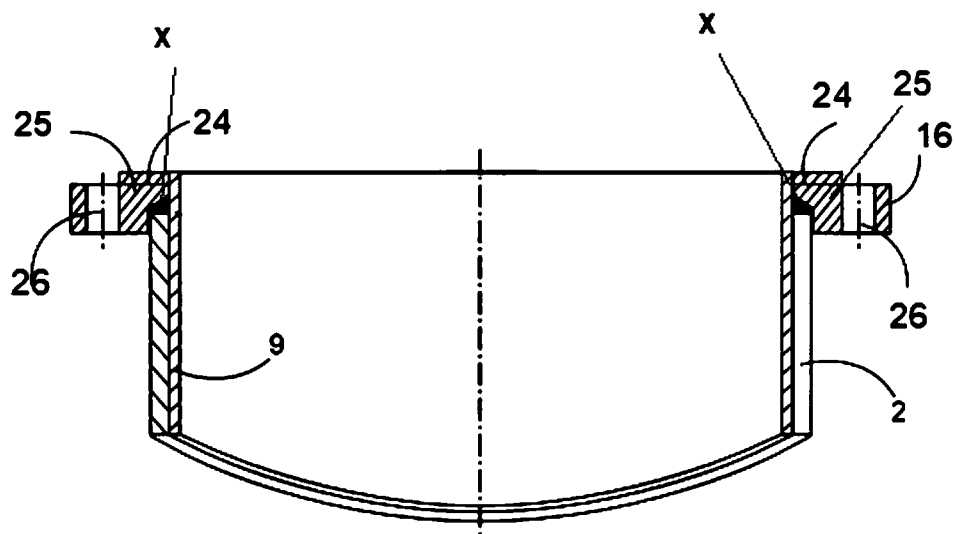


Fig. 8

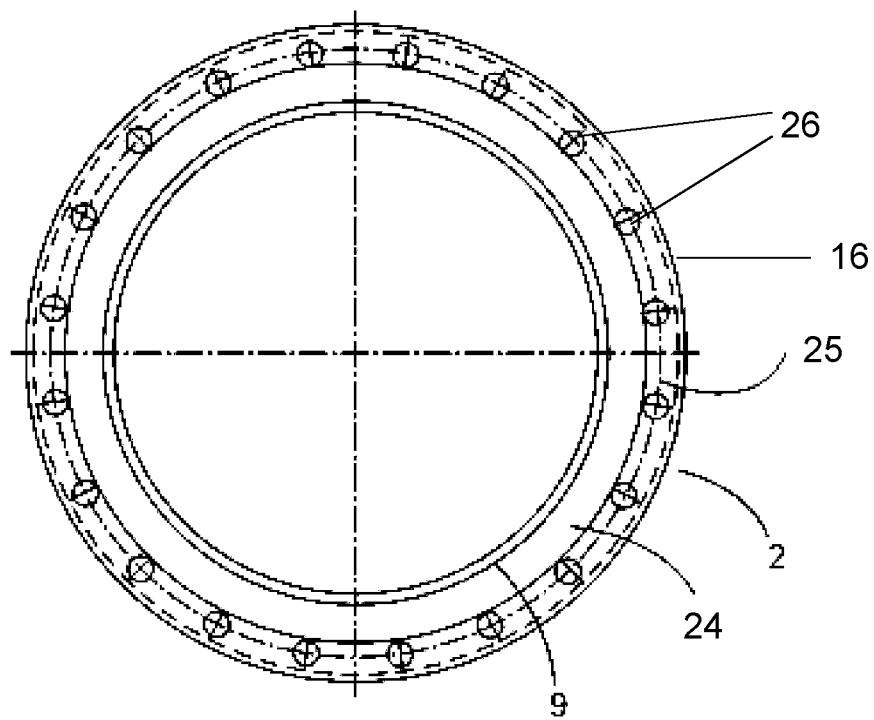


Fig. 9

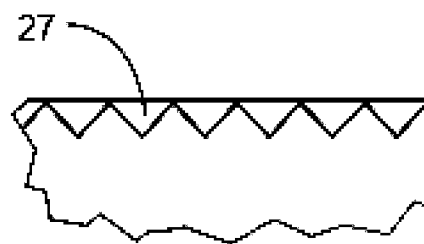


Fig. 10

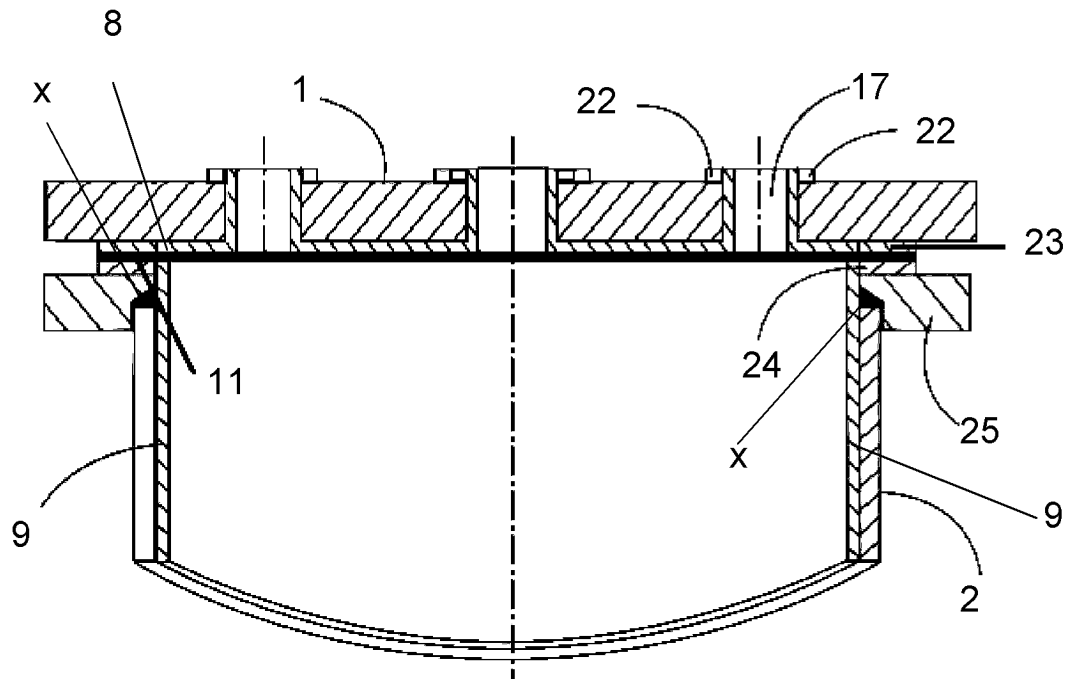


Fig. 11

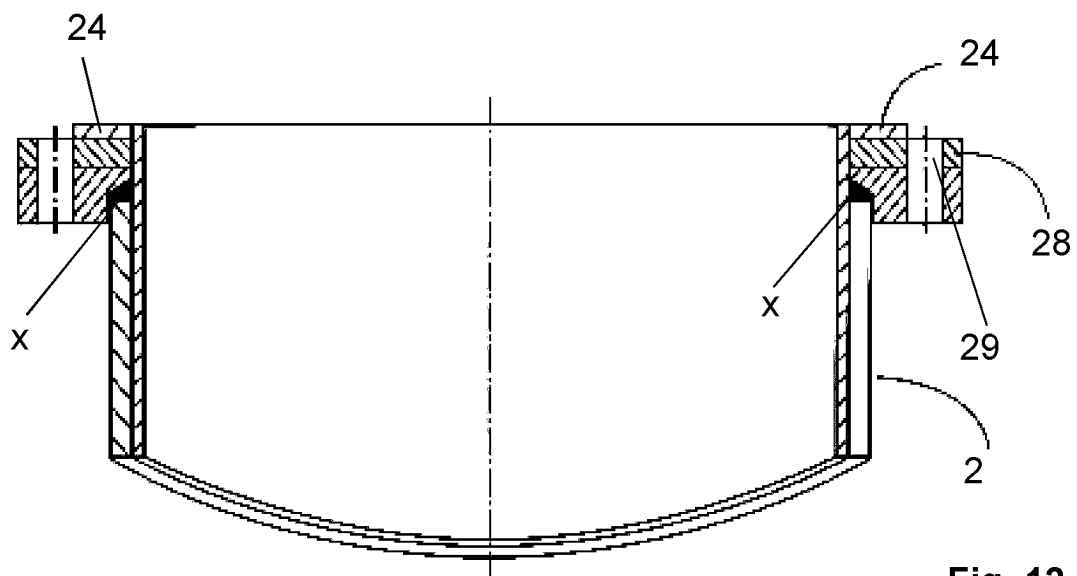


Fig. 12

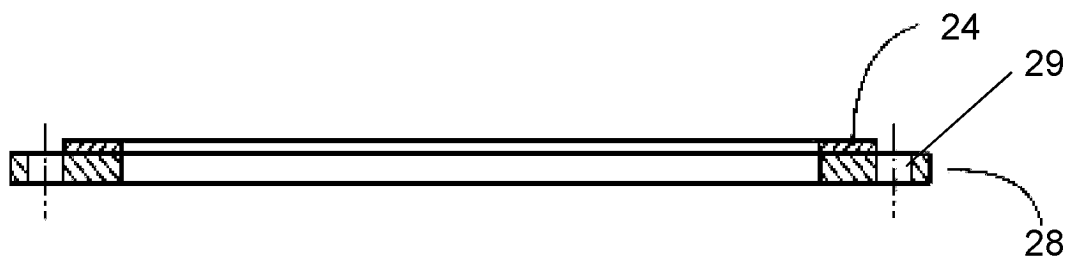


Fig. 13