(19) Europäisches Patentamt
European Patent Office
Office européen des brevets

(11) EP 1 099 650 B1

(12) # EUROPÄISCHE PATENTSCHRIFT

(45) Veröffentlichungstag und Bekanntmachung des Hinweises auf die Patenterteilung:
26.01.2005 Patentblatt 2005/04

(51) Int Cl.[7]: **B65D 90/10**

(21) Anmeldenummer: **99122341.3**

(22) Anmeldetag: **09.11.1999**

(54) **Verschlussdeckel, insbesondere Mannlochdeckel, für einen temperatur- und korossionsbeständig emaillierten Reaktionsbehälter**

Manhole cover plate for an enamelled temperature and corrosion resistant reactor vessel

Couvercle pour trou d'homme d'une cuve du réacteur émaillée résistant à la corrosion et aux températures élevées

(84) Benannte Vertragsstaaten:
BE CH DE FR IT LI NL
Benannte Erstreckungsstaaten:
RO

(43) Veröffentlichungstag der Anmeldung:
16.05.2001 Patentblatt 2001/20

(73) Patentinhaber: **Pfaudler Werke GmbH**
68723 Schwetzingen (DE)

(72) Erfinder:
- **Reinemuth, Jürgen, Dr. Ing.**
  69469 Weinheim (DE)
- **Theilig, Michael, Dipl.-Ing.(FH)**
  68723 Schwetzingen (DE)
- **Heinzmann, Mathias, Dipl. Ing.(FH)**
  69434 Brombach (DE)

(74) Vertreter: **Popp, Eugen, Dr. et al**
MEISSNER, BOLTE & PARTNER
Widenmayerstrasse 48
80538 München (DE)

(56) Entgegenhaltungen:
DE-U- 29 804 894
US-A- 4 162 826

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).

EP 1 099 650 B1

Beschreibung

[0001] Die Erfindung betrifft einen emaillierten Reaktionsbehälter nach dem Oberbegriff des Anspruchs 1 bzw. einen Verschlußdeckel, insbesondere Mannlochdeckel, für einen solchen.

[0002] Temperatur- und korrosionsbeständig emaillierte Reaktionsbehälter sind allgemein bekannt.

[0003] Auch Verschlußdeckel für solche Reaktionsbehälter, die entweder durch eine Losflansch- oder Klammerschraubenverbindung an einer Behälteröffnung oder einem Behälterstutzen befestigbar sind, sind bekannt. Seit längerem ist auch eine Ausführung derartiger Behälter mit einem Schauglas bekannt.

[0004] Aus der DE 29 10 032 C2 ist ein Schauglas bekannt, welches an seinem Außenumfang mit einer auf dem Innenumfang eines Metallringes aufgebrachten Emailschicht und durch diese mit dem Metallring verschmolzen ist. Die obere Ringfläche des Metallrings ist für den Angriff des oberen Rings einer Losflanschverbindung vorgesehen, über die das Schauglas an einem Stutzen eines Druckbehälters befestigbar ist.

[0005] Ein weiteres Schauglas, welches entlang seines Außenumfangs über eine auf dem Innenumfang eines Stahlrings aufgebrachte Emailschicht mit einer Wandung bzw. dem Stahlring fluiddicht verbunden ist, ist aus der US 4 162 826 bekannt.

[0006] Aus der DE 298 04 894 U1 ist ein innenseitig emaillierter Verschlußdeckel bekannt. Dieser Verschlußdeckel weist in einer bevorzugten Ausführung zwei Schaugläser auf, die auf konstruktiv völlig unterschiedliche Weise an bzw. in dem Verschlußdeckel angebracht sind. Das eine der beiden Schaugläser ist in einem Schellverschluß-Deckel angebracht, welcher über ein Scharniergelenk am Mannlochdeckel angelenkt und mittels einer der Anlenkung gegenüberliegenden Knebelschraube, einem Kniehebel o.ä. in Schließstellung am Mannlochdeckel gehalten wird. Zwischen der zugehörigen Öffnung im Mannlochdeckel und dem Schnellverschluß-Deckel ist eine Dichtringanordnung vorgesehen. Das zweite Schauglas ist direkt in eine zweite Öffnung im Mannlochdeckel, deren Innenumfang emailliert ist, über die Emailschicht eingeschmolzen.

[0007] Es hat sich bei Versuchen mit derartigen Verschlußdeckeln gezeigt, daß in dem zweiten, direkt eingeschmolzenen Schauglas nach einer gewissen Einsatzdauer Schäden auftreten, die sowohl die Dichtigkeit des Verschlußdeckels in Frage stellen als auch die Sicht in das Reaktionsgefäß behindern können und insgesamt die Betriebssicherheit beeinträchtigen. Das ist deshalb besonders problematisch, weil sich das über die Emailschicht eingeschmolzene Schauglas nicht ohne weiteres austauschen läßt.

[0008] Der Erfindung liegt daher die Aufgabe zugrunde, ein verbessertes Reaktionsgefäß bzw. einen verbesserten Verschlußdeckel der gattungsgemäßen Art anzugeben, bei dem das Schauglas dauerhaft frei von Schäden bleibt.

[0009] Die Erfindung schließt die wesentliche Überlegung ein, daß das über eine Umfangs-Emailschicht in der Öffnung des Reaktionsgefäßes bzw. Verschlußdeckels fest eingeschmolzene Schauglas mechanisch starr mit der Gefäßwandung bzw. dem Verschlußdeckel verbunden ist und daher den in seinem Umfangsbereich auftretenden Kraftwirkungen in vollem Maße ausgesetzt ist. Infolge des Einschmelzens ist das Schauglas einer radialen Druckvorspannung ausgesetzt. Es ist nun festzustellen, daß der erhebliche Innendruck im Reaktionsgefäß zu einer druckproportionalen Aufwölbung des Verschlußdeckels führt. Diese Aufwölbung wiederum hat die Entstehung von erheblichen Zugspannungen insbesondere auf der Deckeloberseite zur Folge, und diese Zugspannungen führen nach den Erkenntnissen der Erfinder zu den Schäden bei dem bekannten Schauglas.

[0010] Auf diesen Gedanken fußend, schließt die Erfindung die grundsätzliche Lehre ein, den Umfang des Schauglases - oder, genauer gesagt, den Umfang der Öffnung im Reaktionsgefäß bzw. Verschlußdeckel, in die das Schauglas eingeschmolzen ist - möglichst weitgehend frei von diesen Zugspannungen zu halten, d.h. den Einfluß der Biegespannungen auf das Schauglas zu minimieren, die aus den auf die Behälter- bzw. Dekkelinnenseite einwirkenden Kräften resultieren. Hierzu ist eine das Schauglas mindestens abschnittsweise umgebende, zur Außenseite des Reaktionsgefäßes bzw. Verschlußdeckels hin im wesentlichen offene Zugspannungs-Entlastungsnut vorgesehen.

[0011] In einer bevorzugten Ausführung umschließt diese Entlastungsnut das Schauglas (bzw. die Öffnung, in die es eingeschmolzen ist) vollständig. Durch die Entlastungsnut wird der Umfang der Öffnung in der Gefäßwandung bzw. im Verschlußdeckel weitgehend von den im übrigen Verschlußdeckel wirkenden Zugspannungen infolge der Aufwölbung entkoppelt.

[0012] Sofern das Schauglas - in an sich bekannter Weise - in der Draufsicht kreisförmig ist, ist auch die Entlastungsnut zweckmäßiger Weise kreisförmig, und zwar konzentrisch mit dem Schauglas angeordnet. In einer Abwandlung dieser Ausführung sind sowohl das Schauglas als auch die Entlastungsnut elliptisch geformt. Auch eine Kombination einer Kreis- mit einer Ellipsenform und eine exzentrische Anordnung der Entlastungsnut sind möglich.

[0013] Die Tiefe der Entlastungsnut liegt bevorzugt im Bereich zwischen 25 und 75 %, insbesondere zwischen 40 und 60 %, der Dicke der Gefäßwandung bzw. des Verschlußdeckels.

[0014] In einer weiteren grundlegenden Variante des Erfindungsgedankens ist das Schauglas mit einer wesentlich geringeren Dicke als die Gefäßwandung bzw. der Verschlußdeckel ausgeführt und im wesentlichen mit der Innenseite bündig - d.h. gegenüber deren Außenseite nach innen zurückgesetzt - in die Gefäßwandung bzw. den Verschlußdeckel eingefügt. Bei dieser

Ausführung ist das Schauglas durch die Zurücksetzung seiner Oberfläche gegenüber der besonders zugspannungsbelasteten Außenseite der Gefäßwandung bzw. Oberseite des Verschlußdeckels größtenteils von den Zugspannungen im Verschlußdeckel entlastet.

[0015] Hierbei liegt in einer zweckmäßigen Ausführung die Dicke des Schauglases im Bereich zwischen 25 und 75 %, insbesondere zwischen 40 und 60 %, der Dicke der Gefäßwandung bzw. des Verschlußdeckels. Die Zugspannungsentlastung des Schauglases ist um so wirkungsvoller, je kleiner seine Dicke im Verhältnis zur Dicke des umgebenden Materials ist, jedoch kann die Dicke des Schauglases (in Abhängigkeit vom konkreten Anwendungsfall) zur Gewährleistung der nötigen mechanischen Stabilität nicht zu gering gewählt werden.

[0016] In einer besonders bevorzugten Kombination der beiden erwähnten Maßnahmen zur Zugspannungsentlastung ist das Schauglas sowohl gegenüber der Wandungs- bzw. Deckelaußenseite zurückversetzt als auch von einer Entlastungsnut umgeben.

[0017] Vorteile und Zweckmäßigkeiten der Erfindung ergeben sich im übrigen aus den Unteransprüchen sowie der nachfolgenden Beschreibung von bevorzugten Ausführungsbeispielen anhand der Figuren. Von diesen zeigen:

Fig. 1	eine Querschnittsdarstellung eines Mannlochdeckels gemäß einer Ausführungsform der Erfindung,
Fig. 2	eine Draufsicht des Mannlochdekkels nach Fig. 1,
Fig. 3a und 3b	Prinzipskizzen (Querschnittsdarstellungen) modifizierter Ausführungsformen,
Fig. 4	eine Prinzipskizze (Querschnittsdarstellung) einer weiteren Ausführungsform sowie
Fig. 5a-5c	Skizzen weiterer Schauglasformen.

[0018] Die Fig. 1 und 2 zeigen einen Mannlochdeckel 1 aus Metall, der als Verschlußdeckel für einen (nicht gezeigten) Reaktionsbehälter dient und zum einen die Funktion hat, den Ein- oder Ausstieg einer Person zur Revision des Reaktionsbehälters und zum anderen eine Probenentnahme oder Füllung mit Feststoffzuschlägen u.ä. zu ermöglichen. Der Mannlochdeckel 1 besteht aus Metall und ist - in an sich bekannter Weise - innenseitig (auf den dem Inneren des Reaktionsbehälters zugewandten Flächen) emailliert. Der Mannlochdeckel hat in der Draufsicht eine elliptische Grundform. Zwei Scharniergelenkteile 3a, 3b sind zur Anlenkung an der durch den Mannlochdeckel zu verschließenden Öffnung des Reaktionsbehälters vorgesehen.

[0019] Der Mannlochdeckel weist zwei größere kreisförmige Öffnungen 5 und 7 auf, deren Mittelpunkte auf der großen Hauptachse des Deckels 1 liegen. Die Öffnung 5 ist durch einen (nicht dargestellten) Schnellverschlußdeckel verschließbar und dient insbesondere zur Probenentnahme oder zur Beschickung des Reaktionsbehälters mit Feststoffzuschlägen. Zur Befestigung des Schnellverschluß-Deckels sind um den Umfang der Öffnung 5 gleichmäßig verteilte Gewindebohrungen 9 vorgesehen. Nahe dem Außenumfang des Mannlochdekkels 1 ist auf dessen Oberseite 1a eine nahezu umlaufende flache Nut 11 vorgesehen.

[0020] Die zweite größere Öffnung 7 ist in ihrem Durchmesser geringfügig abgestuft, und zwar weist sie in dem der Oberseite 1a des Mannlochdeckels 1 benachbarten Abschnitt einen etwas größeren Durchmesser auf als in dem zur Unterseite 1b des Deckels benachbarten Bereich. Zur Unterseite eines b des Deckels 1 hin ist der Umfang der Öffnung 7 abgerundet bzw. angefast. Der untere Bereich der Öffnung 7 trägt - ebenso wie die Deckelunterseite 1b - eine Emailschicht von etwa 1 bis 1,5 mm Dicke.

[0021] Mit der Emailschicht verschmolzen ist ein Schauglas 13, das eine Dicke von etwa der halben Dekkeldicke aufweist und (um wenige Millimeter gegenüber der Deckelunterseite zurückgesetzt, d.h. im wesentlichen bündig) in den unteren Bereich der Öffnung 7 durch Verschmelzung mit der Emailschicht fluiddicht (d. h. auch gasdicht) eingefügt ist.

[0022] Die Öffnung 7 ist konzentrisch von einer Ringnut 15 umgeben, deren Durchmesser beispielsweise das 1,5 - 2-fache des Schauglasdurchmessers und deren Tiefe ca. 1/3 - 1/2 der Deckeldicke beträgt.

[0023] Die gegenüber der Deckeloberseite 1a zum Behälterinneren hin zurückgesetzte Einfügung des Schauglases 13 bewirkt zusammen mit der die Öffnung 7 und damit das Schauglas 13 vollständig umgebenden und bis etwa zur Hälfte der Deckeldicke reichenden Ringnut 15 eine praktisch vollständige Entlastung des Schauglases von Zugspannungen, die im Mannlochdeckel 1 infolge des hohen (und sich gegebenenfalls ändernden) Innendruckes im Reaktionsbehälter auftreten. Dadurch wird die Entstehung von Schäden im Schauglas 13 sicher verhindert.

[0024] In Fig. 3a und 3b sind modifizierte Ausführungsformen von Nuten zur Zugspannungsentlastung eines Schauglases in der Wandung eines Reaktionsbehälters skizzenartig dargestellt.

[0025] Fig. 3a zeigt eine Behälterwandung 101 mit einer Außenseite 101a und einer Innenseite 101b, in die ein Schauglas 113 zur Innenseite 101b hin versetzt über eine (nicht dargestellte) Emailschicht eingeschmolzen ist. Das zur Innenseite hin versetzte (aber nicht mit der Innenoberfläche 101b der Behälterwandung bündige) Schauglas 113 ist hier von einer auf der Innenseite des Reaktionsgefäßes angeordneten Ringnut 115 umgeben. Diese ist in der dargestellten Ausführung so tief, daß sie bis über die behälteraußenseitige Oberfläche 113a des Schauglases 113 nach außen reicht.

[0026] In Fig. 3b ist eine in gewissem Sinne als Kombination der Ausführungen nach Fig. 1 und 2 einerseits und Fig. 3a andererseits zu verstehende Ausführungs-

form dargestellt. Ein Schauglas 213 ist hier wiederum zur Innenseite 201b einer Behälterwandung 201 versetzt in die Wandung eingeschmolzen. Bei dieser Ausführung sind sowohl von der Außenseite 201a als auch von der Innenseite 201b hier jeweils eine außen- bzw. innenseitige Ringnut 215a bzw. 215b vorgesehen. Hierdurch wird sowohl oberhalb als auch unterhalb eines im wesentlichen zug- und druckspannungsfreien Mittenbereiches der Behälterwandung eine Kraftentlastung des Schauglases 213 erreicht. Diese Ausführung ist daher in besonderem Maße für Reaktionsgefäße geeignet, die hohen Druck- bzw. Zugspannungsbelastungen und insbesondere auch hohen thermischen Wechselbelastungen ausgesetzt sind.

[0027] In Fig. 4 ist als weitere Ausführung ein Ausschnitt aus einem Mannlochdeckel 301 gezeigt, bei dem zum Einsetzen eines Schauglases 313 eine Verdickung bzw. ringförmige Aufkantung 302 vorgesehen ist. In diesen Aufkantungsbereich 302 ist das Schauglas 313 über eine (auch hier nicht dargestellte) Emailschicht auf der Innenwandung 301a des Deckels so eingeschmolzen, daß seine dem Inneren des Reaktionsgefäßes zugewandte untere Oberfläche 313b etwa auf dem Niveau oder geringfügig außerhalb der Oberseite 301a des übrigen Mannlochdeckels 301 liegt. Bei dieser Anordnung wird die Wirkung der Zugspannungen auf das Schauglas durch den Versatz des Schauglases nach außen - und zwar gänzlich außerhalb des Deckelniveaus - und durch die Elastizität des Deckelmaterials im Bereich der ringförmigen Aufkantung wesentlich reduziert.

[0028] In Fig. 5a - 5c sind skizzenhaft verschiedene Formen von Schaugläsern gezeigt, die unter Anwendung der erfindungsgemäßen Maßnahmen zur Spannungsentlastung unmittelbar in die Wandung eines Reaktionsgefäßes oder in einen Mannlochdeckel eingeschmolzen sein können. In Fig. 5a ist ein der Form eines Langloches entsprechendes Schauglas 413 gezeigt, in Fig. 5b ein im wesentlichen rechteckiges Schauglas 513 mit abgerundeten Eckbereichen 513a, und in Fig. 5c ein im wesentlichen dreieckiges Schauglas 613 mit abgerundeten Eckbereichen 613a. Als Mittel zur Spannungsentlastung sind hier - ähnlich wie bei den vorgenannten Beispielen - das Schauglas gänzlich oder auch nur teilweise umgebende Nuten geeignet.

[0029] Die Erfindung ist nicht auf die beschriebenen Beispiele beschränkt, sondern auch in einer Vielzahl von Abwandlungen möglich, die im Rahmen fachgemäßen Handelns liegen.

[0030] Insbesondere sind der Mannlochdeckel, die Öffnung für das Schauglas und das Schauglas selbst sowie die dessen Umfang umgebende Nut auch in abgewandelter Form und in anderen Größenverhältnissen ausführbar.

[0031] Insoweit Nuten als Spannungsentlastungsmittel vorgesehen sind, müssen diese nicht notwendig völlig offen sein, sondern sie können beispielsweise mit einem Elastomeren ausgefüllt oder oberflächlich abgedeckt sein, ohne daß ihre Funktion der Spannungsentlastung des Schauglases hierdurch wesentlich eingeschränkt wird. Es kann auch eine exzentrische Anordnung gegenüber dem Schauglas zweckmäßig sein.

Bezugszeichenliste

[0032]

1; 301	Mannlochdeckel
1a; 301a	Oberseite
1b; 301b	Unterseite
3a, 3b	Scharniergelenkteil
5, 7	kreisförmige Öffnung
9	Gewindebohrung
11	flache Nut
13; 113; 213	
413; 513; 613	Schauglas
15; 115	Ringnut
101; 201	Behälterwandung
101a; 201a	Außenseite
101b; 201b	Innenseite
113a	behälteraußenseitige Oberfläche
215a	außenseitige Ringnut
215b	innenseitige Ringnut
302	Verdickung (Aufkantung)
313a	obere Oberfläche
313b	untere Oberfläche
513a; 613a	abgerundeter Eckbereich

Patentansprüche

1. Emaillierter Reaktionsbehälter mit einem Schauglas (113; 213; 413; 513; 613), welches entlang seinem Außenumfang über eine auf dem Innenumfang einer Behälterwandungsöffnung aufgebrachte Emailschicht mit einer Behälterwandung (101; 201) fluiddicht verschmolzen ist,
   dadurch gekennzeichnet, daß
   die Behälterwandung derart ausgebildet und/oder das Schauglas derart in dieser angeordnet ist, daß der Umfang des Schauglases im wesentlichen frei von insbesondere im Bereich der Außenseite der Behälterwandung auftretenden Zugspannungen ist, wobei der Reaktionsbehälter eine das Schauglas (113; 213) mindestens abschnittsweise umgebende, zur Außenseite (101a; 201a) oder zur Innenseite (101b; 201b) der Behälterwandung (101; 201) hin im wesentlichen offene Zugspannungs-Entlastungsnut (115; 215a, 215b) aufweist.

2. Reaktionsgefäß nach Anspruch 1,
   dadurch gekennzeichnet, daß
   die Zugspannungs-Entlastungsnut (115; 215a, 215b) das Schauglas (113; 213) vollständig umgibt.

3. Reaktionsgefäß nach Anspruch 1 oder 2,
   dadurch gekennzeichnet, daß

das Schauglas (113; 213) und die Zugspannungs-Entlastungsnut (115; 215a, 215b) in der Draufsicht im wesentlichen kreisförmig oder elliptisch und insbesondere zueinander konzentrisch angeordnet sind.

4. Reaktionsgefäß nach einem der vorangehenden Ansprüche,
dadurch gekennzeichnet, daß
das Schauglas (113; 213) eine geringere Dicke als die Behälterwandung (101; 201) aufweist und gegenüber der Außenseite (101a; 201a) der Behälterwandung nach innen zurückgesetzt angeordnet ist.

5. Reaktionsgefäß nach Anspruch 4,
dadurch gekennzeichnet, daß
das Schauglas (113; 213) im wesentlichen mit der Innenseite (101b; 201b) der Behälterwandung (101; 201) bündig angeordnet ist.

6. Reaktionsgefäß nach einem der vorangehenden Ansprüche,
dadurch gekennzeichnet, daß
mindestens zwei Schaugläser und/oder neben der Öffnung bzw. den Öffnungen für das Schauglas bzw. die Schaugläser mindestens noch eine weitere Öffnung in der Behälterwandung vorgesehen sind.

7. Verschlußdeckel (1; 301), insbesondere Mannlochdeckel, für einen emaillierten Reaktionsbehälter, der an einer Behälteröffnung oder einem Behälterstutzen des Reaktionsbehälters befestigbar ist, mit einem Schauglas (13; 313), welches entlang seinem Außenumfang über eine auf dem Innenumfang einer Verschlußdeckelöffnung aufgebrachte Emailschicht mit dem Verschlußdeckel fluiddicht verschmolzen ist,
dadurch gekennzeichnet, daß
der Verschlußdeckel derart ausgebildet und/oder das Schauglas derart in diesem angeordnet ist, daß der Umfang des Schauglases im wesentlichen frei von insbesondere im Bereich der Oberseite (1a; 301a) des Verschlußdeckels auftretenden Zugspannungen ist, wobei der Verschlußdeckel eine das Schauglas (13) mindestens abschnittsweise umgebende, zur Oberseite (1a) des Verschlußdeckels (1) hin im wesentlichen offene Zugspannungs-Entlastungsnut (15) aufweist.

8. Verschlußdeckel nach Anspruch 7,
dadurch gekennzeichnet, daß
die Zugspannungs-Entlastungsnut (15) das Schauglas (13) vollständig umgibt.

9. Verschlußdeckel nach Anspruch 7 oder 8,
dadurch gekennzeichnet, daß
das Schauglas (13) und die Zugspannungs-Entlastungsnut (15) in der Draufsicht im wesentlichen kreisförmig oder elliptisch und insbesondere zueinander konzentrisch angeordnet sind.

10. Verschlußdeckel nach einem der Ansprüche 7 bis 9,
dadurch gekennzeichnet, daß
das Schauglas (13; 313) eine geringere Dicke als der Verschlußdeckel (1; 301) aufweist und gegenüber der Oberseite des Verschlußdeckels insbesondere nach innen zurückgesetzt angeordnet ist.

11. Verschlußdeckel nach Anspruch 10,
dadurch gekennzeichnet, daß
das Schauglas (13) im wesentlichen mit der dem Inneren des Reaktionsbehälters zugewandten Unterseite (1b) des Verschlußdeckels (1) bündig angeordnet ist.

12. Verschlußdeckel nach einem der Ansprüche 7 bis 11,
dadurch gekennzeichnet, daß
im Verschlußdeckel mindestens zwei Schaugläser und/oder neben der Öffnung bzw. den Öffnungen für das Schauglas bzw. die Schaugläser mindestens noch eine weitere Öffnung in der Behälterwandung vorgesehen sind.

Claims

1. Enamelled reaction vessel having a sight glass (113; 213; 413; 513; 613) which, along its outer periphery, is fused in fluid-tight manner to a vessel wall (101; 201) by means of an enamel layer applied to the inner periphery of an opening in the vessel wall,
characterised in that
the vessel wall is so constructed and/or the sight glass is so arranged therein that the periphery of the sight glass is substantial free of tensile stresses occurring especially in the region of the outside of the vessel wall, the reaction vessel having a tensile-stress-relieving groove (115; 215a, 215b) which surrounds, at least in part, the sight glass (113; 213) and which is substantially open to the outside (101 a; 201a) or to the inside (101b; 201 b) of the vessel wall (101; 201).

2. Reaction vessel according to claim 1,
characterised in that
the tensile-stress-relieving groove (115; 215a; 215b) surrounds the sight glass (113; 213) completely.

3. Reaction vessel according to claim 1 or 2,
characterised in that
the sight glass (113; 213) and the tensile-stress-relieving groove (115; 215a, 215b) are arranged, in plan view, in a substantially circular or elliptical

shape and, especially, concentrically with respect to one another.

4. Reaction vessel according to one of the preceding claims,
characterised in that
the sight glass (113; 213) is of lesser thickness than the vessel wall (101; 201) and is arranged set back in an inwards direction from the outside (101 a; 201 a) of the vessel wall.

5. Reaction vessel according to claim 4,
characterised in that
the sight glass (113; 213) is arranged substantially flush with the inside (101 b; 201b) of the vessel wall (101; 201).

6. Reaction vessel according to one of the preceding claims,
characterised in that
there are provided at least two sight glasses and/or, in addition to the opening or openings for the sight glass or sight glasses, at least one further opening in the vessel wall.

7. Closable cover (1; 301), especially a manhole cover, for an enamelled reaction vessel, which is arranged to be mounted at a vessel opening or vessel port of the reaction vessel, having a sight glass (13; 313) which, along its outer periphery, is fused in fluid-tight manner to the closable cover by means of an enamel layer applied to the inner periphery of an opening in the closable cover,
characterised in that
the closable cover is so constructed and/or the sight glass is so arranged therein that the periphery of the sight glass is substantial free of tensile stresses occurring especially in the region of the upper face (1a; 301 a) of the closable cover, the closable cover having a tensile-stress-relieving groove (15) which surrounds, at least in part, the sight glass (13) and which is substantially open to the upper face (1 a) of the closable cover (1).

8. Closable cover according to claim 7,
characterised in that
the tensile-stress-relieving groove (15) surrounds the sight glass (13) completely.

9. Closable cover according to claim 7 or 8,
characterised in that
the sight glass (13) and the tensile-stress-relieving groove (15) are arranged, in plan view, in a substantially circular or elliptical shape and, especially, concentrically with respect to one another.

10. Closable cover according to one of claims 7 to 9,
characterised in that
the sight glass (13; 313) is of lesser thickness than the closable cover (1; 301) and is arranged set back especially in an inwards direction from the upper face of the closable cover.

11. Closable cover according to claim 10,
characterised in that
the sight glass (13) is arranged substantially flush with the lower face (1b) - facing the inside of the reaction vessel - of the closable cover (1).

12. Closable cover according to one of claims 7 to 11,
characterised in that
there are provided, in the closable cover, at least two sight glasses and/or, in addition to the opening or openings for the sight glass or sight glasses, at least one further opening in the vessel wall.

Revendications

1. Cuve de réacteur émaillée comprenant un verre de regard (113 ; 213 ; 413 ; 513 ; 613), lequel est amalgamé de manière étanche au fluide à une paroi de cuve (101 ; 201) le long de sa périphérie extérieure par l'intermédiaire d'une couche d'émail appliquée sur la périphérie intérieure d'une ouverture de paroi de la cuve,
caractérisée en ce que
la paroi de la cuve est conçue de telle sorte et/ou le verre de regard est disposé de telle sorte dans celle-ci que la périphérie du verre de regard est sensiblement exempte d'efforts de traction particuliers dans la zone du côté extérieur de la paroi de la cuve, la cuve de réacteur comprenant une rainure de décharge de l'effort de traction (115 ; 215a, 215b) entourant au moins par section le verre de regard (113 ; 213), sensiblement ouverte en direction du côté extérieur (101a ; 201a) ou en direction du côté intérieur (101b ; 201b) de la paroi de la cuve (101 ; 201).

2. Cuve de réacteur selon la revendication 1,
caractérisée en ce que
la rainure de décharge de l'effort de traction (115 ; 215a, 215b) entoure complètement le verre de regard (113 ; 213).

3. Cuve de réacteur selon la revendication 1 ou 2,
caractérisée en ce que
le verre de regard (113 ; 213) et la rainure de décharge de l'effort de traction (115 ; 215a, 215b) sont disposés en vue en élévation de manière sensiblement circulaire ou elliptique et en particulier de manière concentrique l'un par rapport à l'autre.

4. Cuve de réacteur selon l'une des revendications précédentes,

caractérisée en ce que

le verre de regard (113 ; 213) possède une épaisseur plus réduite que la paroi de la cuve (101 ; 201) et est disposé en étant repoussé vers l'intérieur par rapport au côté extérieur (101a ; 201a) de la paroi de la cuve.

5. Cuve de réacteur selon la revendication 4,

caractérisée en ce que

le verre de regard (113 ; 213) est disposé en étant sensiblement adjacent au côté intérieur (101b ; 201b) de la paroi de la cuve (101 ; 201).

6. Cuve de réacteur selon l'une des revendications précédentes,

caractérisée en ce que

au moins deux verres de regard, et/ou en plus de l'ouverture et/ou des ouvertures pour le verre de regard et/ou les verres de regard, au moins encore une autre ouverture, sont prévus dans la paroi de la cuve.

7. Couvercle de fermeture (1 ; 301), en particulier couvercle pour trou d'homme, pour une cuve de réaction émaillée, qui peut être fixé à une ouverture de cuve ou une tubulure de cuve de la cuve de réaction, comprenant un verre de regard (13 ; 313), lequel est aggloméré de manière étanche au fluide au couvercle de fermeture le long de sa périphérie extérieure par l'intermédiaire d'une couche d'émail appliquée sur la périphérie intérieure d'une ouverture de couvercle de fermeture,

caractérisé en ce que

le couvercle de fermeture est conçu de telle sorte et/ou le verre de regard est disposé de telle sorte dans celui-ci que la périphérie du verre de regard est sensiblement exempte d'efforts de traction se produisant en particulier dans la zone du côté supérieur (1a ; 301a) du couvercle de fermeture, le couvercle de fermeture comprenant une rainure de décharge de l'effort de traction (15) entourant au moins par sections le verre de regard (13), sensiblement ouverte en direction du côté supérieur (la) du couvercle de fermeture (1).

8. Couvercle de fermeture selon la revendication 7,

caractérisé en ce que

la rainure de décharge de l'effort de traction (15) entoure complètement le verre de regard (13).

9. Couvercle de fermeture selon la revendication 7 ou 8,

caractérisé en ce que

le verre de regard (13) et la rainure de décharge de l'effort de traction (15) sont disposés en vue en élévation de manière sensiblement circulaire ou elliptique et en particulier de manière concentrique l'un par rapport à l'autre.

10. Couvercle de fermeture selon l'une des revendications 7 à 9,

caractérisé en ce que

le verre de regard (13 ; 313) possède une épaisseur plus réduite que le couvercle de fermeture (1 ; 301) et est disposé en étant repoussé en particulier vers l'intérieur par rapport au côté supérieur du couvercle de fermeture.

11. Couvercle de fermeture selon la revendication 10,

caractérisé en ce que

le verre de regard (13) est disposé en étant sensiblement adjacent au côté inférieur (1b) du couvercle de fermeture (1) tourné vers l'intérieur de la cuve de réacteur.

12. Couvercle de fermeture selon l'une des revendications 7 à 11,

caractérisé en ce que

au moins deux verres de regard, et/ou en plus de l'ouverture et/ou des ouvertures pour le verre de regard et/ou les verres de regard, au moins encore une autre ouverture dans la paroi de la cuve, sont prévus dans le couvercle de fermeture.

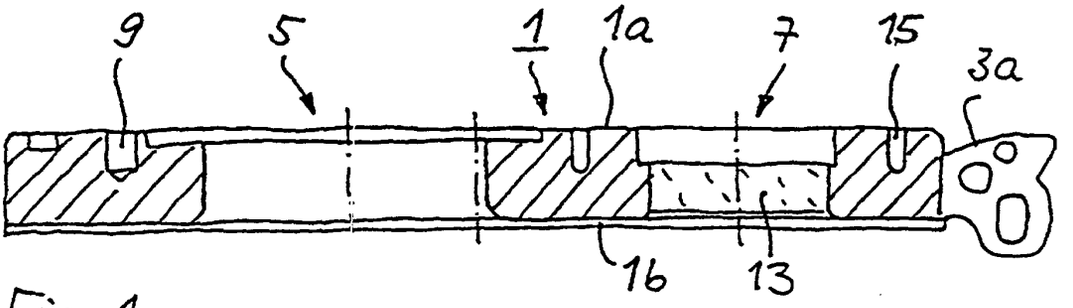


Fig. 1

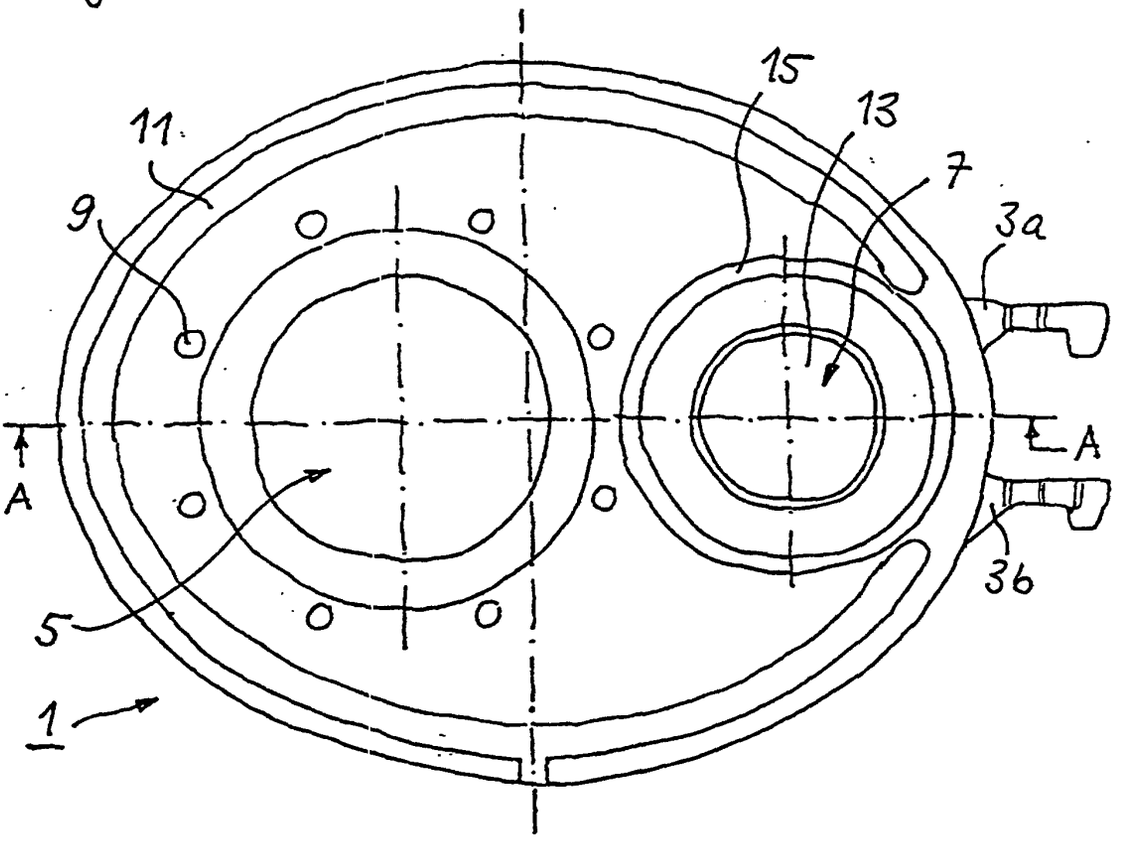


Fig.2

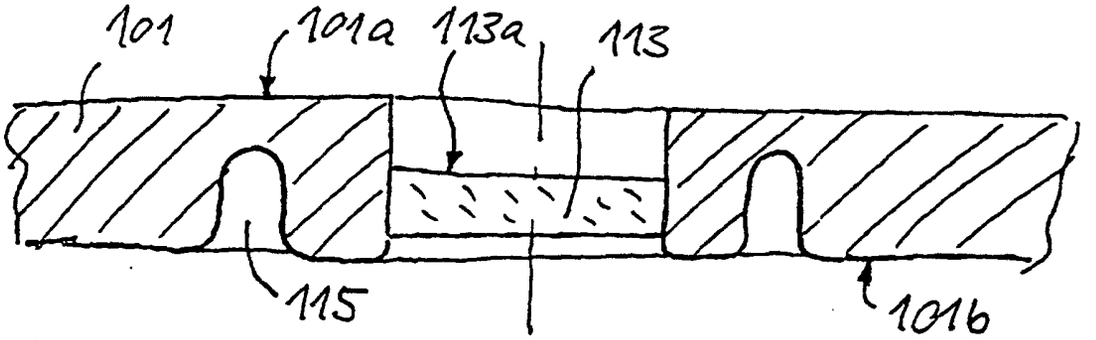


Fig.3a

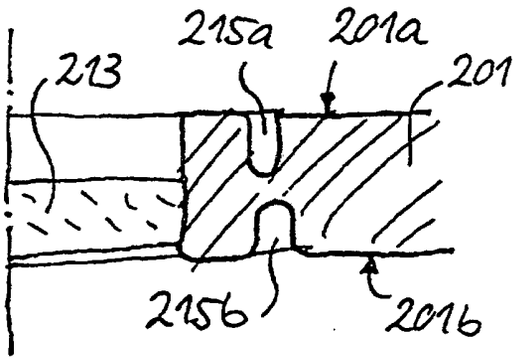


Fig.3b

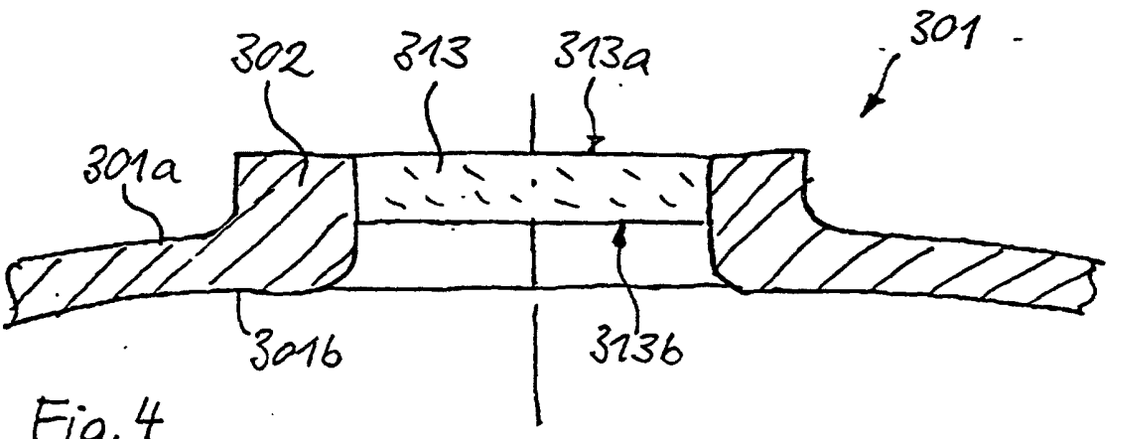


Fig.4

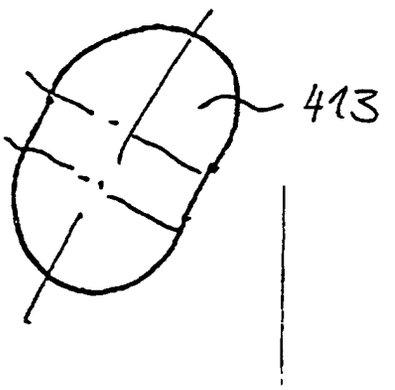


Fig.5a

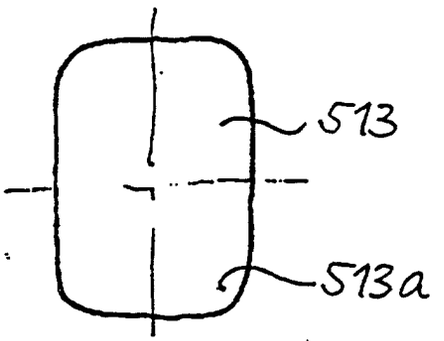


Fig.5b

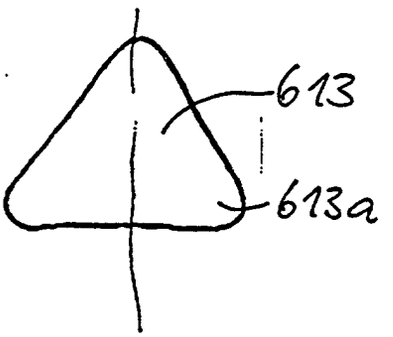


Fig.5c