

12

EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG

21 Anmeldenummer: **89890067.5**

51 Int. Cl.4: **F 17 B 1/26**

22 Anmeldetag: **10.03.89**

30 Priorität: **17.03.88 AT 717/88**

43 Veröffentlichungstag der Anmeldung:
20.09.89 Patentblatt 89/38

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

71 Anmelder: **SATTLER TEXTILWERKE OHG**
Sattlerstrasse 45
A-8041 Graz-Thondorf (AT)

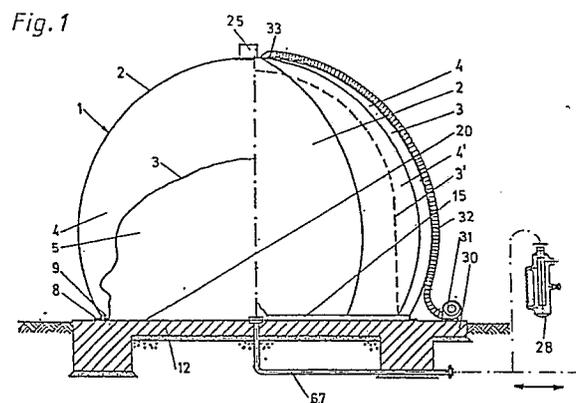
72 Erfinder: **Neumeister, Heinrich**
St. Peter Hauptstrasse 86
A-8042 Graz (AT)

74 Vertreter: **Collin, Hans, Dipl.-Ing. Dr. et al**
Patentanwälte Dipl.-Ing. Dr. Hans Collin Dipl.-Ing. Erwin
Buresch Dipl.-Ing. Armin Häupl Mariahilfer Strasse 50
A-1070 Wien (AT)

54 **Gasspeicher.**

57 Die Erfindung befaßt sich mit einem Gasspeicher mit mindestens zwei teilballonartigen flexiblen, aufblasbaren, vorzugsweise dichten Membranen aus flexiblem Material wie z.B. Kunststoff- oder Kautschukfolien oder mit Kunststoff oder Kautschuk beschichteten textilen Substraten, beispielsweise mit Polyvinylchlorid beschichteten Polyestergewebe, die als Außenmembran und als Innenmembran vorgesehen sind, wobei die Innenmembran mit der Außenmembran einen mit einem Hilfsgas, vorzugsweise Luft, beaufschlagbaren Druckregelraum bildet, die Innenmembran einen Gasspeicherraum abschließt, in den bzw. aus dem mit Zu- und Ableitungen das zu speichernde Gas ein- bzw. ableitbar ist, und wobei die Ränder der Membrane mittels Klemmeinrichtungen an einem Fundament befestigt sind, durch das die Gasanschlußleitung in den Gasspeicherraum mündet. Zur Vermeidung von Behinderungen bei der Zu- und Abfuhr des Hilfsgases und zur Vermeidung von Reibungsschlüssen zwischen der Außen- und der Innenmembran wird erfindungsgemäß vorgeschlagen, daß etwa im höchsten Punkt und im Zentrum der Außenmembran (2) eine Öffnung (33) für die Zufuhr des Hilfsgases, vorzugsweise Luft, zum Druckregelraum (4) durch die Außenmembran (2) vorgesehen ist und daß zumindest nach Einbringung des Hilfsgases und des zu speichernden Gases die Innenmembran (3,3') in jeder Richtung geringere Außenabmessungen als die Außenmembran (2)

aufweist, und daß die Membrane (2,3,3') mit ihren unteren (insbesondere ringförmigen) Rändern (8,9) in waagrechten Abstand voneinander getrennt, insbesondere durch Verankerungsringe (10,11,13,14,19) auf dem Fundament (12) dicht befestigt sind.



Beschreibung

Gasspeicher

Die Erfindung betrifft Gasspeicher mit mindestens zwei teilballonartigen flexiblen, aufblasbaren, vorzugsweise dichten Membranen aus flexiblem Material wie z.B. Kunststoff- oder Kautschukfolien oder mit Kunststoff oder Kautschuk beschichteten textilen Substraten, beispielsweise mit Polyvinylchlorid beschichteten Polyestergewebe, die als Außenmembran und als Innenmembran vorgesehen sind, wobei die Innenmembran mit der Außenmembran einen mit einem Hilfsgas, vorzugsweise Luft, beaufschlagbaren Druckregelraum bildet, die Innenmembran einen Gasspeicherraum abschließt, in den bzw. aus dem mit Zu- und Ableitungen das zu speichernde Gas ein- bzw. ableitbar ist, und wobei die Ränder der Membrane mittels Klemmeinrichtungen an einem Fundament befestigt sind, durch das die Gasanschlußleitung in den Gasspeicherraum mündet.

Auch Gasspeicher mit relativ geringem Fassungsvermögen, die in Verbindung mit Gaserzeugern und Gasverbrauchern stehen und die Sammlung, Lagerung und Lieferung von Gasen in solchen Fällen ermöglichen, in welchen die Erzeugung und der Verbrauch von Gas in unterschiedlicher Zeitfolge stattfinden, gewinnen neuerdings im Zusammenhang mit der Gaserzeugung durch biologische Prozesse erhöhte Bedeutung.

Es ist bekannt, als Gasspeicher zylinder- oder kugelsegmentförmige Ballone, insbesondere aus kunststoffbeschichteten Chemiefasergeweben, zu verwenden. Ferner sind übereinander angeordnete, miteinander in Verbindung stehende Speicherkissen aus dem gleichen Material bekannt, bei welchen das gespeicherte Gasvolumen unter einer äußeren Gewichtsbelastung steht.

Mit einfachen Ballonspeichern ohne Gewichtsbelastung kann das Gasdruck für die meisten Gasverbraucher nicht innerhalb hinreichend enger Toleranzgrenzen unabhängig vom jeweiligen Speichervollstand konstant gehalten werden. Bei gewichtsbelasteten Kissenspeichern kann wohl der Gasdruck im Inneren des Speichers durch das auf- und niedergehende Gewicht bei veränderlichem Speichervolumen annähernd konstant gehalten werden; es ist jedoch der Aufwand für die erforderliche Belastungseinrichtung, die normalerweise eine Gewichte aufnehmende Plattform mit einer vertikalen Parallelführung umfaßt, recht erheblich. In Niederdruck-Gasspeichern soll üblicherweise ein Gasdruck von 10 bis 50 mbar herrschen, so daß die Belastung von Kissenspeichern je m² waagrechter Oberfläche 100 - 500 kg betragen muß. Ferner wird der Gasdruck bei diesen Speichern, sofern sie im Freien stehen, durch äußere Kräfte, z.B. durch Winddruck und Schneelast, stark beeinflusst.

In der Folge wurde daher versucht, mit möglichst geringem Aufwand einen Gasspeicher zu schaffen, von dem unter annähernd konstantem Druck Gas entnommen werden kann und dessen Arbeitsweise durch äußere Kräfte nur wenig beeinflusst wird. Als bekannte Zwischenlösung ergab sich dabei eine Ausbildung, bei der eine flexible, aufblasbare ballon-

artige Außenhülle und zumindest eine innerhalb derselben angeordnete flexible, ballonartige Membran vorgesehen ist, die den Innenraum der Außenhülle in einen zwischen Außenhülle und Membran liegenden, mit einem Hilfsgas, vorzugsweise Luft, beaufschlagbaren Druckregelraum und zumindest einen jenseits der Membran liegenden Gasspeicherraum unterteilt, an den die Zu- und Ableitungen für das zu speichernde Gas angeschlossen sind. Im Betrieb dieses Gasspeichers wird in den Druckregelraum über einen an diesem unten vorgesehenen Anschluß ein Hilfsgas, am einfachsten Luft, eingeblasen, bis sich ein vorgegebener Solldruck ergibt, wobei die Membran diesen Druck auf das im Gasspeicherraum befindliche Gas überträgt. Durch den Überdruck im Druckregelraum kann die Außenhülle des Gasspeichers innerhalb weiter Grenzen formstabil gehalten werden, daß ein Winddruck und bzw. oder eine Schneelast ohne wesentlichen Einfluß auf den Gasdruck im Speicherraum bleiben. Dabei sind sowohl die ballonartige Außenhülle als auch die ballonartige Membran nach unten zu öffnen und die Öffnungsränder dieser Wände sind mittels gemeinsamer Klemmeinrichtungen, unter Zwischenschaltung einer Dichtung an einer Fundamentplatte befestigt.

Wenn damit auch ein gut in der Praxis einsetzbarer Gasspeicher geschaffen wurde, so können sich dennoch dabei dadurch Schwierigkeiten ergeben, daß die Außenhülle bzw. Außenmembran und die Innenmembran gemeinsam mit ihren unteren Rändern auf dem Fundament befestigt wurde und im unteren Bereich des vorerwähnten Druckregelraums die Zufuhr und vor allem die Ableitung des Hilfsgases erfolgten. Denn durch Anlegen der Innenmembran an der Außenmembran in deren unteren Teil kann ein Verschluß dieser Anschlußstelle für das Hilfsgas erfolgen, was die Zufuhr und vor allem die Abfuhr des Hilfsgases behindern kann. Durch Berührung der Membranen beim Aufblasevorgang kann es außerdem zu starken Reibungsschlüssen zwischen der Außen- und der Innenmembran kommen, was nicht nur deren Übergang in die Endform behindern sondern auch außerordentliche Beanspruchungen des Membranmaterials bedeuten kann.

Diese Nachteile werden gemäß der Erfindung vermieden, wenn bei einem Gasspeicher der eingangs angegebenen Gattung etwa im höchsten Punkt und im Zentrum der Außenmembran eine Öffnung für die Zufuhr des Hilfsgases, vorzugsweise Luft, zum Druckregelraum durch die Außenmembran vorgesehen ist und daß zumindest nach Einbringung des Hilfsgases und des zu speichernden Gases die Innenmembran in jeder Richtung geringere Außenabmessungen als die Außenmembran aufweist, und daß die Membrane mit ihren unteren (insbesondere ringförmigen) Rändern in waagrechtem Abstand voneinander getrennt, insbesondere durch Verankerungsringe, auf dem Fundament dicht befestigt sind.

Die Lage der Anschlußstelle und die neue Abstim-

mung der Form bzw. der Maße der Membranen verhindert den nach Obigen zu befürchtenden Verschuß der Anschlußstelle weitestgehend. Die Gaszufuhr und die Gasabfuhr sind somit vollständig gewährleistet. Die starken Beanspruchungen durch Reibungsschlüsse zwischen den Membranen fallen ebenfalls weg, so daß man in der Materialwahl zusätzliche Freiheiten hat. Die Gaszelle kann dann z.B. die gleichen Beanspruchungen aufnehmen wie die Außenmembran, was als besonderer Sicherheitsfaktor zum Tragen kommen kann. Die erfindungsgemäße getrennte Befestigung der unteren Membranränder hat den weiteren Vorteil, daß man die Innenmembran bereits vor der Befestigung der Außenmembran auf dem Fundament montieren kann und daher die Befestigungsstellen der Innenmembran leicht zugänglich und gut überprüfbar sind.

Gemäß der weiteren Ausgestaltung der Erfindung mündet die Gasanschlußleitung etwa im Zentrum des Innenraums der Innenmembran im Fundament ein, wobei zweckmäßig dieser Innenraum und vorteilhaft auch der Druckregelraum mittels einer Bodenmembran, z.B. aus Kunststoff- oder Kautschukfolien oder mit Kunststoff oder Kautschuk beschichteten textilen Substraten, beispielsweise mit Polyvinylchlorid beschichteten Polyestergewebe, gegenüber dem Fundament, insbesondere einer Stahlbetonfundamentscheibe, abgedichtet ist. Durch die mittige Einströmung wird eine Deformierung der Innenmembran nach der Seite hin weitestgehend verhindert, was somit ebenfalls einem Reibungsschluß der Membranen entgegenwirkt. Dies geschieht zusätzlich in besonderer Weise, wenn die Innenmembran im unteren Teil etwa hohlzylindrisch ausgebildet ist und wenn dieser Hohlzylinder oben etwa in eine hohle Kugelkalotte übergeht.

Ein praktisch günstiger Aufbau eines erfindungsgemäßen Gasspeichers geschieht vorteilhaft in der Weise, daß die, insbesondere aus in Meridianrichtung verlaufenden, untereinander verschweißten, vorteilhaft gewebeverstärkten, Kunststoffsegmenten aufgebaute, Innenmembran sowie die, insbesondere ebenso aufgebaute, Außenmembran lösbar und dicht auf einer im Fundament verankerten Metall-, zweckmäßig Stahlplatte durch getrennte Verankerungsmittel befestigt sind. Dabei sind zweckmäßig für die Innenmembranbefestigung gerade Klemmschienen mit U-Querschnitt mit in Fundamentanker einschraubbaren Kopfschrauben sowie für die Außenmembranbefestigung auf der Metallplatte angeschweißte der Membrankrümmung angepaßte Flachstäbe und Flacheisen mit Kopfschrauben vorgesehen, wobei mittels dieser Schrauben der untere Außenmembranrand zwischen den Flachstäben und den Flacheisen dicht einklemmbar ist.

Für den Betrieb ist es empfehlenswert, wenn zur Messung bzw. Steuerung des Gasinhalts der am Fundament von der Außenmembran getrennt befestigten Innenmembran im Zenit des Gasspeichers ein Meßorgan vorgesehen ist, z.B. ein mittels Federwerk aufrollbares Stahlseil mit einem explosionsgeschützten Drehwinkelformer, der den jewei-

ligen Abstand zur Innenmembran als elektrischen Wert an eine Schaltwarte weitergibt. Der Drehwinkelformer ist auf der Welle befestigt, auf der das Stahlseil aufgewickelt bzw. -gerollt wird. Vom Drehwinkelformer wird die jeweilige Höhe des Innenmembranenits und damit der Speicherinhalt als elektrischer Wert an die Schaltwarte weitergegeben. Vorzugsweise wird zum Schutz der am Fundament von der Innenmembran getrennt befestigten Außenmembran gegen Überdruck ein Sicherheitsventil mit Flüssigkeits-, insbesondere Wasservorlage in der Gasleitung angeordnet, das mit dem Gasspeicher unabsperbar verbunden ist und der Ableitung überschüssiger Gasmengen dient.

Um auch bei stärkeren Schneefällen eine Überlastung der erfindungsgemäßen Gasspeicher hintanzuhalten, ist vorteilhaft die auf dem Fundament getrennt verankerte Außenmembran zumindest in ihrem oberen Teil, z.B. etwa ein Drittel der Gesamthöhe, beheizbar zu machen. Zur praktischen Ausführung eines solchen Winterschutzes kann eine elektrische Heizung vorgesehen sein, z.B. in Form einer elektr. Heizspirale, elektr. Heizfolie od.dgl. am, auf dem bzw. innerhalb bzw. im oberen Außenmembranteil oder zwischen diesem Teil und einer im oberen Teil vorgesehenen Zusatzmembran, welche die Heizspirale, Heizfolie od.dgl. auch tragen kann. Es ist allerdings auch denkbar, die Beheizung durch dem oberen Teil der Außenmembran, insbesondere unter Druck, zugeführte Warmluft zu bewerkstelligen.

Als Alternative oder als zusätzliche Maßnahme kann man sich jedoch gemäß der weiteren Ausgestaltung dazu entschließen, die auf dem Fundament getrennt verankerte Außenmembran zumindest in ihrem oberen Teil, z.B. etwa ein Drittel der Gesamthöhe, abzudecken bzw. zu überdachen, z.B. mittels einer Tragkonstruktion, an der ein hohler Abdeckkegel od.dgl. über dem oberen Teil der Außenmembran hängend verspannt ist. Damit wird nicht nur ein Schutz gegen Schneefall, sondern unter Umständen auch ein gewisser Windschutz erreicht.

An Hand der Zeichnung werden Ausführungsbeispiele der Erfindung beschrieben. Die Fig. 1 und 2 zeigen in Seitenansicht bzw. Draufsicht einen erfindungsgemäßen Gasbehälter teilweise im Schnitt, teilweise in Ansicht, wobei in Fig. 1 mit gestrichelten Linien eine Ausführung mit einer Innenmembran angedeutet ist, deren unteren Teil hohlzylindrisch angeführt ist. Der linke Teil der Fig. 1 stellt einen Schnitt gemäß der Ebene I-I der Fig. 2, der linke Teil der Fig. 2 eine Draufsicht nach Entfernung der Innen- und der Außenmembran dar. Fig. 3 gibt ein in die Gasanschlußleitung eingeschaltetes bzw. daran angeschlossenes Sicherheitsventil wieder. Die Fig. 4 und 5 veranschaulichen ein Meßgerät für den Speicherinhalt. Die Fig. 6 bis 9 zeigen in Teildraufsicht (Fig. 6) und in Schnitten (Fig. 7 bis 9) Details der Befestigung der Außen- und der Innenmembran auf dem Fundament. Dabei ist Fig. 7 ein vergrößerter Schnitt nach der Ebene A-A, Fig. 8 nach der Ebene B-B und Fig. 9 nach der Ebene C-C der Fig. 6. Fig. 10 läßt Ausführungsvarianten mit Einrichtungen zum Schutz gegen zu hohe Belastungen der Außenmembran, insbesondere gegen Schneelast, erkennen.

Nach den Fig. 1, 2 und 10 besitzt ein erfindungsgemäßer Gasspeicher 1 mindestens zwei Membranen od.dgl., wobei hier innerhalb einer teilballonartigen flexiblen, aufblasbaren, vorzugsweise dichten, Außenmembran 2 zumindest eine flexible, teilballonartige aufblasbare dichte Innenmembran 3 bzw. 3' vorgesehen ist. Dabei bestehen diese Membranen aus flexiblem Material wie z.B. Kunststoff- oder Kautschukfolien oder mit Kunststoff oder Kautschuk beschichteten textilen Substraten, beispielsweise mit Polyvinylchlorid beschichteten Polyestergerewebe. Die Innenmembran 3 bzw. 3' unterteilt den Innenraum der Außenmembran 2 in einen zwischen der Außenmembran 2 und der Innenmembran 3 bzw. 3' liegenden, mit einem Hilfsgas, vorzugsweise Luft, beaufschlagbaren Druckregelraum 4 und zumindest einen innerhalb der Innenmembran liegenden Gasspeicherraum 5, in den bzw. aus dem mit Zu- und Ableitungen 6,7 das zu speichernde Gas ein- bzw. ableitbar ist. Die Ränder 8,9 (Fig. 7,8) der Außenmembran 2 und der Innenmembran 3 bzw. 3' sind mittels Klemmeinrichtungen 10,11 an einem Fundament 12 befestigt, durch das die Gasanschlußleitung(en) 6,7 in den Gasspeicherraum mündet (münden). Gemäß der Erfindung ist die Zufuhr des Hilfsgases, vorzugsweise der Luft, zum Druckregelraum 4 durch die Außenmembran 2 etwa im höchsten Punkt und im Zentrum der Außenmembran vorgesehen und zumindest nach Einbringung des Hilfsgases und des zu speichernden Gases weist die Innenmembran 3 bzw. 3' stets, u.zw. selbst bei voller Gasfüllung, wenigstens weitestgehend in jeder Richtung geringere Außenabmessungen auf. Die Innenmembran 3 bzw. 3' hat also insbesondere allseits eine kleinere Außenoberfläche bzw. nach allen Richtungen geringere Außenabmessungen in der gleichen waagrechten Ebene, als die Innenoberfläche der Außenmembran 2. Somit haben in jedem Betriebszustand die Innenmembran 3 bzw. 3' und die Außenmembran 2, zumindest weitestgehend, einen Abstand voneinander. Außerdem sind erfindungsgemäß die Außenmembran 2 und die Innenmembran 3 bzw. 3' mit ihrem unteren, insbesondere ringförmigen, Rand 8 bzw. 9 getrennt, insbesondere durch Verankerungsringe 13 bzw. 14, auf dem Fundament 12 dicht befestigt. Diese Befestigung erfolgt über einen metallischen, insbesondere stählernen Basisring 15, der über Verankerungsmittel 16,17,18 am Fundament 12 befestigt ist (Fig. 6 bis 9), wozu am Basisring 15 noch ein Gegenring 19 für den Verankerungsring 13 vorgesehen ist.

Ein beachtlicher Vorteil der erfindungsgemäßen Ausgestaltung ist, daß bei Einführung der Luft von oben sowohl die Luftzufuhr als auch die Abfuhr der Luft vollständig gewährleistet ist und kein Verschuß durch die Innenmembran 3 bzw. 3' erfolgen kann. Außerdem wird erreicht, daß die Form der Innenmembran stabil bleibt. Die Innenmembran 3 bzw. 3' ist also so konstruiert, daß sie kleiner ist als die Außenmembran 2. Es wird eine Berührung zwischen Innenmembran und Außenmembran verhindert, was beim Stand der Technik zu starken Reibungen zwischen den Membranen geführt hat und wodurch außerordentliche Belastungen entstanden sind. Durch Materialwahl wird erreicht, daß die Gaszelle

dieselben Beanspruchungen aufnehmen kann wie die Außenmembran, was als zusätzlicher Sicherheitsfaktor anzusehen ist. Dies wird durch die besondere Ausführung der Verkleinerung der Innenmembran mit ihrem Boden erreicht.

Die Gasanschlußleitung 6,7 mündet etwa im Zentrum des Innenraums 5 der Innenmembran 3 bzw. 3' im Fundament ein, wobei zweckmäßig dieser Innenraum 5 und vorteilhaft auch der Druckregelraum 4 bzw. 4' mittels einer Bodenmembran 20, z.B. aus Kunststoff- oder Kautschukfolien oder mit Kunststoff oder Kautschuk beschichteten textilen Substraten, beispielsweise mit Polyvinylchlorid beschichteten Polyestergerewebe, gegenüber dem Fundament 12, insbesondere einer Stahlbetonfundamentscheibe, abgedichtet ist.

Störende Berührungen zwischen Innen- und Außenmembran werden dann besonders zuverlässig vermieden, wenn, wie gestrichelt in Fig. 1 bzw. in Fig. 10 dargestellt, erfindungsgemäß die Innenmembran 3' im unteren Teil etwa hohlzylindrisch ausgebildet ist und dieser Hohlzylinder oben etwa in eine hohle Kugelkalotte übergeht. Die aus in Meridienrichtung verlaufenden, untereinander verschweißten, vorteilhaft gewebeverstärkten, Kunststoffsegmenten 21 aufgebaute, Innenmembran 3,3' sowie die, insbesondere ebenso aufgebaute (22), Außenmembran 2 (Fig. 2) sind wie oben erwähnt lösbar und dicht auf einer im Fundament 12 verankerten Metall-, zweckmäßig Stahlplatte 15, durch getrennte Verankerungsmittel 10,11,13,14,19 befestigt. Dabei sind für die Innenmembranbefestigung gerade Klemmschienen 14 mit U-Querschnitt mit in einem Fundamentanker 17 einschraubbaren Kopfschrauben 17' sowie für die Außenmembranbefestigung auf der Metallplatte 15 angeschweißte der Membrankrümmung angepaßte Flachstäbe 19 und Flacheisen 13 mit Kopfschrauben 13' vorgesehen (Fig. 7), wobei mittels dieser Schrauben der untere Außenmembranrand 8 zwischen den Flachstäben und den Flacheisen dicht einklemmbar ist. Gleiches gilt für den Rand 9 der Innenmembran, der zwischen den Teilen 14 und 15 eingeklemmt wird, die übrigens auch zur dichten Klemmung bzw. Befestigung bzw. Einspannung der Bodenmembran 20 dienen können. Außerdem können noch zusätzliche Dichtungstreifen bzw. Dichtungsbeilagen 23,24 an bzw. in den Verankerungsmitteln vorhanden sein. Zur Messung bzw. Steuerung des Gasinhalts der am Fundament von der Außenmembran getrennt befestigten Innenmembran 3 bzw. 3' ist im Zenit des Gasspeichers 1 ein Meßorgan 25 vorgesehen, z.B. gemäß den Fig. 4 und 5 ein mittels Federwerk 26 aufrollbares Stahlseil 27 bzw. Stahlband mit einem explosionsgeschützten Drehwinkelformer, der den jeweiligen Abstand zur Innenmembran 3 bzw. 3' als elektrischen Wert an eine Schaltwarte weitergibt. Auf der Federwerkswelle ist der explosionsgeschützte Drehwinkelformer befestigt, von dem aus die jeweilige Höhe als elektrischer Wert an die Schaltwarte weitergegeben wird.

Zum Schutz der Innenmembran 3 bzw. 3' bzw. der Außenmembran 2 gegen Überdruck ist ein Sicherheitsventil 28 gemäß Fig. 3 mit Flüssigkeits-, insbesondere Wasservorlage in der Gasleitung 6,7 ange-

ordnet, das mit dem Gasspeicher 1 unabsperierbar verbunden ist und der Ableitung überschüssiger Gasmengen dient.

Der Schutz gegen Überbelastung durch Druckerhöhung wird durch eine Flüssigkeitsvorlage ausgeführt, welche frostunempfindlich ist und keinerlei Verschleißteile aufweist. Wie erwähnt, erfolgt die Einströmung des Gases mittig, wodurch eine seitliche Deformierung der Innenmembran verhindert wird. Zusätzlich ist hier gemäß Fig. 2 zweckmäßig eine Kondenswasserleitung 29 vorgesehen, welche das anfallende Kondenswasser entsorgt. Als Hilfsgas dient hier Luft. Ein auf einer Fundamentverlängerung 30 sitzendes Stützluftgebläse 31 ist über den Schlauch 32 mit einer Öffnung 33 in bzw. nahe dem Zenit der Außenmembran 2 verbunden.

Es kann von besonderem Vorteil sein, wenn die auf dem Fundament 12 getrennt verankerte Außenmembran 2 zumindest in ihrem oberen Teil, z.B. etwa ein Drittel der Gesamthöhe, beheizbar ist, u.zw. insbesondere zur Reduzierung bzw. Vermeidung von Schneebelastungen. Wie beispielsweise in Fig. 10 angedeutet ist, ist eine elektrische Heizung 34 vorgesehen, z.B. in Form einer elektr. Heizspirale 35, elektr. Heizfolie od.dgl. am, auf dem bzw. innerhalb bzw. im oberen Außenmembranteil oder auf einer bzw. zwischen diesem Teil und einer im oberen Teil vorgesehenen Zusatzmembran 36, welche die Heizspirale 35, Heizfolie od.dgl. auch tragen kann. Anstelle dessen oder kombiniert mit einer elektrischen Heizung kann die Beheizung durch dem oberen Teil der Außenmembran, insbesondere unter Druck, zugeführte Warmluft erfolgen. Schneebelastungen können auch dadurch vermieden oder vermindert werden, wenn die auf dem Fundament 12 getrennt verankerte Außenmembran 2 zumindest in ihrem oberen Teil, z.B. etwa ein Drittel der Gesamthöhe, abgedeckt bzw. überdacht wird, z.B. mittels einer Tragkonstruktion 37, an der ein hohler Abdeckkegel 38 od.dgl. über dem oberen Teil der Außenmembran, z.B. wie hier mittels eines Trageisls 39, hängend verspannt ist. Die Tragkonstruktion 37 kann ein Dreibein sein. Es können aber auch dachartige Ausbildungen infrage kommen.

Die Klemmvorrichtungen 10,11,13,14,19 können aus Segmenten bestehen, die an den Stoßstellen, u.zw. im Bereich der Schnittebene C-C verschweißt werden.

Patentansprüche

1. Gasspeicher mit mindestens zwei teilballonartigen flexiblen, aufblasbaren, vorzugsweise dichten Membranen aus flexiblem Material wie z.B. Kunststoff- oder Kautschukfolien oder mit Kunststoff oder Kautschuk beschichteten textilen Substraten, beispielsweise mit Polyvinylchlorid beschichteten Polyestergerewebe, die als Außenmembran und als Innenmembran vorgesehen sind, wobei die Innenmembran mit der Außenmembran einen mit einem Hilfsgas, vorzugsweise Luft, beaufschlagbaren Druckregelraum bildet, die Innenmembran einen Gasspeicherraum abschließt, in den bzw. aus dem

mit Zu- und Ableitungen das zu speichernde Gas ein- bzw. ableitbar ist, und wobei die Ränder der Membrane mittels Klemmeinrichtungen an einem Fundament befestigt sind, durch das die Gasanschlußleitung in den Gasspeicherraum mündet, dadurch gekennzeichnet, daß etwa im höchsten Punkt und im Zentrum der Außenmembran (2) eine Öffnung (33) für die Zufuhr des Hilfsgases, vorzugsweise Luft, zum Druckregelraum (4) durch die Außenmembran (2) vorgesehen ist und daß zumindest nach Einbringung des Hilfsgases und des zu speichernden Gases die Innenmembran (3,3') in jeder Richtung geringere Außenabmessungen als die Außenmembran (2) aufweist, und daß die Membrane (2,3,3') mit ihren unteren (insbesondere ringförmigen) Rändern (8,9) in waagrechten Abstand voneinander getrennt, insbesondere durch Verankerungsringe (10,11,13,14,19) auf dem Fundament (12) dicht befestigt sind.

2. Gasspeicher nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß die Gasanschlußleitung (6,7) etwa im Zentrum des Innenraumes (5) der Innenmembran (3,3') im Fundament (12) einmündet, wobei zweckmäßig dieser Innenraum (5) und vorteilhaft auch der Druckregelraum (4) mittels einer Bodenmembran (20), z.B. aus Kunststoff- oder Kautschukfolien oder mit Kunststoff oder Kautschuk beschichteten textilen Substraten, beispielsweise mit Polyvinylchlorid beschichteten Polyestergerewebe, gegenüber dem Fundament (12), insbesondere einer Stahlbetonfundamentscheibe, abgedichtet ist.

3. Gasspeicher nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, daß die Innenmembran (3') im unteren Teil etwa hohlzylindrisch ausgebildet ist und daß dieser Hohlzylinder oben etwa in eine hohle Kugelkalotte übergeht.

4. Gasspeicher nach einem der Ansprüche 1 bis 3, dadurch gekennzeichnet, daß die, insbesondere aus in Meridianrichtung verlaufenden, untereinander verschweißten, vorteilhaft gewebeverstärkten, Kunststoffsegmenten aufgebaute, Innenmembran (3,3'), sowie die, insbesondere ebenso aufgebaute Außenmembran (2) lösbar und dicht auf einer im Fundament (12) verankerten Metall-, zweckmäßig Stahlplatte (15) durch getrennte Verankerungsmittel (10,11,13,14,19) befestigt ist.

5. Gasspeicher nach Anspruch 4, dadurch gekennzeichnet, daß für die Innenmembranbefestigung gerade Klemmschienen (14) mit U-Querschnitt mit in Fundamentanker (17) einschraubbaren Kopfschrauben (17') sowie für die Außenmembranbefestigung auf der Metallplatte (15) angeschweißte, der Membrankrümmung angepaßte Flachstäbe (19) und Flacheisen (13) mit Kopfschrauben (13') vorgesehen sind, wobei mittels dieser Schrauben (13') der untere Außenmembranrand (8) zwischen den Flachstäben (19) und den Flacheisen (13) dicht einklemmbar ist.

6. Gasspeicher nach einem der Ansprüche 1

bis 5, dadurch gekennzeichnet, daß zur Messung bzw. Steuerung des Gasinhaltes der am Fundament (12) von der Außenmembran (2) getrennt befestigten Innenmembran (3,3') in Zenit des Gasspeichers (1) ein Meßorgan (25) vorgesehen ist, z.B. ein mittels Federwerk (26) aufrollbares Stahlseil (27) mit einem explosionsgeschützten Drehwinkelformer, der den jeweiligen Abstand zur Innenmembran (3,3') als elektrischen Wert an eine Schaltwarte weitergibt.

7. Gasspeicher nach einem der Ansprüche 1 bis 6, dadurch gekennzeichnet, daß zum Schutz der am Fundament (12) von der Innenmembran (3,3') getrennt befestigten Außenmembran (2) gegen Überdruck ein Sicherheitsventil (28) mit Flüssigkeits-, insbesondere Wasservorlage in der Gasleitung (6,7) angeordnet ist, das mit dem Gasspeicher (1) unabsperbar verbunden ist und der Ableitung überschüssiger Gasmenge dient.

8. Gasspeicher nach einem der Ansprüche 1 bis 7, dadurch gekennzeichnet, daß die auf dem Fundament (12) getrennt verankerte Außenmembran (2) zumindest in ihrem oberen Teil, z.B. etwa ein Drittel der Gesamthöhe, beheizbar

ist, u.zw. insbesondere zur Reduzierung bzw. Vermeidung von Schneebelastungen.

9. Gasspeicher nach Anspruch 8, dadurch gekennzeichnet, daß eine elektrische Heizung (34) vorgesehen ist, z.B. in Form einer elektrischen Heizspirale, elektrischen Heizfolie od.dgl., am, auf dem bzw. innerhalb bzw. im oberen Außenmembranteil oder zwischen diesem Teil und einer im oberen Teil vorgesehenen Zusatzmembran (36), welche die Heizspirale (35), Heizfolie od.dgl. auch tragen kann.

10. Gasspeicher nach Anspruch 8 oder 9, dadurch gekennzeichnet, daß die Beheizung durch dem oberen Teil der Außenmembran (2), insbesondere unter Druck, zuführbare Warmluft vorgesehen ist.

11. Gasspeicher nach einem der Ansprüche 1 bis 10, dadurch gekennzeichnet, daß die auf dem Fundament (12) getrennt verankerte Außenmembran (2) zumindest in ihrem oberen Teil, z.B. etwa ein Drittel der Gesamthöhe, angedeckt bzw. überdacht ist, z.B. mittels einer Tragkonstruktion (37), an der ein hohler Abdeckkegel (38) od.dgl. über dem oberen Teil der Außenmembran hängend verspannt ist.

5

10

15

20

25

30

35

40

45

50

55

60

65

6

Fig. 1

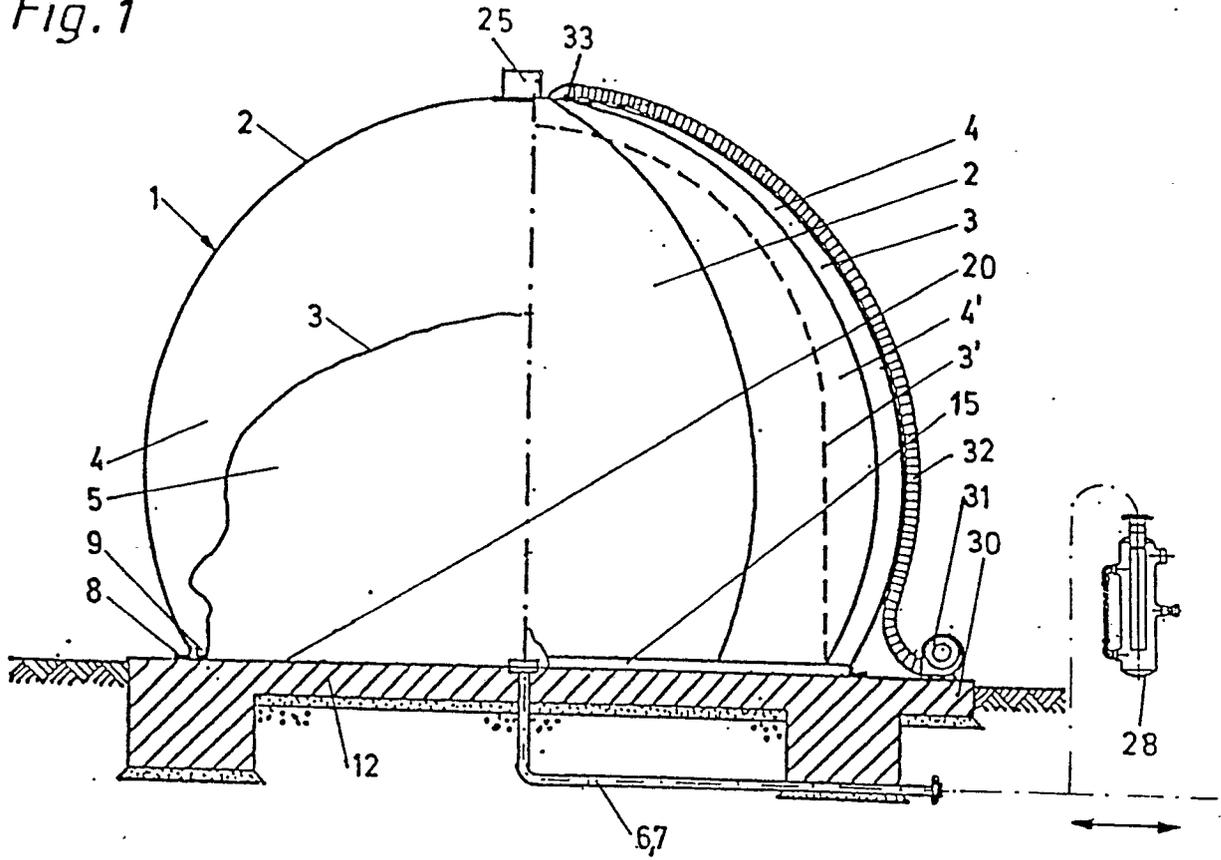


Fig. 2

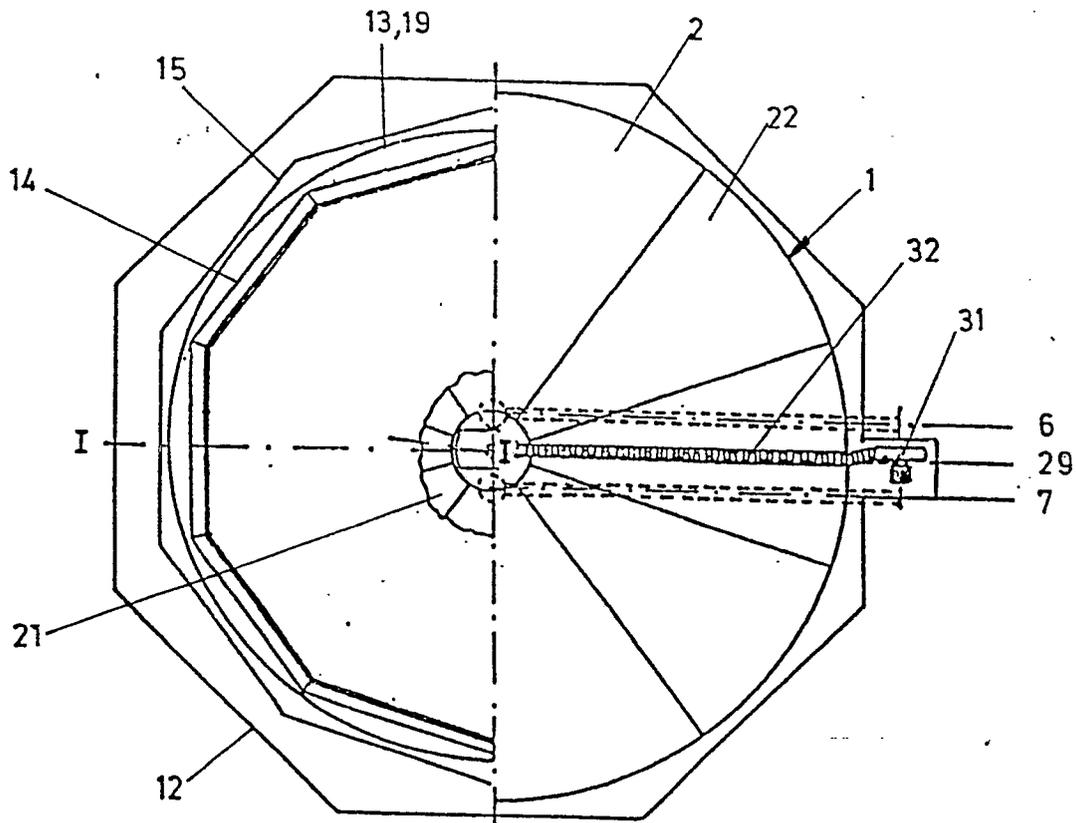


Fig. 4

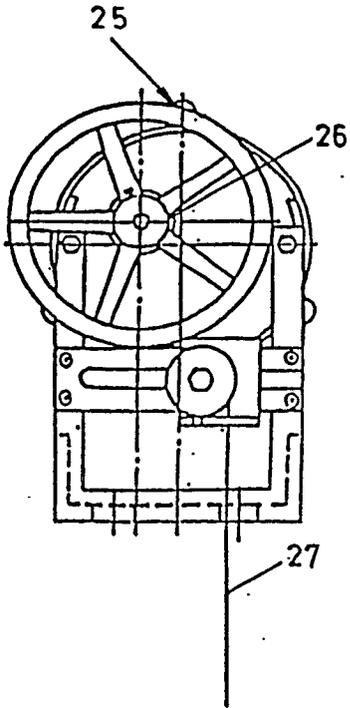


Fig. 5

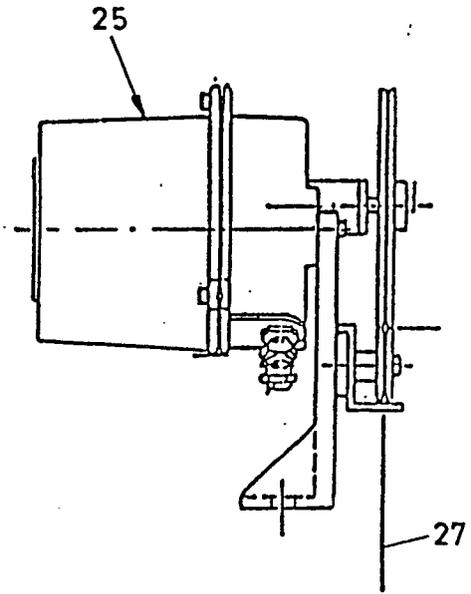


Fig. 3

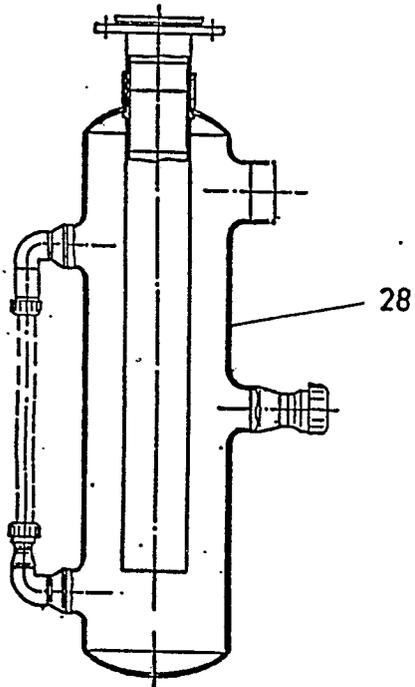


Fig. 6

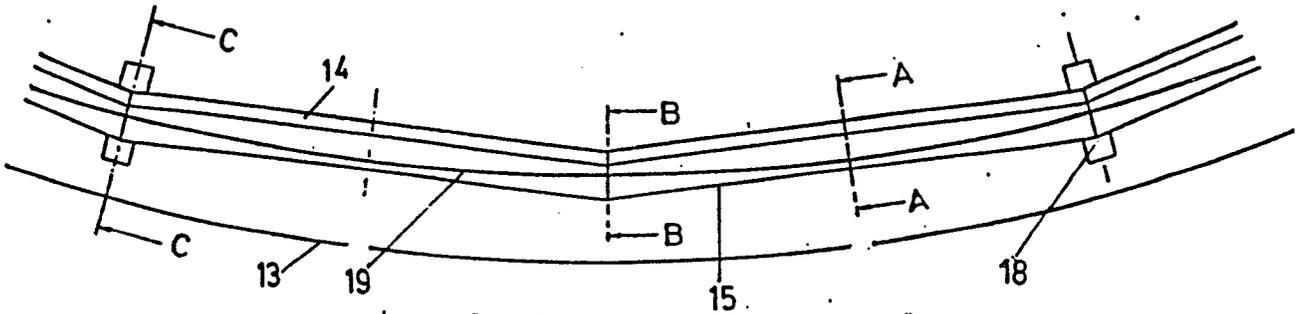


Fig. 7

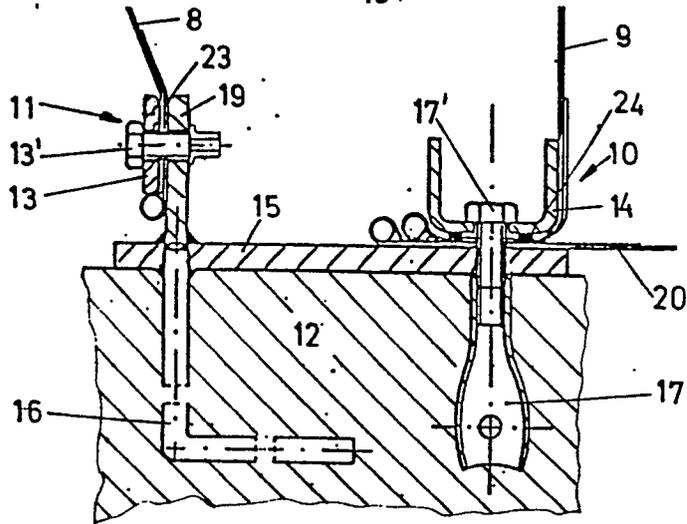


Fig. 8

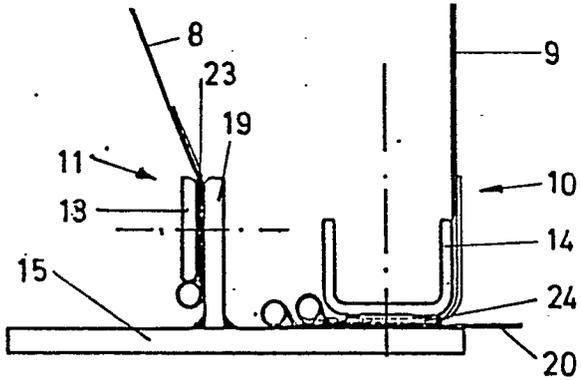


Fig. 9

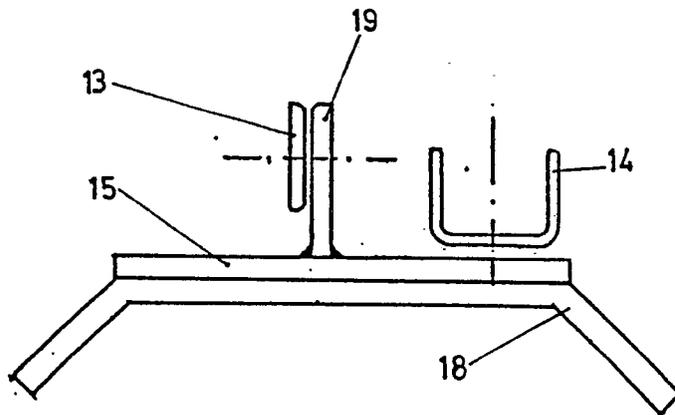


Fig. 10

