

(19)



Europäisches Patentamt

European Patent Office

Office européen des brevets



(11)

EP 0 532 912 B2

(12)

NEUE EUROPÄISCHE PATENTSCHRIFT

(45) Veröffentlichungstag und Bekanntmachung des
Hinweises auf die Entscheidung über den
Einspruch:

15.11.2000 Patentblatt 2000/46

(51) Int. Cl.⁷: **F17C 7/00**

(45) Hinweis auf die Patenterteilung:

17.01.1996 Patentblatt 1996/03

(21) Anmeldenummer: **92113844.2**

(22) Anmeldetag: **13.08.1992**

(54) **Verfahren zur Gasentnahme aus Druckbehältern mit einem Fülldruck von über 200 bar**

Process for dispensing gas from pressure vessels having a filling pressure of over 200 bars

Procédé de prélèvement de gaz des bouteilles sous pression dont la pression de remplissage est supérieure à 200 bars

(84) Benannte Vertragsstaaten:

AT BE CH DE DK ES FR GB GR IT LI NL PT SE

(30) Priorität: **21.08.1991 DE 4127697**

(43) Veröffentlichungstag der Anmeldung:

24.03.1993 Patentblatt 1993/12

(73) Patentinhaber:

**Linde Aktiengesellschaft
65189 Wiesbaden (DE)**

(72) Erfinder: **Die Erfinder haben auf ihre Nennung
verzichtet**

(74) Vertreter: **Obermüller, Bernhard**

**Linde Aktiengesellschaft
Zentrale Patentabteilung
82049 Höllriegelskreuth (DE)**

(56) Entgegenhaltungen:

DE-A- 2 717 363

GB-A- 263 775

US-A- 4 791 957

EP 0 532 912 B2

Beschreibung

[0001] Die Erfindung betrifft ein Verfahren und eine Vorrichtung zur druckreduzierten Gasentnahme aus Druckbehältern mit einem Fülldruck von über 200 bar unter Verwendung eines herkömmlichen Druckminderers für Drücke bis 200 bar.

[0002] Die Gasentnahme aus Druckbehältern von bis zu 200 bar Fülldruck wird mittels Druckminderer ermöglicht, die den Behälterdruck auf einen Gebrauchsdruck von meist unter 10 bar reduzieren. Unter Fülldruck wird dabei der Druck bei maximal gefülltem Druckbehälter verstanden, während der Behälterdruck den aktuellen Druck des Druckbehälters während der Gasentnahme meint.

[0003] Die Druckminderer arbeiten ein- oder mehrstufig. Sie senken beispielsweise einstufig den an der Behälterseite anliegenden Vordruck von 200 bar auf einen regelbaren verbraucherseitigen Hinterdruck von 2 bis 20 bar oder zweistufig einen Vordruck von 200 bar zunächst auf 20 bar und anschließend von 20 bar bis auf 0,5 bar Hinterdruck.

[0004] Solche Druckminderer werden beispielsweise zur Gasentnahme aus Flaschen, Flaschenbatterie- oder Bündelbatterie-Anlagen, die verdichtete Gase, wie Sauerstoff, Stickstoff, Argon etc., mit einem Fülldruck von meist 200 bar enthalten, eingesetzt.

[0005] In der DE-27 17 363 wird zur Gasprobenentnahme bei der Gasanalyse ein erster Druckminderer zur Erzeugung trockenen Gases verwendet, mit dem der zweite Druckminderer und der Rest der Anlage getrocknet werden. Anschließend wird dieser erste Druckminderer umgangen und das Gas durch den zweiten Druckminderer zur Analyseeinheit geleitet. In der GB-263, 775 wird flüssiges Ammoniak von 250 bar auf 9 bis 12 bar und dann auf 1 bis 2 bar mittels zweier Druckreduzierventile gebracht, bevor es flüssig und tiefkalt in einen Behälter geleitet wird.

[0006] Aus der US-A-4 791 957 ist die druckreduzierte Gasentnahme aus Druckbehältern mit einem Fülldruck von bis zu 5500 psi (\approx 380 bar) bekannt. Unter Verwendung eines herkömmlichen Druckminderers für maximale Vordrücke bis 3000 psi (\approx 207 bar) in Verbindung mit einem vorgeschalteten Druckminderer für Vordrücke von beispielsweise 5500 psi (\approx 380 bar) wird der vorgeschaltete Druckminderer in der Art betrieben, daß erst bei einem Behälterdruck von 1500 psi (\approx 103 bar) der vorgeschaltete Druckminderer die Druckreduzierung im wesentlichen beendet.

[0007] Druckbehälter mit Fülldrücken von über 200 bar, also beispielsweise 300, 350 oder 400 bar, sind seit kurzem auf dem Markt erhältlich oder werden dort in naher Zukunft erscheinen.

[0008] Da zur Gasentnahme aus diesen neuen Druckbehältern auch neue Gasarmaturen, insbesondere Druckminderer, notwendig sind, stoßen diese Druckbehälter beim Verbraucher auf noch geringe Akzeptanz. Bekannt sind bisher einstufige Druckminde-

rer, die den Vordruck von 300 bar auf einen Hinterdruck von unter 10 bar reduzieren. Nachteilig für den Verbraucher wirken sich hierbei die Neuanschaffungskosten, sowie die mangelnde Kompatibilität des Systems für Druckbehälter mit einem Fülldruck oberhalb und unterhalb 200 bar aus. Zudem arbeiten derartige einstufige Druckminderer aufgrund ihrer Kennlinien über solch große Druckbereiche mit oftmals nicht genügend großer Genauigkeit.

[0009] Der Verbraucher muß sich bei diesem Stand der Technik mit einem System für Druckbehälter mit über 200 bar (z.B. 300 bar) und einem zweiten System für Druckbehälter bis zu 200 bar (z.B. 200 oder 150 bar) ausrüsten, wenn er flexibel bleiben und sich nicht völlig auf Druckbehälter eines bestimmten Fülldruckes festlegen will.

[0010] Aufgabe vorliegender Erfindung ist es deshalb, für bestehende Anlagen zur Gaseversorgung ein Verfahren zur Gasentnahme zu entwickeln, mit dem der Verbraucher auf wirtschaftliche Art und technisch einfache Weise in die Lage gebracht wird, Druckbehälter mit Fülldrücken über 200 bar in seine Gasanlagen zu integrieren.

[0011] Diese Aufgabe wird durch die Merkmale der unabhängigen Ansprüche 1 bis 4 gelöst.

[0012] Zur Ausführung des erfindungsgemäßen Verfahrens wird vom Verbraucher im wesentlichen lediglich ein Druckminderer benötigt, der seinem bisherigen Gaseversorgungssystem vorgeschaltet wird. Dieser erste Druckminderer reduziert bei Verwendung von Druckbehältern mit einem Fülldruck oberhalb 200 bar bei der Gasentnahme den Druck bis auf oder bis unter 200 bar, so daß nach dieser ersten Reduktion wie bisher mittels eines zweiten Druckminderers der Druck auf Gebrauchsdruck reduziert werden kann.

[0013] Sinkt der Behälterdruck im Laufe der Gasentnahme auf einen Druck von gleich oder weniger 200 bar, ist der erste Druckminderer voll geöffnet und der zweite Druckminderer sorgt allein für die Druckabsenkung auf Gebrauchsdruck. Dieser zweite Druckminderer ist in der Regel bei allen Gaseversorgungsanlagen bereits vorhanden. Das erfindungsgemäße Verfahren erlaubt demnach durch ein einmaliges Nachrüsten den Gebrauch von Gasbehältern mit Fülldrücken ober- und unterhalb 200 bar.

[0014] Werden nämlich Druckbehälter mit einem Fülldruck von maximal 200 bar in der erfindungsgemäß veränderten Gasanlage eingesetzt, bleibt der erste Druckminderer wirkungslos, da er voll geöffnet ist, und das System arbeitet wie bisher üblich.

[0015] Durch das erfindungsgemäße Verfahren ist eine Kompatibilität des Systems für beispielsweise 300 bar und 200 bar Gasflaschen sichergestellt, wobei diese Kompatibilität mit geringem technischen und finanziellen Aufwand erzielt wird. Dadurch wird gleichzeitig die Akzeptanz des Verbrauchers für Druckbehälter mit Fülldrücken oberhalb 200 bar erhöht.

[0016] Eine vorteilhafte Variante des erfindungs-

gemäßen Verfahrens besteht darin, bei einem Behälterdruck von gleich oder weniger als 200 bar eine den ersten Druckminderer umgehende Bypassleitung zu öffnen. Druckbehälter mit einem Behälterdruck von gleich oder weniger als 200 bar können in diesem Fall unter Umgehung des ersten Druckminderers entleert werden. Die Bypassleitung kann manuell oder automatisch bei Behälterdrücken von 200 bar oder darunter geöffnet werden.

[0017] Damit entfällt der Widerstand des ersten Druckminderers und die Druckbehälter, insbesondere Flaschenbatterien und Bündelbatterien, entleeren sich erfahrungsgemäß besser.

[0018] Im folgenden soll ein Ausführungsbeispiel das erfindungsgemäße Verfahren näher erläutern.

[0019] In der Zeichnung ist als Druckbehälter eine Sauerstoff-Gasflasche 1 mit einem Fülldruck von 300 bar sowie ein System zur erfindungsgemäßen Gasentnahme aus diesem Druckbehälter schematisch dargestellt.

[0020] Die von der Gasflasche 1 zum Verbraucher führende Leitung enthält mehrere Manometer 2, 3, 4 sowie einen ersten Druckminderer 5, eine Bypassleitung 7, die mit einem Regelventil 6 automatisch geöffnet und geschlossen werden kann, und schließlich einen zweiten Druckminderer 8.

[0021] Durch Öffnen des Ventils 9 wird die Gasentnahme für den Verbraucher ermöglicht. In der Regel entsprechen der zweite Druckminderer 8, die Manometer 3 und 4 und das Ventil 9 dem bisherigen System zur Gasentnahme aus Druckbehältern mit Fülldrücken bis maximal 200 bar. Dieses System wird in diesem Ausführungsbeispiel durch Hinzufügen des ersten Druckminderers 5 mit Manometer 2 und der Bypassleitung 7 samt Ventil 6 zur Gasentnahme aus einer Sauerstoff-Gasflasche 1 mit einem Fülldruck von 300 bar geeignet.

[0022] Erfindungsgemäß senkt der erste Druckminderer 5 den Druck der Sauerstoff-Gasflasche bei einer Gasentnahme auf 200 bar, solange das Manometer 2 Behälterdrücke von über 200 bar anzeigt. Das Gas strömt anschließend in den zweiten Druckminderer, der den Gasdruck zweistufig von 200 bar bis auf 2 bar Arbeitsdruck herabsenkt.

[0023] Der Sauerstoff kann jetzt, beispielsweise beim Laserschneiden, eingesetzt werden.

[0024] Zeigt das Manometer 2 einen Behälterdruck von 200 bar an, wird automatisch das Ventil 6 geöffnet, so daß der Gasstrom unter Umgehung des ersten Druckminderers 5 durch die Bypassleitung 7 strömen kann und der Gasdruck lediglich mittels des zweiten Druckminderers 8 auf Arbeitsdruck reduziert wird.

[0025] In der zuletzt geschilderten Arbeitsweise eignet sich das erfindungsgemäße System selbstverständlich auch zur Gasentnahme aus Sauerstoff-Gasflaschen mit einem Fülldruck gleich oder unterhalb 200 bar.

[0026] Das Ausführungsbeispiel zeigt deutlich die technischen und finanziellen Vorteile des erfindungs-

gemäßen Verfahrens, durch das die Gasentnahme aus Druckbehältern mit Fülldrücken ober- und unterhalb 200 bar mit einem System möglich wird.

5 Patentansprüche

1. Verfahren zur druckreduzierten Gasentnahme aus Druckbehältern (1) mit einem Fülldruck von über 200 bar unter Verwendung eines herkömmlichen Druckminderers (8) für Drücke bis 200 bar, wobei der Gasdruck mittels eines vorgeschalteten ersten Druckminderers (5) für Drücke oberhalb 200 bar bis auf oder bis unter 200 bar reduziert oder gehalten wird und anschließend mittels eines zweiten Druckminderers (8) für Drücke bis 200 bar auf Gebrauchsdruck reduziert wird und wobei, wenn der Behälterdruck im Laufe der Gasentnahme auf einen Druck von gleich und weniger 200 bar sinkt, der erste Druckminderer (5) voll geöffnet ist und der zweite Druckminderer (8) allein für die Druckabsenkung auf Gebrauchsdruck sorgt.
2. Verfahren zur druckreduzierten Gasentnahme aus Druckbehältern (1) mit einem Fülldruck von über 200 bar unter Verwendung eines herkömmlichen Druckminderers (8) für Drücke bis 200 bar, wobei der Gasdruck mittels eines vorgeschalteten ersten Druckminderers (5) für Drücke oberhalb 200 bar bis auf oder bis unter 200 bar reduziert oder gehalten wird und anschließend mittels eines zweiten Druckminderers (8) für Drücke bis 200 bar auf Gebrauchsdruck reduziert wird und wobei bei einem Behälterdruck von gleich und weniger als 200 bar eine den ersten Druckminderer (5) umgehende Bypassleitung (7) geöffnet wird.
3. Vorrichtung mit einem herkömmlichen Druckminderer (8) für Drücke bis 200 bar zur druckreduzierten Gasentnahme aus Druckbehältern (1) mit einem Fülldruck von über 200 bar, wobei ein erster Druckminderer (5) für Drücke oberhalb 200 bar, der über eine Leitung mit dem Druckbehälter (1) verbunden ist, einem zweiten Druckminderer (8) für Drücke bis 200 bar vorgeschaltet ist und wobei die Vorrichtung so ausgebildet ist, daß, wenn der Behälterdruck im Laufe der Gasentnahme auf einen Druck von gleich und weniger 200 bar sinkt, der erste Druckminderer (5) voll geöffnet ist und der zweite Druckminderer (8) allein für die Druckabsenkung auf Gebrauchsdruck sorgt.
4. Vorrichtung mit einem herkömmlichen Druckminderer (8) für Drücke bis 200 bar zur druckreduzierten Gasentnahme aus Druckbehältern (1) mit einem Fülldruck von über 200 bar, wobei ein erster Druckminderer (5) für Drücke oberhalb 200 bar, der über eine Leitung mit dem Druck-

behälter (1) verbunden ist, einem zweiten Druckminderer (8) für Drücke bis 200 bar vorgeschaltet ist, wobei zum ersten Druckminderer (5) eine Bypassleitung (7) parallel geschaltet ist,

5

die ein die Bypassleitung (7) bei einem Behälterdruck von 200 bar öffnendes Ventil (6) enthält.

10

Claims

1. Method for the pressure-reduced dispensing of gas from pressure vessels (1) having a filling pressure of over 200 bar using a conventional pressure reducer (8) for pressures of up to 200 bar,

15

the gas pressure being reduced, by means of an upstream first pressure reducer (5), for pressures of above 200 bar down to or to below 200 bar or being maintained and subsequently being reduced, by means of a second pressure reducer (8), for pressures of up to 200 bar to pressure of use and,

20

if in the course of the dispensing of gas the vessel pressure drops to a pressure of equal to and less than 200 bar, the first pressure reducer (5) being fully open and the second pressure reducer (8) alone ensuring the pressure reduction to the pressure of use.

25

30

2. Method for the pressure-reduced dispensing of gas from pressure vessels (1) having a filling pressure of over 200 bar using a conventional pressure reducer (8) for pressures of up to 200 bar,

35

the gas pressure being reduced, by means of an upstream first pressure reducer (5), for pressures of above 200 bar down to or to below 200 bar or being maintained and subsequently being reduced, by means of a second pressure reducer (8), for pressures of up to 200 bar to pressure of use and a bypass line (7) which bypasses the first pressure reducer (5) being opened at a vessel pressure of equal to and less than 200 bar.

40

45

3. Apparatus having a conventional pressure reducer (8) for pressures of up to 200 bar for the pressure-reduced dispensing of gas from pressure vessels (1) having a filling pressure of over 200 bar,

50

a first pressure reducer (5) for pressures of above 200 bar, which is connected to the pressure vessel (1) via a line, being disposed upstream of a second pressure reducer (8) for pressures of up to 200 bar and the apparatus being designed such that, if in

55

the course of the dispensing of gas the vessel pressure drops to a pressure of equal to and less than 200 bar, the first pressure reducer (5) is fully open and the second pressure reducer (8) alone ensures the pressure reduction to the pressure of use.

4. Apparatus having a conventional pressure reducer (8) for pressures of up to 200 bar for the pressure-reduced dispensing of gas from pressure vessels (1) having a filling pressure of over 200 bar,

a first pressure reducer (5) for pressures of above 200 bar, which is connected to the pressure vessel (1) via a line, being disposed upstream of a second pressure reducer (8) for pressures of up to 200 bar, a bypass line (7) being connected in parallel to the first pressure reducer (5), which bypass line (7) contains a valve (6) which opens said bypass line at a vessel pressure of 200 bar.

Revendications

1. Procédé pour le prélèvement de gaz à pression réduite hors de récipients sous pression (1) dont la pression de remplissage est supérieure à 200 bar en utilisant un réducteur de pression conventionnel (8) pour des pressions allant jusqu'à 200 bar, dans lequel la pression du gaz est maintenue à ou réduite jusqu'à 200 bar ou en dessous au moyen d'un premier réducteur de pression (5) installé en amont, pour des pressions supérieures à 200 bar, et est ensuite réduite à la pression de travail au moyen d'un second réducteur de pression (8) pour des pressions allant jusqu'à 200 bar, et dans lequel, si la pression dans le récipient baisse jusqu'à une pression égale et inférieure à 200 bar au cours du prélèvement de gaz, le premier réducteur de pression (5) est entièrement ouvert et le second réducteur de pression (8) assure seul l'abaissement de la pression jusqu'à la pression de travail.
2. Procédé pour le prélèvement de gaz à pression réduite hors de récipients sous pression (1) dont la pression de remplissage est supérieure à 200 bar en utilisant un réducteur de pression conventionnel (8) pour des pressions allant jusqu'à 200 bar, dans lequel la pression du gaz est maintenue à ou réduite jusqu'à 200 bar ou en dessous au moyen d'un premier réducteur de pression (5) installé en amont, pour des pressions supérieures à 200 bar, et est ensuite réduite à la pression de travail au moyen d'un second réducteur de pression (8) pour des pressions allant jusqu'à 200 bar, et dans lequel, en cas d'une pression dans le récipient égale et inférieure à 200 bar, une conduite de bipasse (7) contournant le premier réducteur de pression (5)

est ouverte.

3. Dispositif avec un réducteur de pression conventionnel (8) pour des pressions allant jusqu'à 200 bar pour le prélèvement de gaz à pression réduite hors 5
de récipients sous pression (1) dont la pression de remplissage est supérieure à 200 bar, dans lequel un premier réducteur de pression (5) pour des pressions supérieures à 200 bar, qui est raccordé par 10
une conduite au récipient sous pression (1), est installé en amont d'un second réducteur de pression (8) pour des pressions allant jusqu'à 200 bar, et dans lequel le dispositif est configuré d'une façon telle que, si la pression dans le récipient baisse jusqu'à une pression égale et inférieure à 200 bar 15
au cours du prélèvement de gaz, le premier réducteur de pression (5) soit entièrement ouvert et que le second réducteur de pression (8) assure seul l'abaissement de la pression à la pression de travail. 20
4. Dispositif avec un réducteur de pression conventionnel (8) pour des pressions allant jusqu'à 200 bar pour le prélèvement de gaz à pression réduite hors 25
de récipients sous pression (1) dont la pression de remplissage est supérieure à 200 bar, dans lequel un premier réducteur de pression (5) pour des pressions supérieures à 200 bar, qui est raccordé par une conduite au récipient sous pression (1), est installé en amont d'un second réducteur de pression 30
(8) pour des pressions allant jusqu'à 200 bar, dans lequel une conduite de bipasse (7) est montée en parallèle avec le premier réducteur de pression (5), laquelle comporte une soupape (6) ouvrant la conduite de bipasse (7) pour une pression dans le récipient de 200 bar. 35

40

45

50

55

