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

(11) EP 0 569 020 B1

(12) **EUROPÄISCHE PATENTSCHRIFT**

(45) Veröffentlichungstag und Bekanntmachung des Hinweises auf die Patenterteilung:
15.04.1998 Patentblatt 1998/16

(51) Int Cl.[6]: **F17C 13/12**

(21) Anmeldenummer: **93107381.1**

(22) Anmeldetag: **06.05.1993**

(54) **Anlage zur sicheren Entsorgung eines Systems zum Transport von Gefahrgasen**

Device for the safe disposal of a dangerous gas during its transfer

Dispositif d'élimination sûre d'un gaz dangereux lors de son transport

(84) Benannte Vertragsstaaten:
AT BE CH ES FR GB IE IT LI NL PT SE

(30) Priorität: **08.05.1992 DE 4215131**

(43) Veröffentlichungstag der Anmeldung:
10.11.1993 Patentblatt 1993/45

(73) Patentinhaber: **Jehl, Hans-Jürgen**
W-8025 Unterhaching (DE)

(72) Erfinder: **Jehl, Hans-Jürgen**
W-8025 Unterhaching (DE)

(74) Vertreter: **Sperling, Rüdiger, Dipl.-Ing. et al**
Patentanwälte Dipl.Ing. S. Staeger,
Dipl.Ing.Dipl.Wirtsch.Ing. R. Sperling,
Müllerstrasse 31
80469 München (DE)

(56) Entgegenhaltungen:
WO-A-91/13679
FR-A- 2 640 353

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 0 569 020 B1

Beschreibung

Die Erfindung bezieht sich auf eine Anlage zur sicheren Entsorgung eines unter unterschiedlichen Drükken stehenden Systems zum Transport von Gefahrgasen mit mindestens einem Druckgasbehälter und einer Umsteuerungsarmatur, siehe z.B. WO 91/13679.

In der Halbleiter-Industrie werden in zunehmendem Maße Druckgase in hochkonzentrierter Form (bis 100%) verwendet; diese als Gefahrgase bezeichneten Gase sind vor allem hinsichtlich Explosionsfähigkeit, z. B. SiH_4 oder Giftigkeit, z.B. Arsin oder Phosphin, sehr gefährlich; derartige Reinstgase werden in der Regel in Druckgasbehälter z.B. Druckgasflaschen unterschiedlicher Größe transportiert und gelagert. Die Druckgasflaschen dienen als Versorgungsreservoir für die Herstellungsprozesse.

Die Umsteuerungsarmaturen für derartige Gasversorgungssysteme werden gewöhnlich auf einer Platte oder in einem Schrank gehalten bzw. untergebracht.

Derartige Reinstgasarmaturen entsprechen den höchsten Anforderungen an Sicherheit und Reinheitsgehalt, wobei zusätzlich entwickelt Reinigungsverfahren der Restgase für eine bleibende höchste Reinheit des transportierten Druckgases sorgen. Um die bei der Herstellung der Umsteuerungsarmaturen und der Entnahmen erforderlichen Garantien einhalten zu können, werden alle Montagen und Prüfarbeiten unter Reinstraumbedingungen durchgeführt. Für die Armaturen werden Edelstahlmaterialien nach strengsten Maßstäben verwendet; bei den Werkstoffen wird die DIN 17440 bzw. der ASM-Code berücksichtigt. Es liegt auf der Hand, daß bei der besonderen Gefährlichkeit der verwendeten Druckgase und andererseits der Notwendigkeit bei der Halbleiterindustrie ein Höchstmaß an Reinheit anzuwenden ist, etwaige Leckstellen im System oder auch aus irgendwelchen Gründen auftretende Überdrücke in jedem Fall vermieden werden müssen.

Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, durch eine zusätzliche Sicherung im Störfalle nicht nur eine sichere Ableitung etwaig entstehender Restgase zu ermöglichen bzw. das gesamte Leitungssystem von derartigen Restgasen zu entlasten.

Die Aufgabe wird dadurch gelöst, daß die Sicherheitseinrichtung eine Sicherheitsarmatur aufweist, und daß die Sicherheitsleitung an einen zweiten Druckgasbehälter zur Aufnahme der Gase angeschlossen ist.

Durch die Möglichkeit, die Restgase, die sich im Raum zwischen dem Druckgasbehälter und dem Sicherheitsventil befindet, nicht nur gefahrlos zu entsorgen, sondern geqebenenfalls einer Wiederverwendung zuzuführen, wird einerseits vermieden, daß wie bisher solche Restgase in unter Umständen verdünntem Zustand in die Atmosphäre entweichen können und damit die Umwelt belasten und daß u.U. eine Speicherung dieser Restgase erfolgen kann.

Nach einer bevorzugten Ausführungsform der Erfindung ist der zweite Druckgasbehälter über eine mindestens ein Sicherheitsventil aufweisende Nebenleitung an die Armatur angeschlossen. Mindestens ein Sicherheitsventil kann als Berstventil ausgebildet sein. Derartig auf einen genau definierten Druck reagierende Ventile haben sich in der Praxis weitgehend bewährt und sorgen normalerweise im Fall des Berstens über eine Hilfsarmatur für eine selbsttätige Schließung der Gaszufuhr vom Druckgasbehälter. Durch das Berstventil auf der einen Seite und die gesperrte Zufuhr von Druckgasen aus dem Druckgasbehälter andererseits entsteht ein Leitungsabschnitt, der mit Restgasen gefüllt ist, für deren Entsorgung die erfindungsgemäße Anlage konzipiert ist. Die Reinigungsleitung kann mit einer ventilgesteuerten Ableitung an die freie Atmosphäre versehen sein; die hierdurch entweichenden Gase sind allerdings in einem derartig verdünnten Zustand, daß eine Umweltschädlichkeit nicht mehr gegeben ist.

Um die Sicherheit der Anlage noch weiter zu erhöhen, kann bei einem dem ersten Sicherheitsventil nachgeschalteten zweiten Sicherheitsventil, zwischen beiden ein Druckmesseinrichtung vorgesehen sein.

Die Zuleitung zum zweiten Druckbehälter weist zweckmäßigerweise eine ventilgesteuerte Verbindung mit der Ableitung auf.

Auch ist es möglich, daß der zweite Druckgasbehälter ein inertes Gas mit maximal 0,5 bar enthält. Hierbei wird üblicherweise Stickstoffgas verwendet.

Der zweite Druckgasbehälter ist vorzugsweise mit seinen Ventilen in einem gesonderten Schrank untergebracht.

Auf der Zeichnung ist stark schematisiert ein Ausführungsbeispiel einer erfindungsgemäßen Anlage dargestellt.

Die Umsteuerungsarmatur für eine bestehende SiH_4-Versorgung ist in einem Schrank 1 untergebracht.

Aus einem üblichen Druckgasbehälter in Form einer Druckgasflasche 2 kann ein Gefahrgas jeweils nach Abruf entnommen werden. Dieses wird über ein Sicherheitsventil 36 einer Ableitung 4, ein Druckminderventil 5, welches durch zwei Druckwächter 6 und 7 gesichert ist, einer weiteren Ableitung 8 zugeführt, die wiederum über zwei Absperrventile 9 und 10 Prozeßgase den Entnahmestellen 11 und 12 zuleitet; diese Entnahmestellen führen üblicherweise zur Wirkstelle, wo die Gase z.B. zur Herstellung von Halbleitern benutzt werden. Durch ein Druckminderventil 5 wird gewährleistet, daß das unter Hochdruck in der Druckgasflasche 2 stehende Gefahrgas auf einen Druck reduziert wird, der für die Anwendung der Gefahrgase erforderlich ist. Sofern dieser Druck aus irgendeinem Grund, z.B. einem undichten Ventil, den vorbestimmten Wert überschreitet, wird das als Berstventil 14 ausgebildete Sicherheitsventil eingedrückt, wodurch auch die Druckzuführung an dem Absperrventil 36 unmittelbar hinter der Druckgasflasche 2 gesperrt wird. Zwischen der Sperrstelle 15 und dem Berstventil 14, welches gegebenenfalls noch durch ein weiteres federbelastetes Sicherheitsventil 16 abgesichert sein kann, wird gewährleistet, daß die Restgase

nicht mehr zu den Entnahmestellen 11 bzw. 12 geleitet werden, sondern über eine Ableitung 20 einem zweiten als Auffangbehälter ausgebildeten Druckgasbehälter 21 zugeführt werden, wo die Entsorgung der Restgase oder die Speicherung derselben vorgenommen wird.

Über eine Zuleitung 30 wird Stickstoffgas (N_2) in die Anlage eingeführt. Dieses Gas wird über Sicherheitsventile 31, 32 und 33 geleitet, die Entnahmestelle ist mit dem Bezugszeichen 34 versehen. Diesen Weg beschreiten die Stickstoffgase, wenn das Ventil 3 geschlossen ist.

Das Ventil (Rückschlagventil) 35 öffnet den Zuweg zu den Ventilen 36 und 37, welche für die Entsorgung der mit Restgasen gefüllten Leitung sorgen. Die nunmehr stickstoffangereicherten Restgase werden über die Leitung 38 und ein Ventil 39 und das Ventil 33 der Abluft 34 zugeleitet.

Über die Leitung 20 werden die gegebenenfalls stickstoffangereicherten Restgase der Druckgasflasche bzw. dem Druckgasbehälter 21 zugeführt.

Gleichzeitig besteht die Möglichkeit über die Zuleitung 40 Stickstoff der zweiten Druckgasflasche zuzuführen, wobei auch hier eine Nebenleitung 41 vorgesehen ist, durch welche diese Stickstoffzuführung unmittelbar mit der freien Atmosphäre 42 verbunden ist.

Die Zuführung der gegebenenfalls stickstoffangereicherten Restgase über die Leitung 20 - gegebenenfalls noch weiter mit Stickstoffgas über die Leitung 40 versehen - erfolgt über das Ventil 43, während die reinen von der Leitung 40 stammenden Stickstoffgase über die Ventile 44 und 45 aufgegeben werden. In der Anlage sind selbstverständlich Druckmesser 46, 47 und 48 vorgesehen, so daß eine visuelle Kontrolle der Anlage ohne weiteres möglich ist.

Ein Vakuum-Generator (Ventil 50), welcher zur Ableitung 42 an die Atmosphäre führt, kann entweder die aus den Leitungen 40, 41 stammenden Stickstoffgase oder die mit Stickstoff stark verdünnten Restgase aus der Auffang-bzw. Druckflasche 21 weiterleiten.

Die in der Druckgasflasche 21 gesammelten Restgase können u.U. wiederverwertet werden, da die Beigabe der Inertgase, also z.B. des Stickstoffgases, bei der Wiederverwertung unschädlich ist; es kann auch eine Reinigung des im Druckgasbehälter 21 enthaltenen Mischgase erfolgen.

Durch das geschlossene System gemäß der erfindungsgemäßen Anlage werden die bisher üblichen Gaswäscher oder Adsorptionsanlagen ersetzt, bei dem der Schadstoff ausgewaschen oder adsorbiert wird, bevor er an die Atmosphäre abgegeben wird. Diese Systeme sind nicht nur mangelhaft, sondern aufwendig und haben auch Probleme hinsichtlich der Entsorgung der abgeschiedenen Produkte zur Folge.

Demgegenüber erfolgt die Abgabe bei der erfindungsgemäßen Anlage an die Atmosphäre nur dann, wenn die Stickstoffanreicherung ein Ausmaß erreicht hat, daß jegliche Umweltbelastung ausgeschaltet ist.

Mit der erfindungsgemäßen Anlage ist es möglich, den mit Restgasen belasteten Abschnitt des Leitungssystems mit inertem Gas zu spülen und somit das Gefahrgas beliebig stark zu verdünnen. Auf der anderen Seite besteht die Möglichkeit, das Gefahrgas in der zweiten Druckgasflasche einem gasherstellenden Unternehmen zur ordentlichen Entsorgung bzw. Wiederverwendung zurückzugeben; schließlich besteht die Möglichkeit, das aufgefangene Gas unmittelbar wiederzuverwenden.

Patentansprüche

1. Anlage zur sicheren Entsorgung von in einem Druckgasbehälter (2) gespeicherten Gefahrgasen, die durch unzulässige Betriebszustände in einem Rohrleitungssystem (3,4,8,11) das zur regulären Gasentnahme mit dem Druckgasbehälter (2) verbunden ist, einen vom Betriebsdruck abweichenden Druck aufweisen, mit einer von der Hauptleitung (8) des Rohrleitungssystems (3,4,8,11) abzweigenden Sicherheitsleitung (20) in der mindestens eine Sicherheitseinrichtung (14,16) vorhanden ist, **dadurch gekennzeichnet**, daß die Sicherheitseinrichtung (14,16) eine Sicherheitsarmatur (14) aufweist, und daß die Sicherheitsleitung (20) an einen zweiten Druckgasbehälter (21) zur Aufnahme der Gase angeschlossen ist.

2. Anlage nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet**, daß die Sicherheitsarmatur ein Berstventil (14) ist.

3. Anlage nach einem der vorangehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet**, daß die Sicherheitsarmatur ein federbelastetes Sicherheitsventil (16) ist.

4. Anlage nach einem der vorangehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet**, daß die Sicherheitsleitung (20) über eine Umsteuerungsarmatur (43,44,45) ventilgesteuert mit einem Inertgas (40) beaufschlagbar ist.

5. Anlage nach einem der vorangehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet**, daß das Gefahrgas aus dem zweiten Druckgasbehälter (21) über die Umsteuerungsarmatur (43,44,45) ventilgesteuert einer weiteren Behandlung oder einer Entsorgung (42) zugeführt wird.

6. Anlage nach einem der vorangehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet**, daß zwei Sicherheitseinrichtungen (14,16) hintereinandergeschaltet sind und zwischen beiden eine Druckmeßeinrichtung vorgesehen ist.

7. Anlage nach einem der vorangehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet**, daß der zweite Druck-

gasbehälter (21) ein inertes Gas mit maximal 0,5 bar Überdruck enthält.

8. Anlage nach einem der vorangehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet**, daß der zweite Druckgasbehälter (21) mit der Umsteuerungsarmatur (43,44,45) in einem gesonderten Schrank angeordnet ist.

Claims

1. Unit for safe disposal of hazardous gases which are stored in a pressurized gas container (2) and, due to inadmissible operating states in a pipeline system (3, 4, 8, 11) which is connected to the pressurized gas container (2) for regular withdrawal of gas, have a pressure which deviates from the operating pressure, with a safety line (20) which branches off from the main line (8) of the pipeline system (3, 4, 8, 11) and in which at least one safety device (14, 16) is present,
characterized in that the safety device (14, 16) has a safety fitting (14), and in that the safety line (20) is connected to a second pressurized gas container (21) for accommodating the gases.

2. Unit according to claim 1, characterized in that the safety fitting is a bursting valve (14).

3. Unit according to one of the preceding claims, characterized in that the safety fitting is a spring-loaded safety valve (16).

4. Unit according to one of the preceding claims, characterized in that the safety line (20) can be charged with an inert gas (40) by valve control via a reversing fitting (43, 44, 45).

5. Unit according to one of the preceding claims, characterized in that the hazardous gas is fed from the second pressurized gas container (21) by valve control via the reversing fitting (43, 44, 45) to a further treatment or a disposal (42).

6. Unit according to one of the preceding claims, characterized in that two safety devices (14, 16) are connected in series and a pressure-measuring device is provided between the two.

7. Unit according to one of the preceding claims, characterized in that the second pressurized gas container (21) contains an inert gas with an increased pressure of not more than 0.5 bar.

8. Unit according to one of the preceding claims, characterized in that the second pressurized gas container (21) with the reversing fitting (43, 44, 45) is located in a separate cabinet.

Revendications

1. Dispositif pour l'élimination sûre de gaz dangereux stockés dans un récipient de gaz sous pression (2) et présentant une pression différente de la pression de service, en raison de conditions de service inacceptables régnant dans un système de canalisations (3, 4, 8, 11), qui est raccordé au récipient de gaz sous pression (2) en vue d'un prélèvement régulier de gaz, installation comprenant une conduite de sécurité(20) constituée par une dérivation de la conduite principale (8) du système de canalisations (3, 4, 8, 11) et dans laquelle est prévu au moins un mécanisme de sûreté (14, 16), caractérisé en ce que le mécanisme de sûreté (14, 16) présente un organe de robinetterie de sûreté (14) et en ce que la conduite de sécurité (20) est raccordée à un second récipient de gaz sous pression (21) servant à accueillir les gaz.

2. Dispositif suivant la revendication 1, caractérisé en ce que l'organe de robinetterie de sûreté est une soupape anti-éclatement (14).

3. Dispositif suivant l'une des revendications précédentes, caractérisé en ce que l'organe de robinetterie de sûreté est une soupape de sûreté (16) chargée par ressort.

4. Dispositif suivant l'une des revendications précédentes, caractérisé en ce que la conduite de sûreté (20) peut être alimentée en gaz inerte (40), sous la commande d'une soupape, par l'intermédiaire d'un organe de robinetterie d'inversion (43, 44, 45).

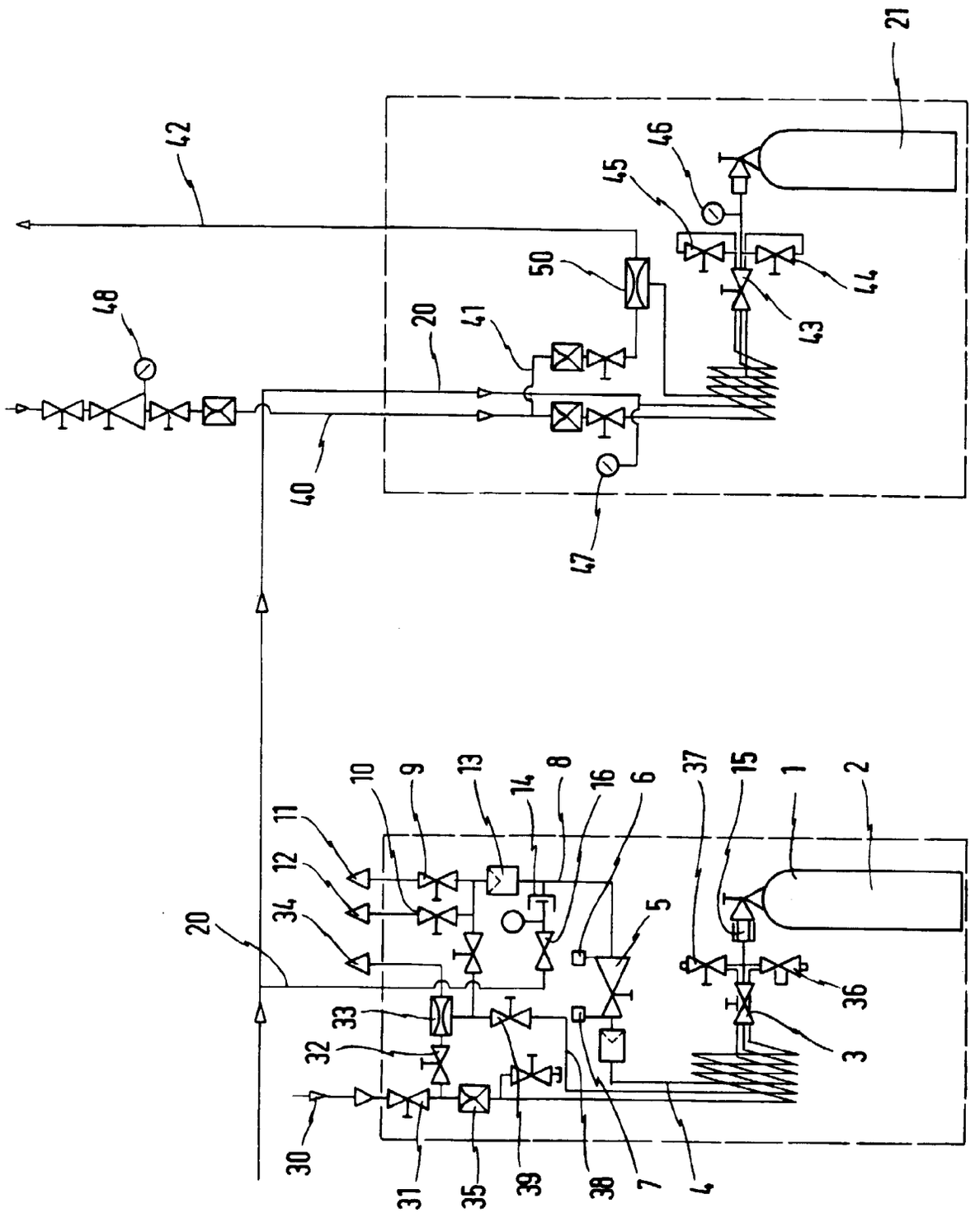
5. Dispositif suivant l'une des revendications précédentes, caractérisé en ce que le gaz dangereux est acheminé sous l'influence d'une soupape, du second récipient sous pression (21) à un stade de traitement ultérieur ou à une élimination (42) par l'intermédiaire de l'organe de robinetterie d'inversion (43, 44, 45).

6. Dispositif suivant l'une des revendications précédentes, caractérisé en ce que deux dispositifs de sûreté (14, 16) sont mis en circuit l'un derrière l'autre et en ce qu'un dispositif de mesure de la pression est prévu entre eux.

7. Dispositif suivant l'une des revendications précédentes, caractérisé en ce que le second récipient de gaz sous pression (21) contient un gaz inerte à une surpression de 0,5 bar, au maximum.

8. Dispositif suivant l'une des revendications précé-

dentes, caractérisé en ce que le second récipient de gaz sous pression (21) comprenant l'organe de robinetterie d'inversion (43, 44, 45) est logé dans une armoire distincte.


21
42
46
45
50
44
43
48
20
41
40
47
10
9
13
14
8
16
6
37
15
1
2
11
12
34
20
5
36
33
32
3
30
31
35
39
38
7
4