

⑫ **EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG**

⑰ Anmeldenummer: **83106457.1**

⑤① Int. Cl.³: **F 17 C 9/02**
F 17 C 7/04

⑱ Anmeldetag: **01.07.83**

③① Priorität: **01.07.82 DE 3224608**

④③ Veröffentlichungstag der Anmeldung:
25.01.84 Patentblatt 84/4

⑧④ Benannte Vertragsstaaten:
CH DE FR GB LI SE

⑦① Anmelder: **Linde Aktiengesellschaft**
Abraham-Lincoln-Strasse 21
D-6200 Wiesbaden(DE)

⑦② Erfinder: **Gantenhammer, Vinzenz, Ing. grad.**
Schweppermannring 2a
D-8261 Kraiburg(DE)

⑦② Erfinder: **Dresler, Helmut**
Jägerstrasse 5
D-8223 Trostberg(DE)

⑦④ Vertreter: **Schaefer, Gerhard, Dr.**
Linde Aktiengesellschaft Zentrale Patentabteilung
D-8023 Hölriegelskreuth(DE)

⑤④ **Verfahren und Vorrichtung zur Druckgasversorgung.**

⑤⑦ Bei einem Verfahren zur Druckgasversorgung wird ein verflüssigtes Gas aus einem Speicherbehälter entnommen, mittels einer Förderpumpe auf einen höheren Druck gepumpt, mindestens zum Teil verdampft und unter Druck einem Verbraucher zugeführt. Bei der Verdampfung wird ein über dem benötigten Abgabedruck liegender Druck erzeugt und die entstehende Druckdifferenz zum Antrieb der Förderpumpe verwendet.

1

5

10

Verfahren und Vorrichtung zur Druckgasversorgung

15 Die Erfindung betrifft ein Verfahren zur Druckgasversorgung,
bei dem ein verflüssigtes Gas aus einem Speicherbehälter ent-
nommen, mittels einer Förderpumpe auf einen höheren Druck ge-
pumpt, mindestens zum Teil verdampft und unter Druck einem
Verbraucher zugeführt wird, sowie eine Vorrichtung zur Durch-
20 führung des Verfahrens.

Der Bedarf an Druckgas aller Art steigt in jüngerer Zeit
ständig an. Als Druckgas werden z.B. Erdgas, Sauerstoff,
Stickstoff, Edelgase usw. benötigt. Da die Lagerung von
25 Druckgas wegen der je nach Speichervolumen und Speicherdruck
benötigten Druckbehälter unter Umständen sehr aufwendig ist,
werden diese Gase in der Regel verflüssigt und in flüssigem
Zustand in Druckbehältern gelagert. Bei Bedarf wird verflüs-
sigtes Gas entnommen und auf höheren Druck gepumpt. Die För-
30 derpumpe ist durch einen Elektromotor oder Verbrennungsmotor
angetrieben. Im Falle der direkten Entnahme aus einem Druck-
behälter muß dessen Betriebsdruck mindestens gleich dem Ver-
braucherdruck sein und durch separate Einrichtungen aufrecht-
erhalten werden. Anschließend wird das verflüssigte Gas ver-
35 dampft oder, falls der Verbraucher ein teilweise verflüssig-
tes Gas wünscht, zum Teil verdampft.

- 1 Diese bekannten Verfahren weisen jedoch den Nachteil auf,
daß das verflüssigte Gas unter hohem Druck gelagert werden muß und/oder
durch Einsatz von zusätzlichen hochwertigen Energieformen
auf höhere Druck gefördert werden muß. Außerdem stellt der meist ölge-
5 schmierte Antrieb der Förderpumpe, insbesondere bei Sauer-
stoff, wegen der Brandgefahr ein erhebliches Risiko dar.

Der Erfindung liegt daher die Aufgabe zugrunde, ein Verfahren der ein-
gangs genannten Art zu entwickeln, das einen geringeren Energieverbrauch
10 aufweist, und/oder die Investitionskosten für die Lagerung durch
Senkung des Druckniveaus reduziert, und die Sicherheitsrisiken mindert.

Diese Aufgabe wird erfindungsgemäß dadurch gelöst, daß bei der Verdamp-
fung ein über dem benötigten Abgabedruck liegender Druck erzeugt und die
15 entstehende Druckdifferenz zwischen Verdampfer- und Abgabe-
druck zum Antrieb der Förderpumpe verwendet werden.

Erfindungsgemäß wird in dem Verdampfer bei Beginn des Verfah-
rens ein über dem benötigten Abgabedruck liegender Druck ein-
20 gestellt. Sobald dieser Druck erreicht ist, wird dem Ver-
dampfer lediglich die zur Erzeugung der gewünschten Gasmenge
mit dem benötigten Druck erforderliche Energie zugeführt. Da-
bei wird gemäß dem zweiten Erfindungsmerkmal das vorhandene
Druckpotential zwischen Verdampfer- und Abgabedruck zum An-
25 trieb der Förderpumpe verwendet.

Durch den Erfindungsgegenstand ist es nicht erforderlich,
hochwertige Energie zum Antrieb der Förderpumpe zuzuführen,
da das geförderte Medium selbst den Antrieb übernimmt. Die-
30 se Energie kann aus der Umgebung bezogen werden. Die Druck-
differenz zwischen dem tatsächlich erzeugten und dem vom Ver-
braucher benötigten Druck beträgt beispielsweise 3 bis 10
bar.

35 Das erfindungsgemäße Verfahren ist somit aufgrund des entfal-

1 lenden Bedarfs an elektrischer Energie oder Brennstoff kostenlos durchzuführen.

Gemäß einer bevorzugten Ausgestaltung des erfindungsgemäßen
5 Verfahrens wird zumindest ein Teil des verdampften Gases dem Arbeitsraum eines Antriebsaggregates zugeführt.

Es ist von Vorteil, wenn in Weiterbildung des erfindungsgemäßen Verfahrens das Gas aus dem Antriebsaggregat nach der
10 Arbeitsleistung dem Verbraucher zugeführt wird.

Eine Vorrichtung zur Durchführung des erfindungsgemäßen Verfahrens umfaßt einen Speicherbehälter und eine Förderpumpe, die saugseitig mit einer aus dem Speicherbehälter führenden
15 Entnahmeleitung und druckseitig mit einem an eine zum Verbraucher führende Förderleitung angeschlossenen Verdampfer verbunden ist und ist dadurch gekennzeichnet, daß die Förderpumpe mit einem Antriebsaggregat gekoppelt ist, dessen Arbeitsraum mit der Förderleitung verbunden ist.

20

Als Antriebsaggregat wird je nach der Art der Förderpumpe beispielsweise ein Druckluftmotor (vor allem bei Rotationspumpen) oder ein Antriebszylinder (insbesondere bei Kolbenpumpen) eingesetzt.

25

Bei einer vorteilhaften Weiterbildung der erfindungsgemäßen Vorrichtung ist das Antriebsaggregat als Antriebszylinder ausgebildet und zwischen Förderleitung und Antriebszylinder ein Steuerschieber vorgesehen. Der Steuerschieber, der pneumatisch betätigt wird, erfüllt den Zweck, daß das Druckgas
30 je nach der Kolbenstellung des Antriebszylinders jeweils in dessen Arbeitsraum geleitet wird.

In weiterer Ausgestaltung der erfindungsgemäßen Vorrichtung
35 wird vorgeschlagen, daß in der Förderleitung stromab des

1 Anschlusses des Antriebsaggregates ein Druckminderungsventil angeordnet ist.

Durch das Druckminderungsventil, das beispielsweise als fe-
5 derbelastetes Rückschlagventil ausgestaltet ist, baut sich in der Förderleitung und im Verdampfer ein Druck auf, der über dem vom Verbraucher gewünschten Druck liegt.

Es erweist sich als zweckmäßig, wenn in Weiterbildung der
10 erfindungsgemäßen Vorrichtung das Antriebsaggregat und/oder der Steuerschieber in einem druckfesten Gehäuse angeordnet sind.

Bei dieser Anordnung gelangt das Gas, nachdem es das An-
15 tribsaggregat verlassen hat, zunächst in das Gehäuse und erst anschließend von dort in die zum Verbraucher führende Förderleitung. Dies hat den Vorteil, daß das Antriebsaggregat sowie gegebenenfalls der Steuerschieber nicht auf den absoluten Druck, der im Verdampfer eingestellt wird, sondern
20 lediglich auf den Differenzdruck zwischen dem im Verdampfer herrschenden Druck und dem Abgabedruck ausgelegt sein muß.

Die Erfindung sowie weitere Einzelheiten der Erfindung werden anhand eines schematisch dargestellten Ausführungsbei-
25 spiel näher erläutert.

Hierbei zeigt die Figur ein Flußdiagramm des erfindungsge-
mäßigen Verfahrens. Ein verflüssigtes Gas 1 ist in einem wär-
meisolierten Speicherbehälter 2 bei einem Druck von etwa 1
30 bar gelagert. Vom Boden des Speicherbehälters führt eine Entnahmeleitung 3 über ein Ventil 4 zu einer Förderpumpe 5, die z.B. als Kolbenpumpe ausgeführt ist. Eine Abgasleitung 6 führt über ein Ventil 7 zum Gasraum des Speicherbehälters zurück. Ein Sicherheitsventil ist mit Bezugsziffer 8 verse-
35 hen.

1 Über ein Rückschlagventil 9 führt eine Verbindungsleitung 10
von der Förderpumpe 5 zu einem Verdampfer 11, der beispiels-
weise mit Umgebungsluft beheizt ist. Saug- und Druckseite
der Förderpumpe 5 sind über eine Überbrückungsleitung 12,
5 die ein federbelastetes Rückschlagventil 13 enthält, mitein-
ander verbunden. Vor dem Verdampfer 11 zweigt von der Ver-
bindungsleitung 10 eine Leitung 14 ab, die an ihrem Ende ein
Ventil 15 trägt. Eine Förderleitung 16, die ein federbela-
stetes Rückschlagventil 17 enthält, führt vom Verdampfer 11
10 zu dem Druckgasverbraucher.

Erfindungsgemäß ist die Förderpumpe 5 mit einem Antriebsag-
gregat 18 gekoppelt, das in dem gezeigten Ausführungsbeispiel
als Antriebszylinder ausgeführt ist. Von der Förderleitung
15 16 zweigt vor dem Rückschlagventil 17 eine Leitung 19 ab, die
mit einem Steuerschieber 20 verbunden ist, der die Funktion
eines pneumatischen Schalters hat und die Leitung 19 abwech-
selnd über die Leitung 21 und 22 mit dem momentanen Ar-
beitsraum des Antriebszylinders verbindet, wie später noch
20 beschrieben werden wird. An den Steuerschieber 20 sind zwei
Rollenhebelventile 23 angeschlossen, die von einer Nocke 24
an der Zylinderstange des Antriebszylinders betätigt werden.

Der Antriebszylinder, der Steuerschieber 20 und Rollenhebel-
25 ventile 23 sind in einem druckfesten Gehäuse 25 unterge-
bracht, dessen Innenraum über eine Leitung 26 mit der Förder-
leitung 16 hinter dem Rückschlagventil 17 verbunden ist. In
der Leitung 26 befindet sich ein Druckregler 27.

30 Die beschriebene Anlage funktioniert folgendermaßen: Das im
Speicherbehälter 2 drucklos gelagerte verflüssigte Gas soll
über Leitung 16 mit einem Druck von beispielsweise 15 bar
einem Verbraucher gasförmig zugeführt werden. Dazu sind die
Ventile 4, 7 und - während des Anfahrens - das Ventil 15
35 geöffnet. Über Leitung 3 gelangt verflüssigtes Gas in die
Förderpumpe 5. Anfallendes Abgas wird über Abgasleitung 6

- 1 zum Speicherbehälter 2 zurückgeführt. Das verflüssigte Gas wird über Verbindungsleitung 10 zum Verdampfer 11 gepumpt. Sobald am Ventil 15 verflüssigtes Gas austritt, wird das Ventil 15 geschlossen. Dann baut sich in dem Verdampfer-
5 system ein Druck auf, der wegen des federbelasteten Rückschlagventils 17 über dem Verbraucherdruck liegt. Beispielsweise beträgt der Druck, der sich im Verdampfer 11 einstellt, 25 bar und liegt damit um 10 bar über dem Verbraucherdruck.
- 10 Ein Teil des Gases aus dem Verdampfer gelangt in den Steuerschieber 20 und von dort, je nach Stellung des Kolbens im Antriebszylinder, in die linke oder die rechte Zylinderkammer. Beispielsweise bewegt sich der Kolben aus der gezeichneten Stellung zunächst nach rechts, dann ist die linke Zylinder-
15 kammer der Arbeitsraum und das Gas gelangt über Leitung 21 dorthin, bis der Kolben seinen rechten Umkehrpunkt erreicht hat. An dieser Stelle wird gleichzeitig das rechte Rollenebelventil 23 durch die Nocke 24 betätigt, wodurch ein Impuls auf den Steuerschieber 20 übertragen wird. Der Steuer-
20 schieber schaltet daraufhin seine Position um und verbindet Leitung 19 mit Leitung 22. Das Gas aus dem Verdampfer gelangt nunmehr in die rechte Zylinderkammer und bewegt den Kolben nach links. Das Gas aus der linken Zylinderkammer wird in das Gehäuse 25 ausgestoßen, von wo es über Leitung
25 26 zur Förderleitung 16 und zum Verbraucher gelangt. Am linken Umkehrpunkt des Kolbens betätigt die Nocke 24 das linke Rollenebelventil 23, das einen Impuls auf den Steuerschieber 20 überträgt, der daraufhin Leitung 19 mit Leitung 21 verbindet. Auf diese Weise wird eine ständige Hin- und Herbe-
30 wegung des Kolbens erreicht, die die Förderpumpe 5 antreibt.
- Am Druckregler 27 ist der Verbraucherdruck von 15 bar eingestellt. Unterschreitet der Gasdruck den Soll Druck an der Verbraucherentnahmestelle, so öffnet der Druckregler 27 und
35 der für den Antrieb notwendige Gasvolumenstrom wird größer.

- 1 Dies bewirkt einen Anstieg der Hubzahl des Kolbens und damit der Förderleistung der Förderpumpe 5. Dadurch steigt der Druck am Verdampfer 11. Da aber die Druckdifferenz am Rückschlagventil 17 konstant eingestellt ist, steigt dadurch
- 5 auch der Verbraucherdruck. Umgekehrt schließt bei Überschreitung des Sollwertes der Druckregler 27, d.h. die Hubzahl des Kolbens geht zurück und es sinken die Drücke auf beiden Seiten des Rückschlagventils 17.
- 10 Wird die Anlage abgestellt, so steigt der Druck im Verdampfer 11 an, bis der Öffnungsdruck des Rückschlagventils 13, der über demjenigen des Rückschlagventils 17 liegt, erreicht ist und die noch im Verdampfer 11 befindliche Flüssigkeit über Leitung 12 in den Speicherbehälter 2 zurückgedrückt wird.
- 15 Der Druckbehälter 25 ist nicht unbedingt erforderlich. Allerdings müssen bei seinem Wegfall der Antriebszylinder 18, der Steuerschieber 20 und die Rollenhebelventile 23 auf den Verdampferdruck ausgelegt sein, während sie bei Vorhanden-
- 20 sein des Behälters 25 nur auf den am Rückschlagventil 17 eingestellten Differenzdruck ausgelegt sein müssen.

25

30

35

1

5

10

Patentansprüche

- 15 1. Verfahren zur Druckgasversorgung, bei dem ein verflüssig-
tes Gas aus einem Speicherbehälter entnommen, mittels ei-
ner Förderpumpe auf einen höheren Druck gepumpt, minde-
stens zum Teil verdampft und unter Druck einem Verbraucher
zugeführt wird, dadurch gekennzeichnet, daß bei der Ver-
20 dampfung ein über dem benötigten Abgabedruck liegender
Druck erzeugt und die entstehende Druckdifferenz zwischen
Verdampfer- und Abgabedruck zum Antrieb der Förderpumpe
verwendet wird.
2. Verfahren nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß zu-
25 mindest ein Teil des verdampften Gases dem Arbeitsraum ei-
nes Antriebsaggregates zugeführt wird.
3. Verfahren nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet,
daß das Gas aus dem Antriebsaggregat nach der Arbeitslei-
30 stung dem Verbraucher zugeführt wird.
4. Vorrichtung zur Durchführung des Verfahrens nach Anspruch
1 mit einem Speicherbehälter und einer Förderpumpe, die
saugseitig mit einer aus dem Speicherbehälter führenden
35 Entnahmeleitung und druckseitig mit einem an eine zum Ver-

1 braucher führende Förderleitung angeschlossenen Verdampfer verbunden ist, dadurch gekennzeichnet, daß die Förderpumpe mit einem Antriebsaggregat gekoppelt ist, dessen Arbeitsraum mit der Förderleitung verbunden ist.

5

5. Vorrichtung nach Anspruch 4, dadurch gekennzeichnet, daß das Antriebsaggregat als Antriebszylinder ausgebildet und zwischen Förderleitung und Antriebszylinder ein Steuerschieber vorgesehen ist.

10

6. Vorrichtung nach Anspruch 4 oder 5, dadurch gekennzeichnet, daß in der Förderleitung stromab des Anschlusses des Antriebsaggregates ein Druckminderungsventil angeordnet ist.

15 7. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 4 bis 6, dadurch gekennzeichnet, daß das Antriebsaggregat und/oder der Steuerschieber in einem druckfesten Gehäuse angeordnet sind.

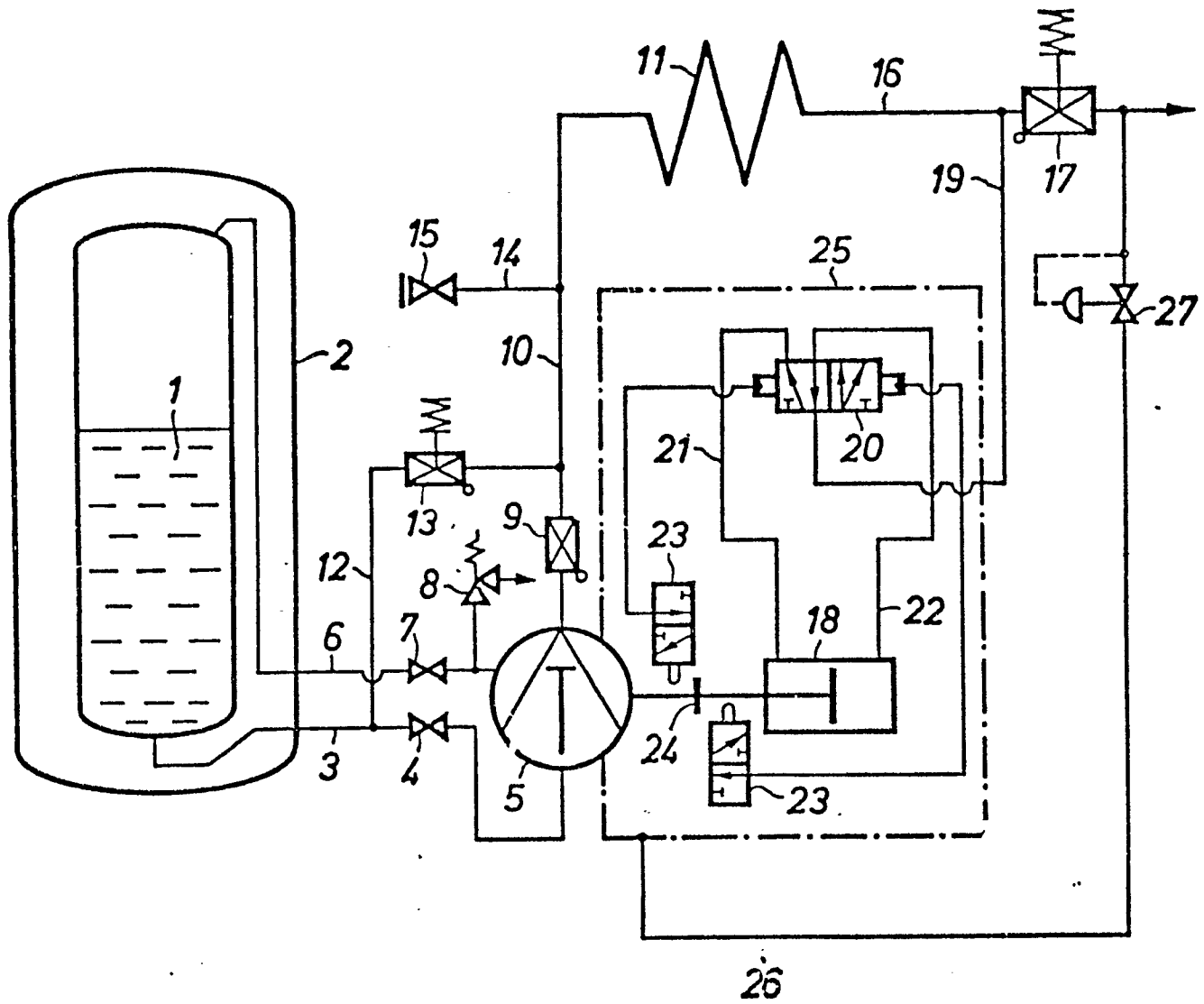
20

25

30

35

0099037





Europäisches
Patentamt

EUROPÄISCHER RECHERCHENBERICHT

0099037

Nummer der Anmeldung

EP 83 10 6457

EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE			
Kategorie	Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile	Betrifft Anspruch	KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (Int. Cl. 3)
X	US-A-2 467 413 (W.A. WILDHACK) * Spalte 1, Zeilen 12-29; Spalte 1, Zeile 41 - Spalte 2, Zeile 23; Spalte 3, Zeile 28 - Spalte 4, Zeile 41; Abbildungen 1-3 *	1-4,6	F 17 C 9/02 F 17 C 7/04
X	DE-C- 683 153 (JULIUS PINTSAL KG) * Seite 1, Zeile 29 - Seite 2, Zeile 25; Seite 2, Zeilen 48-107; Abbildungen *	1,2,4-6	
			RECHERCHIERTE SACHGEBIETE (Int. Cl. 3)
			F 17 C
Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt.			
Recherchenort DEN HAAG		Abschlußdatum der Recherche 10-10-1983	Prüfer SIEM T.D.
<div>KATEGORIE DER GENANNTEN DOKUMENTEN</div> <div>X : von besonderer Bedeutung allein betrachtet Y : von besonderer Bedeutung in Verbindung mit einer anderen Veröffentlichung derselben Kategorie A : technologischer Hintergrund O : nichtschriftliche Offenbarung P : Zwischenliteratur T : der Erfindung zugrunde liegende Theorien oder Grundsätze</div> <div>E : älteres Patentdokument, das jedoch erst am oder nach dem Anmeldedatum veröffentlicht worden ist D : in der Anmeldung angeführtes Dokument L : aus andern Gründen angeführtes Dokument & : Mitglied der gleichen Patentfamilie, übereinstimmendes Dokument</div>			