

(19)



Europäisches Patentamt

European Patent Office

Office européen des brevets



(11)

EP 0 732 477 A2

(12)

EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG

(43) Veröffentlichungstag:

18.09.1996 Patentblatt 1996/38

(51) Int. Cl.⁶: **E06B 3/66**

(21) Anmeldenummer: **96102622.6**

(22) Anmeldetag: **22.02.1996**

(84) Benannte Vertragsstaaten:

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

(72) Erfinder: **Gerling, Helmut**

D-47447 Moers (DE)

(30) Priorität: **07.03.1995 DE 19507973**

(71) Anmelder: **MESSER GRIESHEIM GmbH**

D-60547 Frankfurt (DE)

Bemerkungen:

Ein Antrag auf Hinzufügung Finnlands als benannten Vertragsstaat liegt vor. Über diesen Antrag war bei Abschluß der technischen Vorbereitungen zur Veröffentlichung noch nicht entschieden.

(54) Verfahren und Vorrichtung zum Füllen von Hohlkörpern

(57) Mit dem erfindungsgemäßen Verfahren können Hohlkörper (11), insbesondere Isolierglasscheiben, unter Vakuum mit einem Füllgas befüllt werden, indem der Hohlkörper (11), welcher sich in einem Behälter befindet, mit dem Behälter evakuiert wird und der Hohlkörper (11) anschließend durch eine Sonde mit einem

Füllgas gefüllt wird, wobei der Behälter mit gleicher Drucksteigerung mit Luft gefüllt wird. Mit dem Verfahren und der Vorrichtung können Hohlkörper verlustfrei mit hochwertigen Füllgasen befüllt werden.

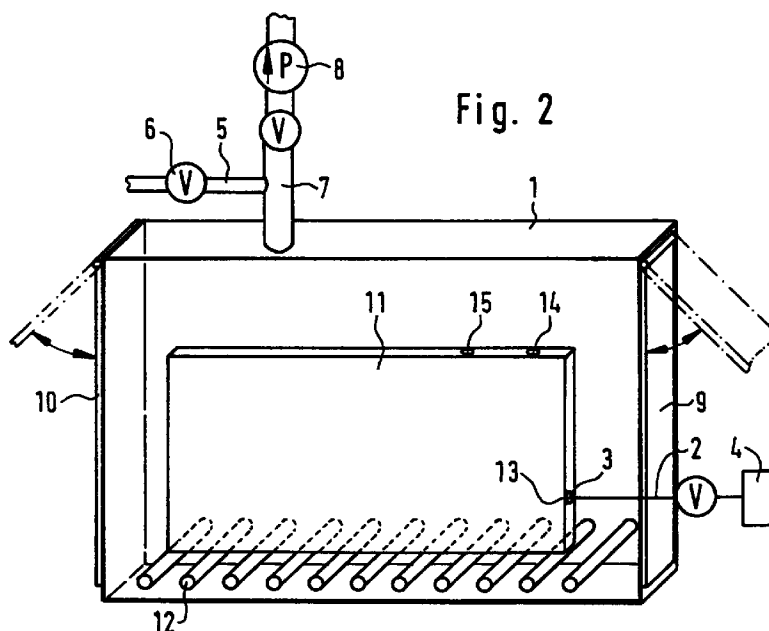


Fig. 2

EP 0 732 477 A2

Beschreibung

Die Erfindung betrifft ein Verfahren zum Füllen von Hohlkörpern nach dem Oberbegriff des Anspruchs 1, sowie eine für die Durchführung des Verfahrens geeignete Vorrichtung.

Um Hohlkörper mit einem Füllgas oder Gasgemisch zu befüllen, werden verschiedene Verfahren angewendet. Bei der sogenannten Verdrängungstechnik wird ein Hohlkörper beispielsweise am unteren und oberen Ende geöffnet und mit dem Füllgas derart geflutet, daß eine Verdrängung der sich im Hohlkörper befindlichen Luft stattfindet. Hierbei kann die Befüllung mit einem Füllgas, das schwerer ist als Luft von unten erfolgen, so daß die Verdrängung durch eine Kolbenströmung erfolgt. Um eine Durchmischung des Füllgases mit der Luft durch Turbulenzen zu verhindern, werden auch Vakuumfüllverfahren eingesetzt, bei denen die mit Füllgas zu befüllenden Hohlkörper evakuiert und anschließend mit dem Füllgas beschickt werden. Dieses Verfahren wird beispielsweise bei der Herstellung von Isolierglasscheiben eingesetzt. Hierbei werden in der Regel mehrere Scheiben senkrecht auf einen Transportbock stehend und mit einer Öffnung im oberen Scheibenbereich in einen Vakuumbehälter gestellt. Der Vakuumbehälter wird mit der Isolierglasscheibe auf einen Druck von ca. 50 mbar evakuiert. Darauf wird er mit dem Füllgas geflutet, worauf sich sowohl der Vakuumbehälter als auch der Innenraum der Isolierglasscheiben mit Gas füllt. Anschließend wird die Öffnung der Isolierglasscheibe verschlossen. Nachteilig ist bei diesem Verfahren, daß hohe Füllgasverluste entstehen, weil nicht nur die zu befüllenden Hohlkörper beziehungsweise Isolierglasscheiben befüllt werden, sondern auch die Volumina zwischen den zu befüllenden Hohlkörpern. Das Verfahren ist somit sehr kostspielig, da die Füllgase in der Regel sehr teuer sind.

Der Erfindung liegt daher die Aufgabe zugrunde, ein Verfahren und eine Vorrichtung zu schaffen, mit denen eine Befüllung von Hohlkörpern ohne Füllgasverluste möglich ist.

Ausgehend von dem im Oberbegriff des Anspruchs 1 berücksichtigten Stand der Technik ist die Aufgabe erfindungsgemäß gelöst mit den im kennzeichnenden Teil des Anspruchs 1 angegebenen Merkmalen.

Mit dem erfindungsgemäßen Verfahren und der Vorrichtung ist es nunmehr möglich, mit einer einfachen Fülltechnik Füllgasverluste zu vermeiden.

Vorteilhafte Weiterbildungen sind in den Unteransprüchen angegeben.

Zwei Ausführungsbeispiele der Erfindung werden anhand der beigefügten Zeichnungen erläutert.

Es zeigt:

Fig.1: Eine Darstellung der erfindungsgemäßen Vorrichtung in schematischer Form.

Fig.2: Eine in der Praxis bevorzugte Ausführungsform der erfindungsgemäßen Vorrichtung.

In Figur 1 ist eine evakuierbare Umgebung 1 in Form eines Behälters dargestellt, der durch eine Leitung 2, welche eine Sonde 3 aufweist, die in den Behälter ragt, mit einem Füllgasspeicher 4 in Verbindung steht. An den Behälter sind eine Einlassöffnung 5 mit einem Dosierventil 6 sowie eine Leitung 7 angebracht, die an eine Pumpe 8 angeschlossen ist. Der Behälter weist einen Eingang 9 und einen Ausgang 10 in Form von vakuumdicht abschließenden Deckeln auf, welche das Ein- und Ausbringen eines Hohlkörpers 11 durch einen Rollengang 12 ermöglichen. Der Hohlkörper 11 besitzt an seinem unteren Ende eine Öffnung 13, durch die die Sonde 3 eingeführt werden kann. Weiterhin beinhaltet der Behälter Mittel, um die Öffnung 13 des Hohlkörpers 11 über der Sonde 3 zu arretieren, bzw. über der Öffnung zu zentrieren, die in der Figur 1 nicht dargestellt sind. Desweiteren ist an dem Hohlkörper 11 eine Bohrung 14 angebracht, durch welche eine Druckmessung im Innenraum des Hohlkörpers 11 erfolgen kann.

In der Figur 2 sind gleichen Vorrichtungsmerkmalen die gleichen Bezugszeichen zugeordnet.

Sie unterscheidet sich von Figur 1 in der Hauptsache dadurch, daß die Leitung 2, die zum Einführen der Sonde 3 dient nicht von unten, sondern von der Seite in den Behälter mündet. Demgemäß ist auch die Öffnung 13 des Hohlkörpers 11 seitlich angebracht. Desweiteren sind die Einlassöffnung 5 und das Dosierventil 6 an der Leitung 7 angebracht.

Im Folgenden soll die Erfindung anhand der Isolierglasfertigung beispielhaft erläutert werden. Die als Isolierglasscheiben ausgebildeten Hohlkörper 11 werden gemäß Figur 1 nach dem Zusammenbau senkrecht stehend über einen Rollengang 12 einer evakuierbaren Umgebung 1 in Form eines Behälters zugeführt, der in der automatischen Fertigungslinie integriert ist, aber auch außerhalb der Fertigungslinie angeordnet sein kann. Der Rollengang 12 mündet über den Eingang 9 in den Behälter, welcher in der Regel eine Isolierglasscheibe aufnehmen kann. Es ist natürlich auch eine Vorrichtung denkbar, bei der mehrere Isolierglasscheiben in einem Arbeitszyklus in den Behälter eingebracht werden können. Die sich an der unteren Seite der Isolierglasscheibe befindliche Öffnung 13 wird genau über der Sonde 3 positioniert und arretiert. Figur 2 zeigt eine Ausführungsform der erfindungsgemäßen Vorrichtung, bei der die Sonde 3 in einer seitlich angeordneten Öffnung 13 der Isolierglasscheibe eingeführt wird. Natürlich kann auch eine andere Anordnung gewählt werden, in der die Scheiben beispielsweise horizontal gestapelt und seitlich befüllt werden. Es ist aber auch möglich, eine Öffnung 15 am oberen Scheibenrand anzubringen. Für eine besonders schnelle Evakuierung ist es vorteilhaft, mehrere Öffnungen, die hier nicht dargestellt sind, anzubringen. Über die Bohrung 14 ist es möglich, den Druck in der Isolierglasscheibe zu messen.

Sie kann fakultativ an allen Seiten der Isolierglasscheibe, vorzugsweise aber auf der gleichen Seite wie die zur Befüllung und Evakuierung angebrachten Öff-

nungen 13 bzw. 15 angebracht sein. Daraufhin wird der Behälter mit der Isolierglasscheibe evakuiert. Der erreichte Enddruck wird dabei in der Regel ca. 50 mbar oder weniger betragen. Nach Erreichen des Enddruckes, der je nach den speziellen Erfordernissen unterschiedlich gewählt werden kann, wird die Sonde 3 zur Befüllung der Isolierglasscheibe in die Öffnung 13 eingeführt, wodurch die Öffnung 13 gleichzeitig gasdicht abgeschlossen wird. Als Sonde 3 ist im Sinne der Erfindung jede für die Befüllung geeignete Einrichtung zu verstehen, die den Innenraum der Isolierglasscheibe mit Füllgas versorgt. Bei der Befüllung von Isolierglasscheiben wird als Füllgas ein Gas geringer Wärmeleitfähigkeit gewählt werden. Hierfür kommen insbesondere Argon, Xenon, Krypton oder SF₆ in Betracht. Jedoch können mit dem Verfahren und der Vorrichtung auch andere hochwertige Gase, wie Helium, und Gasgemische eindosiert werden, die anderen Anforderungen gerecht werden. Nachdem die Sonde 3 in die Öffnung 13 der Isolierglasscheibe eingeführt worden ist, wird der Innenraum der Isolierglasscheibe mit Füllgas und der Behälter über die Einlassöffnung 5 mit Luft oder einem anderen billigen Gas gefüllt. Die Befüllung geschieht dabei derart, daß der Druck im Innenraum der Isolierglasscheibe und im Behälter zu jedem Zeitpunkt der Befüllung zumindest annähernd gleich sind. Um dies zu erreichen erfolgt die Befüllung der Isolierglasscheibe kontrolliert, indem entweder der Gasdurchfluß durch die Sonde oder der Druck im Innenraum der Isolierglasscheibe oder beides durch einen Sensor durch Druckmessung registriert wird. Durch eine Regeleinheit, in der diese Meßgrößen verwertet werden, wird die Füllgeschwindigkeit des Behälters so angepaßt, daß die Druckdifferenz zwischen dem Innenraum der Isolierglasscheibe und dem Behälterinnenraum annähernd oder vorzugsweise gleich Null ist. Hierzu wird das Dosierventil 6 angesteuert, welches den Einlass der Luft ermöglicht. Eine Implosion der Isolierglasscheibe wird dadurch vermieden. In einer abgewandelten Variante ist es möglich, die Sonde 3 vor der Evakuierung in die Öffnung 13 einzuführen und die Sonde 3 sowohl für die Evakuierung, als auch für die Befüllung zu nutzen. Die Evakuierung erfolgt vollkommen analog der Befüllung unter Anpassung von Innendruck der Isolierglasscheibe und dem Druck im Innenraum des Behälters. Nach dem Füllen wird der Behälter geöffnet und die Isolierglasscheibe kann über den Ausgang 10 entnommen werden. Die Öffnung 13 in der Isolierglasscheibe kann sowohl bereits im Behälter, als auch unmittelbar nach dem Öffnen des Behälters verschlossen werden. Das Verschließen kann dabei vollautomatisch erfolgen, indem ein Kunststoffstopfen in die Öffnung 13 eingebracht wird. Die dazu benötigte Vorrichtung, die in den Zeichnungen nicht dargestellt ist, kann in den Behälter integriert sein. Nach dem Verschließen ist eine lückenlose Versiegelung möglich. Die evakuierbare Umgebung 1 braucht nicht ein separater Behälter zu sein, sondern kann auch durch beliebige andere Räume gebildet werden, bei-

spielsweise kann er auch ein Teil einer automatischen Füllmaschine sein. In einer weiteren Ausführungsform tritt an Stelle des evakuierbaren Behälters eine Saugvorrichtung, welche die Isolierglasscheibe an dem Fensterrahmen beidseitig umfaßt und bei der Evakuierung des Innenraumes der Isolierglasscheibe gleichzeitig eine Druckanpassung auf der Oberfläche der Isolierglasscheibe hervorruft, welche zeitlich synchron zu der Druckänderung im Innenraum der Isolierglasscheibe durch Evakuierung und Befüllung erfolgt. Das erfindungsgemäße Verfahren kann auf Befüllungsaufgaben in verschiedenen technischen Bereichen angewendet werden, insbesondere dann, wenn zerbrechliche Güter unter geringem Schutzgas-, Isoliergas- oder Spezialgasverbrauch befüllt werden sollen. So können beispielsweise Lampen, Leuchtstoffröhren oder Sonnenkollektoren mit für ihre Funktion geeigneten Spezialgasen befüllt werden. Das erfindungsgemäße Verfahren ist jedoch für alle druckempfindlichen und/oder lichtdurchlässigen Hohlkörper anwendbar. Es ist ein problemloser Einsatz von Gasen und Gasgemischen möglich.

Patentansprüche

1. Verfahren zum Füllen von Hohlkörpern (11) mit einem Füllgas, bei dem der Hohlkörper (11) in eine evakuierbare Umgebung (1) eingebracht wird und anschließend in der evakuierbaren Umgebung (1) im wesentlichen gleichzeitig mit der Umgebung evakuiert wird, wonach Hohlkörper (11) und evakuierte Umgebung (1) im wesentlichen gleichzeitig mit Gas gefüllt werden und die Druckdifferenz zwischen dem Druck im Innenraum des Hohlkörpers (11) und der Druck in der evakuierbaren Umgebung (1) zumindest annähernd auf Null gehalten wird, dadurch gekennzeichnet, daß die evakuierbare Umgebung (1) nach dem Evakuieren mit Luft gefüllt wird, während dem Hohlkörper (11) das Füllgas über eine Sonde (3) zugeführt wird.
2. Verfahren nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß der Hohlkörper (11) druckempfindlich ist.
3. Verfahren nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, daß der Hohlkörper (11) lichtdurchlässig ist.
4. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 3, dadurch gekennzeichnet, daß der Hohlkörper (11) eine Isolierglasscheibe ist.
5. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 4, dadurch gekennzeichnet, daß das Füllgas mindestens eine Komponente aus der Gruppe von Krypton, Xenon, Argon und SF₆ ist.

6. Vorrichtung zum Füllen von Hohlkörpern (11) mit einem Füllgas, umfassend Mittel zur Herstellung und Aufrechterhaltung einer den Hohlkörper (11) umschließenden, evakuierbaren Umgebung (1), Mittel zur Evakuierung des Hohlkörpers (11), sowie Mittel zum Eintrag von Gas in die evakuierte Umgebung und den Hohlkörper (11),
dadurch gekennzeichnet,
daß das Mittel zum Eintrag von Gas in die evakuierbare Umgebung eine Einlassöffnung für Luft ist und
daß das Mittel zum, Eintrag von Gas in den Hohlkörper (11) eine an einen Füllgasspeicher (4) angeschlossene Leitung (2) ist.
7. Vorrichtung nach Anspruch 6,
dadurch gekennzeichnet,
daß die Leitung (2) eine durch die evakuierbare Umgebung (1) in den Hohlkörper (11) einfühbare Sonde (3) ist.
8. Vorrichtung nach Anspruch 6 oder 7,
dadurch gekennzeichnet,
daß die Sonde mit dem Hohlkörper (11) gasdicht abschließt.
9. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 6 bis 8,
dadurch gekennzeichnet,
daß das Mittel zur Aufrechterhaltung der evakuierbaren Umgebung (1) ein Behälter ist.
10. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 6 bis 9,
dadurch gekennzeichnet,
daß der Hohlkörper (11) eine Isolierglasscheibe ist.
11. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 6 bis 10,
dadurch gekennzeichnet,
daß die Leitung (2) zur Befüllung des Hohlkörpers (11) einen Anschluß an das Mittel zur Herstellung und Aufrechterhaltung der evakuierbaren Umgebung (1) aufweist.

5

10

15

20

25

30

35

40

45

50

55

Fig. 1

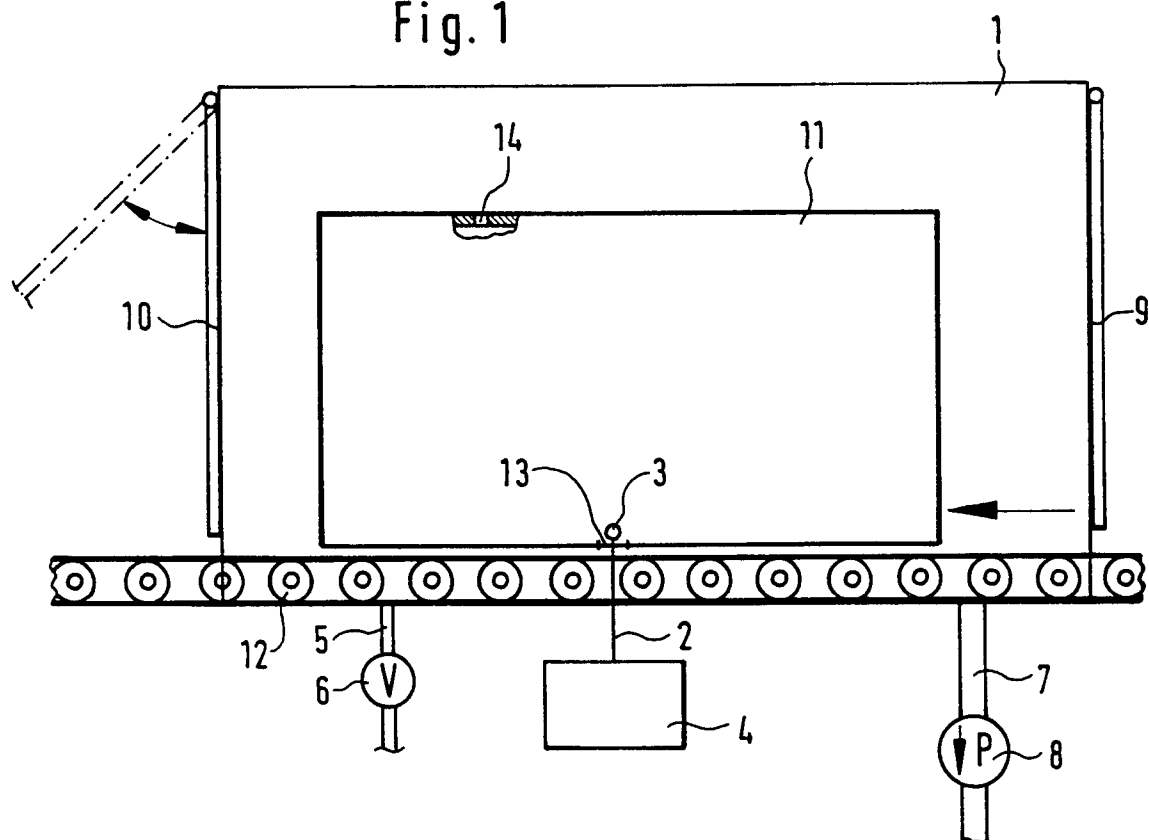


Fig. 2

