



SCHWEIZERISCHE EIDGENOSSENSCHAFT  
BUNDESAMT FÜR GEISTIGES EIGENTUM

① CH 673 994 A5

⑤ Int. Cl.<sup>5</sup>: B 65 D 83/60  
B 65 B 31/00

**Erfindungspatent für die Schweiz und Liechtenstein**  
Schweizerisch-liechtensteinischer Patentschutzvertrag vom 22. Dezember 1978

⑫ PATENTSCHRIFT A5

⑲ Gesuchsnummer: 719/87

⑦③ Inhaber:  
Hafesto AG, Zürich

⑳ Anmeldungsdatum: 25.02.1987

⑦② Erfinder:  
Friedrich, Richard, Engen 5 (DE)

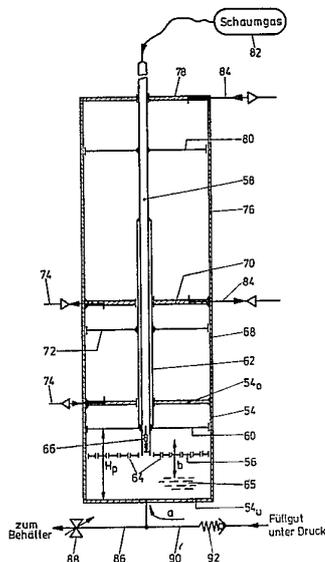
㉔ Patent erteilt: 30.04.1990

④⑤ Patentschrift  
veröffentlicht: 30.04.1990

⑦④ Vertreter:  
Dr. Troesch AG Patentanwaltsbüro, Zürich

⑤④ **Vorrichtung zum Bereiten und Abfüllen eines selbstschäumenden Füllgutes sowie Verfahren zu ihrem Betrieb.**

⑤⑦ Um ein Behältnis mit einem Rückschlagventil mit einem selbstschäumenden Füllgut zu füllen, wird letzteres durch das bereits am Behältnis aufgebrachte Rückschlagventil eingefüllt. An einer Kolbenanordnung als Abfüllvorrichtung wird abzufüllendes Füllgut in einem Mischraum (65) eingesogen mittels Portionierkolbens (60), durch dessen Kolbenstange (58) Schaumgas eingepresst, mittels eines Mischkolbens (56) Füllgut und Gas gemischt, dann mittels des Portionierkolbens (60) durch das Rückschlagventil ins Behältnis gepresst. Damit wird verhindert, dass das Schaumgas durchmischte Füllgut zu irgendeinem Zeitpunkt zwischen Mischung und Einfüllung aufschäumen kann. Während des Mischens ist ein leichtes Aufschäumen erwünscht, um das Aufnahmevermögen für das Schaumgas zu erhöhen.



## PATENTANSPRÜCHE

1. Vorrichtung zum Bereiten und Abfüllen eines selbstschäumenden Füllgutes in ein Behältnis mit einer Füllgutkammer, deren Volumen sich nach Massgabe einer Druckdifferenz zwischen ihrem Inneren und ihrer Umgebung einstellt, dadurch gekennzeichnet, dass vorgesehen sind: ein Druckbehältnis (36, 54) mit einer Druckquelle (46, 60) zur Erzeugung eines Innendruckes; ein im Druckbehältnis (36, 54) wirkender Mischer (48, 56); Einlässe für ein Flüssigfüllgut und ein Schäumgas in das Behältnis (36, 54); eine Portioniereinrichtung, um das mit Schäumgas durchmischte Füllgut aus einem Auslass (86, 50) unter Druck auszugeben.

2. Vorrichtung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass Druckerzeugungsquelle (P) und Portioniereinrichtung (52) durch mindestens einen Kolben (60), in dem als Zylinder (54) ausgebildeten Druckbehältnis, gebildet sind.

3. Vorrichtung nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, dass der Mischer durch mindestens einen Mischkolben (56) im Druckbehältnis (54) ausgebildet ist.

4. Vorrichtung nach Anspruch 3, dadurch gekennzeichnet, dass im als Zylinder (54) ausgebildeten Druckbehältnis ein Mischkolben (56) mit einer Kolbenstange (58) vorgesehen ist, die koaxial in einer Kolbenstange (62) eines Druck- und Portionierkolbens (60) läuft, und dass Antriebsorgane, vorzugsweise Antriebszylinderanordnungen mit Schleppkolben (72, 80) für den Antrieb von Misch- (56) sowie Druck- und Portionierkolben (60) vorgesehen sind.

5. Vorrichtung nach Anspruch 4, dadurch gekennzeichnet, dass die Mischkolbenstange (58) als Hohlrohr ausgebildet ist und vorzugsweise ein Rückschlagventil umfasst (66), und dass diese Kolbenstange (58) als Zuführleitung für mindestens Schäumgas oder Füllgut wirkt.

6. Verfahren zum Betrieb der Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1-5, dadurch gekennzeichnet, dass man Flüssigfüllgut und Schäumgas in das Druckbehältnis einbringt, dort mischt und unter Druck, portioniert in ein zu füllendes Behältnis, ausgibt.

7. Verfahren nach Anspruch 6, dadurch gekennzeichnet, dass man das Druckbehältnis mit Flüssigfüllgut teilweise füllt, das Schäumgas in das Druckbehältnis einbringt, dabei Flüssigfüllgut und Schäumgas mischt, um ein den Mischprozess beschleunigendes Aufschäumen im Druckbehältnis zu erzielen, und das fertiggestellte Mischprodukt aus Flüssigfüllgut und Schäumgas unter Druckbeaufschlagung des Druckbehältnisses in ein zu füllendes Behältnis ausgibt.

## BESCHREIBUNG

Vorrichtung zum Bereiten und Abfüllen eines selbstschäumenden Füllgutes sowie Verfahren zu ihrem Betrieb. Die vorliegende Erfindung betrifft eine Vorrichtung zum Bereiten und Abfüllen eines selbstschäumenden Füllgutes in ein Behältnis mit einer Füllgutkammer, deren Volumen sich nach Massgabe einer Druckdifferenz zwischen ihrem Innern und ihrer Umgebung einstellt, sowie ein Verfahren zu ihrem Betrieb.

Es ist bekannt, Behältnisse der genannten Art mit dem Füllgut zu füllen, bevor das Rückschlagventil, das Behältnis verschliessend, aufgebracht wird. Dass zwischen dem Abfüllen des Behältnisses und dem verschliessenden Aufbringen des Ventils eine Zwischenphase eingeführt wird, in welcher das abgefüllte Gut durch die Behältnisöffnung, auf welche dann das Ventil montiert wird, gegen aussen freiliegt und somit kontaminierbar ist, ist ein wesentlicher Nachteil dieser Verfahren: Eine Verhinderung einer allfälligen Kontamination, wie für steril zu

haltende Füllgüter, kann nur mit grossem Aufwand gewährleistet werden.

Dieses bekannte Füllverfahren ist, nebst der erwähnten Kontaminationsgefahr, für das Abfüllen selbstschäumender Füllgüter speziell nachteilig. Diese Füllgüter beginnen zu schäumen, sobald sie bei Zimmertemperatur in den normalen Umgebungsdruck austreten. Deshalb müssen beim Einsatz der erwähnten, bekannten Verfahren Massnahmen getroffen werden, die ein Aufschäumen des Füllgutes im Behältnis mindestens zwischen dem Einfüllen und dem Aufbringen des Auslassventils verhindern, eigentlich bis das eingefüllte Gut unter Druck gesetzt wird.

Üblicherweise wird hierzu so vorgegangen, dass in einem Hochdruckkessel die flüssige Füllgutkomponente mit dem Schäumgas vermischt wird. Dabei wird der Hochdruckkessel mit dem Füllgut und dem Schäumgas auf eine Temperatur heruntergekühlt, bei welcher die selbstschäumende Aktivität des Mischgutes auch bei Umgebungsdruck stark reduziert ist. In diesem heruntergekühlten Zustand wird dann das Mischgut in das Behältnis eingefüllt, seine tiefe Temperatur verzögert dabei in der Zeit zwischen Einfüllen und Aufbringen des Auslassventils ein Aufschäumen im Behältnis. Da die Verzögerungs-Zeitspanne relativ beschränkt ist, werden bei diesem Verfahren, was die Präzision und die Schnelligkeit an betrifft, an das Aufbringen des Auslassventils nach Einfüllen hohe Anforderungen gestellt. Nun ist aber der Umgebungsdruck diejenige Grösse, die ein Aufschäumen verhindert, wobei letzterer erst erhöht werden kann, wenn das Mischgut in einem geschlossenen Raum ist, d.h. das Ventil aufgesetzt ist.

Behältnisse zur Aufnahme derartiger, selbstschäumender Füllgüter weisen üblicherweise ein in Funktion einer Druckdifferenz zwischen Innen- und Aussendruck volumenveränderndes Innenbehältnis auf und sind als Zweikammernbehältnis ausgebildet. Der Aussendruck verhindert ein Aufschäumen und wirkt als Treibdruck für die Ausgabe des Gutes. Das Behältnis umfasst beispielsweise einen entlang einer Büchseninnenwandung dichtend beweglichen Kolben, der feder- und/oder Treibgas getrieben das Gut gegen das Auslassventil treibt oder einen Innenbeutel, wobei zwischen Innenbeutel und einer Büchseninnenwandung ein Treibgas unter Druck vorgesehen ist, das nach Füllen des Innenbeutels das Gut bei Betätigung des Auslassventils nach aussen treibt. Auch kann die Eigenelastizität eines derartigen Beutels den Innendruck sicherstellen.

Die vorliegende Erfindung stellt sich zur Aufgabe eine Vorrichtung eingangs genannter Art zu schaffen, um auf höchst einfache Art und Weise derartige Behältnisse zu füllen. Zu diesem Zweck zeichnet sie sich nach dem kennzeichnenden Teil von Anspruch 1 aus.

Obwohl es durchaus möglich ist, getrieben durch den Druck im Druckbehältnis, die Portionierung durch entsprechende Ansteuerung, z.B. eines Sperrventils vorzunehmen, und den Druck im Druckbehältnis durch einen Kompressor als Druckquelle zu erzeugen, sind bevorzugterweise Druckerzeugungsquelle und Portioniereinrichtung durch mindestens einen Kolben gebildet, in dem als Druckzylinder ausgebildeten Druckbehältnis.

Vorteilhafterweise wird weiter der Mischer als Mischkolben ausgebildet.

Dadurch, dass nun eine Kolbenstange des Mischkolbens koaxial in einem Kolbenstangenrohr des Druck- und Portionierkolbens gleitet, wird eine höchst kompakte Bauweise der Vorrichtung erreicht.

Im weiteren wird vorgeschlagen, dass die Kolbenstange des Mischkolbens als Zuführrohr für die eine und/oder andere Komponente des Mischgutes ausgebildet wird, das, vorzugsweise über ein Rückschlagventil, an der Kolbenfläche des Mischkolbens in den Druckzylinderraum mündet.

Das erfindungsgemässe Verfahren zum Betrieb der genann-

ten Vorrichtung zeichnet sich nach dem Wortlaut von Anspruch 6 aus.

Die Erfindung wird anschliessend beispielsweise anhand von Figuren erläutert. Es zeigen:

Fig. 1 und 2 zur Übersicht, schematische Darstellungen zweier Ausbildungsvarianten bekannter Zweikammernbehältnisse,

Fig. 3 eine schematische Darstellung eines Behältnisses, mit einem Auslassventil, in der Funktion eines Rückschlagventils zur Erläuterung des Einfüllvorganges,

Fig. 4 anhand von Verfahrensschritten a) bis c) des Einfüllvorganges an einem Zweikammernbehältnis,

Fig. 5 in einer Darstellung, analog zu Fig. 4, den Einfüllvorgang an einem Einkammernbehältnis, worin Treibgas und zu nutzendes Füllgut nicht getrennt sind,

Fig. 6 schematisch eine erfindungsgemässe Vorrichtung,

Fig. 7 eine bevorzugte Ausführungsvariante der erfindungsgemässen Vorrichtung in schematischer Längsschnitt-Darstellung.

In den Fig. 1 und 2 sind schematische Längsschnitte durch bekannte Zweikammernbehältnisse dargestellt. Gemäss Fig. 1 umfasst ein solches Behältnis eine Büchse 1, worin, dichtend, ein Kolben 3 verschieblich ist. An einem Abschlussdom 5 der Büchse 1 sitzt dichtend ein Auslassventil 7. Oberhalb des Kolbens 3 bildet die Büchse 1 mit Dom 5, verschlossen durch das Auslassventil 7 eine Gutkammer 4 für ein Füllgut. Unterhalb des Kolbens 3 wird durch letzteren und eine Bodenpartie 9 in der Büchse 1 eine Treibkammer 6 festgelegt, z.B. in welcher durch eine, mittels eines Zapfens 11 verschliessbare Öffnung, ein Treibgas eingefüllt wird. Im Betrieb setzt das Treibgas über den Kolben 3 das Füllgut unter Druck, so dass es bei Öffnen des als Rückschlagventil ausgebildeten Auslassventils 7 ausgegeben wird. Auf bekannte Art und Weise erfolgt das Öffnen des Auslassventils 7 durch eine mechanische Beanspruchung, wie durch axialen oder exzentrischen Druck auf seinen Ventilkopf.

Bei der Ausführungsvariante gemäss Fig. 2 ist im Ventilbereich des Domes 5 ein flexibler Innenbehälter 13 vorgesehen. Er unterteilt auch hier das Behältnis in eine Gutkammer 4 zur Aufnahme des Füllgutes, und zwischen Innenbehälter und Büchsenwandung, eine Treibkammer 6, wie zur Aufnahme eines Treibgases ab. Auch hier wird ein Treibgas durch eine mittels des Zapfens 11 verschliessbare Bodenöffnung in die Kammer 6 eingegeben, das Füllgut in die Kammer 4, so dass im Betrieb, bei Öffnen des Auslassventils 7, das Füllgut durch den Druck des Treibgases auf die flexible Wandung des Innenbehälters 13 ausgepresst wird.

Ohne Unterteilung des Behältnisses in eine Kammer für das Treibgas und eine Kammer für das Füllgut, arbeiten Behältnisse, bei denen das Treibgas direkt in die Kammer mit dem Füllgut eingepresst wird, sind als Einkammernbehältnisse bezeichnet.

Im weiteren sind auch Behältnisse bekannt, bei denen ein gummielastischer Innenbehälter vorgesehen ist. Der Ausgabedruck für ein Füllgut wird dadurch realisiert, dass beim Einfüllen des Füllgutes in den Innenbehälter dessen Wandung aufgedehnt wird, so dass die genannte Elastizität den Treibdruck im Innenbehälter sicherstellt. Auch solche Behältnisse werden als Einkammernbehältnisse bezeichnet.

In allen Fällen ist, wie erwähnt, ein Auslassventil vorgesehen, welches ein Ausfliessen des unter Druck stehenden Füllgutes aus dem Behältnis verhindert und durch eine mechanische externe Beanspruchung, üblicherweise eine Druckbeanspruchung auf den Ventilkopf, geöffnet wird.

Das im folgenden beschriebene Verfahren eignet sich zum Füllen von Behältnissen aller genannten Bauweisen.

In Fig. 3 ist schematisch eine Ventilpartie eines solchen Behältnisses dargestellt. Die Darstellung des Auslassventils 15 macht keinen Anspruch auf Wiedergabe des Aufbaus von in diesem Zusammenhang bekannten Rückschlagventilen, sondern

zeigt nur schematisch die an einem derartigen Ventil grundsätzlich für dessen Funktionieren notwendigen Teile. Diese umfassen einen Ventilkörper 17 mit einem gegen den Austritt eines Auslassstutzens 19 getriebenen, hier als Kugel dargestellten Ventilteller 21. Ein mechanisches Betätigungsorgan 23 ist beweglich auf dem Stutzen 19 angeordnet und greift auf den Ventilteller 21 ein, um ihn gegen eine Schliesskraft  $F$  von seinem Sitz zu heben und einen Durchgang vom Behältnisinnenraum 25 zu einer Auslassdüse 27 freizugeben.

Beim Innenraum 25 kann es sich um eine Füllgutkammer eines Zweikammernbehältnisses gemäss den Fig. 1 und 2 handeln, oder aber um den Behältnisinnenraum eines Einkammernbehältnisses.

Der Ventilteller 21 wird entweder allein durch die Druckdifferenz des im Behältnisinnenraum 25 unter Druck stehenden Füllgutes gegenüber der Behältnisumgebung geschlossen gehalten, oder, wie dargestellt, unterstützt durch eine Ventildfeder 29.

Zum Füllen des Behältnisses wird wie folgt vorgegangen:

Ausgegangen wird von einem Behältnis, an welchem das Auslassventil 15 bereits montiert ist. Bei den Behältnissen gemäss den Fig. 1 und 2 wird vorerst, wie in Fig. 4 dargestellt, die Treibgaskammer 6 mit Treibgas unter Druck durch die Öffnung in der Bodenpartie 9 gefüllt, so dass die Füllgutkammer 4 ihr kleinstmögliches Volumen einnimmt. Dabei wird das Auslassventil 15 geöffnet, so dass die in der Füllgutkammer 4 enthaltene Luft entweichen kann. Das Kollabieren bzw. das Einnehmen des geringst möglichen Volumens der Füllgutkammer 4 wird allenfalls durch Anlegen eines Vakuums an das geöffnete Auslassventil 15 unterstützt. Bei einem Einkammernbehältnis wird allenfalls das Behältnis durch das geöffnete Auslassventil 15 evakuiert, dann das Ventil wiederum geschlossen. In allen Fällen wird nun, wie in Fig. 3, weiter Fig. 4 c) oder Fig. 5 schematisch dargestellt, das Behältnis dichtend mit einem Abfüllsystem 31 verbunden. Dieses umfasst ein Druckbehältnis 33, mit dem abzufüllenden Füllgut unter Druck. Wie in Fig. 3 dargestellt, wird im Druckbehältnis 33 das Füllgut 37 mittels eines Druckkolbens 35 unter Druck gesetzt. Wird der von aussen auf den Ventilteller 21 wirkende Druck  $p_a$  so gross, dass die resultierende Öffnungskraft auf den Ventilteller 21 grösser als die Schliesskraft  $F$  wird, so öffnet das Ventil 15: Dadurch wird der Ventilteller 21 von seinem Sitz am Stutzen 19 abgehoben. Das Füllgut wird aus dem Druckbehältnis 33 durch das Ventil 15 in den Innenraum 25 gepresst, sei dies in eine Gutkammer 6 oder in den Innenraum 8 eines Einkammernbehältnisses wie nach Fig. 5 oder mit gummielastischer Wandung. Sofern vor dem Füllen bei einem Einkammernbehältnis gemäss Fig. 5 der Aufnahmeraum 8 für das Gut nicht evakuiert worden ist, muss während des Füllvorganges eine Entlüftungsöffnung 32 geöffnet werden, die jedoch relativ klein sein kann und die nachträglich rasch versiegelt wird.

Mit dem bis dahin beschriebenen Füllverfahren wird erreicht, dass das Behältnis als ein Ein- oder Zweikammernbehältnis fertiggestellt werden kann, inkl. Aufbringen des Auslassventils 15, und dass das Füllgut, ohne dazwischen mit der freien Umgebung in Kontakt zu treten, eingefüllt werden kann. Handelt es sich bei dem Behältnis um ein Einkammernbehältnis mit Treibgas, so wird letzteres gleichzeitig mit dem Füllgut oder nach dessen Abfüllen durch das Auslassventil in den Aufnahmeraum 8 des Behältnisses eingepresst. Dabei kann das Treibgas bereits in das Druckbehältnis 33 hineingedrückt werden, womit es das Einpressen des Füllgutes durch das Auslassventil 15 in den Raum 8 unterstützt, aus welchem es bei der Benutzung des Behältnisses und Ausgabe des Füllgutes nachmals bei extern geöffnetem Auslassventil das Füllgut wieder austreibt: Das Treibgas wirkt dann in Analogie zum Kolben 35 von Fig. 3.

Gemäss Fig. 4 sind somit die einzelnen Schritte für das Füllen von Zweikammernbehältnissen die folgenden:

a) Beaufschlagung der Treibgaskammer 6 mit Treibgas unter Druck; Öffnen des Auslassventils 15; allenfalls Unterstützung

der Füllgutkammer-Entleerung durch Anlegen von Unterdruck an das Auslassventil 15.

b) Dichtendes Verschiessen der Öffnung zur Einfüllung des Treibgases in die Treibgaskammer 6; dabei ist das Auslassventil 15 verschlossen.

c) Einfüllen des Füllgutes unter Überdruck durch das Auslassventil 15; Öffnen des Ventils 15 durch Druckdifferenz zwischen einzufüllendem Füllgut und Füllgutkammer 4 und/oder durch mechanisches Ventilöffnen; Druck in der Treibgaskammer 4 steigt mit eingepresster Füllgutmenge an.

Bei Einsatz an einem Einkammernbehältnis mit gummielastischer Innenraumwandung wird gemäss (c) vorgegangen.

Die Tatsache, dass das Füllgut unter Druck durch das als Rückschlagventil ausgebildete Auslassventil in das Behältnisinnere gepresst werden muss, lässt dieses Vorgehen wie nachfolgend erörtert, in höchst einfacher Art und Weise für das relativ problematische Abfüllen eines schäumenden Füllgutes einsetzen. Hierzu wird die in Fig. 6 schematisch dargestellte, erfindungsgemässe Vorrichtung eingesetzt.

In ein Druckbehältnis 36 wird über eine erste Leitung 38, vorzugsweise mit Rückschlagventil 40 das flüssige Füllgut eingefüllt. Über eine zweite Leitung 42, vorzugsweise ebenfalls mit Rückschlagventil 44, wird Schäumgas in das Druckbehältnis 36 eingepresst. Im Druckbehältnis 36 wird durch eine Druckquelle 46 Füllgut und Schäumgas unter Druck P gesetzt. Ein Rührer 48 mischt im Druckbehältnis 36 das flüssige Füllgut mit dem Schäumgas. Das Auslassventil 15 eines Zweikammernbehältnisses 34 mit Treibgas gefüllter Treibgaskammer 6 und vorerst kollabierter resp. auf minimales Volumen reduzierter Füllgutkammer 4 wird dichtend mit einer Füllgut-Auslassleitung 50 mit einem Absperrventil 52 verbunden. Das Ventil 15 wird wie durch mechanischen Druck auf den Ventilkörper geöffnet. Dabei ist Druck P der Druckquelle 46 grösser gewählt als der Druck des Treibgases in der Treibgaskammer 6, womit das Füllgut mit dem Schäumgas unter Druck in die Füllgutkammer 4 eingepresst und letztere ausgeweitet wird, unter ständiger Erhöhung des Treibgasdruckes in der Treibgaskammer 6. Damit stehen während dem Abfüllen Druckbehältnis 36, Leitung 50, Füllgutkammer 4, als nach aussen geschlossenes Drucksystem in Verbindung, somit das mit dem Schäumgas vermischte Füllgut immer unter Druck, womit das Mischgut nicht aufschäumen kann.

Eine bevorzugte Betriebs-Variante ist die folgende:

In das Druckbehältnis 36 wird wiederum über die Leitung 38, vorzugsweise mit Rückschlagventil 40, flüssiges Füllgut eingefüllt, derart, dass das Druckbehältnis 36 nicht ganz gefüllt ist. Der Rührer 48 wird in Betrieb gesetzt und gleichzeitig über die zweite Leitung 42, vorzugsweise ebenfalls mit Rückschlagventil 44 versehen, Schäumgas eingepresst. Wegen des dank des nicht vollständigen Füllens des Behältnisses 36 mit flüssigem Füllgut verbleibenden Restvolumens entsteht beim Mischen sofort ein leichtes Aufschäumen des Füllgutes. Dadurch vergrössert sich die Oberfläche des Produktes und diese vergrösserte Oberfläche erhöht die Aufnahmefähigkeit für das weiter zugeführte Schäumgas. Die Aufnahme und Vermischung des Schäumgases mit dem Füllgut erfolgt auf diese Art und Weise in extrem kurzer Zeit. Nach Beendigung des Zuführ- und Mischprozesses wird das Füllgut mit dem Schäumgas durch Anlegen eines zusätzlichen Druckes am Druckbehältnis 36, wie vorgängig beschrieben, durch das Auslassventil 15 in das Zwei- oder Einkammernbehältnis eingefüllt.

In Fig. 7 ist eine bevorzugte Ausführungsvariante der erfindungsgemässen Vorrichtung zum Bereiten und Abfüllen eines selbstschäumenden Füllgutes nach dem Prinzip, wie in Fig. 6 dargestellt, gezeigt.

Ein Misch- und Portionierzylinder 54 ist oben und unten durch Zylinderwände 54<sub>o</sub> bzw. 54<sub>u</sub> in seiner Höhe begrenzt. Im Misch- und Portionierzylinder 54 gleitet ein Mischkolben 56 mit einer als Rohr ausgebildeten Kolbenstange 58. Zwischen dem

Mischkolben 56 und der Oberwand 54<sub>o</sub> des Misch- und Portionierzylinders 54, gleitet mit einer Zentrumsöffnung dichtend entlang der Mischkolbenstange 58 und mit seiner Peripherie dichtend entlang der Zylinderwandung des Zylinders 54, ein Druck- und Portionierkolben 60. Der Kolben 60 weist eine rohrförmige Kolbenstange 62 auf, in welcher, koaxial und, wie erwähnt, dichtend, die Mischkolbenstange 58 gleitet. Mit dem im Zylinder 54 zwischen Portionierkolben 60 und der unteren Zylinderwandung 54<sub>u</sub> festgelegten Hubraum, entsprechend dem eingestellten Hub H<sub>p</sub> ist ein Portioniervolumen des abzufüllenden Füllgutes 65 vorgegeben. Der Mischkolben 56 läuft pendelnd in noch zu beschreibender Art und Weise zwischen der durch den Portionierkolben 60 gegebenen oberen Begrenzung und der durch die Zylinderwand 54<sub>u</sub> gegebenen unteren Begrenzung hin und her und bewirkt dank vorgesehener Durchtritte 64 eine Vermischung der Füllgutportion. Ein Rückschlagventil 66 verhindert bei der pendelnden Mischbewegung des Mischkolbens 56 ein Hochsteigen des Füllgutes in die Mischkolbenstange 58. Oberhalb des Misch- und Portionierzylinders 54 ist ein Antriebszylinder 68 für den Portionierkolben 60 vorgesehen. Unten ist er durch die obere Zylinderwand 54<sub>o</sub> des Zylinders 54 begrenzt, oben durch eine Zylinderwand 70. Innerhalb des Antriebszylinders 68 ist ein Antriebskolben 72 vorgesehen, der auf der Kolbenstange 62 fest angeordnet ist und dichtend entlang der Wandung des Antriebszylinders 68 gleitet. Ein pneumatisches oder hydraulisches Antriebssystem mit Zu- bzw. Wegführleitungen 74 für ein Antriebsdruckmedium münden unmittelbar im Bereich der zylinderbegrenzenden Wände 70 bzw. 54<sub>o</sub> in die durch den Kolben 72 definierten Zylinderdruckräume. Oberhalb des Antriebszylinders 68 ist ein Antriebszylinder 76 für den Mischkolben 56 angeordnet. Er ist unten begrenzt durch die Zylinderwand 70, oben durch eine Wand 78. Entlang der Zylinderwandung des Antriebszylinders 76 gleitet dichtend ein Antriebskolben 80 für den Mischkolben 56 und ist hierfür in seinem Zentrum fest mit der Mischkolbenstange 58 verbunden. Am oberen Ende gleitet die Kolbenstange 62 dichtend entlang der Kolbenstange 58. Der Hub des Antriebskolbens 80 ist so, dass dann, wenn der Portionierkolben 60 entsprechend einer grösstmöglichen Portion in seinem obersten Anschlag ist, der Mischkolben den grösstmöglichen Hub entsprechend der vollen Höhe des Misch- und Portionierzylinders 54 ausführen kann. Somit ist die Höhe des Antriebszylinders 76 mindestens doppelt so gross wie die Höhe des Misch- und Portionierzylinders 54. Die Mischkolbenstange 58, wie erwähnt, rohrförmig ausgebildet, ragt mit einem den vollen Hub des Arbeitskolbens 80 aufnehmenden Stück durch eine dichtende Öffnung aus der Abschlusswand 78 der Anordnung. Dort ist die rohrförmige Kolbenstange 58 mit einer flexiblen Leitung an eine Druckspeisung 82 für das Schäumgas angeschlossen. Zu- resp. Wegführleitungen, je nach Hubrichtung des Kolbens 80 wirkend, münden im Bereich der Abschlusswand 78 bzw. der Zylinderwand 70 in die entsprechenden, durch den Antriebskolben 80 festgelegten Zylinderarbeitsräume ein. Die untere Zylinderwand 54<sub>u</sub> mündet in eine Auslassleitung 86 mit vorzugsweise elektrisch betätigbarem Absperrventil 88 aus, wobei aus der Leitung 86 bei Öffnen des Absperrventils 88 ein Behältnis, wie anhand von Fig. 6 beschrieben wurde, vorzugsweise durch sein Auslassventil gefüllt wird.

Im weiteren mündet eine Füllgutzuspeisung 90 über ein Rückschlagventil 92 ebenfalls in die das Portioniervolumen festlegende Kammer unterhalb des Portionierkolbens 60 ein. Die beschriebene Anordnung arbeitet wie folgt:

Ausgehend von einer Position, in welcher das Portioniervolumen unterhalb des Portionierkolbens 60 ausgepresst worden ist, wird bei geschlossenem Absperrventil 88 der Portionierkolben 60 angehoben, indem der Zylinder-Arbeitsraum des Antriebszylinders 68 unterhalb des Antriebskolbens 72 durch die untere der Leitungen 74 druckbeaufschlagt wird. Durch Saugwirkung des Portionierkolbens 60, allenfalls unterstützt durch Beaufschla-

gung der Leitung 90 mit flüssigem Füllgut unter Druck, wird das Rückschlagventil 92 gegen die Kraft seiner Ventildfeder geöffnet und es wird das flüssige Füllgut in der mit dem Pfeil a angedeuteten Richtung in den Misch- und Portionierzylinder 54 eingesaugt. Danach wird, durch Beaufschlagung des unteren Arbeitsraumes des Antriebszylinders 76 durch die untere der Leitungen 84, der Mischkolben 56 angehoben und Schäumgas unter Druck durch die Mischkolbenstange 58 unter Öffnen des Rückschlagventils 66 in die vorgängig angesaugte Füllgutportion gedrückt. Danach oder gleichzeitig wird der benötigte Druck im Mischgut durch Druckbeaufschlagung des oberen Arbeitsraumes des Zylinders 68 eingestellt, und es wird durch abwechselnde Druckbeaufschlagung bzw. Öffnung der Leitungen 84 der Mischkolben 56, wie mit dem Pfeil b angedeutet, in der Füllgutportion mit dem Schäumgas hin und her bewegt. Ist dieser Mischvorgang beendet, so wird das mit Schäumgas vermischte Füllgut durch Öffnen des Absperrventils 88 unter weiterer Druckbeaufschlagung des Arbeitsraumes oberhalb des Antriebskolbens 72 für den Druck- und Portionierkolben 60 ausgepresst und, gemäss Fig. 6, unter Öffnung des Behältnis-Rückschlag- bzw. Absperrventils 15 in die sich unter dem Druck des Füllgutes gegen den Treibgasdruck in der Treibgaskammer 6 öffnende Füllgutkammer 4 eingepresst. Es versteht sich von selbst, dass die Antriebszylinder für Mischkolben und Portionierkolben auch anders angeordnet werden können. So kann beispielsweise ein Antriebszylinder für den Mischkolben auf der Portionierkolbenstange 62 reiten, oder es können Antriebszylinder für den Mischkolben und Antriebszylinder für den Portionierkolben bezüglich des Misch- und Portionierzylinders 54 auf gegenüberliegenden Seiten angeordnet sein, entsprechend werden dann die Leitungen 86 bzw. 90 seitlich aus dem Zylinder 54 geführt.

Wie bereits vorgängig erwähnt, kann durch folgenden bevorzugten Betrieb der Mischvorgang von flüssigem Füllgut und Schäumgas wesentlich beschleunigt werden. Der Misch- und

Portionierzylinder 54 wird bei Hochfahren des Portionierkolbens 60 – Füllguteinsaugen – nicht vollständig mit Füllgut gefüllt. Hierzu wird beispielsweise in einer ersten Phase, während welcher der Portionierkolben 60 von seiner untersten Position nach oben läuft, das Absperrventil 88 während einer vorgegebenen Zeitspanne geöffnet gehalten, so dass sich der Portionierzylinder 54 erst teilweise mit Luft füllt. Nach Schliessen des Absperrventils 88 saugt der Portionierkolben 60 in vorgängig beschriebener Art und Weise Füllgut an. Es versteht sich von selbst, dass die nur teilweise Auffüllung des Portionierzylinders 54 auch mit Hilfe eines eigens dafür vorgesehenen, separaten Füllgut-Portionierzylinders vorgenommen werden kann, durch welchen dasjenige Volumen in den Portionierzylinder 54 eingebracht wird, das erwünscht ist, ohne letzteren gänzlich zu füllen.

Während der Mischkolben 56 in vorgängig beschriebener Art und Weise auf und ab betätigt wird, wird Schaumgas in vorgängig beschriebener Art und Weise zugeführt. Das nicht durch das Füllgut angefüllte Restvolumen im Portionierzylinder 54 ermöglicht ein leichtes Aufschäumen des Füllgutes, wodurch die für die Aufnahme weiter zugeführten Schäumgases zur Verfügung stehende Füllgutoberfläche stark vergrössert wird und eine Aufnahme des Schäumgases wesentlich beschleunigt.

So ergibt sich, aus dem leichten Schäumen des Füllgutes über die entsprechende Oberflächenvergrösserung, für die Schäumgasaufnahme ein eigentlich mitgekoppeltes System. Ist die vorgesehene Menge Füllgut und Schäumgas gemischt, so wird durch Öffnen des Absperrventils 88, wie vorgängig beschrieben, das Füllgut-Schäumgasgemisch unter Druck ausgegeben. Durch die ausgehende Druckbeaufschlagung durch Portionierkolben 60 wird das vorgängig für die Erhöhung der Vermischungsgeschwindigkeit ausgenützte Aufschäumung im Portionierzylinder 54 rückgängig gemacht und das Schäumgas-Füllgutgemisch ausgegeben.

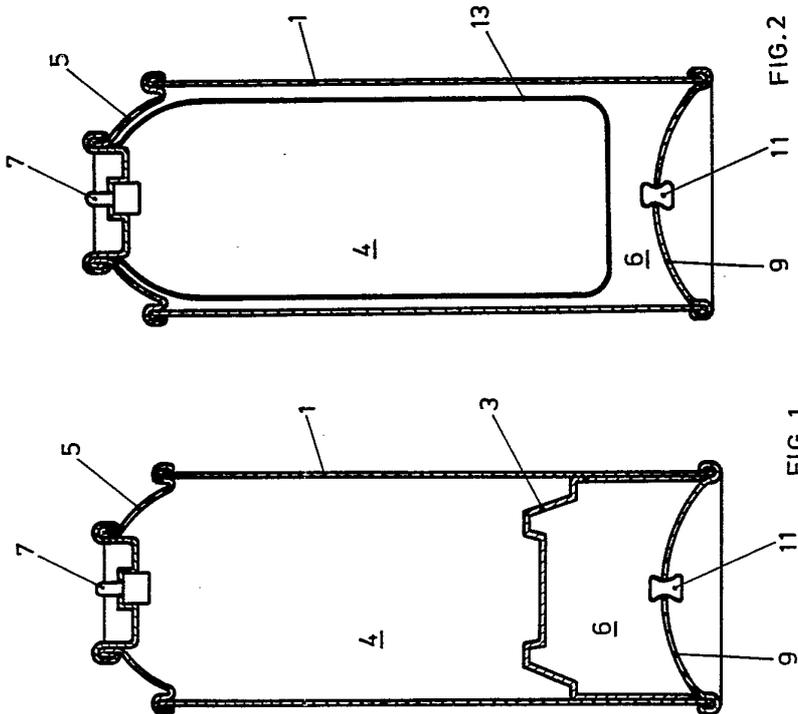


FIG. 2

FIG. 1

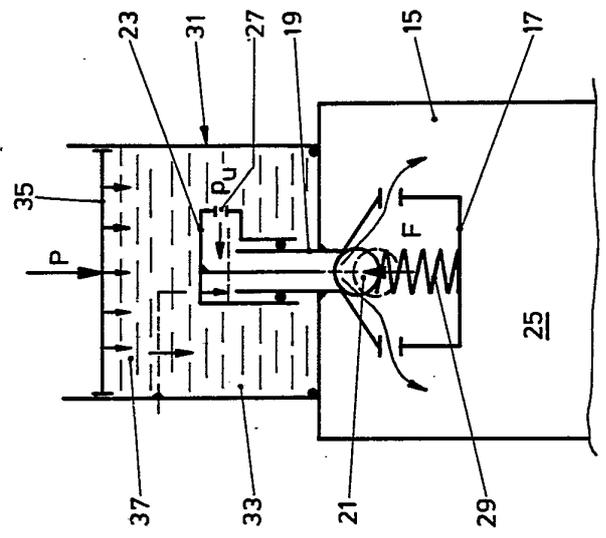


FIG. 3

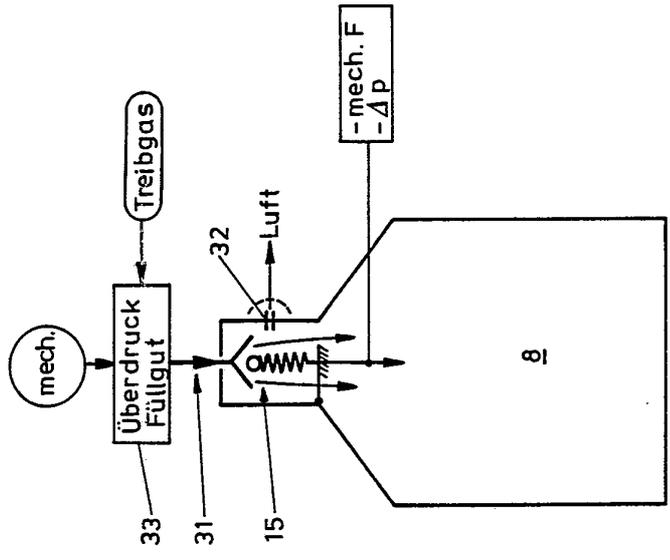


FIG. 5

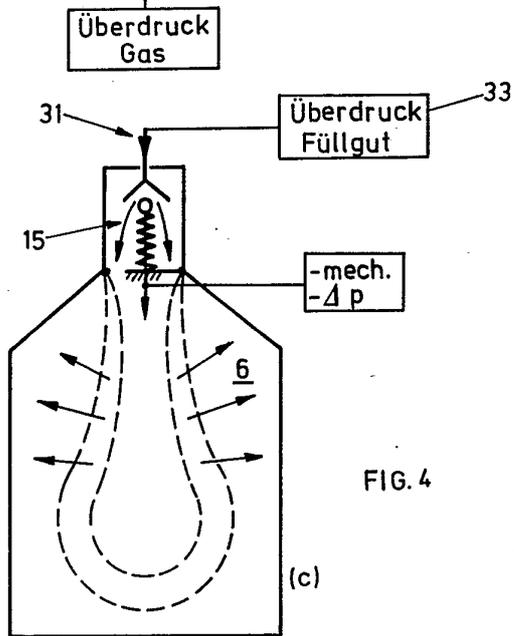
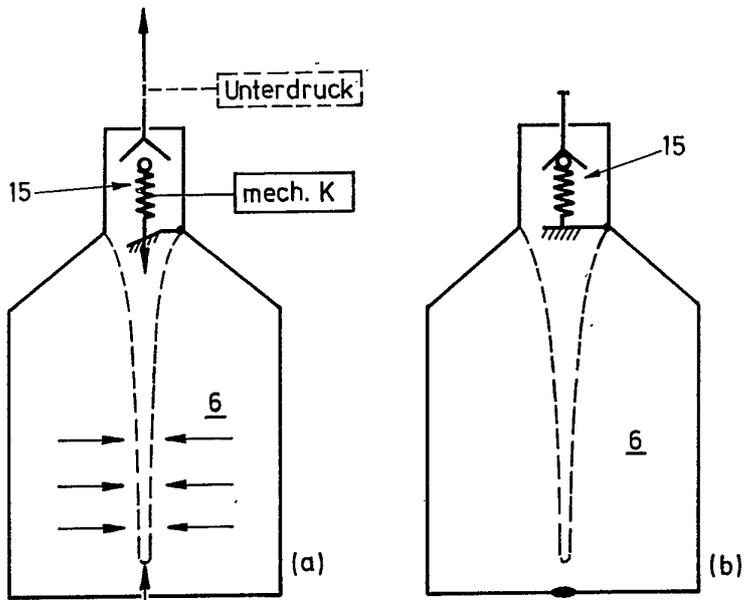


FIG. 4

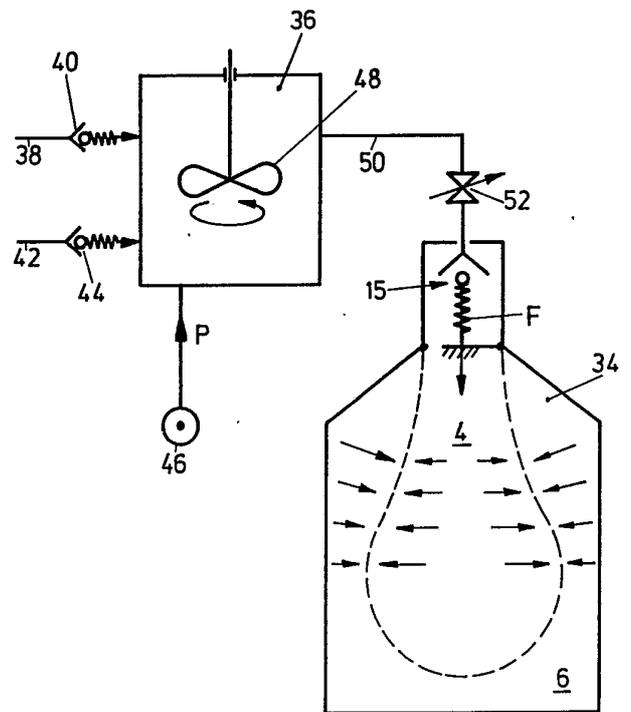


FIG. 6

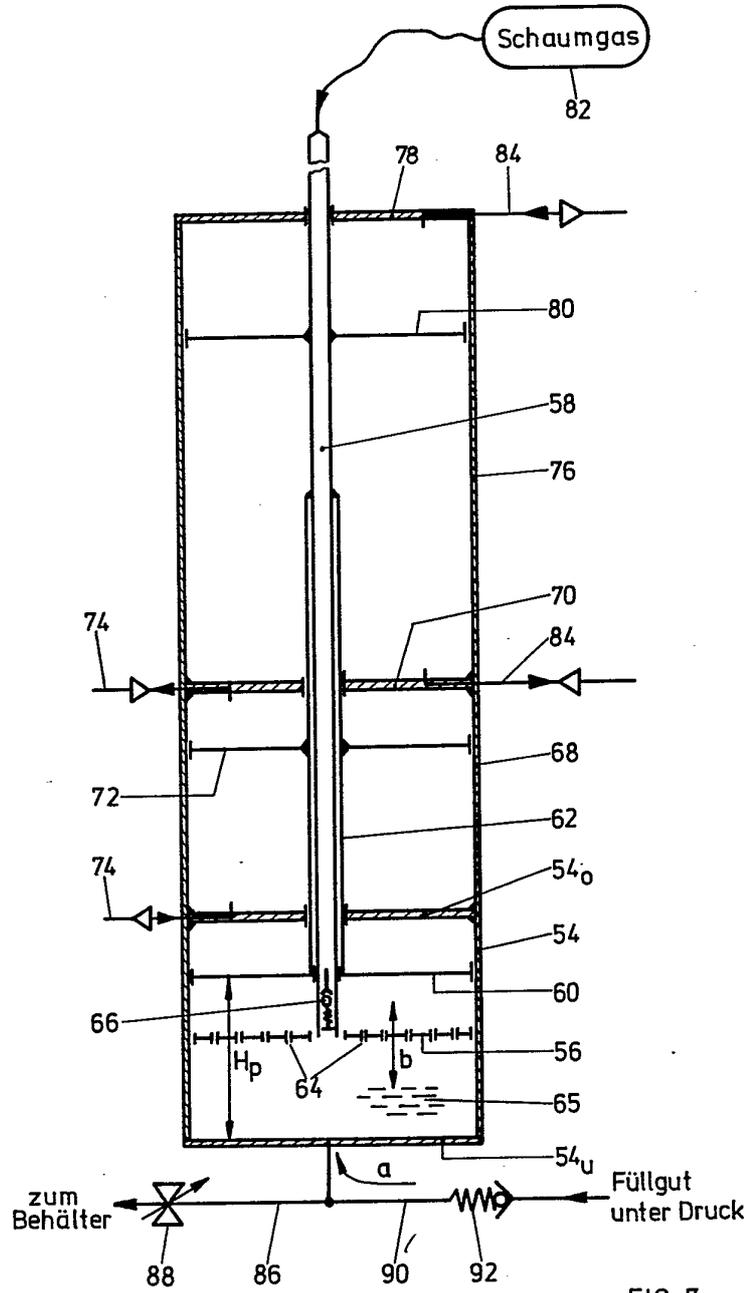


FIG. 7