

(12)

## Patentschrift

(21) Anmeldenummer: A 678/2010

(22) Anmeldetag: 23.04.2010

(45) Veröffentlicht am: 15.06.2011

(51) Int. Cl. : **B67C 3/10** (2006.01)

**B67C 3/06** (2006.01)

**B67C 3/26** (2006.01)

(56) Entgegenhaltungen:  
US 3191644A

(73) Patentinhaber:  
REITER FLORIAN  
A-8020 GRAZ (AT)

(72) Erfinder:  
REITER FLORIAN  
GRAZ (AT)

### (54) VORRICHTUNG UND VERFAHREN ZUM ABFÜLLEN VON FLÜSSIGKEITEN

(57) Die Erfindung betrifft einen Abfülladapter (1), eine Abfüllanlage (23) und ein Verfahren zum Abfüllen flüssiger Medien, wobei der Abfülladapter (1) aufweist: zumindest eine gasversorgungsseitige Anschlussöffnung (4), über die der Abfülladapter (1) über zumindest ein gasversorgungsseitiges Ventil (14) mit einer Gasversorgungseinrichtung (15) verbindbar ist; zumindest eine ableitungsseitige Anschlussöffnung (6), über die der Abfülladapter (1) über zumindest ein ableitungsseitiges Ventil (17, 20) mit einer Ableitung verbindbar ist; zumindest eine mediumsseitige Anschlussöffnung (3), über die der Abfülladapter (1) über zumindest ein mediumsseitiges Ventil (13) mit einer Mediumsversorgungseinrichtung (16) verbindbar ist; und einen innerhalb des Abfülladapters (1) ausgeführten Hohlraum (7), der nach unten eine, vorzugsweise kreisförmige, Mediumsausstrittsöffnung (5) aufweist, über die das über die mediumsseitige Anschlussöffnung (3) zugeführte Medium in ein Behältnis (12) abfüllbar ist, wobei die Mediumsausstrittsöffnung (5) innerhalb des Abfülladapters (1) mit der gasversorgungsseitigen Anschlussöffnung (4), der ableitungsseitigen Anschlussöffnung (6) und der mediumsseitigen Anschlussöffnung (3) verbunden ist.

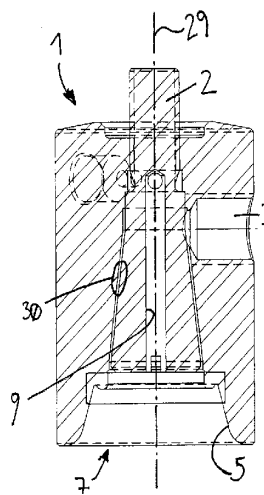


Fig. 3

## Beschreibung

### VORRICHTUNG UND VERFAHREN ZUM ABFÜLLEN VON FLÜSSIGKEITEN

**[0001]** Die Erfindung betrifft einen Abfülladapter zur Verwendung in Abfüllanlagen für flüssige Medien, insbesondere kohlen säurehaltige Flüssigkeiten, mit zumindest einer gasversorgungsseitigen Anschlussöffnung, über die der Abfülladapter über zumindest ein gasversorgungsseitiges Ventil mit einer Gasversorgungseinrichtung verbindbar ist; zumindest einer ableitungsseitigen Anschlussöffnung, über die der Abfülladapter über zumindest ein ableitungsseitiges Ventil mit einer Ableitung verbindbar ist; zumindest einer mediumsseitigen Anschlussöffnung, über die der Abfülladapter über zumindest ein mediumsseitiges Ventil mit einer Mediumsversorgungseinrichtung verbindbar ist; und einen innerhalb des Abfülladapters ausgeführten Hohlraum, der nach unten eine, vorzugsweise kreisförmige, Mediumsaustrittsöffnung aufweist, über die das über die mediumsseitige Anschlussöffnung zugeführte Medium in ein Behältnis abfüllbar ist, wobei die Mediumsaustrittsöffnung innerhalb des Abfülladapters mit der gasversorgungsseitigen Anschlussöffnung, der ableitungsseitigen Anschlussöffnung und der mediumsseitigen Anschlussöffnung verbunden ist. Die Erfindung betrifft weiters eine Abfüllanlage für flüssige Medien mit zumindest einem Anfülladapter wie oben genannt sowie ein Verfahren zum Abfüllen flüssiger Medien.

**[0002]** Für die Abfüllung von flüssigen Medien, insbesondere kohlen säurehaltigen Medien, im größeren Maßstab ist eine Reihe von Lösungen bekannt. Grundsätzlich läuft dabei der Füllvorgang - beispielsweise beim Befüllen von Flaschen - nach dem folgenden Schema ab:

**[0003]** 1. Flasche evakuieren;

**[0004]** 2. Flasche vorspannen;

**[0005]** 3. Zuführen des abzufüllenden Mediums;

**[0006]** 4. Flasche auf Außendruck entspannen.

**[0007]** Das Vorspannen im Schritt 2. erfolgt üblicherweise durch Einleiten von CO<sub>2</sub>. Je nach der insgesamt abzufüllenden Menge sind verschiedene Automatisierungsgrade in der Abfüllung möglich.

**[0008]** Kleine Mengen werden mit manuellen Abfüllanlagen abgefüllt; dabei werden die Flaschen per Hand in die Anlage gestellt bzw. an diese angeschlossen; dann wird der Vorgang der Befüllung gestartet. Da es sich hierbei um einen sehr un stetigen Prozessablauf handelt, können nur lange Füllzeiten pro Flasche erreicht werden, da es sonst zum Schäumen des abzufüllenden Mediums kommt. Für die manuelle Füllung kann ein Produktionsvolumen von ca. 40 bis 60 Flaschen pro Stunde erreicht werden.

**[0009]** Bei teilautomatisierten Anlagen wird die Abfüllzeit verkürzt, indem mittels Gegendruck (ca. 2 bis 3 bar) das Ausfallen der Kohlen säure (und damit das Schäumen des Mediums) beim Einfüllen in die Flasche verhindert wird und somit höhere Fließgeschwindigkeiten beim Befüllen möglich sind. Solche Anlagen werden auch in mehrstufigen Varianten verwendet. Flaschen müssen nur noch in der Anlage positioniert werden, der Füllvorgang geschieht dann automatisch. Nachteilig daran ist insbesondere der hohe Gegendruck, der zu einer Gefährdung des Bedienpersonals durch berstende Flaschen führen kann.

**[0010]** Eine dementsprechende Abfüllvorrichtung zeigt beispielsweise die US 3,191,644.

**[0011]** Vollautomatische Abfüllanlagen sind insbesondere im Brauereibereich für kontinuierlichen und unterbrechungsfreien Dauerbetrieb im Einsatz, aufgrund der hohen Kosten allerdings nur für große Betriebe interessant. Außerdem entstehen bei der Bestückung solcher Abfüllanlagen hohe Verluste: Bei den derzeit eingesetzten Anlagen wird das Bier in höher angeordneten Pufferspeichern auf den Flaschenvorspanndruck gebracht; bei der Abfüllung rinnt das Bier durch die Schwerkraft in die Flaschen. Da der Pufferspeicher vor und nach dem Abfüllvorgang gereinigt werden muss, entsteht ein relativ großer Ausschuss an Bier, da eine gewisse Menge

durch die Anlage laufen muss bis sichergestellt ist, dass kein Reinigungsmittel mehr im Speicher bzw. in den Leitungen ist. Die Abfüllung von Kleinstmengen - etwa bis 150 Liter pro Charge - ist daher aus Rentabilitätsgründen nicht möglich.

**[0012]** Manuelle und teilautomatisierte Anlagen sind also zeitaufwändig in der Bedienung; konstruktionsbedingt ist es nicht möglich, rasch größere Mengen flüssiges Medium abzufüllen. Durch die konstruktiven Gegebenheiten kommt es bei kohlenensäurehaltigen Medien rasch zu Schaumbildung.

**[0013]** Größere automatisierte Anlagen sind teuer in der Anschaffung und produzieren große Mengen an Ausschuss. Für Klein- und Hausabfüllungen, insbesondere von Bier, ist daher die Anschaffung automatisierter Anlagen meist unrentabel und mit hohen Kosten verbunden, unter anderem auch wegen der notwendigen Umstellungen der bestehenden Infrastruktur. Aufgrund der hohen auftretenden Drücke von bis zu 6 bar sind herkömmliche automatisierte (und auch teilautomatisierte) Anlagen gefährlich in der Anwendung.

**[0014]** Es ist daher eine Aufgabe der Erfindung, eine Lösung bereitzustellen, mit der auch kleine Mengen an Flüssigkeiten rasch und gefahrlos abgefüllt werden können.

**[0015]** Diese Aufgabe wird mit einem eingangs erwähnten Abfülladapter erfindungsgemäß dadurch gelöst, dass der Hohlraum im Bereich der gasversorgungsseitigen Anschlussöffnung und der ableitungsseitigen Anschlussöffnung im Wesentlichen zylinderförmig ausgeführt ist und darunter im Wesentlichen kegelförmig ist, wobei der Durchmesser des Hohlrums in Richtung zur Mediumsaustrittsöffnung zunimmt und in dem Hohlraum ein Kompensatorkolben anordenbar ist, der im Wesentlichen derart formschlüssig zum Hohlraum ausgeführt ist, dass zwischen der Innenseite des Hohlrums und der Außenseite des Kompensatorkolbens ein Mediumsauslassspalt verbleibt, über den die Mediumsaustrittsöffnung mit der mediumsseitigen Anschlussöffnung verbunden ist, wobei im Kompensatorkolben eine Bohrung ausgeführt ist, die auf der Seite der Mediumsaustrittsöffnung beginnend im Wesentlichen entlang einer Längsachse des Abfülladapters verläuft und an ihrem oberen Ende mit der gasversorgungsseitigen Anschlussöffnung und der ableitungsseitigen Anschlussöffnung verbunden ist.

**[0016]** Dank der Erfindung ist es möglich, flüssige Medien und insbesondere kohlenensäurehaltige Medien mit wenig Vorspanndruck ohne größere Schaumbildung und vor allem ohne Pufferspeicher in Flaschen abzufüllen. Dies ermöglicht auch die Abfüllung von kleineren Mengen in der Gastronomie oder im Privatbereich. Der Vorspanndruck und der Druck des abzufüllenden Mediums bewegen sich unter 2 bar - damit ist das Gefahrenpotential im Vergleich zu herkömmlichen Abfülllösungen erheblich reduziert. Der Adapter erlaubt eine einfache Zuführung des gasförmigen Mediums für das Vorspannen und das schaumarme Abfüllen sowie die Zuführung des flüssigen Mediums. Wenn ableitungsseitig ein Drosselventil angeordnet ist, lässt sich das Medium besonders rasch und schaumarm abfüllen.

**[0017]** Durch die Ausdehnung der Öffnung in Richtung Mediumsaustrittsöffnung kommt es zu einer Entspannung und damit zu geringerer Schaumbildung des abzufüllenden Mediums.

**[0018]** Durch die kegelförmige Gestaltung des Mediumsauslassspalts vergrößert sich der Leitungsquerschnitt bis zur Mediumsaustrittsöffnung kontinuierlich. Aufgrund dieser Querschnittsvergrößerung wird das Medium langsamer. Gleichzeitig wird der Druck in der Flüssigkeit durch die Wandreibung, aufgrund des geringen Spaltmaßes, abgebaut. Dieser Druckunterschied wird genutzt um einerseits das abzufüllende Medium beim Füllvorgang zu entspannen, andererseits, um den Druckabfall in der mediumsseitigen Zuleitung bei absinkendem Behältnisdruck zu vermeiden.

**[0019]** Vorteilhafterweise sind die gasversorgungsseitige Anschlussöffnung und die ableitungsseitige Anschlussöffnung oberhalb der mediumsseitigen Anschlussöffnung angeordnet. Dadurch wird verhindert, dass zugeleitetes Medium die Gaszuführung stört, bzw., dass zuviel flüssiges Medium in den Bereich zwischen ableitungsseitiger Anschlussöffnung und Ableitung gelangt, das dann abgeleitet werden muss. Günstigerweise sind die gasversorgungsseitige Anschlussöffnung und die ableitungsseitige Anschlussöffnung auf gleicher Höhe und bevorzugt

gegenüber voneinander mit gleicher Orientierung angeordnet. Im Allgemeinen verlaufen die Anschlussöffnungen horizontal.

**[0020]** Im oberen Bereich des Abfülladapters können Mittel zur Fixierung des Kompensator Kolbens vorgesehen sein. Beispielsweise kann ein Innengewinde vorgesehen sein, das mit einem Gewinde an der Außenseite des Kompensator Kolbens zusammenwirkt.

**[0021]** Zur Erhöhung der Füllgeschwindigkeiten ist es von Vorteil, wenn der Kompensator Kolben auf der Höhe der mediumsseitigen Anschlussöffnung eine umlaufende Einbuchtung aufweist, an der der Durchmesser des Kompensator Kolbens geringer ist als unterhalb und oberhalb der Einbuchtung. Diese Einbuchtung dient als Mediumsverteilterbereich: Das durch die mediumsseitige Anschlussöffnung einströmende Medium verteilt sich leichter auf den gesamten Umkreis des Kompensator Kolbens; dadurch kommt es bei höheren Durchflussgeschwindigkeiten zu einer gleichmäßigen Verteilung - kürzere Abfüllzeiten können realisiert werden.

**[0022]** In einer Variante der Erfindung weist der Abfülladapter an seinem unteren Ende im Bereich der Mediumsaustrittsöffnung einen Glasabfüll-Aufsatz auf, der den Durchmesser der Mediumsaustrittsöffnung derart erweitert, dass der Durchmesser im Wesentlichen dem Durchmesser von zu befüllenden Gläsern entspricht. Der Glasabfüll-Aufsatz ist also erheblich größer als der Abfülladapter mit der herkömmlichen Mediumsaustrittsöffnung, da er Glasquerschnitte abdecken muss. Mit einem solchen Glasabfüll-Aufsatz lässt sich der Abfülladapter in der Gastronomie - beispielsweise zum Bierzapfen - verwendet werden.

**[0023]** In einer weiteren Variante der Erfindung weist der Abfülladapter an seinem unteren Ende im Bereich der Mediumsaustrittsöffnung einen Korker-Aufsatz auf, der im Wesentlichen zylinderförmig ausgeführt ist und eine innere Öffnung aufweist, die nach oben an die Mediumsaustrittsöffnung anschließt und nach unten offen ist, wobei der Korker-Aufsatz oberhalb des unteren Randes eine schlitzförmige Öffnung zur Aufnahme eines Kronkorkens aufweist. Mit dem Korker-Aufsatz ist es möglich, Behältnisse wie Flaschen ohne Positionsänderung zu kapseln. Nach Beendigung eines Abfüllzyklus wird der Abfülladapter angehoben und ein Kronkorken wird manuell bzw. automatisch zugeführt. Durch Absenken des Abfülladapters wird dann der Behälter verschlossen. Dieser positionsgebundene Vorgang ermöglicht es, das Behältnis sehr rasch zu verschließen, um den Kontakt zwischen Medium und Sauerstoff zeitlich zu minimieren.

**[0024]** Vorteilhafterweise sind im Bereich der Mediumsaustrittsöffnung Abfüllaufsätze lösbar befestigbar. Dazu kann beispielsweise im Bereich der Austrittsöffnung ein Gewinde gefertigt sein, das mit korrespondierenden Gewinden verschiedener Aufsätze zusammenwirkt. Damit können die oben beschriebenen Varianten mit Glasabfüll- und Korker-Aufsatz auch so realisiert werden, dass die entsprechenden Aufsätze angeschraubt werden. Damit kann der Abfülladapter für verschiedene Aufgaben eingesetzt werden.

**[0025]** Die Aufgabe der Erfindung wird weiters mit einer eingangs erwähnten Abfüllanlage für flüssige Medien erfindungsgemäß dadurch gelöst, dass sie aufweist: zumindest eine Gasversorgungseinrichtung, zumindest eine Mediumsversorgungseinrichtung, zumindest eine Abfülleinheit mit zumindest einem Abfülladapter wie oben beschrieben, und eine Ableitung, wobei der Abfülladapter über zumindest ein gasversorgungsseitiges Ventil mit der Gasversorgungseinrichtung verbunden ist, über zumindest ein mediumseitiges Ventil mit der Mediumsversorgungseinrichtung verbunden ist, und über zumindest ein erstes ableitungsseitiges Ventil mit der Ableitung verbunden ist.

**[0026]** Das entwickelte Konzept füllt Behälter wie Flaschen und Gläser, vergleichbar mit heutzutage verwendeten Zapfanlagen, direkt aus einer Mediumsversorgungseinrichtung (wie z.B. einem druckbeaufschlagtem Fass) über einen oben beschriebenen Abfülladapter, bevorzugt mit einem Kompensator Kolben, der das abzufüllende Medium entspannt, in den Behälter. Durch die Kombination mit dem Abfülladapter ist es möglich, das Medium mit wenig Vorspanndruck ohne größere Schaumbildung und vor allem ohne Pufferspeicher in die Flaschen abzufüllen. Damit kann die Abfüllanlage beispielsweise als kostengünstige und platzsparende Miniaturabfüllstati-

on auch in der Gastronomie angewandt werden, entweder zur Befüllung von Gläsern oder Flaschen in kleinen Stückzahlen (z.B. in Gasthausbrauereien).

**[0027]** Bei der oben genannten Gasversorgungseinrichtung handelt es sich beispielsweise um eine Gas- bzw. Druckluftflasche, einen Kompressor oder einen Druckluftanschluss, der mit einer Druckluftleitung verbindbar ist. In ähnlicher Weise kann es sich bei der Mediumsversorgungseinrichtung um ein Großgebilde wie ein 30l- oder 50l-Fass handeln, das Medium unter Druck enthält oder durch Verbindung mit der oben genannten Gasversorgungseinrichtung unter Druck setzbar ist. Bei der Mediumsversorgungseinrichtung kann es sich aber im Prinzip auch wieder um einen Anschluss handeln, der mit einer Flüssigkeitsleitung verbindbar ist. Jedenfalls ist im Gegensatz zu bekannten Lösungen kein Pufferspeicher von Nöten.

**[0028]** Vorteilhafterweise ist das erste ableitungsseitige Ventil als Drosselventil ausgeführt. Durch das Drosselventil ist eine kontinuierliche Abnahme des Drucks im System sichergestellt - es kommt zu keinem „Schlag aufs Medium“, sodass Schaumbildung weiter reduziert wird. Wenn das System auf einen Druck vorgespannt ist, der gleich oder größer ist als der des abzufüllenden Mediums, beginnt das Medium nicht unmittelbar nach Öffnen des mediumsseitigen Ventils zu fließen, sondern erst dann, wenn durch das Drosselventil der Druck im System soweit abgenommen hat, dass der Druckunterschied zwischen System und Mediumsversorgungseinrichtung groß genug ist, dass das Medium zu fließen beginnt. Das Drosselventil ermöglicht es, ohne Füllstandsmessung, nur durch zeitliche Taktung der vorhandenen Ventile (beispielsweise mit einer Steuereinheit), eine für Kleinstchargen ausreichende Füllmengengenauigkeit zu erreichen.

**[0029]** In einer Variante der Erfindung weist die Abfülleinheit zumindest eine Absenkvorrichtung auf, die über einen Kolben mit dem Abfülladapter verbunden ist und den Abfülladapter in vertikaler Richtung bewegt. Vorteilhafterweise wird die Absenkvorrichtung pneumatisch betrieben und ist über ein Steuerungsventil mit der Gasversorgungseinheit verbindbar. Damit kann das Anordnen von Flaschen in der Abfüllanlage erleichtert werden. Weiters kann das System einfach für verschiedene Gebindegrößen adaptiert werden. Auch die Anwendung des oben beschriebenen Korker-Aufsatzes wird vereinfacht.

**[0030]** In einer weiteren Variante der Erfindung ist zumindest ein Flüssigkeitsabscheider vorgesehen, der zwischen der Abfülleinheit und der Ableitung angeordnet ist. Der Flüssigkeitsabscheider ist zwischen der Abfülleinheit und dem ableitungsseitigen Ventil (bzw. Drosselventil) angeordnet. Der Flüssigkeitsabscheider stellt so sicher, dass das Drosselventil (bzw. das ableitungsseitige Ventil) keine Flüssigkeit abbekommt. Durch die Flüssigkeit in der Drossel wird die Füllmenge schlechter reproduzierbar, da die Flüssigkeit in der Luft die kontinuierliche Durchflussmenge pro Zeit durch die Drossel beeinflusst. Der Flüssigkeitsabscheider bewirkt damit eine enorme Verbesserung der Systemstabilität.

**[0031]** Der Flüssigkeitsabscheider kann dabei über ein zweites ableitungsseitiges Ventil mit der Ableitung verbindbar sein. Die Verbindung Flüssigkeitsabscheider-Ableitung über das zweite ableitungsseitige Ventil ist dabei unabhängig von der Verbindung Flüssigkeitsabscheider-Drosselventil-Ableitung. Durch das zweite ableitungsseitige Ventil kann nach einem Abfüllvorgang das Ablassen der Flüssigkeit aus dem Flüssigkeitsabscheider sowie das Angleichen des Systemdrucks (in der Abfüllanlage) auf den Umgebungsdruck beschleunigt werden.

**[0032]** Zur Vereinfachung der Bedienung können das gasversorgungsseitige Ventil, das mediumspeicherseitige Ventil, das erste und das zweite ableitungsseitige Ventil als gesteuerte Ventile ausgeführt sein. Damit ist die Abfüllanlage über eine Steuereinheit bedienbar. Wie weiter oben erwähnt, kann durch die Ansteuerung eine Füllmengenkontrolle durchgeführt werden. Dazu sind derzeit nur aufwändige Systeme mit Photosensoren u.ä. im Einsatz, die aufwändig im Betrieb und teuer in der Anschaffung sind.

**[0033]** Grundsätzlich ist es notwendig, zumindest eine Gasversorgungseinrichtung vorzusehen. Allerdings kann die Mediumsversorgungseinrichtung mit einer ersten Gasversorgungseinrichtung verbindbar sein und das gasversorgungsseitige Ventil mit einer zweiten Gasversorgungseinrichtung verbindbar sein. Damit können Medium und zu befüllender Behälter (bzw. das

verbleibende System) auf verschiedene Drücke gebracht werden, was unter geeigneten Umständen die Abfüllung des Mediums beschleunigt und erleichtert.

**[0034]** Die Aufgabe der Erfindung wird weiters mit einem eingangs erwähnten Verfahren erfindungsgemäß dadurch gelöst, dass mit einer Abfüllanlage gemäß einer der oben beschriebenen Varianten die folgenden Schritte durchgeführt werden:

**[0035]** a) Positionieren eines zu befüllenden Behälters in der Abfülleinheit;

**[0036]** b) Vorspannen des zu befüllenden Behälters auf einen ausgewählten Druck durch Öffnen eines gasversorgungsseitigen Ventils, das zwischen einer Abfülleinheit und einer Gasversorgungsvorrichtung angeordnet ist;

**[0037]** c) Öffnen eines mediumsseitigen Ventils zwischen Mediumsspeicher und Abfülleinheit;

**[0038]** d) Schließen des gasversorgungsseitigen Ventils;

**[0039]** e) Befüllen des zu befüllenden Behälters;

**[0040]** f) Schließen des mediumsspeicherseitigen Ventils;

**[0041]** g) Entnehmen des befüllten Behälters.

**[0042]** Dank des erfindungsgemäßen Verfahrens können flüssige, insbesondere kohlenstoffhaltige, Medien mit geringem Druck von unter 2 bar schaumfrei abgefüllt werden. Durch Vorspannen der Behälter, beispielsweise mit CO<sub>2</sub>, ist es möglich, das Medium auch unter Schutzatmosphäre abzufüllen um die Haltbarkeit zu steigern. Vor Schritt b) kann der Abfülladapter über die oben beschriebene Absenkvorrichtung auf den zu befüllenden Behälter aufgesetzt werden.

**[0043]** Günstigerweise wird vor Schritt a) das abzufüllende Medium auf einen Druck eingestellt, der größer ist als der Umgebungsdruck.

**[0044]** In einer Variante des erfindungsgemäßen Verfahrens wird in Schritt b) der Vorspanndruck des Behälters gleich oder höher eingestellt als der Druck des abzufüllenden Mediums. Da das ableitungsseitige Ventil - bevorzugt als das oben beschriebene Drosselventil ausgeführt - nur eine geringe Durchflussmenge zulässt, baut sich im gesamten System ein konstanter Druck auf. Nach dem Öffnen des mediumsseitigen Ventils in Schritt c) geschieht damit zuerst nichts; dadurch entsteht auch kein Schlag auf das Medium in den Leitungen durch das Öffnen des Ventils - der hohe Druck im System hält das abzufüllende Medium quasi zurück. Aufgrund des Drosselventils sinkt allerdings der Systemdruck kontinuierlich, wodurch das Medium zu fließen beginnt. Nach kurzer Zeit stellt sich zwischen der Zuflussseite des Mediums und der Ableitungsseite ein Gleichgewicht im Durchsatz ein.

**[0045]** In einer weiteren Variante der Erfindung kann in Schritt b) nach dem Vorspannen der zu befüllende Behälter evakuiert werden und danach erneut vorgespannt werden. Damit kann der Kontakt des abzufüllenden Mediums mit Sauerstoff weiter vermindert werden, um so die Haltbarkeit des abgefüllten Mediums zu steigern.

**[0046]** Günstigerweise wird in Schritt g) vor, während oder nach Entnehmen des befüllten Behälters der Flüssigkeitsabscheiders mittels Öffnen eines ableitungsseitigen Ventils, das zwischen Flüssigkeitsabscheider und Ableitung angeordnet ist, entleert. Der Systemdruck gleicht sich dadurch an den Umgebungsdruck an, was das Entleeren beschleunigt.

**[0047]** Im Folgenden wird die Erfindung anhand mehrerer nicht einschränkender Ausführungsbeispiele, die in der Zeichnung dargestellt sind, näher erläutert. In dieser zeigt schematisch:

**[0048]** Fig. 1 eine perspektivische Darstellung eines erfindungsgemäßen Abfülladapters mit Kompensator Kolben,

**[0049]** Fig. 2 eine Draufsicht auf einen Abfülladapter gemäß Fig. 1 (bzw. Fig. 4),

**[0050]** Fig. 3 eine Schnittdarstellung eines Abfülladapters entlang der Linie A-A in Fig. 2,

- [0051] Fig. 4 eine perspektivische Darstellung eines erfindungsgemäßen Abfülladapters ohne Kompensator Kolben,
- [0052] Fig. 5 der Abfülladapter aus Fig. 4 mit sichtbar gemachten inneren Strukturen,
- [0053] Fig. 6 eine Schnittdarstellung eines Abfülladapters ohne Kompensator Kolben entlang der Linie A-A in Fig. 2,
- [0054] Fig. 7 eine Schnittdarstellung eines Abfülladapters ohne Kompensator Kolben entlang der Linie B-B in Fig. 2,
- [0055] Fig. 8 eine perspektivische Darstellung eines Kompensator Kolbens,
- [0056] Fig. 9 eine Draufsicht auf einen Kompensator Kolben gemäß Fig. 8 (bzw. Fig. 11),
- [0057] Fig. 10 eine Schnittdarstellung des Abfülladapters aus Fig. 8 entlang Linie C-C in Fig. 9,
- [0058] Fig. 11 eine perspektivische Darstellung eines Kompensator Kolbens mit Mediumsverteiltereicht,
- [0059] Fig. 12 eine Schnittdarstellung des Abfülladapters aus Fig. 11 entlang Linie C-C in Fig. 9,
- [0060] Fig. 13 eine schematisches Schaubild einer erfindungsgemäßen Abfüllanlage,
- [0061] Fig. 14 eine perspektivische Darstellung eines Abfülladapters mit einem Flaschenaufsatz,
- [0062] Fig. 15 eine perspektivische Darstellung eines Flaschenaufsatzes,
- [0063] Fig. 16 eine Schnittdarstellung des Flaschenaufsatzes aus Fig. 15,
- [0064] Fig. 17 eine Schnittdarstellung eines mit einer Flasche zusammenwirkenden Abfülladapters mit Flaschenaufsatz,
- [0065] Fig. 18 eine perspektivische Darstellung eines Abfülladapters mit Kork-Aufsatz,
- [0066] Fig. 19 eine perspektivische Darstellung eines Kork-Aufsatzes,
- [0067] Fig. 20 eine Schnittdarstellung eines Abfülladapters mit Kork-Aufsatz,
- [0068] Fig. 21 eine perspektivische Darstellung eines Abfülladapters mit Flaschenabfüll-Aufsatz,
- [0069] Fig. 22 eine perspektivische Darstellung der Oberseite eines Flaschenabfüll-Aufsatzes,
- [0070] Fig. 23 eine perspektivische Darstellung der Unterseite eines Flaschenabfüll-Aufsatzes,
- [0071] Fig. 24 eine Schnittdarstellung eines Abfülladapters mit Flaschenabfüll-Aufsatz gemäß Fig. 21,
- [0072] Fig. 25 eine Schnittdarstellung eines Flaschenabfüll-Aufsatzes,
- [0073] Fig. 26 eine perspektivische Darstellung einer erfindungsgemäßen Abfülleinheit in Modulform, und
- [0074] Fig. 27 eine Seitenansicht der Abfülleinheit aus Fig. 26, und
- [0075] Fig. 28 eine perspektivische Darstellung einer Abfüllanlagen mit mehreren Abfülleinheiten.
- [0076] Der erfindungsgemäße Abfülladapter 1 ist in einer perspektivischen Ansicht in Fig. 1 und Fig. 4 dargestellt. Der Abfülladapter 1 hat darin im Wesentlichen Zylinderform; bei den erkennbaren Öffnungen handelt es sich um eine mediumsseitige Anschlussöffnung 3, über die ein flüssiges Medium zugeführt werden kann. Bei der Verwendung in einer Abfüllanlage für kohlen-säurehaltige Medien wie Bier handelt es sich streng genommen um ein Gas-Flüssigkeitsgemisch. In Fig. 1 ist im Unterschied zu Fig. 2 auch ein Teil eines Kompensator Kolbens 2 erkennbar, dessen Funktion weiter unten näher beschrieben wird.

**[0077]** Auf dem Umfang des Abfülladapters 1 versetzt und oberhalb der mediumsseitigen Anschlussöffnung 3 befindet sich eine gasversorgungsseitige Anschlussöffnung 4, über die ein Gas, beispielsweise CO<sub>2</sub> oder Druckluft, zugeführt wird. Der Druck des zugeführten Gases liegt über dem Umgebungsdruck im Bereich von bis etwa 2 bar oder weniger.

**[0078]** Aus Fig. 2, die eine Draufsicht auf den Abfülladapter 1 aus Fig. 1 zeigt, ist erkenntlich, dass gegenüber der gasversorgungsseitigen Anschlussöffnung 4 eine ableitungsseitige Anschlussöffnung 6 angeordnet ist. Die ableitungsseitige Anschlussöffnung 6 ist mit einer Ableitung verbindbar und dient zur Abführung von Gas und Flüssigkeit.

**[0079]** Die gasversorgungsseitige Anschlussöffnung 4 und die ableitungsseitige Anschlussöffnung 6 sind im Wesentlichen gleich ausgeführt - grundsätzlich können also beide Anschlussöffnungen 4, 6 für beide Zwecke verwendet werden. In den weiteren Ausführungen werden aber die oben festgelegten Bezeichnungen beibehalten.

**[0080]** Weiters sei darauf hingewiesen, dass die Ausführung der Anschlussöffnungen 4, 6 genau gegenüber voneinander mit derselben Orientierung (siehe Fig. 7, die einen Abfülladapter 1 in einer Schnittdarstellung entlang der Linie B-B in Fig. 2 zeigt) nur eine von mehreren Varianten ist. Außerdem handelt es sich bei der dargestellten Variante mit genau einer gasversorgungsseitigen Anschlussöffnung 4 und genau einer ableitungsseitigen Anschlussöffnung 6 nur um eines von mehreren Ausführungsbeispielen. Grundsätzlich können auch jeweils mehrere der genannten Anschlussöffnungen vorgesehen sein.

**[0081]** Fig. 3 zeigt eine Schnittdarstellung des Abfülladapters 1 aus Fig. 1, wobei der Schnitt entlang der Linie A-A in Fig. 2 verläuft. Innerhalb des Abfülladapters 1 befindet sich ein Hohlraum 7, der über eine Mediumsaustrittsöffnung 5 nach unten hin offen ist. Wie auch aus den Figuren 6 und 7 erkennbar ist, hat der Hohlraum 7 eine im Wesentlichen kegelförmige Form, wobei der Durchmesser beginnend von der Mediumsaustrittsöffnung 5 nach oben hin entlang einer Längsachse 29 des Abfülladapters 1 abnimmt. Der Hohlraum 7 hat dabei in einem ersten, oberen Bereich 8 (siehe Fig. 6) im Wesentlichen Zylinderform, während er in einem zweiten, unteren Bereich 8' die beschriebene kegelförmige Form hat, wobei der Durchmesser beginnend vom ersten Bereich 8 in Richtung der Mediumsaustrittsöffnung 5 zunimmt.

**[0082]** In dem Hohlraum 7 ist ein Kompensator Kolben 2 angeordnet. Der Kompensator Kolben 2 ist im Wesentlichen formschlüssig zum Hohlraum 7 ausgeführt, wobei zwischen der Innenseite des Hohlraums 7 und der Außenseite des Kompensator Kolbens 2 ein Mediumsauslassspalt 30 verbleibt. Der Mediumsauslassspalt 30 ist in Fig. 3 mit einem Kreis gekennzeichnet. Über den Mediumsauslassspalt 30 ist die Mediumsaustrittsöffnung 5 mit der mediumsseitigen Anschlussöffnung 3 verbunden.

**[0083]** Im Inneren des Kompensator Kolbens 2 ist eine Bohrung 9 ausgeführt, die auf der Seite der Mediumsaustrittsöffnung 5 beginnend im Wesentlichen entlang der Längsachse 29 des Abfülladapters 1 verläuft. An ihrem oberen Ende ist die Bohrung 9 mit der gasversorgungsseitigen Anschlussöffnung 4 und der ableitungsseitigen Anschlussöffnung 6 verbunden. Die Bohrung 9 dient damit gleichzeitig als Vorspannbohrung und als Entleerungsbohrung.

**[0084]** Der Kompensator Kolben 2 im Abfülladapter 1 hat den Vorteil, dass das Medium schnell von einem hohen Druck auf annähernden Umgebungsdruck entspannt wird. Dies ist nötig, da der Druckabbau nach vollendetem Füllvorgang von einem höheren Druck ein Aufschäumen des Mediums beim Entspannen auf Umgebungsdruck zur Folge hätte.

**[0085]** Durch den kegelförmigen Mediumsauslassspalt 30 vergrößert sich der Leitungsquerschnitt bis zur Mediumsaustrittsöffnung 5 kontinuierlich. Aufgrund dieser Querschnittsvergrößerung wird das Medium langsamer, durch die Wandreibung (bedingt durch das enge Spaltmaß) wird gleichzeitig der Druck in der Flüssigkeit abgebaut. Dieser Druckunterschied wird genutzt um einerseits Medium beim Füllvorgang zu entspannen, andererseits um den Leitungsdruckabfall in der Zuleitung bei absinkende Druck im zu befüllenden Behältnis zu vermeiden.

**[0086]** In den Figuren 8 und 11 sind zwei Varianten des Kompensator Kolbens 2, 2' dargestellt. Die Figuren 10 und 12 zeigten jeweils Längsschnitte der Kompensator Kolben 2, 2', wobei die

Schnitte entlang der Linie C-C verlaufen, die in der Draufsicht des Kompensatorkolbens 2, 2' (siehe Fig. 9) erkenntlich ist.

**[0087]** Der Unterschied zwischen dem Kompensator 2 in Fig. 8 und dem Kompensator 2' in Fig. 11 liegt darin, dass der Kompensator 2' in Fig. 11 eine umlaufende Einbuchtung 10 aufweist, die als Mediumsverteilterbereich fungiert. Wie in Fig. 12 erkennbar ist, ist an der Stelle der Einbuchtung 10 der Durchmesser des Kompensatorkolbens 2' geringer als unterhalb und oberhalb der Einbuchtung 10. Günstigerweise ist der Mediumsverteilterbereich auf Höhe der mediumsseitigen Anschlussöffnung 3 ausgeführt. Das zugeführte Medium verteilt sich aufgrund der Einbuchtung 10 leichter um den Umfang des Kolbens und es kann mehr Medium durch den Abfülladapter 1 geleitet werden. Die Variante aus Fig. 8 (bzw. Fig. 10) ist daher für geringere Füllmengen ausreichend - hier spielen auch Kostenüberlegungen eine Rolle, da die Fertigung der Einbuchtung 10 die Kosten des Kompensatorkolbens 2' erhöht.

**[0088]** Der obere Kolbenbereich 11 des Kompensatorkolbens 2, 2', wie er in Fig. 12 dargestellt ist, hat im Wesentlichen Zylinderform. Dieser obere Kolbenbereich 11 kann mit einem Gewinde versehen sein, das mit einem korrespondierenden Gewinde in einer oberen Öffnung des Hohlraums 7 (siehe z.B. Fig. 4, Fig. 6, und Fig. 7) zusammenwirkt und so eine Befestigung des Kompensatorkolbens 2, 2' im Abfülladapter 1 erlaubt.

**[0089]** Am oberen Ende der Bohrung 9 in Fig. 10 und Fig. 12 ist erkennbar, dass die gasversorgungsseitige Anschlussöffnung 4 und die ableitungsseitige Anschlussöffnung 6 im dargestellten Ausführungsbeispiel gegenüberliegend angeordnet sind.

**[0090]** Fig. 13 zeigt eine schematische Darstellung einer Abfüllanlage 23, die zur Ausführung des erfindungsgemäßen Verfahrens unter Benutzung des erfindungsgemäßen Abfülladapters geeignet ist.

**[0091]** Ein zu befüllendes Behältnis - im dargestellten Ausführungsbeispiel eine Flasche 12 - kann unter einem Abfülladapter 1 positioniert werden. Natürlich können auch mehr Flaschen befüllt werden - aus Erklärungsgründen wird hier das Verfahren nur anhand einer Flasche 12 behandelt.

**[0092]** Der Abfülladapter 1 ist über die gasversorgungsseitige Anschlussöffnung (in Fig. 13 nicht dargestellt) und ein gasversorgungsseitiges Ventil 14 mit einer Gasversorgungseinrichtung 15 verbunden. Als Gasversorgungseinrichtung 15 können eine Gas- bzw. Druckluftflasche, ein Kompressor oder ein Druckluftanschluss, der mit einer Druckluftleitung verbindbar ist, dienen. Die Gasversorgungseinrichtung 15 kann separat angeordnet oder Teil der Abfüllanlage 23 sein.

**[0093]** An der mediumsseitigen Anschlussöffnung (in Fig. 13 nicht dargestellt) ist der Abfülladapter 1 über ein mediumsseitiges Ventil 13 mit einer Mediumsversorgungseinrichtung 16 verbindbar. Bei der Mediumsversorgungseinrichtung 16 kann es sich beispielsweise um ein Behältnis wie ein Fass, aber auch um eine Mediumsleitung handeln.

**[0094]** Im vorliegenden Ausführungsbeispiel wird ein Fass als Mediumsversorgungseinrichtung 16 angenommen. Das Fass kann ebenfalls mit der Gasversorgungseinrichtung 15 verbunden sein, wodurch das Medium in dem Fass auf einen bestimmten Druck gebracht werden kann.

**[0095]** Der Abfülladapter 1 ist mittels eines Kolbens 21 (Teil einer Absenkvorrichtung, die nicht explizit dargestellt ist), der beispielsweise pneumatisch bewegt wird, in vertikaler Richtung beweglich. Damit kann der Abfülladapter 1 angehoben und gesenkt werden, wodurch sich das Bedienen der Abfüllanlage 23 vereinfachen lässt und die Anlage außerdem leicht für verschiedene zu befüllende Behältergrößen adaptiert werden kann. Im dargestellten Beispiel, bei dem der Kolben 21 pneumatisch beweglich ist, ist der Kolben 21 über ein Steuerungsventil 22 mit einer Gasversorgungseinrichtung, beispielsweise mit der bereits verwendeten Gasversorgungseinrichtung 15, verbindbar und damit beweglich.

**[0096]** Der Abfülladapter 1, der Kolben 21 und die Absenkvorrichtung (nicht dargestellt) bilden die Abfülleinheit, zu der auch das Steuerungsventil 22 gehören kann.

**[0097]** Die ableitungsseitige Anschlussöffnung (in Fig. 13 nicht dargestellt) ist mit einem Flüs-

sigkeitsabscheider 19 verbunden. Der Flüssigkeitsabscheider ist über ein erstes ableitungsseitiges Ventil 17, das als Drosselventil ausgeführt ist, mit einer Ableitung 18 verbunden, über die Gas und Flüssigkeit aus der Abfüllanlage 23 entweichen. Über eine separate Leitung ist der Flüssigkeitsabscheider über ein zweites ableitungsseitiges Ventil 20 mit der Ableitung 18 verbunden.

**[0098]** Zur Verminderung der Verluste wird der Leitungsquerschnitt der dargestellten Leitungen möglichst groß gewählt; es kommen kurze Leitungen und ein kompakter Aufbau zum Einsatz. Weiters können Mittel zur Kühlung der Leitung vorgesehen sein.

**[0099]** Abgesehen vom ersten ableitungsseitigen Ventil 17 ist es von Vorteil, wenn alle Ventile als steuerbare Ventile ausgeführt sind, die über eine Steuereinheit (nicht dargestellt) steuerbar sind. In dieser Steuereinheit kann dann die für den optimalen Betrieb notwendige Software gespeichert sein und ablaufen.

**[00100]** Das erfindungsgemäße Verfahren läuft ab wie folgt:

**[00101]** Das abzufüllende Medium befindet sich in der Mediumsversorgungseinrichtung 16 üblicherweise auf einem Überdruck. Wenn dem nicht so ist, wird mittels der Druckversorgungseinrichtung 15 das Medium (z.B. Bier, u.a.) auf den gewünschten Überdruck eingestellt (da diese Verbindung optional ist, ist sie in Fig. 13 nur strichliert dargestellt). Dabei sind alle Ventile geschlossen.

**[00102]** Danach wird ein zu befüllendes Behältnis (Flasche 12) unter dem Abfülladapter 1 positioniert. Durch Aktivierung des Steuerungsventils 22 wird der Kolben 21, an dem der Abfülladapter 1 montiert ist, in Richtung der Flasche 12 abgesenkt und der Abfülladapter 1 setzt auf der Flasche 12 auf. Bei Verwendung entsprechender Aufsätze kann beispielsweise auch ein Glas befüllt werden (siehe Beschreibung Fig. 21 bis Fig. 25).

**[00103]** Durch Öffnen des gasversorgungsseitigen Ventils 14 wird das zu befüllende Behältnis vorgespannt. Dadurch wird das Behältnis auf den gleichen bzw. einen geringfügig höheren Druck, als der Druck des Mediums, vorgespannt. Durch Vorspannen, beispielsweise mit CO<sub>2</sub>, kann das Medium unter Schutzatmosphäre abgefüllt werden, um die Haltbarkeit zu steigern. Da das erste ableitungsseitige Ventil 17 als Drosselventil nur eine geringe Durchflussmenge zulässt, baut sich im gesamten Leitungssystem der Abfüllanlage 23 (auch im Flüssigkeitsabscheider 19) ein konstanter Druck auf. Das mediumsseitige Ventil 13 und das zweite ableitungsseitige Ventil 20 bleiben geschlossen.

**[00104]** In einer Variante des erfindungsgemäßen Verfahrens kann sich an diesen Schritt ein Evakuierungsschritt anschließen, der von einem weiteren Vorspannschritt gefolgt ist. Dadurch kann der Kontakt zwischen Medium und Sauerstoff so kurz wie möglich gehalten werden, was die Haltbarkeit verlängert.

**[00105]** Da nun der Systemdruck gleich bzw. größer als der Druck des Mediums ist, passiert beim Öffnen des mediumsseitigen Ventils 13 vorerst nichts. Dadurch entsteht auch kein Schlag auf das Medium in der Leitung durch das Öffnen des Ventils. Aufgrund des Drosselventils (erstes ableitungsseitiges Ventil 17) sinkt der Systemdruck kontinuierlich, wodurch das Medium zu fließen beginnt. Nach kurzer Zeit stellt sich zwischen der Zuflussseite des Mediums und der Ableitungsseite ein Gleichgewicht im Durchsatz ein.

**[00106]** Da das Medium den meisten Druck über den Kompensator Kolben (in Fig. 13 nicht dargestellt) abbaut, herrscht in der Leitung vor dem Abfülladapter 1 der annähernde Druck des Mediums in der Mediumsversorgungseinrichtung 16. Nach einiger Zeit (wenn der gewünschte Füllstand in dem zu befüllenden Behälter erreicht ist) wird das mediumsseitige Ventil 13 wieder geschlossen. Durch die Verwendung des Drosselventils und eine genaue Ansteuerung der Ventile kann ohne Füllstandsmessung eine Füllmengengenauigkeit erreicht werden, wie sie zumindest für die Abfüllung von Kleinstchargen durchaus ausreichend ist.

**[00107]** Ab diesem Zeitpunkt hat das Medium Zeit, sich zu beruhigen, wobei durch das Drosselventil der Systemdruck kontinuierlich sinkt. Bei minimalem Restdruck wird nun das zweite ablei-

tungsseitige Ventil 20 geöffnet, wodurch sich der Systemdruck an den Umgebungsdruck angleicht und der Flüssigkeitsabscheider 19 entleert wird.

**[00108]** Nach Abschalten des Steuerungsventils 22 und dem damit verbundenen Anheben des Kolbens 21 und des Abfülladapters 1 kann das gefüllte Behältnis entnommen werden und der Zyklus neu begonnen werden. Eventuell kann sich hier noch ein Verkorkungsschritt mittels eines Kork-Aufsatzes (25, siehe Fig. 18 bis Fig. 20) anschließen.

**[00109]** In den Figuren 14 bis 16 und 18 bis 25 sind verschiedene Aufsätze, wie sie oben bereits erwähnt wurden, dargestellt. Diese Aufsätze können entweder einstückig mit dem Abfüll-Adapter 1 ausgeführt sein, oder über lösbare Verbindungen mit diesen verbindbar, sodass ein Abfüll-Adapter 1 mit verschiedenen Aufsätzen betrieben werden kann.

**[00110]** Fig. 14 zeigt einen Abfülladapter 1 mit einem Flaschenaufsatz 24. Mit dieser Konfiguration ist er möglich, Flaschen abzufüllen. Der Flaschenaufsatz 24 kann einerseits fest mit dem Abfülladapter 1 verbunden sein, andererseits aber auch lösbar, beispielsweise über ein Gewinde, am unteren Ende des Abfülladapters 1 montiert sein.

**[00111]** Fig. 15 zeigt eine perspektivische Darstellung des Flaschenaufsatzes 24, Fig. 16 eine Schnittansicht. An der Seite des Aufsatzes, die zur Flasche hin orientiert ist, kann eine Dichtung angeordnet sein.

**[00112]** Fig. 17 zeigt einen Abfülladapter 1 mit Flaschenaufsatz 24 beim Befüllen einer Flasche 12. Das Vorspannen der Flasche 12 erfolgt über die linke Bohrung (gasversorgungsseitige Anschlussöffnung 4), der Zufluss des Mediums direkt auf den Kompensator Kolben 2 erfolgt aus radialer Richtung über die mediumsseitige Anschlussöffnung 3, dann entlang des Kompensator Kolbens 2 direkt in die Flasche 12. Das Medium fließt dabei am Rand der Flasche 12 störungsarm (und damit - im Fall von Bier - schaumarm) in die Flasche hinein. Das Ausströmen der komprimierten Luft, die durch das einfließende Medium verdrängt wird, erfolgt durch die Bohrung 9 und die ableitungsseitige Anschlussöffnung 6, wobei zusätzlich ein Überdruckventil (nicht dargestellt) vorgesehen sein kann.

**[00113]** Fig. 18 zeigt einen Abfülladapter 1 mit einem Korker-Aufsatz 25; in Fig. 20 ist eine Schnittdarstellung des Ensembles aus Fig. 18 dargestellt. Fig. 19 zeigt eine perspektivische Darstellung des Korker-Aufsatzes 25. Der Korker-Aufsatz 25 weist an der Seite einen Kork-Zuführschlitz 26 auf: Über den Zuführschlitz 26 können Kronkorken automatisch oder manuell zugeführt werden. Beispielsweise kann nach Befüllung des Behältnisses der Abfüll-Adapter 1 angehoben werden, ein Kronkorken durch den Zuführschlitz 26 zugeführt und das Behältnis durch Absenken des Abfüll-Adapters 1 verkorkt werden.

**[00114]** Durch die Adaption mit einem Korker-Aufsatz 25 ist es also möglich, Flaschen ohne Positionsänderung (der Flasche) zu kapseln. Dieser positionsgebundene Vorgang ermöglicht es, die Flasche so rasch wie möglich zu verschließen, um den Kontakt des abgefüllten Mediums mit Sauerstoff zeitlich zu minimieren.

**[00115]** Fig. 21 zeigt einen Abfülladapter 1 mit einem Glasabfüll-Aufsatz 27 (Fig. 24 zeigt eine Schnittdarstellung des Ensembles aus Fig. 21). Der Glasabfüll-Aufsatz 27 hat einen erheblich größeren Durchmesser als beispielsweise der Korker-Aufsatz 25 oder der Flaschenaufsatz 24, da er ein ganzes Glas abdecken muss. Mit dem Glasabfüll-Aufsatz 27 können beliebige Gläser befüllt werden. Aufgrund der vergrößerten Druckfläche ist es von Vorteil, wenn der Druckkolben zum Aufbringen der Druckkraft größer dimensioniert ist. Zur Entlastung des Kolbens, bzw. bei Verwendung kleinerer Kolben, werden diese vor Aufbringen des Vorspanndruckes formschlüssig fixiert. Fig. 22, Fig. 23 und Fig. 24 zeigen den Glasabfüll-Aufsatz 27 separat. An der Unterseite des Glasabfüll-Aufsatzes 27 ist zur Schonung der Gläser eine Dichtung angeordnet.

**[00116]** Im Prinzip können der Flaschenaufsatz 24, der Korker-Aufsatz 25 und der Glasabfüll-Aufsatz 27 auch separat auf herkömmlichen Abfüllanlagen zum Einsatz kommen, beispielsweise, indem sie an bekannte Abfüll-Adapter montiert werden.

**[00117]** Fig. 26 und Fig. 27 zeigen eine mögliche Realisierung der erfindungsgemäßen Abfüll-

anlage in Form eines Abfüllmoduls 28 - im dargestellten Fall dient das Modul 28 zur Befüllung von Flaschen 12, an dem Abfüll-Adapter ist ein Korker-Aufsatz 25 angebracht (bzw. ist der Abfüll-Adapter 1 mit einem Korker-Aufsatz 25 ausgeführt).

**[00118]** In Fig. 28 ist dargestellt, wie mehrere der oben beschriebenen Abfüllmodule 28 zu einer Abfüllanlage kombiniert werden können. Aus Sicherheitsgründen ist eine Schutzverkleidung (nicht dargestellt) rund um das/die Abfüllmodule vorzusehen, da es, trotz der in der erfindungsgemäßen Abfüllanlage und bei dem Verfahren verwendeten geringen Drücke im Bereich von unter 2 bar zu einem Bersten des Behältnisses kommen kann.

## Patentansprüche

1. Abfülladapter (1) zur Verwendung in Abfüllanlagen (23) für flüssige Medien, wobei der Abfülladapter (1) aufweist:
  - zumindest eine gasversorgungsseitige Anschlussöffnung (4), über die der Abfülladapter (1) über zumindest ein gasversorgungsseitiges Ventil (14) mit einer Gasversorgungseinrichtung (15) verbindbar ist;
  - zumindest eine ableitungsseitige Anschlussöffnung (6), über die der Abfülladapter (1) über zumindest ein ableitungsseitiges Ventil (17, 20) mit einer Ableitung verbindbar ist;
  - zumindest eine mediumsseitige Anschlussöffnung (3), über die der Abfülladapter (1) über zumindest ein mediumsseitiges Ventil (13) mit einer Mediumsversorgungseinrichtung (16) verbindbar ist; und
  - einen innerhalb des Abfülladapters (1) ausgeführten Hohlraum (7), der nach unten eine, vorzugsweise kreisförmige, Mediumsaustrittsöffnung (5) aufweist, über die das über die mediumsseitige Anschlussöffnung (3) zugeführte Medium in ein Behältnis (12) abfüllbar ist, wobei die Mediumsaustrittsöffnung (5) innerhalb des Abfülladapters (1) mit der gasversorgungsseitigen Anschlussöffnung (4), der ableitungsseitigen Anschlussöffnung (6) und der mediumsseitigen Anschlussöffnung (3) verbunden ist

**dadurch gekennzeichnet, dass**

der Hohlraum (7) im Bereich der gasversorgungsseitigen Anschlussöffnung (4) und der ableitungsseitigen Anschlussöffnung (6) im Wesentlichen zylinderförmig ausgeführt ist und darunter im Wesentlichen kegelförmig ist, wobei der Durchmesser des Hohlraums (7) in Richtung zur Mediumsaustrittsöffnung (5) zunimmt, und in dem Hohlraum (7) ein Kompensatorkolben (2, 2') anordenbar ist, der im Wesentlichen derart formschlüssig zum Hohlraum (7) ausgeführt ist, dass zwischen der Innenseite des Hohlraums (7) und der Außenseite des Kompensatorkolbens (2, 2') ein Mediumsauslassspalt (30) verbleibt, über den die Mediumsaustrittsöffnung (5) mit der mediumsseitigen Anschlussöffnung (3) verbunden ist, und im Kompensatorkolben (2, 2') eine Bohrung (9) ausgeführt ist, die auf der Seite der Mediumsaustrittsöffnung (5) beginnend im Wesentlichen entlang einer Längsachse (29) des Abfülladapters (1) verläuft und an ihrem oberen Ende mit der gasversorgungsseitigen Anschlussöffnung (4) und der ableitungsseitigen Anschlussöffnung (6) verbunden ist.
2. Abfülladapter (1) nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet**, dass die gasversorgungsseitige Anschlussöffnung (4) und die ableitungsseitige Anschlussöffnung (6) oberhalb der mediumsseitigen Anschlussöffnung (3) angeordnet sind.
3. Abfülladapter (1) nach Anspruch 1 oder 2, **dadurch gekennzeichnet**, dass der Kompensatorkolben (2') auf der Höhe der mediumsseitigen Anschlussöffnung (3) eine umlaufende Einbuchtung (10) aufweist, an der der Durchmesser des Kompensatorkolbens (2, 2') geringer ist als unterhalb und oberhalb der Einbuchtung (10).
4. Abfülladapter (1) nach einem der Ansprüche 1 bis 3, **dadurch gekennzeichnet**, dass der Abfülladapter (1) an seinem unteren Ende im Bereich der Mediumsaustrittsöffnung (5) einen Glasabfüll-Aufsatz (27) aufweist, der den Durchmesser der Mediumsaustrittsöffnung (5) derart erweitert, dass der Durchmesser im Wesentlichen dem Durchmesser von zu befüllenden Gläsern entspricht.

5. Abfülladapter (1) nach einem der Ansprüche 1 bis 4, **dadurch gekennzeichnet**, dass der Abfülladapter (1) an seinem unteren Ende im Bereich der Mediumsaustrittsöffnung (5) einen Korker-Aufsatz (25) aufweist, der im Wesentlichen zylinderförmig ausgeführt ist und eine innere Öffnung aufweist, die nach oben an die Mediumsaustrittsöffnung (5) anschließt und nach unten offen ist, wobei der Korker-Aufsatz (25) oberhalb des unteren Randes eine schlitzförmige Öffnung (26) zur Aufnahme eines Kronkorkens aufweist.
6. Abfülladapter (1) nach einem der Ansprüche 1 bis 5, **dadurch gekennzeichnet**, dass im Bereich der Mediumsaustrittsöffnung (5) Abfüllaufsätze (24, 25, 27) lösbar befestigbar sind.
7. Abfüllanlage (23) für flüssige Medien mit
  - zumindest einer Gasversorgungseinrichtung (15),
  - zumindest einer Mediumsversorgungseinrichtung (16),
  - zumindest einer Abfülleinheit mit zumindest einem Abfülladapter (1) nach einem der Ansprüche 1 bis 6, und
  - einer Ableitung (18),wobei der Abfülladapter (1) über zumindest ein gasversorgungsseitiges Ventil (14) mit der Gasversorgungseinrichtung (15) verbunden ist, über zumindest ein mediumseitiges Ventil (13) mit der Mediumsversorgungseinrichtung (16) verbunden ist, und über zumindest ein erstes ableitungsseitiges Ventil (17) mit der Ableitung verbunden ist.
8. Abfüllanlage (23) nach Anspruch 7, **dadurch gekennzeichnet**, dass das erste ableitungsseitige Ventil (17) als Drosselventil ausgeführt ist.
9. Abfüllanlage (23) nach Anspruch 7 oder 8, **dadurch gekennzeichnet**, dass die Abfülleinheit zumindest eine Absenkvorrichtung aufweist, die über einen Kolben (21) mit dem Abfülladapter (1) verbunden ist und den Abfülladapter (1) in vertikaler Richtung bewegt.
10. Abfüllanlage (23) nach Anspruch 9, **dadurch gekennzeichnet**, dass die Absenkvorrichtung pneumatisch betrieben wird und über ein Steuerungsventil (22) mit einer Gasversorgungseinheit (15) verbindbar ist.
11. Abfüllanlage (23) nach einem der Ansprüche 7 bis 10, **dadurch gekennzeichnet**, dass zumindest ein Flüssigkeitsabscheider (19) vorgesehen ist, der zwischen der Abfülleinheit und der Ableitung (18) angeordnet ist.
12. Abfüllanlage (23) nach Anspruch 11, **dadurch gekennzeichnet**, dass der Flüssigkeitsabscheider (19) über ein zweites ableitungsseitiges Ventil (20) mit der Ableitung (18) verbindbar ist.
13. Abfüllanlage (23) nach einem der Ansprüche 7 bis 12, **dadurch gekennzeichnet**, dass das gasversorgungsseitige Ventil (14), das mediumspeicherseitige Ventil (13), das erste (17) und das zweite ableitungsseitige Ventil (20) als gesteuerte Ventile ausgeführt sind.
14. Abfüllanlage (23) nach einem der Ansprüche 7 bis 13, **dadurch gekennzeichnet**, dass die Mediumsversorgungseinrichtung (15) mit einer ersten Gasversorgungseinrichtung verbindbar ist und das gasversorgungsseitige Ventil (14) mit einer zweiten Gasversorgungseinrichtung verbindbar ist.
15. Verfahren zum Abfüllen von flüssigen Medien mit einer Abfüllanlage (23) nach einem der Ansprüche 7 bis 14, **gekennzeichnet durch** die folgenden Schritte:
  - a) Positionieren eines zu befüllenden Behälters (12) in der Abfülleinheit (1);
  - b) Vorspannen des zu befüllenden Behälters (12) auf einen ausgewählten Druck durch Öffnen eines gasversorgungsseitigen Ventils (14), das zwischen einer Abfülleinheit und einer Gasversorgungsvorrichtung (15) angeordnet ist;
  - c) Öffnen eines mediumseitigen Ventils (13) zwischen Mediumsversorgungseinrichtung (15) und Abfülleinheit;
  - d) Schließen des gasversorgungsseitigen Ventils (14);
  - e) Befüllen des zu befüllenden Behälters (12);
  - f) Schließen des mediumsspeicherseitigen Ventils (13);
  - g) Entnehmen des befüllten Behälters (12).

16. Verfahren nach Anspruch 15, **dadurch gekennzeichnet**, dass vor Schritt a) das abzufüllende Medium auf einen Druck eingestellt wird, der größer ist als der Umgebungsdruck.
17. Verfahren nach Anspruch 16, **dadurch gekennzeichnet**, dass in Schritt b) der Vorspanndruck des Behälters (12) gleich oder höher ist als der Druck des abzufüllenden Mediums.
18. Verfahren nach einem der Ansprüche 15 bis 17, **dadurch gekennzeichnet**, dass in Schritt b) nach dem Vorspannen der zu befüllende Behälter (12) zumindest einmal evakuiert wird und danach erneut vorgespannt wird.
19. Verfahren nach einem der Ansprüche 15 bis 18, **dadurch gekennzeichnet**, dass in Schritt g) vor, während oder nach Entnehmen des befüllten Behälters (12) der Flüssigkeitsabscheiders (19) mittels Öffnen eines zweiten ableitungsseitigen Ventils (20), das zwischen Flüssigkeitsabscheider und Ableitung angeordnet ist, entleert wird.

**Hierzu 4 Blatt Zeichnungen**

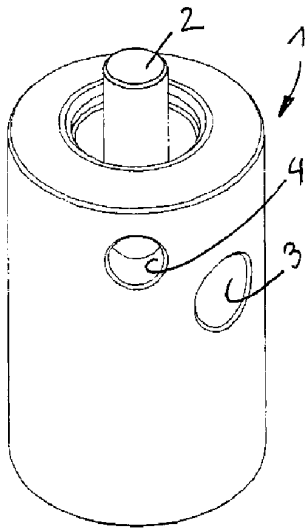


Fig. 1

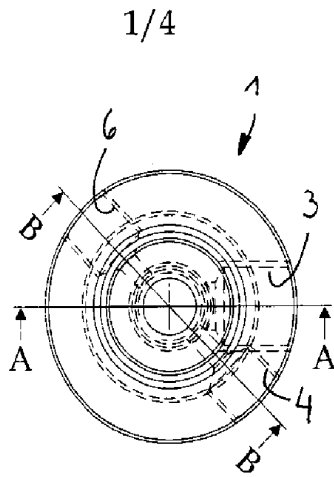


Fig. 2

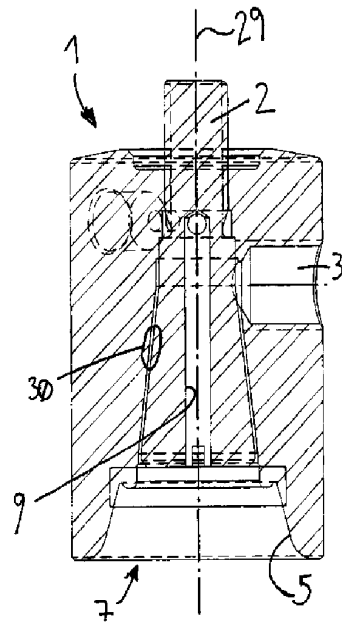


Fig. 3

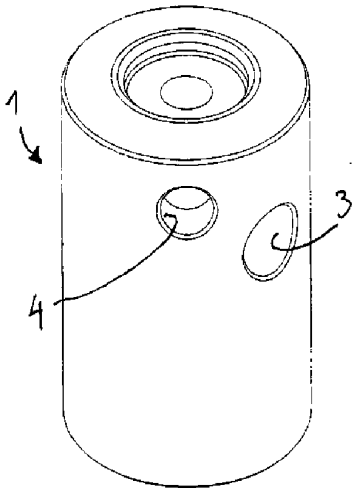


Fig. 4

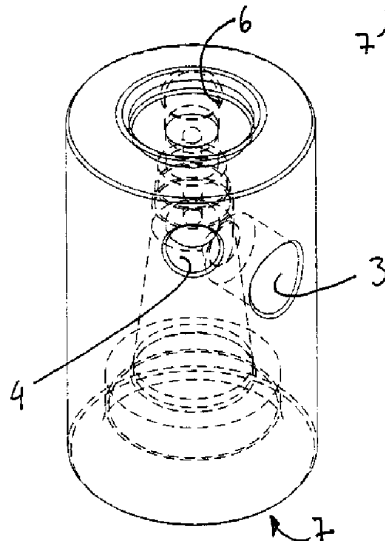


Fig. 5

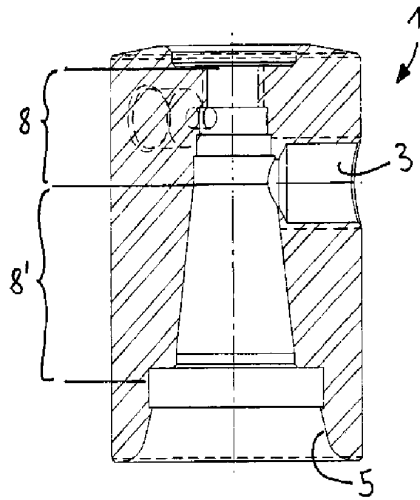


Fig. 6

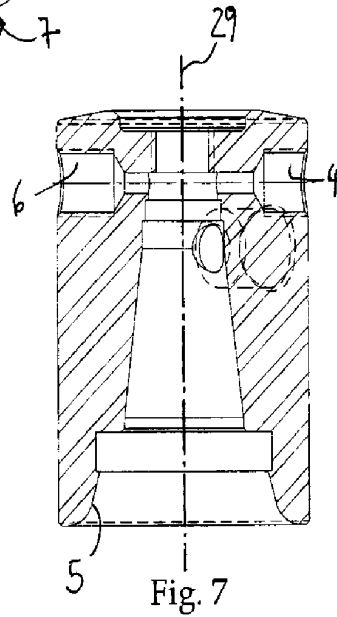


Fig. 7

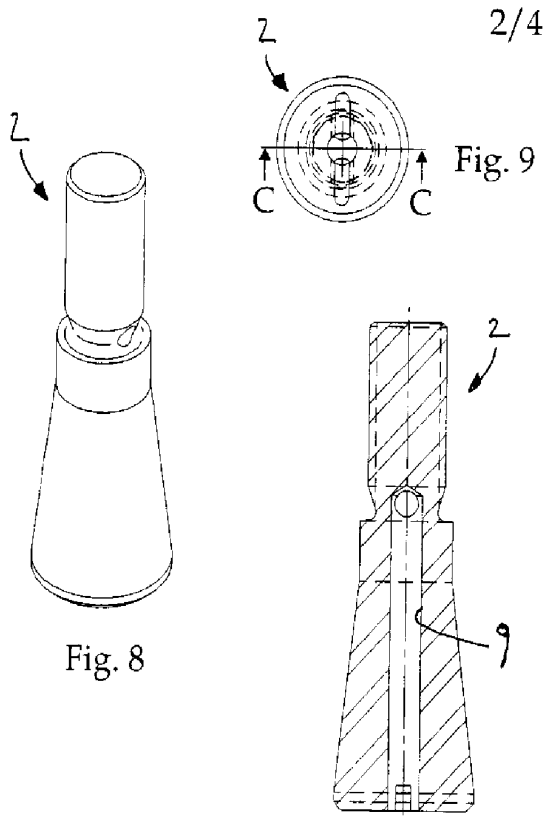


Fig. 8

Fig. 9

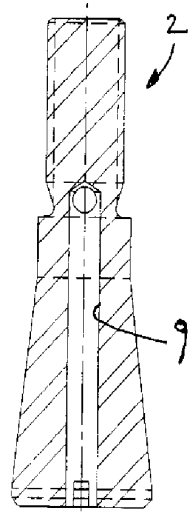


Fig. 10

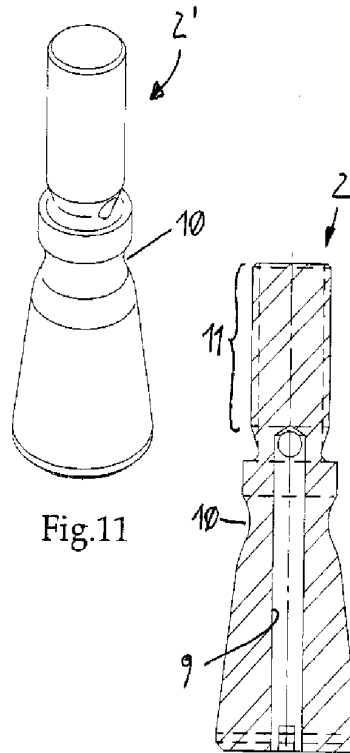


Fig. 11

Fig. 12

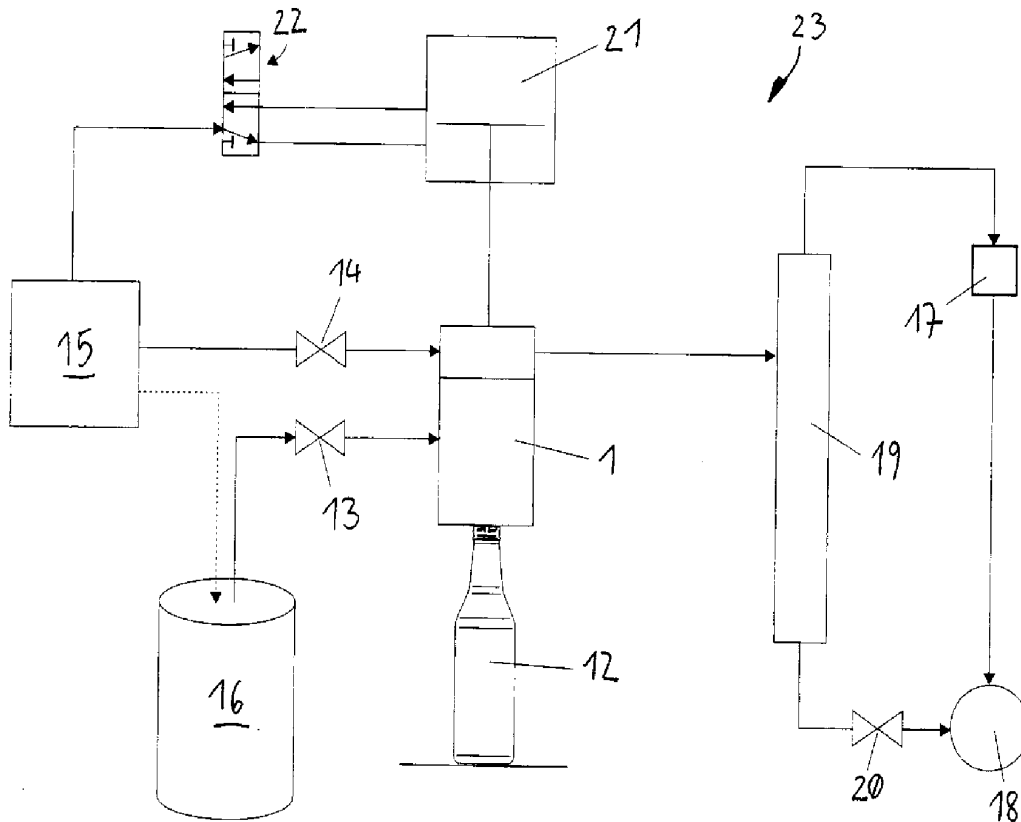


Fig. 13

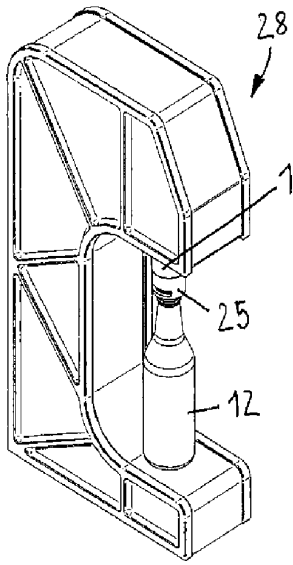


Fig. 26

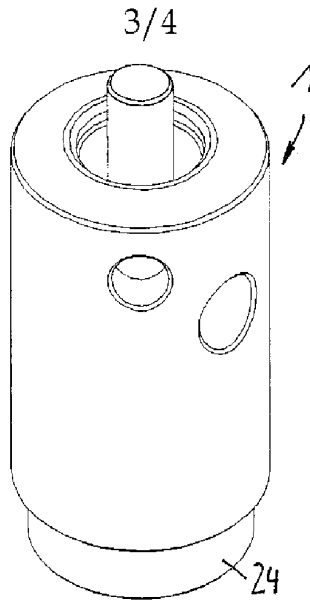


Fig. 14

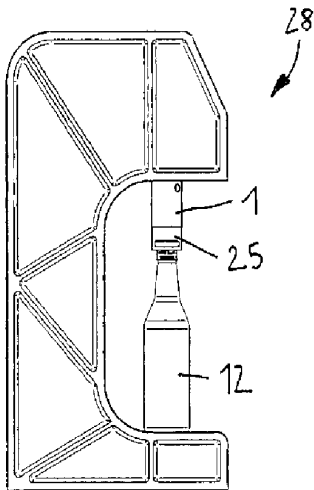
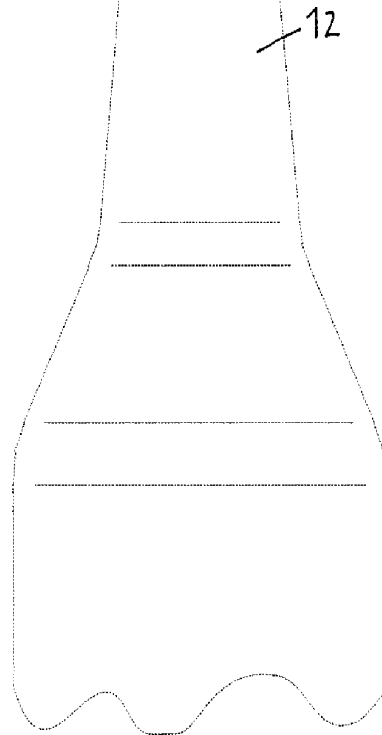
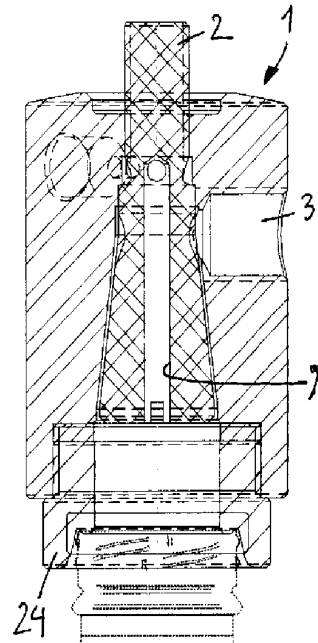


Fig. 27

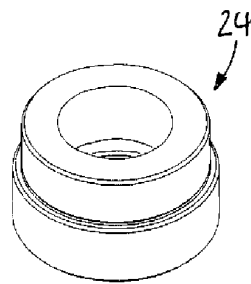


Fig. 15

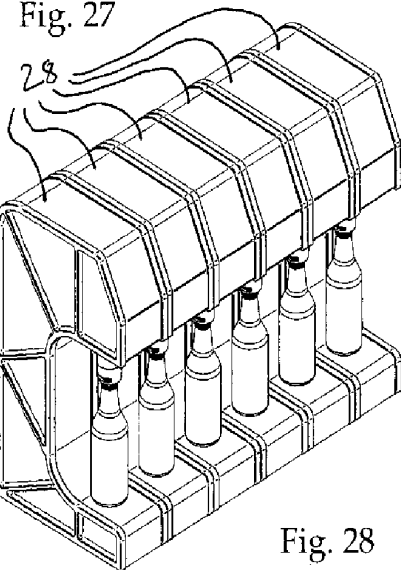


Fig. 28

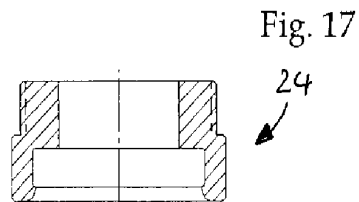


Fig. 16

4/4

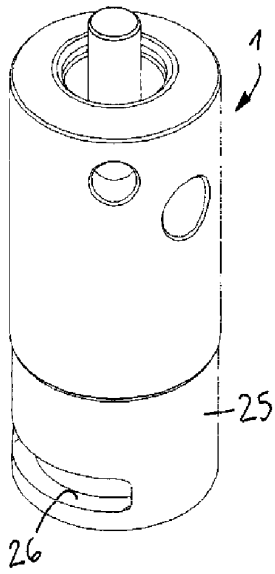


Fig. 18

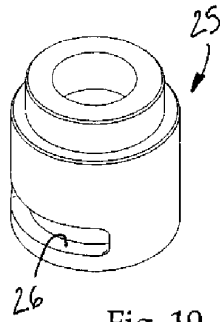


Fig. 19

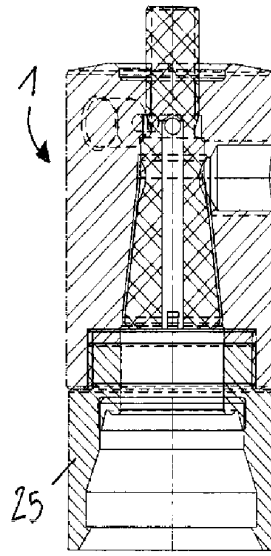


Fig. 20

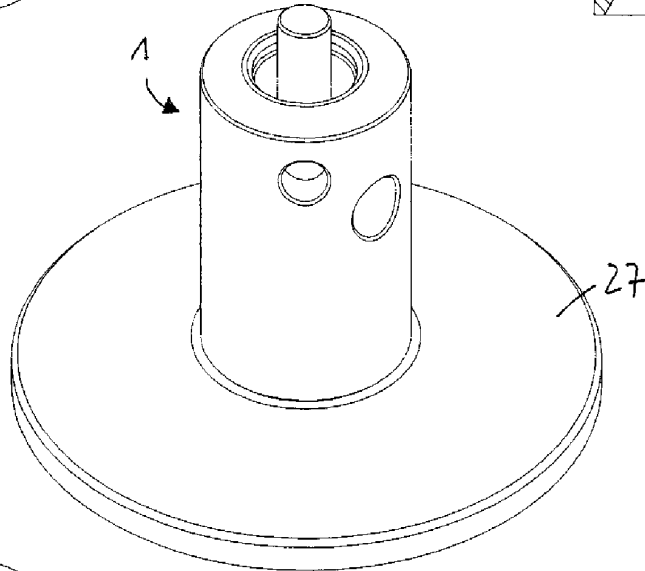


Fig. 21

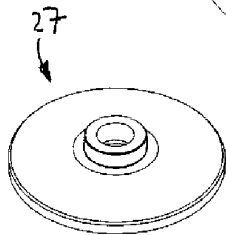


Fig. 22

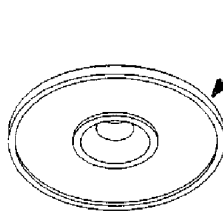


Fig. 23

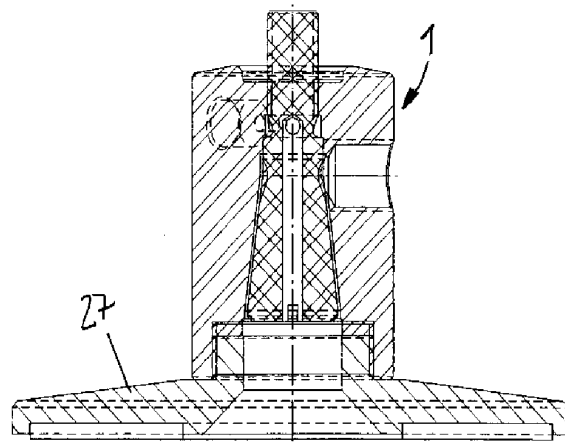


Fig. 24

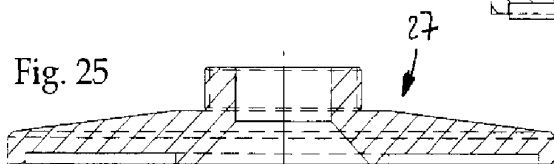


Fig. 25