



(12) **EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG**

(43) Veröffentlichungstag:  
13.09.2006 Patentblatt 2006/37

(51) Int Cl.:  
B67C 3/00 (2006.01) F15B 15/24 (2006.01)  
F15B 15/14 (2006.01) F15B 11/12 (2006.01)

(21) Anmeldenummer: 06002017.9

(22) Anmeldetag: 01.02.2006

(84) Benannte Vertragsstaaten:  
AT BE BG CH CY CZ DE DK EE ES FI FR GB GR  
HU IE IS IT LI LT LU LV MC NL PL PT RO SE SI  
SK TR  
Benannte Erstreckungsstaaten:  
AL BA HR MK YU

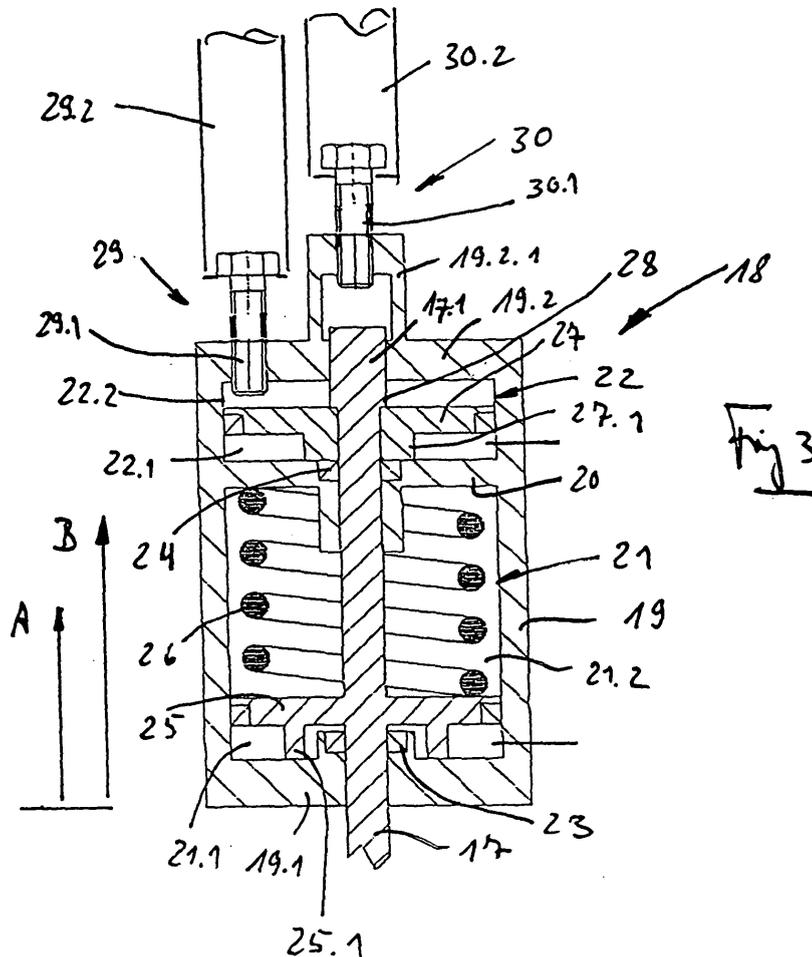
(71) Anmelder: KHS AG  
44143 Dortmund (DE)

(72) Erfinder:  
• Topf, Roland, Dipl.-Ing.  
22177 Hamburg (DE)  
• Bestmann, Matthias  
22457 Hamburg (DE)

(30) Priorität: 08.03.2005 DE 102005011659

(54) **Betätigungselement sowie Füllmaschine mit derartigen Betätigungselementen**

(57) Bei einem Betätigungselement (18) mit wenigstens einem in einem Zylinder axial verschiebbaren und wenigstens eine mit einem Fluid-Druck beaufschlagbare Zylinderkammer begrenzenden Kolben (25,27) sowie mit wenigstens einem den Bewegungshub des Kolbens oder eines mit dem Kolben wirkungsmäßig verbundenen Stellgliedes (17) begrenzenden, einstellbaren Hubanschlag (29,30) ist für diesen wenigstens ein motorischer Verstellantrieb vorgesehen.



## Beschreibung

**[0001]** Die Erfindung bezieht sich auf ein Betätigungselement und dabei speziell auf ein Betätigungselement gemäß Oberbegriff Patentanspruch 1, dessen wenigstens eine Zylinderkammer mit einem Fluid-Druck, d. h. mit Druckluft oder dem Druck einer hydraulischen Flüssigkeit beaufschlagbar ist, um das beispielsweise von einer Kolbenstange gebildete Stellglied aus einer Ausgangsstellung in eine Hubstellung zu bewegen.

**[0002]** Derartige Betätigungselemente oder Kolbenantriebe oder -Aktoren sind bekannt und werden u.a., aber nicht ausschließlich auch in Füllmaschinen dazu verwendet, um die dort an den einzelnen Füllstationen vorgesehenen Füllventile gesteuert zu öffnen und zu schließen.

**[0003]** Bekannt sind derartige Betätigungselemente auch in einer Ausführung, bei der zwei auf ein gemeinsames Stellglied bzw. auf eine gemeinsame Kolbenstange einwirkende Kolben vorgesehen sind, deren Zylinderkammern jeweils individuell mit dem Fluid-Druck beaufschlagbar sind, sodass zwei unterschiedliche Bewegungshübe, beispielsweise zwei unterschiedlich große Bewegungshübe für das Stellglied möglich sind.

**[0004]** Bekannt ist auch, manuell einstellbare, jeweils von Maschinenschrauben mit Kontermuttern gebildete Hubanschläge zur Begrenzung und Einstellung der Hubbewegung vorzusehen. Anstelle derartiger Schrauben werden teilweise auch Handräder, auch mit Einstellskala verwendet. Eine weitere bekannte Maßnahme zur Einstellung der Hubbewegung ist die Verwendung von Unterlegscheiben, die dann beispielsweise in das betreffende Betätigungselement eingebaut werden.

**[0005]** Insbesondere bei Anlagen oder Maschinen, die eine Vielzahl derartiger Betätigungselemente aufweisen, wie z.B. bei Füllmaschinen ist die Einstellung der Hubanschläge äußerst zeitaufwendig.

**[0006]** Aufgabe der Erfindung ist es, ein Betätigungselement aufzuzeigen, welches diesen Nachteil vermeidet und u.a. eine Einstellung des wenigstens einen Hubanschlags über eine externe Ansteuerung, beispielsweise eine zentrale Maschinensteuerung ermöglicht.

**[0007]** Zur Lösung dieser Aufgabe ist ein Betätigungselement entsprechend dem Patentanspruch 1 ausgebildet. Gegenstand der Erfindung ist weiterhin eine Füllmaschine gemäß Patentanspruch 18.

**[0008]** Bei dem erfindungsgemäßen Betätigungselement, welches als pneumatischer oder hydraulischer Kolben-Zylinder-Antrieb bzw. -Aktor ausgebildet ist, ist der wenigstens eine Hubanschlag motorisch durch einen Verstellantrieb, beispielsweise durch einen elektrischen Schrittmotor verstellbar, wobei die Einstellung z.B. über einen Inkrementalgeber kontrolliert und/oder in einem geschlossenen Regelkreis gesteuert erfolgen kann.

**[0009]** Durch die erfindungsgemäße Ausbildung ist es möglich, ein Einzelnes, oder aber auch eine Vielzahl von Betätigungselementen einzeln oder auch gruppenweise kurzfristig über eine zentrale Steuerung derart einzustellen, dass die von den Betätigungselementen erzeugten Hubbewegungen der jeweiligen Anwendung optimal angepasst sind, beispielsweise bei Verwendung der Betätigungselemente zum Betätigen der Füllventile einer Füllmaschine an maschinenbedingte Parameter, wie z.B. Toleranzen, Verschleiß oder Alterung, und/oder an äußere Parameter, wie z.B. Füllguttemperatur, Umgebungstemperatur, und/oder an Füllgut bezogene Parameter, wie z.B. Viskosität, Schäumungsverhalten.

**[0010]** Mit der erfindungsgemäßen Ausbildung ist es weiterhin auch möglich, beispielsweise eine Anlage oder Maschine mit einer Vielzahl von Betätigungselementen, z.B. eine Füllmaschine auf unterschiedliche Arbeitsweisen kurzfristig und problemlos umzustellen, beispielsweise bei einem Produkt- oder Füllgutwechsel.

**[0011]** Weiterhin besteht die Möglichkeit einer automatischen Einstellung oder Nachführung der Hubanschläge oder einer Einstellung oder Nachführung der Hubanschläge auf Befehl in Abhängigkeit von während eines Arbeitsprozesses, beispielsweise während eines Füllprozesses gemessenen Prozessparametern.

**[0012]** Weiterbildungen der Erfindung sind Gegenstand der Unteransprüche. Die Erfindung wird im Folgenden anhand der Figuren an einem Ausführungsbeispiel näher erläutert. Es zeigen:

Fig. 1 in Teildarstellung den Rotor einer Füllmaschine umlaufender Bauart zum Füllen von Flaschen oder dgl. Behälter im Bereich einer Füllstation;

Fig. 2 in vereinfachter Darstellung und im Schnitt ein Füllventil der Füllmaschine der Fig. 1;

Fig. 3 in vereinfachter Darstellung und im Schnitt ein Betätigungselement gemäß der Erfindung.

**[0013]** In den Figuren ist 1 der um eine vertikale Maschinenachse MA umlaufend antreibbare Rotor einer Füllmaschine zum Füllen von Flaschen 2 oder dgl. Behälter mit einem Füllgut, beispielsweise mit einem flüssigen oder pastösen Füllgut. Am Rotor 1 sind in bekannter Weise um die Maschinenachse MA in gleichmäßigen Winkelabständen verteilt mehrere Füllstationen 3 vorgesehen, die jeweils aus einem Füllelement 4 und aus einem in vertikaler Richtung unterhalb des Füllelementes angeordneten Flaschen- oder Behälterträger 5 bestehen. Letzterer ist bei der dargestellten Ausführungsform so ausgebildet, dass er die jeweilige, zu füllende Flasche 2 an einem im Bereich der Flaschenmündung 2.1 vorgesehenen Bund hintergreift, sodass die Flasche 2 an dem Behälterträger 5 hängend gehalten ist.

**[0014]** Das Füllelement 4 besteht im Wesentlichen aus einem Gehäuse 6, in welchem ein bei der dargestellten Aus-

föhrungsform vertikaler Flüssigkeitskanal 7 ausgebildet ist, der an seinem unteren Ende eine Abgabeöffnung 8 bildet, über die das Füllgut der jeweiligen Flasche 2 während des Füllvorganges zufließt. Im Gehäuse 6 ist weiterhin ein Rückgaskanal 9 ausgebildet, der über eine Leitung 10 mit einem Kanal 11 in Verbindung steht, der am Rotor 1 für sämtliche Füllelemente 4 oder für eine Gruppe solcher Füllelemente gemeinsam vorgesehen ist. Das obere Ende des Flüssigkeitskanals 7 steht über ein Füll- oder Flüssigkeitsventil 12 mit einem Kanal oder einer Leitung 13 in Verbindung, über die das Füllgut während des Füllvorganges von einem nicht dargestellten, beispielsweise am Rotor 1 vorgesehenen Reservoir oder Kessel zugeführt wird. Jede Füllstation 3 ist weiterhin so ausgebildet, dass die Flasche 2 während des Füllens mit ihrer Flaschenmündung 2.1 in Dichtlage gegen das Füllelement 4 anliegt. Hierfür sind der Flaschenträger 5 und/oder das Füllelement 4 gesteuert anhebbar bzw. absenkbar, wie dies dem Fachmann bekannt ist.

**[0015]** Wie in der Figur 2 schematisch dargestellt, bildet das Füllventil 12, welches jeder Füllstation 3 eigenständig zugeordnet ist, in einem Gehäuse 14 einen Flüssigkeitskanal 15, der einerseits mit der Leitung 13 und andererseits mit dem Flüssigkeitskanal 7 des zugehörigen Füllelementes 4 in Verbindung steht.

**[0016]** Im Flüssigkeitskanal 15 ist ein Ventilkörper 16 vorgesehen, der bei der dargestellten Ausführungsform aus der in der Figur 2 gezeigten, den Flüssigkeitskanal 15 sperrenden bzw. verschließenden Stellung stufenförmig in eine erste geöffnete Stellung mit kleinerem Öffnungs- oder Strömungsquerschnitt für das Füllventil 12 und in eine zweite Öffnungsstellung mit größerem Öffnungs- oder Strömungsquerschnitt für das Füllventil 12 bewegbar ist. Der Ventilkörper 16 ist an dem Ende einer abgedichtet aus dem Flüssigkeitskanal 15 herausgeführten Kolbenstange 17 vorgesehen, die Bestandteil eines Fluid-Aktors bzw. einer Fluid-Kolben-Zylinder-Anordnung oder Betätigungseinrichtung 18, beispielsweise einer pneumatischen Betätigungseinrichtung ist.

**[0017]** Bei der dargestellten Ausführungsform besteht die Betätigungseinrichtung 18 aus einem Zylindergehäuse 19, welches in geeigneter Weise an dem Gehäuse 14 des Füllventils 12 angeflanscht ist und welches durch eine innere Trennwand 20 in zwei achsgleich mit der Längsachse der Kolbenstange 17 (auch Stellglied) angeordnete Zylinderräume 21 und 22 unterteilt ist. Die Kolbenstange 17 ist durch die in der Figur 3 untere und dem Gehäuse 14 benachbarte Stirnwand 19.1 des Zylindergehäuses 19 sowie durch die Trenn- oder Zwischenwand 20 unter Verwendung von jeweils einer Dichtung 23 bzw. 24 abgedichtet hindurchgeführt. Weiterhin ist auf der Kolbenstange 17 in dem in der Figur 3 unteren Zylinderraum 21 ein Kolben 25 fest vorgesehen, der diesen Zylinderraum 21 in eine der Trennwand 20 entfernt liegende und in der Figur 3 untere Zylinderkammer 21.1 und eine der Trennwand 20 benachbarte Zylinderkammer 21.2 unterteilt. In der Zylinderkammer 21.2 ist eine Druckfeder 26 aufgenommen, die sich mit ihrem einen Ende gegen die Trennwand 20 und mit ihrem anderen Ende gegen den Kolben 25 abstützt und dadurch die die Kolbenstange 17 in eine Ausgangsposition hervorspannt, die bei der Verwendung des Betätigungselementes 18 zur Betätigung des Füllventils 12 bzw. des Ventilkörpers 16 dem geschlossenen Zustand des Füllventils 12 entspricht. Diese Ausgangsposition der Kolbenstange 17 ist bei der dargestellten Ausführungsform dadurch definiert, dass der Kolben 25 mit einem ringförmigen, die Dichtung 23 und deren Sitz umschließenden Vorsprung 25.1 gegen die Innenfläche der Zylinderkammer 21.1 anliegt.

**[0018]** Während der Kolben 25 fest mit der Kolbenstange 17 verbunden ist, ist im Zylinderraum 22 ein weiterer Kolben 27 vorgesehen, der axial verschiebbar auf der Kolbenstange 17 geführt ist und den Zylinderraum 22 in eine der Trennwand 20 benachbarte untere Zylinderkammer 22.1 sowie in eine obere Zylinderkammer 22.2 unterteilt, die bei der dargestellten Ausführungsform durch die obere Stirnwand 19.2 des Zylindergehäuses 19 verschlossen ist. Die Kolbenstange ist mit einem im Querschnitt vergrößerten Abschnitt 17.1 in der oberen Stirnwand 19.2 axial verschiebbar geführt. Am Übergang zum Abschnitt 17.1 bildet die Kolbenstange 17 einen Bund oder ringförmigen Anschlag 28 für die der Zylinderkammer 22.2 zugewandte Seite des Kolbens 27. Bei der dargestellten Ausführungsform ist die Ausbildung so getroffen, dass bei in der Ausgangsposition befindlicher Kolbenstange 17 der Bund oder Anschlag 28 gegen den Kolben 27 anliegt und dieser hierdurch mit einem die Kolbenstange 17 umschließenden ringförmigen Vorsprung 27.1 gegen die Trennwand 20 anliegt.

**[0019]** An der oberen Stirnwand 19.2 sind zwei die Hubbewegung der Kolbenstange 17 bzw. des Kolbens 27 begrenzende Hubanschläge vorgesehen, und zwar der mit dem Kolben 27 zusammenwirkende Hubanschlag 29 und der mit dem oberen Ende der Kolbenstange 17 bzw. mit dem Ende des dortigen Abschnittes 17.1 zusammenwirkende Hubanschlag 30. Beide Hubanschläge sind axial, d.h. in einer Achsrichtung parallel zur Achse der Kolbenstange 17 individuell und motorisch verstellbar, und zwar der Hubanschlag 29 durch den Verstellmotor 31 und der Hubanschlag 30 durch den Verstellmotor 32.

**[0020]** Die Hubanschläge 29 und 30 sind bei der dargestellten Ausführungsform jeweils von einer in einem Gewinde der Stirnwand 19.2 bzw. in einem dortigen Fortsatz 19.2.1 geföhrten Schraube gebildet, die über jeweils eine Welle 29.2 bzw. 30.2 mit dem jeweiligen Stellmotor antriebsmäÙig verbunden sind.

**[0021]** Die Zylinderkammer 21.1 ist über ein elektrisch betätigbares Steuerventil 33 und die Zylinderkammer 22.1 über ein elektrisch steuerbares Steuerventil 34 jeweils gesteuert mit Druckluft beaufschlagbar, sodass bei Aktivierung des Steuerventils 34 und Beaufschlagung der Zylinderkammer 22.1 mit Druckluft die Kolbenstange 17 gegen die Wirkung der Druckfeder 26 aus ihrer Ausgangsposition über einen ersten kürzeren Bewegungshub A in eine erste Hubstellung bewegt wird, die dadurch definiert ist, dass der Kolben 27 gegen den Hubanschlag 29 zur Anlage kommt.

**[0022]** Bei Aktivierung des Steuerventils 33 bzw. Beaufschlagung der Zylinderkammer 21.1 mit Druckluft wird mit dem

Kolben 27 die Kolbenstange 17 gegen die Wirkung der Druckfeder 26 in einem zweiten, größeren Bewegungshub B aus der Ausgangsstellung in eine zweite Hubstellung bewegt, die dadurch definiert ist, dass das von dem Abschnitt 17.1 gebildete obere Ende der Kolbenstange 17 gegen den Hubanschlag 30 zur Anlage kommt. Durch Einstellen der Hubanschläge 29 und 30 mit Hilfe der Verstellmotoren 31 und 32 ist die Größe der Bewegungsschübe A und B individuell

einstellbar bzw. an die jeweiligen Erfordernisse anpassbar.  
**[0023]** Bei der dargestellten Ausführungsform sind die Verstellmotoren 31 und 32 elektrische Verstellmotoren, beispielsweise elektrische Schrittmotoren mit Inkrementalgebern, sodass eine sehr exakte Einstellung der Hubanschläge 29 und 30 und insbesondere auch eine Regelung dieser Einstellung möglich ist.

**[0024]** Werden die Betätigungselemente 18 für die Betätigung der Füllventile 12 verwendet, so entspricht die erste Hubstellung (nach Bewegungshub A) einem teilweise geöffneten Füllventil 12 und die zweite Hubstellung (nach Bewegungshub B) dem vollständig geöffneten Füllventil 12.

**[0025]** Das Steuern der Füllventile 12 bzw. deren Betätigungselemente 18 erfolgt bei der in der Figur 1 dargestellten Füllmaschine durch eine zentrale Maschinensteuerung und/oder durch am Rotor 1 vorgesehene dezentrale Steuereinheiten 35, die beispielsweise für jede Füllstation 3 gesondert oder aber für eine Gruppe von Füllstationen 3 gemeinsam vorgesehen sind, und zwar beispielsweise generell in der Weise, dass immer dann, wenn die betreffende Füllstation 3 eine vorgegebene Position der Drehbewegung des Rotors 1 erreicht hat und sich die zu füllende Flasche 2 in Dichtlage am Füllelement 4 befindet, das betreffende Füllventil 12 geöffnet wird, und zwar z.B. stufenförmig in der Form, dass zunächst für ein langsames Anfüllen durch Aktivierung des Steuerventils 34 die Kolbenstange 17 des betreffenden Füllventils 12 mit dem Kolben 27 in die erste Hubstellung und damit der Ventilkörper 16 in die erste Öffnungsstellung bewegt werden, und dass dann anschließend für ein schnelles Füllen durch Aktivieren des Steuerventils 33 die Kolbenstange 17 und damit der Ventilkörper 16 in die zweite Hubstellung bzw. in die zweite Öffnungsstellung bewegt werden.

**[0026]** Aufgrund der der jeweiligen Flasche 2 während des Füllvorganges zugeflossenen Menge an Füllgut, die von einem in der Leitung 13 angeordneten Durchflussmesser 36 ermittelt wird und/oder aufgrund der Zunahme des Gewichtes der jeweiligen Flasche 2 beim Füllen, die (Gewichtszunahme) von einer Wägeeinrichtung 37 gemessen wird, wird z.B. über die Steuereinheit 35 das Schließen des Füllventils 12 eingeleitet. Auch dieses Schließen erfolgt beispielsweise wiederum stufenförmig in der Weise, dass bei aktiviertem Steuerventil 34 das Steuerventil 33 deaktiviert wird, sodass bei druckloser Zylinderkammer 21.1, aber weiterhin mit Druck beaufschlagter Zylinderkammer 22.1 die Kolbenstange 17 aus der zweiten Hubstellung in die erste Hubstellung zurückkehrt und dadurch das Füllventil 12 teilweise geschlossen wird. Der Füllvorgang wird dann dadurch beendet, dass auch das Steuerventil 34 deaktiviert wird, sodass bei druckloser Zylinderkammer 22.1 die Kolbenstange 17 durch die Wirkung der Druckfeder 26 in ihre Ausgangsposition und damit der Ventilkörper 16 in die Schließstellung bewegt werden.

**[0027]** Die Einstellung der Hubanschläge 29 und 30 erfolgt z.B. über die Steuereinrichtung 35 oder eine der jeweiligen Steuereinrichtung 35 übergeordnete Maschinensteuerung (Rechner), und zwar beispielsweise in Abhängigkeit von dem jeweils abzufüllenden Füllgut in der Form, dass das stufenförmige Öffnen und/oder Schließen der Füllventile 12 bzw. der Öffnungsquerschnitt dieser Ventile in der ersten, aber auch in der zweiten Öffnungsstellung dem jeweiligen Füllgut und dessen Eigenschaften optimal angepasst sind, aber auch an sich ändernde äußere Bedingungen des Abfüllprozesses, beispielsweise an sich ändernde Produkt- und Umgebungstemperatur. Weiterhin können durch Einstellung der Hubanschläge 29 und 30 Maschinenparameter, wie Toleranzen, Verschleiß und Alterung berücksichtigt werden.

**[0028]** Die Einstellung der Hubanschläge 29 und 30 kann für jede Füllstation 3 bzw. für jedes Betätigungselement 18 einzeln und individuell, aber auch gruppenweise für mehrere Betätigungselement 18 gleichzeitig durchgeführt werden, und zwar schnell und bequem über die äußere Maschinensteuerung und/oder über die dezentralen Steuereinheiten 35.

**[0029]** Weiterhin besteht auch die Möglichkeit, die Maschinensteuerung oder die dezentralen Steuereinheiten 35 so auszubilden, dass auf Befehl bzw. Anforderung und in Abhängigkeit von während des Füllprozesses gemessenen Abfüllparametern, wie Fließgeschwindigkeit, Temperatur des Füllgutes, Umgebungstemperatur, Abfülldruck usw., die (Abfüllparameter) von entsprechenden Sensoren erfasst werden, beispielsweise von dem induktiven Durchflussmessers 36, von der Wägeeinrichtung 37, von nicht dargestellten Thermometern und Manometern usw., ein selbsttätiges Nachführen oder Nachstellen der Hubanschläge 29 und 30 erfolgt, und zwar beispielsweise mit einem in der zentralen Maschinensteuerung und/oder in den dezentralen Steuereinheiten 35 abgelegten Programm zur Erzielung eines homogenen Abfüllprozesses oder Abfüllbildes und zu einer optimalen Leistung der Füllmaschine.

**[0030]** Die Erfindung wurde voranstehend an einem Ausführungsbeispiel beschrieben. Es versteht sich, dass zahlreiche Änderungen sowie Abwandlungen möglich sind, ohne das dadurch der der Erfindung zugrunde liegende Erfindungsgedanke verlassen wird. So wurde vorstehend davon ausgegangen, dass das jeweilige Betätigungselement 18 pneumatisch gesteuert wird. Grundsätzlich ist auch eine hydraulische Ansteuerung des möglich.

**[0031]** Werden die Betätigungselemente 18 zur Steuerung von Füllventilen bei Füllmaschinen verwendet, so ist es selbstverständlich nicht erforderlich, dass diese Füllventile die im Zusammenhang mit den Figuren 1 und 2 beschriebene Ausbildung aufweisen. Auch andere konstruktive Ausführungen der Füllventile sind möglich.

**[0032]** Weiterhin können die Betätigungselemente 18 speziell zur Steuerung von Füllventilen bei Füllelementen so verwendet werden, dass mit einem Hubanschlag auch der Schließzustand des jeweiligen Füllventils bzw. die diesem

## EP 1 700 819 A2

Schließzustand entsprechende Lage der Kolbenstange des Betätigungselementes zumindest während der laufender Füllmaschine definiert wird. Bei der in der Figur 3 dargestellten Ausführung der Betätigungselement 18 wäre dann bei ständig mit Druck beaufschlagter Zylinderkammer 22.1 die dem Schließzustand des Füllventils 12 entsprechende Position der Kolbenstange 17 durch den Hubanschlag 29 bestimmt, während der Hubanschlag 30 die dem geöffneten Zustand des Füllventils entsprechende Hubstellung der Kolbenstange 17 festlegt. Diese Ausführung hat den Vorteil, dass beim Schließen des jeweiligen Füllventils 12 die Schließbewegung des Ventilkörpers 16 durch den Pneumatikdruck in der Zylinderkammer 22.1 abgebremst wird und der Ventilkörper 16 somit sanft gegen den Ventilsitz zur Anlage kommt, sodass hierdurch ein Verschleiß der Füllventile 12 vermieden bzw. wesentlich reduziert wird.

### 10 Bezugszeichenliste

#### [0033]

	1	Rotor
15	2	Flasche
	2.1	Flaschenmündung
	3	Füllposition
	4	Füllelement
	5	Flaschenträger
20	6	Gehäuse des Füllelementes
	7	Flüssigkeitskanal
	8	Abgabeöffnung
	9	Rückgaskanal
	10	Rückgasleitung
25	11	Rückgaskanal im Rotor 1
	12	Füllventil
	13	Füllgutleitung
	14	Gehäuse des Füllventils 12
	15	Flüssigkeitskanal
30	16	Ventilkörper
	17	Kolbenstange
	17.1	Abschnitt der Kolbenstange 17
	18	Betätigungselement
	19	Zylindergehäuse
35	19.1, 19.2	Stirnseite des Zylindergehäuses
	19.2.1	Vorsprung an der Stirnwand 19.2
	20	Trennwand
	21,22	Zylinderraum
	21.1, 21.2	Zylinderkammer
40	22.1, 22.2	Zylinderkammer
	23, 24	Dichtung
	25	Kolben
	25.1	Vorsprung des Kolbens 25
	26	Druckfeder
45	27	Kolben
	27.1	Vorsprung des Kolbens 27
	28	Bund oder Anschlag
	29, 30	Hubanschlag
	29.1, 30.1	Schraube
50	29.2, 30.2	Welle
	31, 32	Verstellmotor
	33, 34	elektrisches Steuerventil
	35	dezentrale Steuereinheit
	36	Durchflussmesser
55	37	Wägeeinrichtung bzw. Wägezelle

MA vertikale Maschinenachse

A, B Bewegungshub der Kolbenstange 17

Patentansprüche

- 5 1. Betätigungselement mit wenigstens einem in mindestens einem Zylinder (19) axial verschiebbaren und wenigstens eine mit dem Druck eines Fluids beaufschlagbare Zylinderkammer (21.1, 22.1) begrenzenden Kolben (25, 27) sowie mit wenigstens einem den Bewegungshub des Kolbens (25, 27) und/oder eines mit dem Kolben (25, 27) wirkungsmäßig verbundenen Stellgliedes (17) begrenzenden, einstellbaren Hubanschlag (29, 30),  
**dadurch gekennzeichnet, dass** für den wenigstens einen Hubanschlag (29, 30) ein motorisches Verstellantrieb (31, 32) vorgesehen ist.
- 10 2. Betätigungselement nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Verstellantrieb ein Elektromotor, beispielsweise ein Schrittmotor ist.
- 15 3. Betätigungselement nach Anspruch 1 oder 2, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Verstellantrieb (31, 32) des wenigstens einen Hubanschlags (29, 30) einen Inkrementalgeber aufweist.
- 20 4. Betätigungselement nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Stellglied eine mit dem wenigstens einen Kolben (25, 27) zusammenwirkende Kolbenstange (17) ist.
- 25 5. Betätigungselement nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** der wenigstens eine Hubanschlag (29, 30) die Endstellung des wenigstens einen Kolbens (25, 27) und/oder Stellgliedes (17) bei mit Druck beaufschlagter Zylinderkammer (21.1, 22.1) bestimmt.
6. Betätigungselement nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** der wenigstens eine Hubanschlag (29, 30) die Endstellung des wenigstens einen Kolbens (25, 27) und/oder des Stellgliedes (17) bei druckloser Zylinderkammer (21.1, 22.1) bestimmt.
7. Betätigungselement nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** der wenigstens eine Hubanschlag (29, 30) parallel zur Achse der Bewegung des wenigstens einen Kolben (25, 27) verstellbar ist.
- 30 8. Betätigungselement nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** der wenigstens eine Hubanschlag (29, 30) von einer in einem Gewinde, beispielsweise in einem Gewinde des Zylinders (19) eingreifenden Gewindebolzen (29.1, 30.1) gebildet ist.
- 35 9. Betätigungselement nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** der wenigstens eine Hubanschlag (29, 30) mit einer der Zylinderkammer (22.1) abgewandten Fläche des wenigstens einen Kolbens (27) zusammenwirkt und beispielsweise radial zur Kolbenachse versetzt vorgesehen ist.
- 40 10. Betätigungselement nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** der wenigstens eine Hubanschlag (30) mit einem Ende des Stellgliedes oder der Kolbenstange (17) zusammenwirkt.
- 45 11. Betätigungselement nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** der wenigstens eine Kolben (25) und das mit diesem Kolben wirkungsmäßig verbundene Stellglied (17) durch Federmittel (26) in eine Ausgangsposition, vorzugsweise in die der drucklosen Zylinderkammer (21.1, 22.1) entsprechende Ausgangsposition vorgespannt sind.
- 50 12. Betätigungselement nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** der wenigstens eine Kolben (27) axial verschiebbar auf der Kolbenstange (17) angeordnet ist, und dass am Kolben (27) und/oder an der Kolbenstange (17) Kupplungs- oder Mitnahmemittel (28) vorgesehen sind, die beim Bewegen des Kolbens (27) in einer ersten Hubrichtung eine kraftflüssige Verbindung zwischen dem Kolben und der Kolbenstange (17) bewirken, in einer zweiten entgegengesetzten Hubrichtung eine Bewegung des Kolbens (27) ohne Mitführen der Kolbenstange (17) ermöglichen.
- 55 13. Betätigungselement nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** für eine stufenförmige Bewegung des Stellgliedes bzw. der Kolbenstange (17) aus der Ausgangsposition in einem ersten, z.B. kleineren Bewegungshub (A) in eine erste Hubstellung und in einem zweiten, z.B. größeren Bewegungshub (B) in eine zweite Hubstellung zwei Kolben (25, 27) mit jeweils wenigstens einer mit dem Fluid-Druck beaufschlagbaren Zylinderkammer (21.1, 22.1) vorgesehen sind, und dass für jeden Kolben (25, 27) wenigstens ein individuell einstellbarer Hubanschlag (29, 30) vorgesehen ist.

## EP 1 700 819 A2

- 5 14. Betätigungselement nach Anspruch 13, **dadurch gekennzeichnet, dass** die wenigstens zwei Kolben (25, 27) an einem gemeinsamen Stellglied oder einer gemeinsamen Kolbenstange (17) vorgesehen sind, und dass wenigstens ein Kolben (27) an dem Stellglied (17) derart angeordnet ist, dass er bei einer Bewegung aus einer Ausgangsposition in eine Hubstellung das Stellglied (17) mitführt, d.h. mit diesem antriebsmäßig verbunden ist, sich aber aus der Hubstellung in die Ausgangsstellung ohne ein Mitführen des Stellgliedes (17) zurückbewegen kann.
- 10 15. Betätigungselement nach Anspruch 13 oder 14, **dadurch gekennzeichnet, dass** ein erster Kolben (25) für den größeren Bewegungshub (B) fest mit dem gemeinsamen Stellglied bzw. mit der gemeinsamen Kolbenstange (17) verbunden ist, dass ein zweiter Kolben (27) nur während des kleineren Bewegungshubs (A) antriebsmäßig auf das gemeinsame Stellglied bzw. auf die gemeinsame Kolbenstange (17) einwirkt, und dass ein erster verstellbarer Hubanschlag (30) mit der Kolbenstange (17) und ein zweiter verstellbarer Hubanschlag (29) mit dem zweiten Kolben (27) zusammenwirkt.
- 15 16. Betätigungseinrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Zylinderkammern (21.1, 22.1) über jeweils ein Steuerventil (33, 34) mit dem unter Druck stehenden Fluid, beispielsweise Druckluft oder hydraulisches Medium gesteuert beaufschlagbar sind.
- 20 17. Betätigungselement nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **gekennzeichnet durch** seine Ausbildung als Betätigungselement (18) zur Betätigung eines Füllventils (12) einer Füllmaschine zum Füllen von Flaschen (2) oder dgl. Behälter mit einem Füllgut.
- 25 18. Füllmaschine umlaufender Bauart mit mehreren an einem Umfang eines Rotors (1) gebildeten Füllstationen (3) mit jeweils einem Füllelement (4) und einem durch ein Betätigungselement (18) betätigten Füllventil (12), **dadurch gekennzeichnet, dass** das Betätigungselement entsprechend einem der vorhergehenden Ansprüche ausgebildet ist.
- 30 19. Füllmaschine nach Anspruch 18, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Ausgangsposition des Stellgliedes oder der Kolbenstange (17) des Betätigungselementes (18) der Schließstellung des Füllventils (12) und die wenigstens eine Hubstellung des Stellgliedes bzw. der Kolbenstange (17) einer Öffnungsstellung des Füllventils (12) entsprechen.
- 35 20. Füllmaschine nach Anspruch 18 oder 19, **dadurch gekennzeichnet, dass** bei zwei unterschiedlichen Hubstellungen des Stellgliedes (17) des Betätigungselementes (18) die eine Hubstellung einem ersten Öffnungszustand des Füllventils (12) beispielsweise mit reduziertem Öffnungsquerschnitt und die zweite Hubstellung des Stellgliedes (17) des Betätigungselementes (18) einem zweiten Öffnungszustand des Füllventils (12) beispielsweise mit einem vergrößerten Öffnungsquerschnitt entsprechen.
- 40 21. Füllmaschine nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Hubanschläge (29, 30) der einzelnen Betätigungselemente (18) über eine zentrale Maschinensteuerung einstellbar sind, vorzugsweise individuell, beispielsweise in Abhängigkeit von Maschinenparametern, wie z.B. Toleranzen, Verschleiß, Alterung usw. und/oder in Abhängigkeit von äußeren Parametern, wie z.B. Produkttemperatur, Umgebungstemperatur usw. und/oder in Abhängigkeit von Parametern oder Eigenschaften des Füllgutes, wie z.B. Viskosität, Schäumungsneigung usw.
- 45 22. Füllmaschine nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Hubanschläge (29, 30) durch die zentrale Maschinensteuerung und/oder durch dezentrale Steuereinrichtungen (35) in Abhängigkeit von während des Füllprozesses ermittelten Abfüllparametern, wie z.B. Fließgeschwindigkeit, Temperatur und Abfülldruck nach wenigstens einem in der zentralen Steuerung und/oder in den dezentralen Steuereinrichtungen (35) abgelegten Programm automatisch oder auf Anforderung verstellbar sind.
- 50 23. Füllmaschine nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dass an jeder Füllposition (3) ein Durchflussmesser (36) zur Messung der Füllgutmenge und/oder eine Wägezelle (37) zur Messung der Gewichtszunahme des jeweiligen Behälters (2) beim Füllen vorgesehen sind.
- 55



