



SCHWEIZERISCHE EIDGENOSSENSCHAFT  
BUNDESAMT FÜR GEISTIGES EIGENTUM

⑪ CH 671 380 A5

⑤① Int. Cl.<sup>4</sup>: B 65 B 31/04  
B 67 C 3/12

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

⑫ PATENTSCHRIFT A5

⑳ Gesuchsnummer: 788/86	㉓ Inhaber: Schmalbach-Lubeca AG, Braunschweig (DE)
㉒ Anmeldungsdatum: 27.02.1986	
㉓① Priorität(en): 11.04.1985 DE 3512924	㉗ Erfinder: Politt, Hans-Dietrich, Dipl.-Ing., Baddeckenstedt (DE)
㉔ Patent erteilt: 31.08.1989	
㉕ Patentschrift veröffentlicht: 31.08.1989	㉘ Vertreter: Jean Hunziker, Zürich

⑤④ **Anordnung zur leistungsabhängigen Regelung des Gasvolumens das Düsen von Dosenfüll- und Schliessanlagen zugespeist wird.**

⑤⑦ Es ist eine Anordnung zur leistungsabhängigen Regelung des Gasvolumens vorgesehen, das den Düsen einer Unterdeckel-Begasungseinrichtung und/oder den Austrittsorganen von Schaumbrechern von Dosenfüll- und Schliessanlagen zugespeist wird. Es wird für einen auch bei variablen Leistungen der Maschine unabhängigen Vordruck für das zur Begasung verwendete Gas, wie CO<sub>2</sub>, gesorgt. Da die benötigte Gasmenge in Abhängigkeit von verschiedenen Faktoren variieren kann, wird in einem Steuermedium ein Steuerdruck erzeugt, der Druckregler in dem Speisekreis der Begasungsdüsen beeinflusst, um den Gasdruck auf einen dem Steuerdruck proportionalen Druck einzustellen. Dieser Steuerdruck wird zugleich in ein elektrisches Steuersignal umgewandelt, das entsprechend von variablen Sollgrössen einstellbar ist und direkt die Leistung der Anlage durch Beeinflussung der Drehzahl des Hauptantriebsmotors steuert. Zugleich wird dieses elektrische Steuersignal, das dem Steuerdruck proportional ist, über vorgegebene Sollwerte zur Veränderung des Steuerdruckes verwendet. Auf diese Weise wird der Gasbedarf den Bedingungen entsprechend eingestellt und auf das notwendige Mass beschränkt.

### PATENTANSPRÜCHE

1. Anordnung zur leistungsabhängigen Regelung des Gasvolumens, das den Düsen einer Unterdeckel-Begasungseinrichtung und/oder den Austrittsorganen von Schaumbrechern einer Dosenfüll- und Schliessanlage zugespeist wird, die einen der Geschwindigkeit nach regelbaren Antrieb für die Abfüll-, die Dosen- und Deckeltransport- und Schliesseinrichtungen, eine über einen Ventilsteuerkreis mit den Düsen bzw. Schaumbrechern verbindbare Gasdruckquelle und auf das Vorhandensein oder Fehlen von Dosen und/oder Deckeln ansprechende Einrichtungen zum Betätigen des Ventilsteuerkreises aufweist, dadurch gekennzeichnet, dass ein Steuerdruck-Erzeugerkreis (A) zur Erzeugung eines Steuerdruckes in einem Druckmedium vorgesehen ist, dass der oder jeder Ventilsteuerkreis (B, C) neben den auf das Fehlen oder Vorhandensein von Dosen und/oder Deckeln ansprechenden Elektromagnetventilen (24, 28 bzw. 34) diesen vorgeschaltete Druckregler (23 bzw. 32) aufweisen, die von dem Steuerdruck beaufschlagt sind und den Spaiedruck für die Düsen (26) bzw. die Austrittsorgane der Schaumbrecher (35) in Abhängigkeit von dem Steuerdruck steuern, dass ein elektrischer Steuerkreis (D) vorgesehen ist, der einen den Steuerdruck in ein diesem proportionales elektrisches Signal umsetzenden Wandler (37) zur Erzeugung eines elektrischen Steuersignals aufweist, das als Steuergrösse einem Regelgerät (41) des stufenlos regelbaren Antriebsmotors (42) und einer Grenzwert-Schalteneinrichtung (44) zugeführt wird, welche ein Betätigungssignal für Einstellvorrichtungen (9, 11) des Steuerdruck-Erzeugerkreises (A) zur Absenkung bzw. Anhebung des Steuerdruckes erzeugt.

2. Anordnung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass der Steuerdruck-Erzeugerkreis (A) eine Einrichtung (1 bis 8) zur Erzeugung eines vorbestimmten konstanten Vordruckes aufweist und die Steuerdruckleitung (14) mit dieser über eine Strömungsdrossel (10) und eine Einstellvorrichtung in Form eines Elektromagnetventils (9) und mit der Umgebungsumgebung über eine Einstellvorrichtung in Form eines Elektromagnetventils (11) und eine Strömungsdrossel (12) verbunden ist, und dass die beiden normalerweise geschlossenen Elektromagnetventile durch die elektrische Steuergrösse bis zum Erreichen des gewünschten Steuerdruckes in die Offenstellung umsteuerbar sind.

3. Anordnung nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, dass jeder Ventilsteuerkreis (B, C) an die Gasdruckquelle (16, 18) über Druckminder- und Regeleinrichtungen (20, 27, 30) angeschlossen ist, die dem zugehörigen Druckregler (23 bzw. 32) jeweils einen von der Einstellung des Antriebsmotors (42) und damit von der Durchsatzleistung der Dosenfüll- und Schliessanlage unabhängigen Gasvordruck zuliefert.

4. Anordnung nach Anspruch 3, dadurch gekennzeichnet, dass zwischen der Druckminder- und Regeleinrichtung (20) und dem Druckregler (23) für die Begasungsdüsen (26) ein Gasdurchflussmesser (22) angeordnet ist.

5. Anordnung nach Anspruch 4, dadurch gekennzeichnet, dass der elektrische Steuerkreis einen Analogrechner (40) aufweist, der das dem Steuerdruck proportionale Spannungssignal moduliert und ein der Durchflussmenge des Gases proportionales elektrisches Steuersignal erzeugt, das direkt dem Regelgerät (41) und der Grenzwert-Schalteneinrichtung (44) zugeführt ist.

6. Anordnung nach Anspruch 5, dadurch gekennzeichnet, dass dem Analogrechner (40) und der Grenzwert-Schalteneinrichtung (44) Einstellvorrichtungen (39 bzw. 45) zugeordnet sind.

### BESCHREIBUNG

Die Erfindung betrifft eine Anordnung mit den Merkmalen des Oberbegriffes des Anspruches 1.

Begasungseinrichtungen bei Dosenfülleinrichtungen sind bekannt (vgl. DE-PS 1 931 905 oder die DE-AS 1 511 670). Auch bei anderen Behältern als Dosen ist die Verdrängung der Luft aus dem Kopfraum der gefüllten Behälter durch Einführen eines neutralen oder inerten Gases bekannt (vgl. DE-AS 1 177 065). Im besonderen Masse ist die Begasung bei Dosen zur Abfüllung von Getränken notwendig, da die im Kopfraum vorhandene Luft den Geschmack des Füllgutes verändert und in Verbindung mit stark sauren Getränken die Korrosionsbildung auf der Innenseite des Dosendeckels begünstigt. Das Begasen muss unmittelbar vor Aufsetzen und Auffalzen des Deckels erfolgen. Als Schutzgas wird häufig Kohlendioxid verwendet. Dazu wird das Gas durch eine entsprechende Begasungsdüse unmittelbar in den Kopfraum der gefüllten Dose eingeführt, und zwar unmittelbar bevor der ebenfalls herangeführte Deckel auf die Dose aufgesetzt und mit dieser durch die Doppelfalznaht abdichtend verbunden wird.

Zur Begasung muss ein Gas höchster Reinheit verwendet werden, das relativ teuer ist, so dass der Einsatz des Gases gezielt und ökonomisch erfolgen soll. Auf der anderen Seite ist es notwendig, eine ausreichende Menge Gas zuzuführen, um alle Luftreste aus dem Kopfraum zuverlässig zu verdrängen. Es sind nun verschiedene Einflussgrössen bekannt, welche den Vorgang beeinflussen. So ändert sich das Normalvolumen des ausströmenden Gases mit dem Gasdruck, der in der Zuführungsleitung zur Begasungsdüse vorliegt. Wenn man die Gaszufuhrleistung auf die normale Maschinenleistung einstellt, ist die zugeführte Gasmenge nicht mehr die gewünschte, wenn sich die Maschinenleistung ändert. Auch hängt der Bedarf ab von der Art des Füllgutes, von der Abfüllgeschwindigkeit und der Abfülltemperatur des Füllgutes.

Bei Füllanlagen für CO<sub>2</sub>-haltige Getränke treten Probleme mit der Schaumbildung beim Abfüllen der Getränke auf. Es ist daher bekannt, zur Zerstörung der Blasen an der Oberfläche solche Abfüllanlagen mit sog. Schaumbrechern auszurüsten. Hierbei handelt es sich um kammförmige Düsen, aus denen z.B. Kohlensäure in die Dosen geblasen wird, um so lufthaltige, zumeist relativ grosse Blasen durch den Gasstrahl zu zerstören. Auch hier ist die Wirkung druckabhängig und der Druck wiederum leistungsabhängig von der Abfüllanlage.

Moderne Abfüll- und Verschlussanlagen werden für Produktionsleistungen von 2000 Dosen pro Minute und mehr installiert. Dabei können Betriebszustände auftreten, die eine verminderte Verarbeitungsgeschwindigkeit erfordern. So kann beispielsweise die Temperatur des Füllgutes während der Abfüllung sowie der CO<sub>2</sub>-Gehalt die maximale Verarbeitungsgeschwindigkeit beeinflussen. Auch kann es sein, dass Leerdosen nur bei verminderter Maschinenleistung gestoppt und erneut freigegeben werden können. Es ist daher bekannt, solche Abfüll- und Verschlussanlagen mit Antrieben für die bewegten Teile der Zuführungseinrichtungen für Deckel und Dosen, der Fülleinrichtungen und der Schliesseinrichtungen auszurüsten, deren Drehzahl stufenlos regelbar ist. Bei der Notwendigkeit einer Verringerung der Maschinenleistung kann das aufgewendete Gasvolumen zur Begasung der Kopfräume der Dosen übermässig gross sein. Hinzu kommt, dass der übermässige Gasstrom störend auf die Oberfläche des Füllgutes einwirkt und dieses verspritzt. Da aber genaue Mindestfüllmengen eingehalten werden müssen, muss vorsorglich eine grössere Füllmenge als wirklich benötigt eingefüllt werden.

Es ist Aufgabe der Erfindung, die aufgezeigten Nachteile zu vermeiden und eine Anordnung mit den Merkmalen des Oberbegriffes zu schaffen, die bei hoher normaler Durchsatzleistung grosse Variationen in der Leistung der Anlage ermöglicht und dennoch sicherstellt, dass nicht mehr als die notwendige Füllmenge in die Dose eingefüllt werden muss und dennoch eine zuverlässige Kopfraumbegasung bei sparsamem Einsatz des verwendeten Gases sichergestellt wird.

Diese Aufgabe wird durch die Massnahmen des Anspruches 1 gelöst.

Einflüsse von Druckschwankungen in der Gaszuführungsleitung werden hierbei völlig ausgeschlossen. Die Steuerung der Gaszufuhr erfolgt durch den veränderlichen Steuerdruck in einem Steuerfluid, wobei der Steuerdruck in diesem Fluid in vorbestimmter Abhängigkeit von der Maschinenleistung veränderbar ist. Die Anordnung arbeitet mit stets ausreichendem Gasvolumen, ohne dass auch bei erheblich schwankender Maschinenleistung der Gasaufwand über dem benötigten Mass liegt. Der Gaseinsatz ist daher ausserordentlich sparsam und ökonomisch. Da auch bei verminderter Maschinenleistung der Gasbedarf auf die veränderte Maschinenleistung genau abgestellt ist, besteht auch keine Gefahr, dass durch zu starke Gasströme Teile des Füllgutes aus der Dose herausgeschleudert werden. Der Abfüller braucht daher nur noch genau dosiert die vorgeschriebene Füllmenge einzufüllen und keine überschüssigen Sicherheitsmengen vorzusehen. Der verminderte Gasverbrauch und die Verringerung der notwendigen tatsächlich eingefüllten Menge an Füllgut führen zu einer erheblichen Kosteneinsparung. Dennoch sorgt die Anlage mit hoher Zuverlässigkeit dafür, dass die Qualität des Getränkes auch bei starken Änderungen der Durchsatzleistung der Maschine erhalten bleibt. Auch wird jede Gefahr vermieden, dass durch Luftreste im Kopfraum bedingt Korrosionserscheinungen die Lagerfähigkeit des Behälters beeinträchtigen.

Die abhängigen Patentansprüche betreffen vorteilhafte Weiterbildungen der Massnahmen des Anspruches 1.

Die Erfindung wird nachfolgend anhand einer schematischen Zeichnung, die den Schaltungsaufbau zeigt, an einem Ausführungsbeispiel näher erläutert.

Die beiden Figuren ergeben zusammen schematisch den Schaltungsaufbau der neuen Anordnung zur leistungsabhängigen Regelung des Gasvolumens, das den Düsen einer Unterdeckel-Begasungseinrichtung und/oder den Austrittsorganen von Schaumbrechern von Dosenfüll- und Schliessanlagen zugeführt wird.

Die Anordnung weist im wesentlichen vier Hauptabschnitte auf, die mit A, B, C und D bezeichnet und jeweils durch strichpunktierte Linien gegeneinander abgegrenzt sind. Mit A ist der Steuerdruck-Erzeugerkreis bezeichnet. Dieser ist über eine Leitung 50 mit einer Luftdruckquelle verbunden, und zwar über ein Absperrventil 1, einen Feinfilter 2 und einen Wasserabscheider 3. Ein Druckwächter 4 sorgt dafür, dass bei fehlendem Vordruck die Anlage abgeschaltet wird. Der Druck wird über ein Druckminderventil 5 von dem Eingangsdruck von beispielsweise 6 bar auf den maximal zulässigen Steuerdruck von beispielsweise 100 mbar herabgesetzt. Bei Überschreiten des gewünschten Steuerdruckes öffnet ein Überdruckventil 6, das die Schaltungsanlage vor Zerstörung schützt. Der so eingestellte Druck in der Speiseleitung 51 wird in dem Kessel 7 mit ausreichender Kapazität gespeichert und durch das Druckanzeigergerät 8 angezeigt. Ausgehend von diesem gesteuerten Vordruck wird ein Steuerdruck in der Ausgangsleitung 14 des Steuerdruck-Erzeugerkreises erzeugt. Zu diesem Zweck ist die Leitung 14 einerseits über eine Strömungsdrosselrichtung, wie Nadelventil 10, und über ein normalerweise geschlossenes Zweistellungs-Elektromagnetventil 9 mit der Vordruckleitung 51 verbunden. Andererseits steht die Ausgangsleitung 14 über ein weiteres Zweistellungs-Elektromagnetventil 11, eine Strömungsdrosselrichtung, wie Nadelventil 12, und einen Schmutzfilter 13 mit der Umgebungsatmosphäre in Verbindung. Die Anstiegs- und Abfallgeschwindigkeit des Druckes in der Ausgangsleitung 14 wird durch die Nadelventile 10 und 12 begrenzt. Die beiden normalerweise geschlossenen Ventile 9 und 11 sorgen dafür, dass in der Ausgangsleitung 14 der vorhandene Druck bestehen bleibt. Soll der Druck geändert werden, so wird zum Herabsetzen des Druckes das Ventil 11 bzw. zum Anheben des Druckes das Ventil 9 ge-

öffnet, und zwar jeweils solange, bis der gewünschte Steuerdruck erreicht ist.

Mit der Ausgangsleitung 14 werden zwei Ventilsteuerkreise B und C gespeist. Der Ventilsteuerkreis B ist der Begasungsdüse für die Unterdeckel-Begasung der Dosen zugeordnet, während der Ventilsteuerkreis C den Schaumbrechern 35 zugeordnet ist.

Beide Ventilsteuerkreise B und C werden von einer Gasdruckquelle, z.B. von einem CO<sub>2</sub>-Druckbehälter, über die Leitung 52 gespeist, und zwar über ein Absperrventil 16, einen Filter 17 und ein Sicherheitsventil 18. Ein Druckwächter 19 schaltet die Anlage ab, wenn kein ausreichender Druck in der Leitung 53 vorliegt.

Von der Gasspeiseleitung 53 zweigt eine erste Leitung 54 ab, und zwar über einen Druckminderer 20 mit Druckanzeiger 21 und ein Durchflussmessgerät 22. Der zwischen dem Druckminderer 20 und dem Durchflussmessgerät 22 herrschende Druck wird in dem Anzeigergerät 21 angezeigt. Es ist wichtig, dass dieser Druck unabhängig von sonstigen Veränderungen in der Anlage stets konstant gehalten wird, so dass das Durchflussmessgerät 22 stets das tatsächliche Durchflussvolumen anzeigt. Zwischen dem Durchflussmessgerät 22 und einem Zweistellungs-Elektromagnetventil 24 ist ein Druckregler 23 angeordnet. Dieser Druckregler 23 wird durch den Steuerdruck in der Leitung 14 gesteuert, so dass am Ausgang des Druckreglers 23 ein Druck angezeigt wird, der dem Steuerdruck 14 proportional ist. Dies ist der Speisedruck, mit dem das CO<sub>2</sub> der Düse 26 der Unterdeckel-Begasungseinrichtung zugeführt wird. Die Zufuhr wird zusätzlich durch das Zweistellungs-Elektromagnetventil 24 gesteuert, das die Leitung schliesst, wenn entsprechende Fühler-einrichtungen das Fehlen einer Dose oder eines Deckels anzeigt. Über das Manometer 25 kann der Begasungsdruck und seine Änderungen beobachtet werden. Da das Öffnen und Schliessen von Elektromagnetventilen, wie den Ventilen 24 und 28 im Ventilsteuerkreis B, den Steuerdruck in der Steuerleitung 14 beeinflussen kann, werden derartige kurzzeitige Störungen in dem Druckkompensator 15 aufgefangen, der der Leitung 14 zugeordnet ist.

Im dargestellten Beispiel ist noch ein weiterer Gasaustritt 26a der Begasungsdüse zugeordnet. Hierdurch wird CO<sub>2</sub> in einen Bereich unmittelbar oberhalb der Begasungsdüse 26 geleitet, um in diesem Bereich die Luft durch CO<sub>2</sub>-Gas zu ersetzen. Dadurch wird berücksichtigt, dass durch die Begasung über die Düse eine Luftströmung erzeugt wird, die geneigt ist, hinter dem Gasstrom in den Kopfraum der Dose einzutreten. Durch die zusätzliche Begasungsdüse wird dafür gesorgt, dass in diese Strömung für die betreffende Zeit nur CO<sub>2</sub>-Gas einbezogen ist. Diese zusätzliche Austrittsdüse 26a wird über die Leitung 55 gespeist, die über einen Druckminderer 27 und ein im Takt mit dem Elektromagnetventil 24 schaltbares entsprechendes Zweistellungs-Elektromagnetventil 28 und das Manometer 29 an die Gasspeiseleitung 53 angeschlossen ist.

Von der Speiseleitung 53 werden auch die Schaumbrecher 35, von denen zumeist mehrere angeordnet sind, des Ventilsteuerkreises C gespeist. Die Schaumbrecher sind über einen Druckminderer 30 an die Speiseleitung 53 angeschlossen. Der eingestellte Druck wird konstant gehalten und durch das Manometer 31 angezeigt. Diesem ist ein Druckregler 32 nachgeschaltet, der ebenso wie der Druckregler 23 von dem Steuerdruck in der Leitung 14 gesteuert wird. Der so geregelte Druck wird durch das Manometer 33 angezeigt und über Zweistellungs-Elektromagnetventile 34 den Schaumbrechern 35 zugeführt. Die Ventile 34 werden im gleichen Takt wie die Ventile 24 und 28 betätigt.

Der jeweilige Steuerdruck in der Leitung 14 wird durch das Manometer 36 angezeigt und einem Druckaufnehmer 37 zugeführt, der ein dazu proportionales elektrisches Stromsignal in der elektrischen Leitung 63 erzeugt. Das Stromsignal kann in Abhängigkeit von dem Steuerdruck 14 zwischen z.B. 0 mA und 20 mA schwanken. Das Stromsignal wird in dem Wandler 38 in

ein proportionales Spannungssignal umgewandelt, das über die Leitung 64 einem Analogrechner 40 des elektrischen Steuerkreises D zugeführt wird. Als weitere Eingangsgröße kann dem Analogrechner 40 ein Sollwertsignal z.B. von dem einstellbaren Potentiometer 39 zugeführt werden, das entsprechend der gewünschten oder benötigten CO<sub>2</sub>-Gasmenge eingestellt wird. Die im Wandler 38 erzeugte maximale Gleichspannung beträgt z.B. 10 V. Diese Spannung wird in dem Analogrechner 40 nach folgender Gleichung moduliert:

$$v = \alpha \varphi \sqrt{\frac{\Delta p}{\gamma} 2g} \cdot F$$

In dieser Gleichung sind:

$\alpha$  = Durchflusskonstante

$V$  = Durchflussmenge

$F$  = Austrittsquerschnitt

$\varphi$  = Beiwert für Düsenform (0,95)

$\Delta p$  = Druck vor der Austrittsöffnung

$\gamma$  = Spezifisches Gewicht

Der Analogrechner 40 liefert ein Ausgangssignal, das der tatsächlichen Durchflussmenge der CO<sub>2</sub>-Menge (Durchflussmesser 22) proportional ist.

Da sich die zur Spülung des Kopfraumes der Dose erforderliche Gasmenge pro Dose innerhalb eines Bereiches normaler Betriebsgeschwindigkeit nur sehr gering ändert, kann davon ausgegangen werden, dass in diesem Bereich die durchfließende Gasmenge sich annähernd proportional zur Arbeitsgeschwindigkeit

der Anlage bzw. zur Drehzahl ihres Antriebsmotors 42 verhält.

Im dargestellten, bevorzugten Ausführungsbeispiel wird daher das Ausgangssignal des Analogrechners 40 über die Leitung 65 direkt als Steuergröße dem Regelgerät 41 zugeführt, das über die Leitung 66 die Drehzahl des stufenlos regelbaren Antriebsmotors 42 steuert. Die Istdrehzahl wird durch eine Gleichspannung in der Leitung 67 dem Regelgerät 41 zugeführt und wird in dem fest mit der Antriebswelle des Motors 42 verbundenen Gleichstromgenerator 43 erzeugt und bei 46 angezeigt.

Das Ausgangssignal des Analogrechners 40 wird als Steuergröße aber zusätzlich noch einer elektronischen Grenzwertschalteneinrichtung 44 zugeführt. Deren elektrische Ausgangsleitungen 60, 61 sind mit den beiden Elektromagnetventilen 9 und 11 des Steuerdruck-Erzeugerkreises A verbunden. Die Grenzwertvorgaben, nach denen der Schalter 44 arbeitet, können über einen oder mehrere Spannungsteiler 45 eingegeben werden, deren Ausgangsspannungen je nach Betriebsbedingungen gewählt werden. Ist die Grenzwertvorgabe grösser als das Eingangssignal des Grenzwertschalters 44, so wird das Elektromagnetventil 9 angesteuert, um für eine entsprechende Druckerhöhung in der Steuerleitung 14 zu sorgen. Wird der gewünschte Druck erreicht, wird das Ventil 9 spannungslos und schliesst, so dass der eingestellte Druck in der Leitung 14 erhalten bleibt. Bei notwendiger Druckabsenkung erfolgt ein entsprechendes Steuersignal über die Leitung 61 für das Elektromagnetventil 11, das die Steuerdruckleitung 14 zur Atmosphäre hin solange entlüftet, bis der gewünschte Druck in der Steuerdruckleitung 14 erreicht wird. Die Anzeige bei 46 ist eine Anzeige der Drehzahl des Motors 42 und damit der Durchsatzleistung der Anlage.

