



Europäisches  
Patentamt  
European  
Patent Office  
Office européen  
des brevets



(11)

EP 2 676 920 A1

(12)

## EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG

(43) Veröffentlichungstag:  
**25.12.2013 Patentblatt 2013/52**

(51) Int Cl.:  
**B67C 3/28 (2006.01)**

**F16K 31/08 (2006.01)**

(21) Anmeldenummer: **13172955.0**

(22) Anmeldetag: **20.06.2013**

(84) Benannte Vertragsstaaten:  
**AL AT BE BG CH CY CZ DE DK EE ES FI FR GB  
GR HR HU IE IS IT LI LT LU LV MC MK MT NL NO  
PL PT RO RS SE SI SK SM TR**  
Benannte Erstreckungsstaaten:  
**BA ME**

(30) Priorität: **20.06.2012 DE 102012105346**

(71) Anmelder: **Krones AG  
93073 Neutraubling (DE)**

(72) Erfinder: **Angerer, Florian  
93073 Neutraubling (DE)**

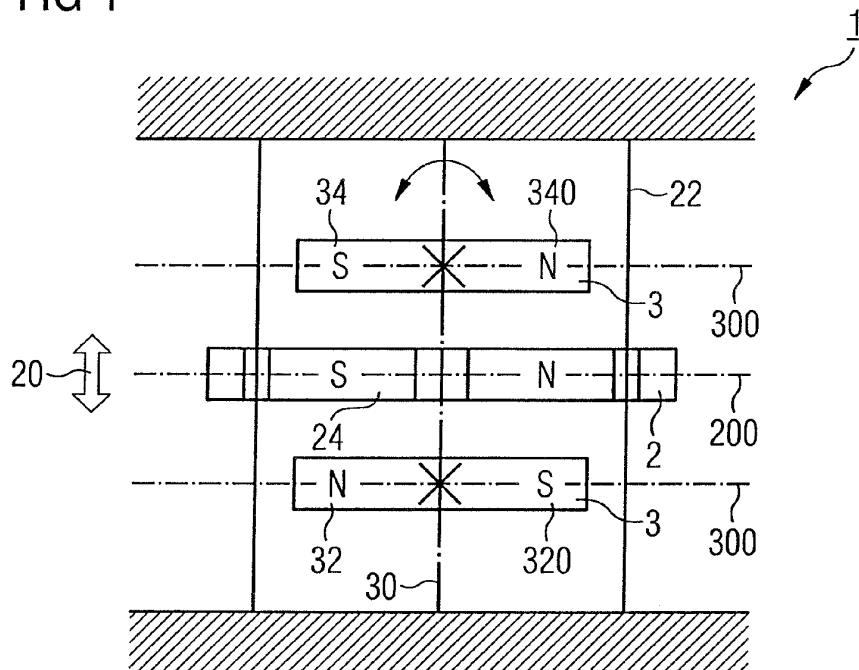
(74) Vertreter: **Nordmeyer, Philipp Werner  
df-mp  
Fünf Höfe  
Theatinerstraße 16  
80333 München (DE)**

### (54) Antriebsvorrichtung für ein Ventil einer Getränkeabfüllanlage

(57) Die vorliegende Erfindung betrifft eine Antriebsvorrichtung (1) für ein Ventil einer Getränkeabfüllanlage, bevorzugt für ein Produktventil oder Gasventil eines Füllorgans, umfassend mindestens einen in einer Bewegungsrichtung (20) beweglichen und mindestens einen Läufermagneten (24, 260, 280) aufweisenden Läufer (2)

zum Antreiben des Ventils, und mindestens einen mindestens einen Aktuatorenmagneten (320, 340, 360) aufweisenden Aktuator (3) zum Auslösen der Bewegung des Läufers (2), wobei der Aktuator (3) in einer senkrecht zur Bewegungsrichtung (20) des Läufers (2) angeordneten Aktuatorebene (300) zur Auslösung der Bewegung des Läufers (2) bewegbar ist.

FIG 1



## Beschreibung

### Technisches Gebiet

**[0001]** Die vorliegende Erfindung betrifft eine Antriebsvorrichtung für ein Ventil einer Getränkeabfüllanlage, bevorzugt für ein Produktventil oder ein Gasventil eines Füllvents einer Getränkeabfüllanlage.

### Stand der Technik

**[0002]** In herkömmlichen Getränkeabfüllanlagen werden Ventile in unterschiedlichen Bereichen eingesetzt, um Fluidströme zu steuern. Insbesondere werden Ventile im Bereich des Füllorgans einer Getränkabfüllanlage beispielsweise als Produktventil zum Schalten des Produktstromes in den zu befüllenden Behälter vorgesehen. Weiterhin sind üblicherweise Ventile am Füllorgan für das Gasmanagement vorgesehen. So ist es beispielsweise beim Befüllen von Behältern mit karbonisierten Getränken üblich, den Behälter vor dem Befüllen mit einem Spanngas, beispielsweise CO<sub>2</sub>, vorzuspannen, um ein übermäßiges Aufschäumen des abzufüllenden, karbonisierten Getränks beim Einfüllen in den Behälter zu vermeiden und entsprechend einen sicheren und definierten Abfüllvorgang bereitzustellen. Nach einem solchen Füllvorgang mit einem vorgespannten Behälter, insbesondere beim Befüllen mit einem karbonisierten Getränk, muss der Behälter dann wieder definiert entlastet werden, um dem Bruch des Behälters durch eine schlagartige Entlastung vorzubeugen und um ein unkontrollierbares Überschäumen beziehungsweise Herausspritzen des Getränks bei der Druckentlastung zu verhindern. Weiterhin ist es bekannt, den jeweiligen, mit Produkt zu befüllenden Behälter mit einem Spülgas vorzuspülen, um Luftsauerstoff aus dem Behälter zu verdrängen, um entsprechend die Haltbarkeit des abzufüllenden Produktes zu erhöhen.

**[0003]** Diese Vorgänge des Schaltens unterschiedlicher Produkt-, Gas- und Fluidströme in dem Füllorgan wurden bislang über Membranventile durchgeführt, welche pneumatisch geschaltet werden. Hierbei gibt eine elektronische Füllventilsteuerung ein elektrisches Signal aus, welches ein so genanntes Vorsteuerventil zur Durchschaltung bringt. Dieses Vorsteuerventil beaufschlägt dann das eigentliche Membranventil über entsprechende Druckluftleitungen mit Druckluft, um das Produkt, das Spanngas, das Spülgas, die Entlastung und andere Vorgänge im Füllorgan zu schalten. Entsprechend schließt oder öffnet das entsprechende Membranventil seinerseits dann auf Grundlage des über das Vorsteuerventil gesteuerten Druckluftdruckes den entsprechenden Produkt- beziehungsweise Gaskanal.

**[0004]** Die elektronische Steuereinheit und die jeweiligen Vorsteuerventile sind meist an einem zentralen Steuerungsturm des Füllerkarussells der Getränkeabfüllanlage vorgesehen.

**[0005]** Die Ansteuerung der jeweiligen Membranven-

tile im Füllorgan mittels über die entsprechenden Pneumatikschläuche zugeführter Druckluft führt unter anderem aufgrund unterschiedlich langer Pneumatikschläuche zu unterschiedlichen Reaktionszeiten der Ventile.

5 Aufgrund der Konstruktion beispielsweise eines Rundläuferfüllers finden zur Ansteuerung der Ventile in den unterschiedlichen Füllorganen unterschiedlich lange Pneumatikschläuche Anwendung, so dass entsprechend die über kürzere Schläuche angesteuerten Membranventile schneller schalten, als die über längere Schläuche angesteuerten Membranventile. Diese Schaltzeitvarianzen können zu Ungenauigkeiten beim Abfüllvorgang führen.

**[0006]** Darüber hinaus kann durch die Verwendung von Druckluft zur Ansteuerung der Membranventile entsprechend Druckluft in die Abfüllbereiche gelangen, was unter hygienischen Aspekten unerwünscht sein kann.

**[0007]** Das Bereitstellen von Druckluft zur Betätigung der pneumatischen Antriebe benötigt darüber hinaus vergleichsweise viel Energie. Daneben sind jeweils zwei Ventile, nämlich das eigentliche Membranventil sowie das zugeordnete Vorsteuerventil, zur Steuerung der jeweiligen Fluidflüsse vorhanden, wodurch die Fehleranfälligkeit steigt.

25 **[0008]** Aus der DE 42 07 346 A1 ist eine Steuervorrichtung für ein Ventil eines Rotationsfüllers bekannt, welche eine bistabile Schaltung des Ventils ermöglicht.

### Darstellung der Erfindung

30 **[0009]** Entsprechend ist es ausgehend von diesem vorbekannten Stand der Technik eine Aufgabe der vorliegenden Erfindung, einen alternativen und effizienten Ventilantrieb für ein Ventil einer Getränkeabfüllanlage anzugeben.

**[0010]** Die gestellte Aufgabe wird durch eine Antriebsvorrichtung für ein Ventil einer Getränkeabfüllanlage mit den Merkmalen des Anspruchs 1 gelöst. Bevorzugte Weiterbildungen ergeben sich aus den Unteransprüchen.

40 **[0011]** Entsprechend umfasst die Antriebsvorrichtung für ein Ventil einer Getränkeabfüllanlage, bevorzugt für ein Produktventil oder Gasventil eines Füllorgans, mindestens einen in einer Bewegungsrichtung beweglichen und mindestens einen Läufermagneten aufweisenden Läufer zum Antreiben des Ventils, und mindestens einen mindestens einen Aktuatormagneten aufweisenden Aktuator zum Auslösen der Bewegung des Läufers. Erfahrungsgemäß ist der Aktuator in einer senkrecht zur Bewegungsrichtung des Läufers angeordneten Aktuatoren- 45 ebene zur Auslösung der Bewegung des Läufers bewegbar.

50 **[0012]** Durch den Aktuator, welcher in der senkrecht zu der Bewegungsrichtung des Läufers liegenden Aktuatoren- 55 ebene bewegbar ist, können mit einem relativ geringen Energieeinsatz die jeweiligen Polaritäten der Aktuatormagnete gegenüber ihrer Ausgangsposition umgekehrt werden. Hierdurch findet eine entsprechende Be-

wegung des Läufers aus seiner ursprünglichen Position in eine entgegengesetzte Position statt. Die Bewegung des Aktuators in der senkrecht zur Bewegungsrichtung des Läufers liegenden Ebene kann entsprechend auf eine energiesparende Art und Weise durchgeführt werden, wobei diese Bewegung des Aktuators über einen elektrischen Antrieb durchgeführt werden kann, so dass die aus dem Stand der Technik bekannten Nachteile einer pneumatischen Ansteuerung überwunden werden.

**[0013]** Durch die Verwendung der beschriebenen Antriebsvorrichtung wird entsprechend eine Verstärkung der über einen elektrischen Antrieb aufgebrachten Kraft über die Magnete derart erreicht, dass ein Ventil zuverlässig und mit geringem elektrischem Energieaufwand geschaltet werden kann. Weiterhin kann durch die einfache Bewegung des Aktuators und die daraus resultierende Umpolung des jeweils auf den Läufer wirkenden Magnetfeldes erreicht werden, dass der Läufer mit einer hohen Kraft schlagartig von seiner vorherigen Position in die neue Position bewegt wird. Entsprechend lassen sich durch die vorgeschlagene Antriebsvorrichtung schnelle Schaltvorgänge zwischen zwei Ventilzuständen erreichen, welche bei einem geringen elektrischen Energieeinsatz durchführbar sind.

**[0014]** Darüber hinaus wird durch den Einsatz der Magnete und das entsprechende Umpolen der jeweiligen Magnetfelder, welche von dem Aktuator auf den Läufer wirken, erreicht, dass der Läufer in seiner jeweiligen Endposition stabil gehalten wird, auch ohne den Einsatz weiterer elektrischer Energie. Mit anderen Worten handelt es sich bei der Antriebsvorrichtung um einen bistabilen Antrieb. Dies ist besonders auch unter Energiegesichtspunkten vorteilhaft, da in dem jeweiligen Schaltzustand keine Energie für das Aufrechterhalten des jeweiligen Schaltzustandes aufgewendet werden muss. Damit kann die Antriebsvorrichtung so auf das Ventil wirken, dass das Ventil nach einem Schaltvorgang in der offenen Position, und nach einem weiteren Schaltvorgang in der geschlossenen Position gehalten wird. Die jeweiligen Haltekräfte sind entsprechend der jeweiligen magnetischen Flüsse der verwendeten Magneten hoch.

**[0015]** Besonders bevorzugt werden als Magnete Permanentmagnete und insbesondere Stabmagnete verwendet, welche eine hohe Halteleistung beziehungsweise Bewegungskraft auf den Läufer ausüben, ohne dass zusätzliche Energie aufgewendet werden müsste.

**[0016]** Ein geringer Energieeinsatz zur Umpolung des Aktuormagnetfeldes wird dadurch erreicht, dass der Aktuator in der Aktuatorebene rotierbar und/oder linear verschiebbar ist. Eine solche Rotation oder lineare Verschiebung kann auch durch herkömmliche elektrische Antriebe auf eine einfache Weise erreicht werden. Durch die entsprechende Rotation beziehungsweise lineare Verschiebung des Aktuators kann die Polung der jeweiligen verwendeten Aktuormagnete relativ zu der Polung der verwendeten Läufermagnete umgekehrt werden. Bei einer Rotation findet dies beispielsweise durch eine Rotation des Aktuators um 180° statt. Bei einer Ver-

schiebung beziehungsweise Translation des Aktuators findet eine solche Umpolung des jeweils auf den Läufer wirkenden Magnetfeldes durch eine Verschiebung des Aktuators um beispielsweise eine Magnetbreite bei sich

5 in Läuferrichtung erstreckenden Stabmagneten, beziehungsweise um eine halbe Magnetlänge bei sich parallel zur Aktuatorebene erstreckenden Stabmagneten statt.  
**[0017]** Im Vergleich zur Trennung der jeweiligen Haltemagnete in der Bewegungsrichtung wird für eine Trennung der Magnete durch eine Verdrehung beziehungsweise Verschiebung des Aktuators in der Aktuatorebene eine Kraft von lediglich einem Viertel der Haltekraft benötigt. Entsprechend erhält man drei Viertel der durch die entsprechende Antriebsvorrichtung erzeugten Haltekräfte beziehungsweise Betätigungs Kräfte über die Anordnung der Magnete quasi gratis hinzu.

**[0018]** Die Verwendung einer translatorischen Bewegung des Aktuators erfordert eine weniger aufwändige Lagerung und kann entsprechend einfacher ausgeführt werden und ist wartungsärmer.

**[0019]** Die Anordnung der jeweiligen Magnete im Läufer und im Aktuator wird bevorzugt so gewählt, dass möglichst hohe Halte- und Bewegungskräfte ausgeübt werden können. Hierzu können die jeweiligen Magnete entweder in der Aktuatorebene und der dazu parallelen Ebene des Läufers ausgerichtet sein. Bevorzugt sind die jeweiligen Permanentmagnete jedoch in Bewegungsrichtung des Läufers ausgerichtet, da beispielsweise Stabmagnete an ihren jeweiligen Polenden die stärksten Anziehungs- beziehungsweise Abstoßungskräfte aufweisen. Durch die entsprechende Anordnung kann der magnetische Fluss im jeweiligen erzeugten Magnetfeld hoch gehalten werden.

**[0020]** Der Läufer ist besonders bevorzugt zwischen mindestens zwei Aktuatorelementen angeordnet, wobei die Aktuormagnete der Aktuatorelemente ein eindeutig gepoltes Magnetfeld auf den Läufermagneten ausüben. Mit anderen Worten ist beispielsweise der dem Läufer zugewendete Pol des ersten Aktuatorelements ein Nordpol und der dem Läufer zugewendete Pol des parallel dazu angeordneten zweiten Aktuatorelements ein Südpol. Bei der Verwendung von Stabmagneten für den Aktuator ergibt sich daraus eine Anordnung, in welcher die gegenüberliegenden Stabmagnete der beiden Aktuatoren 45 relemente in die gleiche Richtung gepolt sind, also beispielsweise beide Südpole nach oben derart, dass der dazwischenliegende Läufer einem Südpol des unteren Aktuators und einem Nordpol des oberen Aktuators gegenüberliegt. Bevorzugt stehen alle Aktuormagnete 50 der Aktuatorelemente in einer festen räumlichen Relativbeziehung zueinander. Auf diese Weise können hohe Schaltkräfte sowie hohe Haltekräfte in den jeweiligen Endpositionen erreicht werden.

**[0021]** In einer bevorzugten Weiterbildung ist mindestens ein Aktuator zwischen mindestens zwei Läuferelementen angeordnet, wobei die Aktuormagnete eine gleichnamig gerichtete Polung auf die jeweiligen Läufermagnete hin aufweisen. Bevorzugt stehen alle Läufer-

magnete in einer festen räumlichen Relativbeziehung zueinander. Auf diese Weise können hohe Schaltkräfte und hohe Haltekräfte in den jeweiligen Endpositionen erreicht werden.

**[0022]** Der Aktuator wird bevorzugt über einen elektrischen Antrieb bewegt, bevorzugt über einen Schrittmotor, einen Elektromotor oder einen entsprechenden elektrischen Stellzylinder. Durch die Verwendung von elektrischen Antrieben zur Bewegung des Aktuators kann eine unmittelbare Ansteuerung der jeweiligen Antriebsvorrichtung für das Ventil erreicht werden. Insbesondere entfallen auf diese Weise die aus den im Stand der Technik bekannten Verzögerungen, welche durch das Aufbringen der Druckluft über die Druckluftschläuche auftraten. Entsprechend kann eine exakte und unmittelbare Ansteuerung der jeweiligen Ventile mit einem geringen Aufwand an elektrischer Energie und bei gleichzeitig hohen Stellkräften, welche sich schlagartig entfalten, erreicht werden.

**[0023]** Der Läufer und/oder der Aktuator weisen bevorzugt mindestens zwei nebeneinander angeordnete und jeweils gegenläufig zueinander orientierte Magnete auf. Durch das Vorsehen von mehreren Magneten in dem Aktuator und/oder dem Läufer kann, insbesondere bei Verwendung vieler kleiner Einzelmagnete, eine große Haltekraft sowie eine große Schaltkraft bei kleinem Bau Raum erreicht werden. Bei der Anordnung von mehreren nebeneinander gegenläufig orientierten kleinen Stabmagneten beispielsweise kann auf diese Weise eine relativ geringe Bauhöhe erreicht werden und es sind bei einer Anordnung, welche beispielsweise für die Translation vorgesehen ist, lediglich kleine Bewegungen notwendig, um die jeweils dem Läufer gegenüberliegenden Magnete des Aktuators in die bezüglich des Läufers umgepolte Orientierung zu bewegen.

**[0024]** Weiterhin wird ein Füllorgan für eine Getränkeabfüllanlage vorgeschlagen, welches mindestens ein Produktventil zum Schalten des in einen Behälter zu füllenden Produkts und/oder mindestens ein Gasventil zum Schalten eines in einen Behälter einzuleitenden, oder aus diesem auszuleitenden Gasstroms aufweist. Ein Produktventil und/oder ein Gasventil ist dabei bevorzugt über eine Antriebsvorrichtung gemäß einem der vorstehenden Ansprüche geschaltet.

#### Kurze Beschreibung der Figuren

**[0025]** Bevorzugte weitere Ausführungsformen und Aspekte der vorliegenden Erfindung werden durch die nachfolgende Beschreibung der Figuren näher erläutert. Dabei zeigen:

Figur 1 eine schematische, geschnittene Seitenansicht einer Antriebsvorrichtung für ein Ventil einer Getränkeabfüllanlage in einer ersten Ausführungsform mit rotierbaren Aktuatoren;

Figur 2 eine schematische, geschnittene Seitenan-

sicht einer Antriebsvorrichtung für ein Ventil einer Getränkeabfüllanlage in einer zweiten Ausführungsform mit rotierbaren Aktuatoren;

5 Figur 3 eine weitere schematische Darstellung einer Antriebsvorrichtung für ein Ventil einer Getränkeabfüllanlage, mit einem linear verschiebbaren Aktuator in einem ersten, instabilen Betriebszustand;

10 Figur 4 die in Figur 3 gezeigte Antriebsvorrichtung in einem ersten definierten Schaltzustand;

15 Figur 5 die in den Figuren 3 und 4 gezeigte Antriebsvorrichtung in einem zweiten definierten Schaltzustand; und

20 Figur 6 eine schematische Darstellung eines Schaltdiagramms.

#### Detaillierte Beschreibung bevorzugter Ausführungsbeispiele

**[0026]** Im Folgenden werden bevorzugte Ausführungsbeispiele anhand der Figuren beschrieben. Dabei werden gleiche, ähnliche oder gleichwirkende Elemente in den unterschiedlichen Figuren mit identischen Bezugszeichen bezeichnet und auf eine wiederholte Beschreibung dieser Elemente wird in der nachfolgenden Beschreibung teilweise verzichtet, um Redundanzen zu vermeiden.

**[0027]** Figur 1 zeigt eine Antriebsvorrichtung 1 für ein Ventil einer Getränkeabfüllanlage, bevorzugt für ein Produktventil und/oder Gasventil eines Füllorgans einer Getränkeabfüllanlage.

**[0028]** Die Antriebsvorrichtung 1 umfasst einen linear in einer Bewegungsrichtung 20 beweglichen Läufer 2, dessen Linearbewegung zum Antrieb des Ventils verwendet wird. Entsprechend ist der Läufer 2 entlang der durch den Pfeil angedeuteten Bewegungsrichtung 20 linear beweglich und steht mit dem jeweiligen Stellelement des Ventils in Wirkverbindung. In dem in Figur 1 gezeigten Ausführungsbeispiel ist der Läufer 2 entsprechend linear an Führungsschienen 22 so geführt, dass nur eine lineare Bewegung des Läufers 2 in Bewegungsrichtung 20 möglich ist, nicht jedoch eine Rotation oder anders geartete Bewegung. Die Läuferebene 200 bleibt daher entsprechend erhalten und verschiebt sich bei einer Bewegung des Läufers 2 in der Bewegungsrichtung 20 lediglich parallel.

**[0029]** Ein Aktuator 3 ist vorgesehen, welcher zwei Aktuatorelemente 32, 34 aufweist, zwischen welchen der Läufer 2 aufgenommen ist. Der Aktuator 3 ist in der durch den Aktuator 3 beziehungsweise die Aktuatorelemente 32, 34 ausgebildete Aktuatorebene 300 beweglich. Die Aktuatorebene 300 steht senkrecht zur Bewegungsrichtung 20 des Läufers 2. Der Aktuator 3 ist so gehalten beziehungsweise geführt, dass er nicht in der Bewe-

gungsrichtung 20 des Läufers 2 bewegt werden kann. Der Aktuator 3 ist in dem in Figur 1 gezeigten Ausführungsbeispiel um eine Aktuatorachse 30 rotierbar, an welcher die Aktuatorelemente 32, 34 festgelegt sind. Die Aktuatorachse 30 erstreckt sich berührungslos durch den Läufer 2 hindurch, um der Linearverschiebung des Läufers 2 in Bewegungsrichtung 20 keinen Widerstand entgegen zu setzen.

**[0030]** Wie bereits genannt, ist der Läufer 2 dazu vorgesehen, das Ventil anzutreiben beziehungsweise zu schalten. Hierzu kann der Läufer 2 mechanisch an ein entsprechendes Schaltelement des Ventils angebunden sein und beispielsweise eine Membran eines Membranventils öffnen oder schließen, oder beispielsweise ein Ventilküken rotieren. Über den Läufer 2 wird dabei die entsprechende Schaltkraft auf die jeweiligen Schaltelemente des Ventils aufgebracht. Der Aktuator 3 hingegen ist dazu vorgesehen, die Bewegung des Läufers 2 auszulösen um damit schlussendlich die Betätigung des Ventils zu erreichen. Diese Bewegung des Aktuators 3 findet in der Aktuatorebene 300 statt und damit in einer Ebene, welche senkrecht zur Bewegungsrichtung 20 des Läufers 2 steht.

**[0031]** In dem in Figur 1 gezeigten Ausführungsbeispiel umfasst der Aktuator 3 in den beiden Aktuatorelementen 32, 34 jeweils einen Permanentmagneten in Form der beiden sich in der Aktuatorebene 300 erstreckenden Stabmagnete 320, 340. Die beiden Stabmagnete 320, 340 des Aktuators 3 sind bezüglich ihrer Orientierung derart gegenläufig angeordnet, dass auf der in Figur 1 gezeigten linken Seite der Nordpol des unteren Aktuatorelements 32 in Form des unteren Stabmagneten 320, und der Südpol des oberen Aktuatorelements 34 in Form des oberen Stabmagneten 340 orientiert sind. Der Südpol des Läufers 2 liegt damit dem Nordpol des unteren Aktuatorelements 32 und dem Südpol des oberen Aktuatorelements 34 gegenüber. Hieraus ergibt sich eine Abstoßung des Läufers 2 vom oberen Aktuatorelement 34 und eine Anziehung durch das untere Aktuatorelement 32.

**[0032]** In dem in Figur 1 gezeigten Ausführungsbeispiel befindet sich der Läufer 2 zwischen den Aktuatorelementen 32, 34 in einer instabilen Position und wird gerade durch die entsprechende Polung des Magnetfeldes des Aktuators 3 zum unteren Aktuatorelement 32 hin bewegt. Der Läufer 2 wird dann in der in Figur 1 gezeigten Orientierung der jeweiligen Magneten in Bewegungsrichtung 20 nach unten bewegt und dann bei vollständiger Anlage am unteren Aktuatorelement 32 stabil in der unteren Position gehalten.

**[0033]** Durch eine Rotation des Aktuators 3 um seine Aktuatorachse 30 derart, dass die magnetische Orientierung beziehungsweise Polung der unteren und oberen Aktuatorelemente 32, 34 umgekehrt wird, also durch eine Rotation um 180° um die Aktuatorachse 30, wird der Läufer 2 dann entsprechend durch den dann auf der linken Seite in Figur 1 liegenden Südpol des unteren Aktuatorelements 32 abgestoßen und den dann auf der linken

Seite in Figur 1 liegenden Nordpol des oberen Aktuatorelements 34 angezogen, so dass sich der Läufer 2 dann in Bewegungsrichtung 20 von der unteren Position in eine obere Position bei vollständiger Anlage am oberen Aktuatorelement 34 bewegen wird und dann stabil in dieser Position gehalten wird.

**[0034]** Entsprechend handelt es sich bei der Antriebsvorrichtung 1, welche in Figur 1 sehr schematisch gezeigt ist, um eine bistabile Antriebsvorrichtung, bei welcher der Läufer 2 stets in einer der beiden möglichen Endpositionen, welche hier durch die an den Aktuatorelementen 32, 34 definierten Endanschläge vorliegen, stabil durch das entsprechende Magnetfeld gehalten wird.

**[0035]** Entweder das untere Aktuatorelement 32 oder das obere Aktuatorelement 34 kann in einer nicht gezeigten Ausführungsform auch durch einen einfachen Anschlag ohne Magneten ersetzt werden, so dass der Aktuator 3 dann lediglich einen einzigen Magneten aufweist. Wenn sich der Läufer 2 dann an diesem Anschlag ohne Magneten befindet, ist naturgemäß die durch den gegenüberliegenden Magneten aufgebrachte Anziehungskraft aufgrund des Abstandes nicht mehr so hoch und damit die Haltekraft in dieser Position ebenfalls nicht so hoch. Dennoch kann eine solche Ausführungsform der Antriebsvorrichtung beispielsweise dann sinnvoll sein, wenn ein Ventil mit einer geringen Haltekraft in einer geöffneten Position und mit einer hohen Haltekraft in einer geschlossenen Position gehalten werden soll.

**[0036]** Figur 2 zeigt eine Alternative zu der in Figur 1 gezeigten Antriebsvorrichtung 1, wobei der Aktuator 3 nun mit zwei Permanentmagneten 320 an dem unteren Aktuatorelement 32, und mit zwei Permanentmagneten 340 an dem oberen Aktuatorelement 34 ausgestattet ist. Die Permanentmagnete 320, 340, welche wieder als Stabmagnete ausgebildet sind, erstrecken sich nun so in Bewegungsrichtung 20 beziehungsweise senkrecht zur Aktuatorebene 300, dass das von den jeweiligen Polen der Stabmagnete 320, 340 ausgeübte Magnetfeld deutlich stärker auf den Läufer 2 wirkt, als in dem in Figur 1 gezeigten Ausführungsbeispiel, in welchem der Aktuator 3 jeweils in der Aktuatorebene 300 liegende Stabmagnete 320, 340 aufweist. Die Permanentmagnete 320, 340 können über entsprechende Abstandselemente 36 von der Aktuatorachse 30 beabstandet sein und über diese an der Aktuatorachse 30 gehalten werden.

**[0037]** Auch der Läufer 2 kann in einem hier nicht gezeigten Ausführungsbeispiel mittels sich in Bewegungsrichtung 20 erstreckender Stabmagnete ausgebildet sein, um auch hier die effektiv wirksamen Magnetfeldstärken zu erhöhen.

**[0038]** Die Rotation des Aktuators 3 um die Aktuatorachse 30 herum wird bevorzugt mittels eines elektrischen Antriebs erreicht, beispielsweise mittels eines Elektromotors, eines Schrittmotors oder eines exzentrisch angeschlagenen Elektrozylinders. Mittels eines solchen elektrischen Antriebs kann entsprechend eine direkte Schaltung der Antriebsvorrichtung erreicht werden, derart, dass die Antriebsvorrichtung durch ein elek-

trisches Signal, welches beispielsweise von einer elektronischen Ventilsteuervorrichtung ausgegeben wird, angesteuert werden kann. Insbesondere kann der Aktuator 3 in den in den Figuren 1 und 2 gezeigten Ausführungsbeispielen mittels des elektrischen Antriebs rotiert werden und damit dann die Aktuormagnete 320, 340 relativ zu dem Läufermagneten umgepolzt werden und entsprechend über den sich dann verschiebenden Läufer 2 das anzusteuernde Ventil geschaltet wird.

**[0039]** Die Haltekräfte des Aktuators 3 auf den Läufer 2 sind dabei deutlich höher, als die Kraft, welche zur Verdrehung des Aktuators 3 von einer Position mit einer ersten Magnetfeldorientierung in die andere Position mit der zweiten Magnetfeldorientierung aufgewendet werden muss. Typischerweise muss nur ein Viertel der eigentlichen Haltekraft der Magnete zur Verdrehung des Aktuators 3 in der Aktuatorebene 300 aufgewendet werden. Entsprechend ergibt sich bei den in den Figuren 1 und 2 gezeigten Ausführungsbeispielen ein sehr energieeffizienter Schaltvorgang, bei welchem für das eigentliche Halten des Läufers 2 und damit des jeweiligen Schaltzustandes des zu schaltenden Ventils in einer vorgegebenen Endlage der Antriebsvorrichtung 1 keinerlei elektrische Energie aufgewendet werden muss, da die Haltekraft über die Permanentmagnete bereitgestellt wird. Für das Umschalten des Ventils von dem ersten Schaltzustand in den zweiten Schaltzustand ist lediglich ein geringer Energieaufwand vonnöten, welcher nur ungefähr einem Viertel der Energie beträgt, welche für das Halten des Ventils in der jeweiligen Stellung mit herkömmlichen Mitteln aufgewendet werden müsste.

**[0040]** Hierdurch ergibt sich ein energieeffizienter Schaltvorgang, ein energieeffizienter Haltevorgang, und auch ein kraftvoller und schneller Schaltvorgang, da bei der Rotation des Aktuators 3 um die Aktuatorachse 30 die entsprechenden Schaltkräfte schlagartig beziehungsweise explosionsartig freigesetzt werden, so dass der Schaltvorgang sehr schnell durchgeführt werden kann. Entsprechend handelt es sich bei der Antriebsvorrichtung 1 für das Ventil um eine effiziente Antriebsvorrichtung, welche einen bistabilen Betrieb ermöglicht und welche energieeffizient betrieben werden kann.

**[0041]** In den Figuren 3 bis 5 ist eine weitere Ausführungsform einer Antriebsvorrichtung 1 gezeigt, bei welcher der Läufer 2 nun durch ein erstes Läuferelement 26 und ein zweites Läuferelement 28 ausgebildet ist und der Aktuator 3 lediglich ein einzelnes Element umfasst. Entsprechend sind zwei Läuferelemente 26, 28 um den Aktuator 3 herum angeordnet.

**[0042]** Der Aktuator 3 ist wieder in der Aktuatorebene 300 verschiebbar, wie auch durch den Pfeil 310 ange deutet. Der Läufer 2 ist wiederum in Bewegungsrichtung 20 bewegbar.

**[0043]** Der Läufer 2 weist eine Vielzahl von nebeneinander angeordneten, kleinen und alternierend orientierten Permanentmagneten 260, 280 auf, welche sich in der Bewegungsrichtung 20 erstrecken. Die gegenüberliegenden Permanentmagnete 260, 280 des oberen Läuferelements 26 und des unteren Läuferelements 28 sind jeweils so angeordnet, dass jeweils zwei gleiche Pole zum Aktuator 3 hin zeigen. Die relative räumliche Orientierung der Permanentmagnete 260, 280 des obere Läuferelements 26 und des unteren Läuferelements 28 ist fest, so dass sich das zwischen den Läuferelementen 26, 28 durch die einzelnen Permanentmagnete 260, 280 ausgebildete Magnetfeld auch bei einer Bewegung des Läufers 2 nicht ändert.

**[0044]** Auch der Läufer 3 umfasst eine Vielzahl nebeneinander angeordneter, alternierend orientierter kleiner Permanentmagnete 360, welche sich ebenfalls in Bewegungsrichtung 20 erstrecken, also senkrecht zur Aktuatorebene 300 ausgerichtet sind. Der Aktuator 3 weist dabei aus Effizienzgründen einen Permanentmagneten 360 weniger auf, als die jeweiligen Läuferelemente 26, 28. Dies ist aber keine Voraussetzung für das Funktionieren der Anordnung und es kann auch die gleiche Anzahl an Permanentmagneten verwendet werden.

**[0045]** In Figur 3 ist ein instabiler Zustand der Antriebsvorrichtung 1 gezeigt, in welchem sich der Läufer 2 in einer Zwischenlage zwischen den zwei Endpositionen befindet. In Figur 4 ist dann der stabile Zustand gezeigt. Entsprechend ist beispielsweise der erste Permanentmagnet 280 des unteren Läuferelements 28 gegenüberliegend zu dem ersten Permanentmagneten 360 des Aktuators 3 so angeordnet, dass sich der Nordpol dieses Magneten des Läuferelements 28 und der Südpol des Aktuators 3 gegenseitig anziehen. Gleichzeitig ist der erste Permanentmagnet 260 des oberen Läuferelements 26 so orientiert, dass sich dessen Nordpol mit dem Nordpol des ersten Permanentmagneten 360 des Läufers 3 abstoßt. Entsprechend befindet sich der Läufer 2 in Figur 4 in einem ersten stabilen Zustand.

**[0046]** Wird nun der Läufer, so wie in Figur 5 gezeigt, durch eine lineare Translationsbewegung 310 in der Aktuatorebene 300 um eine Magnetbreite nach rechts verschoben, so kehren sich die jeweiligen Polungen des von den Aktuormagneten 360 auf die Läufermagneten 260, 280 wirkenden Magnetfeldes um, so dass nun das obere Läuferelement 26 vom Aktuator 3 angezogen wird und entsprechend das untere Läuferelement 28 vom Aktuator 3 abgestoßen wird. Auf diese Weise ergibt sich der in Figur 5 gezeigte zweite stabile Zustand.

**[0047]** Der Aktuator 3 kann in seiner Linearbewegung entlang der Aktuatorebene 300 in Translationsrichtung 310 wiederum entweder über einen Elektromotor, einen Schrittmotor oder beispielsweise einen Elektrozylinder in einfacher Weise so verschoben werden, dass die einzelnen Schaltzustände definiert eingenommen werden können.

**[0048]** Selbstverständlich ist es denkbar, dass in den Figuren 3 bis 5 gezeigte Ausführungsbeispiel dahingehend umzukehren, dass der Aktuator 3 wieder zwei Aktuatorelemente aufweist, so wie beispielsweise in dem in Figuren 1 und 2 gezeigten Ausführungsbeispiel, und der Läufer 2 lediglich ein einziges Läuferelement.

**[0049]** Auch können auch mehrere Aktuatorelemente

und mehrere Läuferelemente verwendet werden, welche dann entsprechend in der vorbeschriebenen Art und Weise parallel zueinander bewegt werden. Die Anordnung der Magnete ist entsprechend so auszuführen, dass der Aktuator mit einem definierten und gerichteten Magnetfeld so auf den Läufer wirkt, dass sich dieser je nach Orientierung des durch den Aktuator bereit gestellten Magnetfeldes in die eine oder die andere stabile Endposition bewegen kann.

**[0050]** Figur 6 zeigt in einer schematischen Darstellung die Anordnung der Antriebsvorrichtung 1 an einem schematisch angedeuteten Füllorgan 4 einer Getränkeabfüllanlage, wobei der Läufer 1 über seinen elektrischen Antrieb, welcher die Bewegung des Aktuators ermöglicht, über ein elektrisches Signal 42, welches von einer elektronischen Füllventilsteuerung 40 ausgegeben wird, betätigt wird.

**[0051]** Soweit anwendbar können alle einzelnen Merkmale, die in den einzelnen Ausführungsbeispielen dargestellt sind, miteinander kombiniert und/oder ausgetauscht werden, ohne den Bereich der Erfindung zu verlassen.

#### Bezugszeichenliste

#### **[0052]**

1	Antriebsvorrichtung
2	Läufer
20	Bewegungsrichtung des Läufers
22	Führungsschiene für den Läufer
24	Permanentmagnet des Läufers
26	Läuferelement
28	Läuferelement
200	Läuferebene
260	Permanentmagnet des Läufers
280	Permanentmagnet des Läufers
3	Aktuator
30	Aktuatorachse
32	Aktuatorelement
34	Aktuatorelement
36	Abstandselement
300	Aktuatorebene
310	Translationsrichtung
320	Permanentmagnet des Aktuators
340	Permanentmagnet des Aktuators
4	Füllorgan
40	elektronische Füllventilsteuerung
42	elektrisches Signal

#### **Patentansprüche**

**1.** Antriebsvorrichtung (1) für ein Ventil einer Getränkeabfüllanlage, bevorzugt für ein Produktventil oder Gasventil eines Füllorgans, umfassend mindestens einen in einer Bewegungsrichtung (20) beweglichen und mindestens einen Läufermagneten (24, 260,

280) aufweisenden Läufer (2) zum Antreiben des Ventils, und mindestens einen mindestens einen Aktuormagneten (320, 340, 360) aufweisenden Aktuator (3) zum Auslösen der Bewegung des Läufers (2),

**dadurch gekennzeichnet, dass**

der Aktuator (3) in einer senkrecht zur Bewegungsrichtung (20) des Läufers (2) angeordneten Aktuatorebene (300) zur Auslösung der Bewegung des Läufers (2) bewegbar ist.

- 2.** Antriebsvorrichtung (1) gemäß Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Aktuator in der Aktuatorebene (300) rotierbar und/oder linear verschiebbar ist.
- 3.** Antriebsvorrichtung (1) gemäß Anspruch 1 oder 2, **dadurch gekennzeichnet, dass** mindestens ein Läufer (2) zwischen mindestens zwei Aktuatorelementen (32, 34) angeordnet ist, wobei die Aktuormagnete (320, 340, 360) der Aktuatorelemente (32, 34) ein eindeutig gepoltes Magnetfeld auf den Läufermagneten (24, 260, 280) ausüben.
- 25** **4.** Antriebsvorrichtung (1) gemäß Anspruch 3, **dadurch gekennzeichnet, dass** alle Aktuormagnete (320, 340, 360) der Aktuatorelemente (32, 34) in einer festen räumlichen Relativbeziehung zueinander stehen.
- 30** **5.** Antriebsvorrichtung (1) gemäß einem der vorstehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** mindestens ein Aktuator (3) zwischen mindestens zwei Läuferelementen (26, 28) angeordnet ist, wobei die Aktuormagnete (320, 340, 360) so orientiert sind, dass sie eine gleichnamige Polung auf die jeweiligen Läufermagneten (24, 260, 280) aufbringen.
- 35** **6.** Antriebsvorrichtung (1) gemäß Anspruch 5, **dadurch gekennzeichnet, dass** alle Läufermagnete (24, 260, 280) in einer festen räumlichen Relativbeziehung zueinander stehen.
- 40** **7.** Antriebsvorrichtung (1) gemäß einem der vorstehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Aktuator (3) über einen elektrischen Antrieb bewegt wird, bevorzugt über einen Schrittmotor, einen Elektromotor oder einen elektrischen Stellzylinder.
- 45** **8.** Antriebsvorrichtung (1) gemäß einem der vorstehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Läufer (2) in Wirkverbindung mit einem Stellelement des anzutreibenden Ventils steht.
- 50** **9.** Antriebsvorrichtung (1) gemäß einem der vorstehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Aktuator (3) und/oder der Läufer (2) mindestens zwei nebeneinander liegende, jeweils gegenläufig

orientierte Magnete (260, 280, 360) aufweist, wobei die nebeneinander angeordneten Magnete (260, 280, 360) bevorzugt eine parallel zur Aktuatorebene 300 liegende Ebene ausbilden.

5

10. Füllorgan (4) für eine Getränkeabfüllanlage, umfassend mindestens ein Produktventil zum Schalten des in einen Behälter zu füllenden Produkts und/oder mindestens ein Gasventil zum Schalten eines in einen Behälter einzuleitenden, oder aus diesem auszuleitenden Gasstroms,  
**dadurch gekennzeichnet, dass**  
ein Produktventil und/oder ein Gasventil über eine Antriebsvorrichtung gemäß einem der vorstehenden Ansprüche geschaltet ist.

10

15

20

25

30

35

40

45

50

55

FIG 1

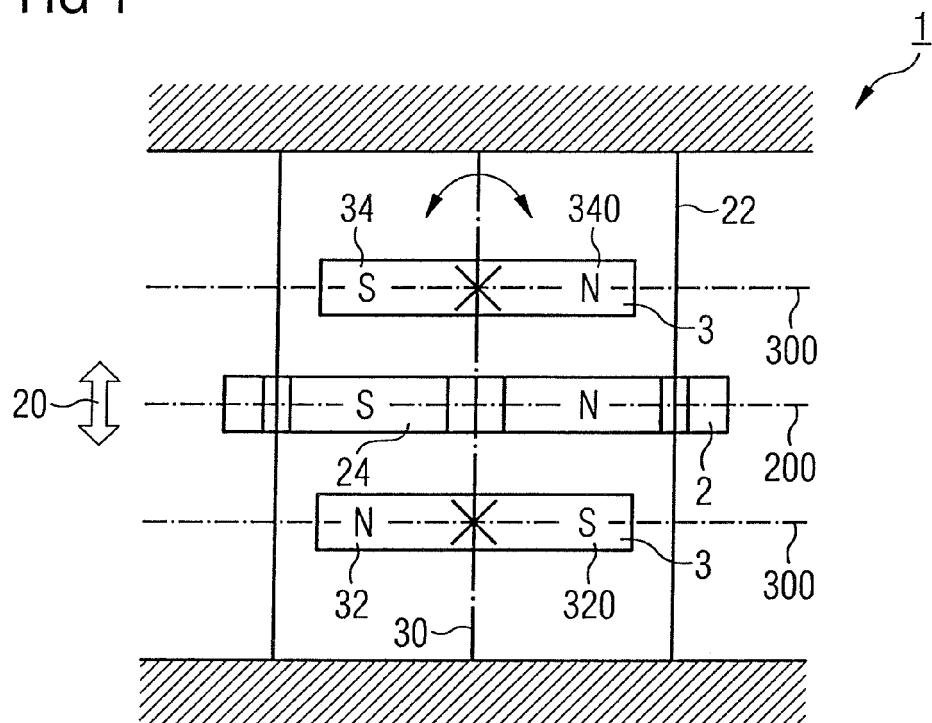


FIG 2

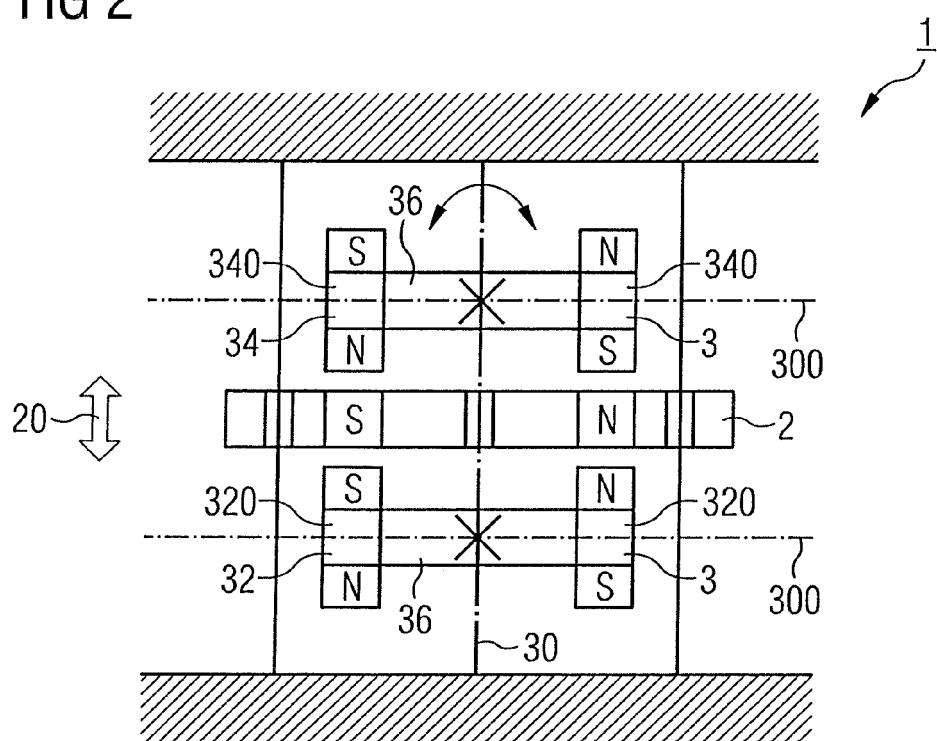


FIG 3

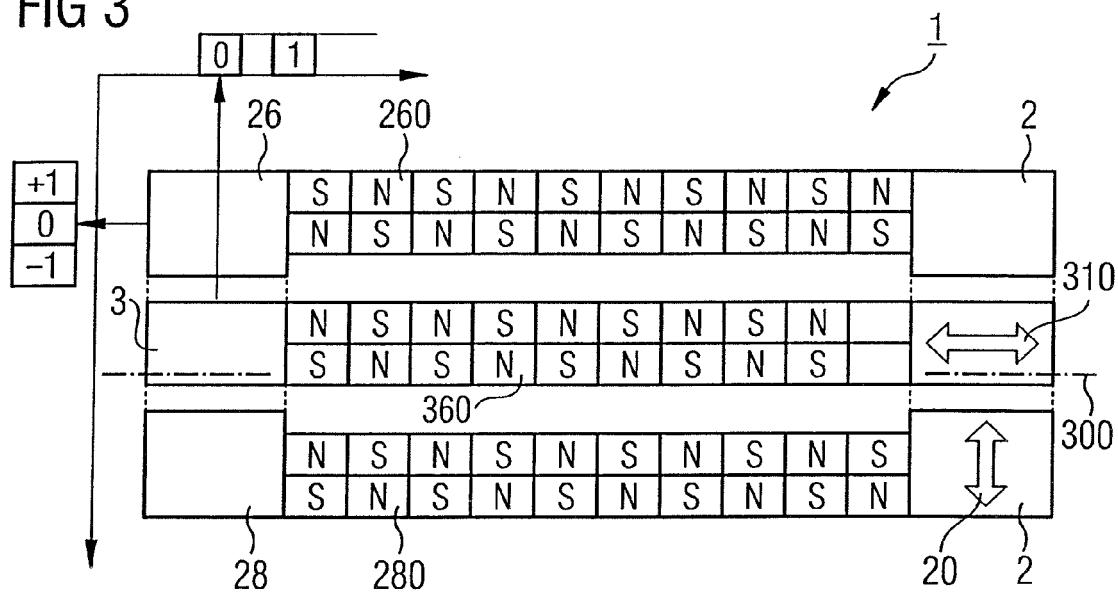


FIG 4

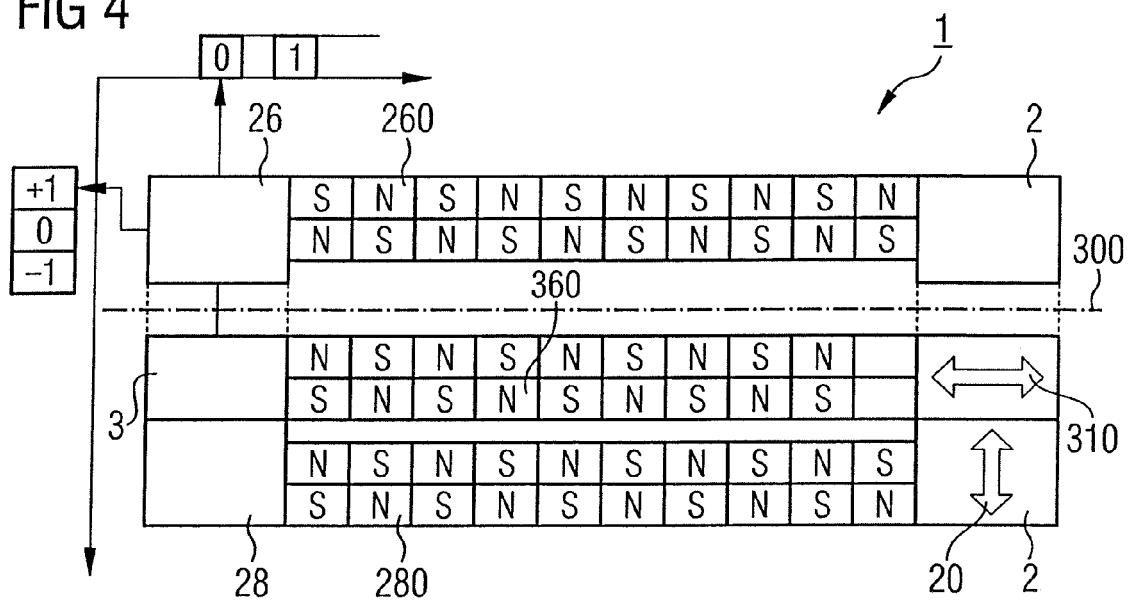


FIG 5

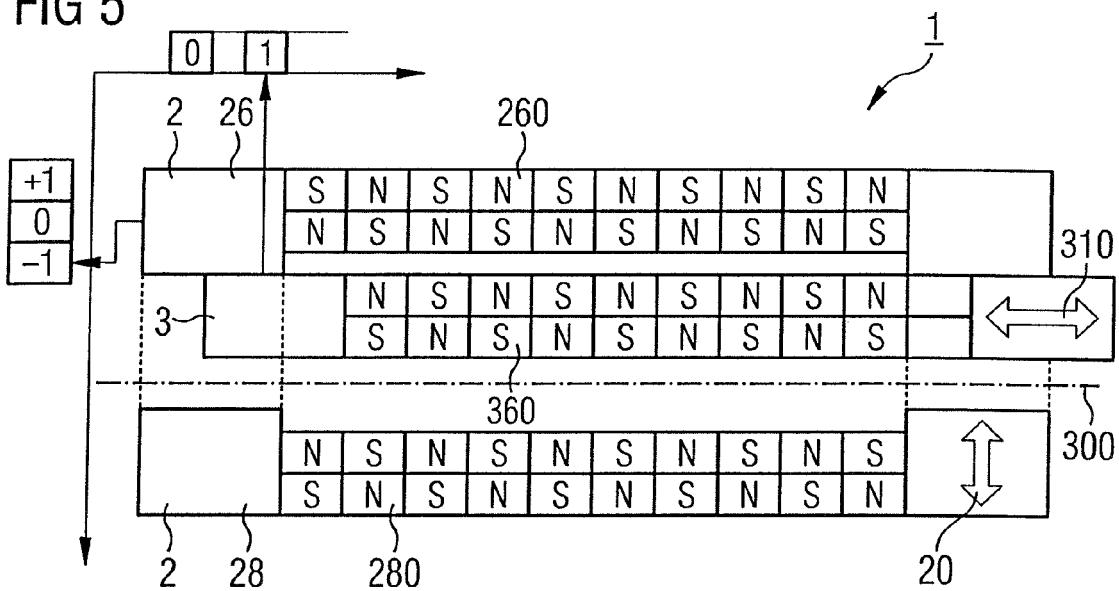
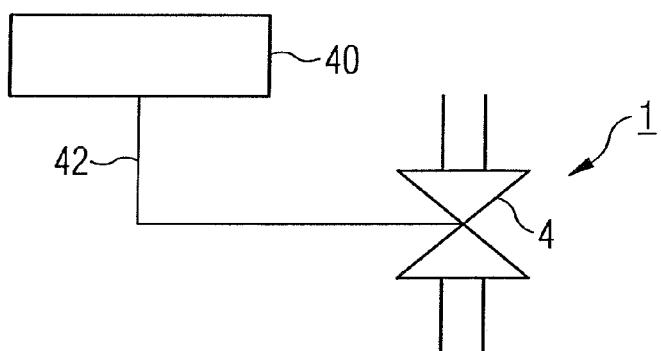


FIG 6





Europäisches  
Patentamt  
European  
Patent Office  
Office européen  
des brevets

## EUROPÄISCHER RECHERCHENBERICHT

Nummer der Anmeldung  
EP 13 17 2955

EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE			
Kategorie	Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile	Betrifft Anspruch	KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (IPC)
X	DE 11 05 746 B (SCHENK FILTERBAU GMBH) 27. April 1961 (1961-04-27)	1-6,8-10	INV. B67C3/28
Y	* Spalte 2, Zeile 22 - Zeile 47; Abbildungen 1, 2 *	7	F16K31/08
Y	----- GB 2 449 217 A (TERRELL CHRISTOPHER [GB]) 19. November 2008 (2008-11-19) * Zusammenfassung; Abbildung 2 *	7	
A	US 5 807 085 A (YAJIMA TAKEO [JP]) 15. September 1998 (1998-09-15) * Spalte 7, Zeile 9 - Zeile 31; Abbildungen 3, 6-14 *	1-9	
A,D	----- DE 42 07 346 A1 (KRONSEDER MASCHF KRONES [DE]) 9. September 1993 (1993-09-09) * Spalte 5, Zeile 44 - Spalte 6, Zeile 38; Abbildungen 1-4 *	1,10	
	-----		RECHERCHIERTE SACHGEBIETE (IPC)
			B67C F16K B65B
Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt			
1	Recherchenort Den Haag	Abschlußdatum der Recherche 24. September 2013	Prüfer Luepke, Erik
KATEGORIE DER GENANNTEN DOKUMENTE		T : der Erfindung zugrunde liegende Theorien oder Grundsätze E : älteres Patentdokument, das jedoch erst am oder nach dem Anmeldedatum veröffentlicht worden ist D : in der Anmeldung angeführtes Dokument L : aus anderen Gründen angeführtes Dokument ..... & : Mitglied der gleichen Patentfamilie, übereinstimmendes Dokument	
X : von besonderer Bedeutung allein betrachtet Y : von besonderer Bedeutung in Verbindung mit einer anderen Veröffentlichung derselben Kategorie A : technologischer Hintergrund O : nichtschriftliche Offenbarung P : Zwischenliteratur			

**ANHANG ZUM EUROPÄISCHEN RECHERCHENBERICHT  
ÜBER DIE EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG NR.**

EP 13 17 2955

In diesem Anhang sind die Mitglieder der Patentfamilien der im obengenannten europäischen Recherchenbericht angeführten Patentdokumente angegeben.

Die Angaben über die Familienmitglieder entsprechen dem Stand der Datei des Europäischen Patentamts am  
Diese Angaben dienen nur zur Unterrichtung und erfolgen ohne Gewähr.

24-09-2013

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument		Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
DE 1105746	B	27-04-1961	KEINE	
GB 2449217	A	19-11-2008	KEINE	
US 5807085	A	15-09-1998	JP H08285125 A US 5807085 A	01-11-1996 15-09-1998
DE 4207346	A1	09-09-1993	KEINE	

**IN DER BESCHREIBUNG AUFGEFÜHRTE DOKUMENTE**

*Diese Liste der vom Anmelder aufgeführten Dokumente wurde ausschließlich zur Information des Lesers aufgenommen und ist nicht Bestandteil des europäischen Patentdokumentes. Sie wurde mit größter Sorgfalt zusammengestellt; das EPA übernimmt jedoch keinerlei Haftung für etwaige Fehler oder Auslassungen.*

**In der Beschreibung aufgeführte Patentdokumente**

- DE 4207346 A1 [0008]