

(19)



(11)

EP 2 676 920 B1

(12)

EUROPÄISCHE PATENTSCHRIFT

(45) Veröffentlichungstag und Bekanntmachung des
Hinweises auf die Patenterteilung:
22.07.2015 Patentblatt 2015/30

(51) Int Cl.:
B67C 3/28 (2006.01) F16K 31/08 (2006.01)

(21) Anmeldenummer: **13172955.0**

(22) Anmeldetag: **20.06.2013**

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

Actuator for a valve of a beverage filling system

Dispositif d'entraînement pour une soupape d'une installation de remplissage de boissons

(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**

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

(43) Veröffentlichungstag der Anmeldung:
25.12.2013 Patentblatt 2013/52

(73) Patentinhaber: **Krones AG
93073 Neutraubling (DE)**

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

(74) Vertreter: **Nordmeyer, Philipp Werner
df-mp Dörries Frank-Molnia & Pohlman
Patentanwälte Rechtsanwälte PartG mbB
Theatinerstraße 16
80333 München (DE)**

(56) Entgegenhaltungen:
**DE-A1- 4 207 346 DE-B- 1 105 746
GB-A- 2 449 217 US-A- 5 807 085**

EP 2 676 920 B1

Anmerkung: Innerhalb von neun Monaten nach Bekanntmachung des Hinweises auf die Erteilung des europäischen Patents im Europäischen Patentblatt kann jedermann nach Maßgabe der Ausführungsordnung beim Europäischen Patentamt gegen dieses Patent Einspruch einlegen. Der Einspruch gilt erst als eingelegt, wenn die Einspruchsgebühr entrichtet worden ist. (Art. 99(1) Europäisches Patentübereinkommen).

Beschreibung

Technisches Gebiet

[0001] Die vorliegende Erfindung betrifft eine Antriebsvorrichtung für ein Ventil einer Getränkeabfüllanlage, bevorzugt für ein Produktventil oder ein Gasventil eines Füllventils 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 CO₂, 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 Übersäumen beziehungsweise Herausspritzen des Getränks bei der Druckentlastung zu verhindern. Weiterhin ist es bekannt, den jeweiligen, mit Produkt zu befüllenden Behälter mit einem Spülgas vorzuspielen, 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 beaufschlagt 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.

10 **[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.

15 **[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.

30 **[0009]** Die DE 1 105 746 offenbart eine Vorrichtung gemäß dem Oberbegriff von Anspruch 1 Z zum Sterilisieren und Füllen von Gefäßen unter Verwendung von Sterilisations- und Spülmitteln und anschließender steriler Füllung.

Darstellung der Erfindung

35 **[0010]** 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.

40 **[0011]** 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.

45 **[0012]** 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 Aktuarmagneten aufweisenden Aktuator zum Auslösen der Bewegung des Läufers. Erfindungsgemäß ist der Aktuator in einer senkrecht zur Bewegungsrichtung des Läufers angeordneten Aktuatorebene zur Auslösung der Bewegung des Läufers bewegbar.

[0013] Durch den Aktuator, welcher in der senkrecht

zu der Bewegungsrichtung des Läufers liegenden Aktuatorebene bewegbar ist, können mit einem relativ geringen Energieeinsatz die jeweiligen Polaritäten der Aktuatormagnete gegenüber ihrer Ausgangsposition umgekehrt werden. Hierdurch findet eine entsprechende Bewegung 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 eine pneumatischen Ansteuerung überwunden werden.

[0014] 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.

[0015] Entsprechend lassen sich durch die vorgeschlagene Antriebsvorrichtung schnelle Schaltvorgänge zwischen zwei Ventilzuständen erreichen, welche bei einem geringen elektrischen Energieeinsatz durchführbar sind.

[0016] 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.

[0017] 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.

[0018] Ein geringer Energieeinsatz zur Umpolung des Aktuatormagnetfeldes 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 Aktuatormagnete 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 Verschiebung 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 in Läuferichtung erstreckenden Stabmagneten, beziehungsweise um eine halbe Magnetlänge bei sich parallel zur Aktuatorebene erstreckenden Stabmagneten statt.

[0019] 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 Betätigungskräfte über die Anordnung der Magnete quasi gratis hinzu.

[0020] Die Verwendung einer translatorischen Bewegung des Aktuators erfordert eine weniger aufwändige Lagerung und kann entsprechend einfacher ausgeführt werden und ist wartungsärmer.

[0021] 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 Polen die stärksten Anziehungs- beziehungsweise Abstoßungskräfte aufweisen. Durch die entsprechende Anordnung kann der magnetische Fluss im jeweiligen erzeugten Magnetfeld hoch gehalten werden.

[0022] Der Läufer ist besonders bevorzugt zwischen mindestens zwei Aktuatorelementen angeordnet, wobei die Aktuatormagnete 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 Aktuatorelemente 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 Aktuatormagnete der Aktuatorelemente in einer festen räumlichen Relativbeziehung zueinander. Auf diese Weise können hohe Schaltkräfte sowie hohe Haltekräfte in den jeweiligen

Endpositionen erreicht werden.

[0023] In einer bevorzugten Weiterbildung ist mindestens ein Aktuator zwischen mindestens zwei Läuferelementen angeordnet, wobei die Aktuatormagnete eine gleichnamig gerichtete Polung auf die jeweiligen Läufermagnete hin aufweisen. Bevorzugt stehen alle Läufermagnete in einer festen räumlichen Relativbeziehung zueinander. Auf diese Weise können hohe Schaltkräfte und hohe Haltekräfte in den jeweiligen Endpositionen erreicht werden.

[0024] 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 auftreten. 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.

[0025] Der Läufer und/oder der Aktuator weisen 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 Bauraum 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.

[0026] Weiterhin wird ein Füllorgan für eine Getränkeabfüllanlage gemäß Anspruch 9 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 über eine Antriebsvorrichtung gemäß einem der entsprechenden Ansprüche geschaltet.

Kurze Beschreibung der Figuren

[0027] 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 Seitenansicht einer Antriebsvorrichtung für ein Ventil einer Getränkeabfüllanlage in einer zweiten Ausführungsform mit rotierbaren Aktuatoren;

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

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

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

Figur 6 eine schematische Darstellung eines Schalt-diagramms.

Detaillierte Beschreibung bevorzugter Ausführungsbeispiele

[0028] 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.

[0029] Figur 1 zeigt eine Antriebsvorrichtung 1 für ein Ventil einer Getränkeabfüllanlage, bevorzugt für ein Produktventil und/oder Gasventil eines Füllorgans einer Getränkeabfüllanlage.

[0030] 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.

[0031] 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 Bewegungsrichtung 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.

[0032] 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.

[0033] 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.

[0034] 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.

[0035] Durch eine Rotation des Aktuators 3 um seine Aktuatorachse 30 derart, dass die magnetische Ori-

entierung 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.

[0036] 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.

[0037] 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.

[0038] 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.

[0039] 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.

[0040] Die Rotation des Aktuators 3 um die Aktuatorachse 30 herum wird bevorzugt mittels eines elektri-

schen Antriebs erreicht, beispielsweise mittels eines Elektromotors, eines Schrittmotors oder eines exzentrisch angeschlagenen Elektrozyinders. Mittels eines solchen elektrischen Antriebs kann entsprechend eine direkte Schaltung der Antriebsvorrichtung erreicht werden, derart, dass die Antriebsvorrichtung durch ein elektrisches 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 Aktuatormagnete 320, 340 relativ zu dem Läufermagneten umgepolt werden und entsprechend über den sich dann verschiebenden Läufer 2 das anzusteuern Ventil geschaltet wird.

[0041] 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.

[0042] 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.

[0043] 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.

[0044] Der Aktuator 3 ist wieder in der Aktuatorebene 300 verschiebbar, wie auch durch den Pfeil 310 angedeutet. Der Läufer 2 ist wiederum in Bewegungsrichtung

20 bewegbar.

[0045] 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 oberen 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.

[0046] 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.

[0047] 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 abstößt. Entsprechend befindet sich der Läufer 2 in Figur 4 in einem ersten stabilen Zustand.

[0048] 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 Aktuatormagneten 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.

[0049] Der Aktuator 3 kann in seiner Linearbewegung entlang der Aktuatorebene 300 in Translationsrichtung 310 wiederum entweder über einen Elektromotor, einen Schrittmotor oder beispielsweise einen Elektrozyylinder in einfacher Weise so verschoben werden, dass die einzelnen Schaltzustände definiert eingenommen werden können.

[0050] Selbstverständlich ist es denkbar, das 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.

[0051] 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.

[0052] 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.

Bezugszeichenliste

[0053]

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 Aktuatormagneten (320, 340, 360) aufweisenden Aktuator (3) zum Auslösen der Bewegung des Läufers (2),

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

dadurch gekennzeichnet, dass

der mindestens eine Aktuator (3) und/oder der mindestens eine Läufer (2) mindestens zwei nebeneinander liegende, jeweils gegenläufig orientierte Magnete (260, 280, 360) aufweist, wobei die nebeneinander angeordneten Magnete (260, 280, 360) eine parallel zur Aktuatorebene 300 liegende Ebene ausbilden.

2. Antriebsvorrichtung (1) gemäß Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** der mindestens eine Aktuator in der Aktuatorebene (300) rotierbar und/oder linear verschiebbar ist.
3. Antriebsvorrichtung (1) gemäß Anspruch 1 oder 2, **dadurch gekennzeichnet, dass** der mindestens eine Läufer (2) zwischen mindestens zwei Aktuatorelementen (32, 34) angeordnet ist, wobei die Aktuatormagnete (320, 340, 360) der Aktuatorelemente (32, 34) ein eindeutig gepoltes Magnetfeld auf den Läufermagneten (24, 260, 280) ausüben.
4. Antriebsvorrichtung (1) gemäß Anspruch 3, **dadurch gekennzeichnet, dass** alle Aktuatormagnete (320, 340, 360) der Aktuatorelemente (32, 34) in einer festen räumlichen Relativbeziehung zueinander stehen.
5. Antriebsvorrichtung (1) gemäß einem der vorstehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** der mindestens eine Aktuator (3) zwischen mindestens zwei Läuferelementen (26, 28) angeordnet ist, wobei die Aktuatormagneten (320, 340, 360) so orientiert sind, dass sie eine gleichnamige Polung auf die jeweiligen Läufermagneten (24, 260, 280) aufbringen.
6. Antriebsvorrichtung (1) gemäß Anspruch 5, **dadurch gekennzeichnet, dass** alle Läufermagnete (24, 260, 280) in einer festen räumlichen Relativbeziehung zueinander stehen.
7. Antriebsvorrichtung (1) gemäß einem der vorstehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** der mindestens eine Aktuator (3) über einen elektrischen Antrieb bewegt wird, bevorzugt über einen Schrittmotor, einen Elektromotor oder einen elektri-

schen Stellzylinder.

8. Antriebsvorrichtung (1) gemäß einem der vorstehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** der mindestens eine Läufer (2) in Wirkverbindung mit einem Stellelement des anzutreibenden Ventils steht.
9. 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 auszuführenden Gasstroms, **dadurch gekennzeichnet, dass** ein Produktventil und/oder ein Gasventil über eine Antriebsvorrichtung gemäß einem der vorstehenden Ansprüche geschaltet ist.

Claims

1. Actuating device (1) for a valve of a beverage filling system, preferably for a product valve or a gas valve of a filling member, comprising at least one rotor (2) which is moveable in one direction of movement (20) and has at least one rotor magnet (24, 260, 280) and is intended for driving the valve, and at least one actuator (3) which has at least one actuator magnet (320, 340, 360) and is intended for triggering the movement of the rotor (2), wherein the at least one actuator (3) is moveable in an actuator plane (300), which is arranged perpendicularly to the direction of movement (20) of the at least one rotor (2), for triggering the movement of the rotor (2), **characterized in that** the at least one actuator (3) and/or the at least one rotor (2) have/has at least two magnets (260, 280, 360) which lie next to each other and are in each case oriented in an opposed manner, wherein the magnets (260, 280, 360) which are arranged next to each other form a plane lying parallel to the actuator plane (300).
2. Actuating device (1) according to Claim 1, **characterized in that** the at least one actuator is rotatable and/or displaceable linearly in the actuator plane (300).
3. Actuating device (1) according to Claim 1 or 2, **characterized in that** the at least one rotor (2) is arranged between at least two actuator elements (32, 34), wherein the actuator magnets (320, 340, 360) of the actuator elements (32, 34) exert an unambiguously polarized magnetic field on the rotor magnets (24, 260, 280).
4. Actuating device (1) according to Claim 3, **characterized in that** all of the actuator magnets (320, 340,

360) of the actuator elements (32, 34) are in a fixed spatial relationship relative to one another.

5. Actuating device (1) according to one of the preceding claims, **characterized in that** the at least one actuator (3) is arranged between at least two rotor elements (26, 28), wherein the actuator magnets (320, 340, 360) are oriented in such a manner that they apply the same polarity to the respective rotor magnets (24, 260, 280).
6. Actuating device (1) according to Claim 5, **characterized in that** all of the rotor magnets (24, 260, 280) are in a fixed spatial relationship relative to one another.
7. Actuating device (1) according to one of the preceding claims, **characterized in that** the at least one actuator (3) is moved via an electric drive, preferably via a stepping motor, an electric motor or an electric actuating cylinder.
8. Actuating device (1) according to one of the preceding claims, **characterized in that** the at least one rotor (2) is operatively connected to an actuating element of the valve to be actuated.
9. Filling member (4) for a beverage filling system, comprising at least one product valve for switching the product to be filled into a container and/or at least one gas valve for switching a gas flow to be introduced into a container or to be discharged therefrom, **characterized in that** a product valve and/or a gas valve are/is switched via an actuating device according to one of the preceding claims.

Revendications

1. Dispositif d'entraînement (1) pour une soupape d'une installation de remplissage de boissons, de préférence pour une soupape de produit ou une soupape de gaz d'un organe de remplissage, comprenant au moins un induit (2) déplaçable dans un sens de déplacement (20) et présentant au moins un aimant d'induit (24, 260, 280) pour l'entraînement de la soupape, et au moins un actionneur (3) présentant au moins un aimant d'actionneur (320, 340, 360) pour déclencher le mouvement de l'induit (2), l'au moins un actionneur (3) pouvant être déplacé dans un plan d'actionneur (300) disposé perpendiculairement au sens de déplacement (20) de l'au moins un induit (2) pour déclencher le mouvement de l'induit (2), **caractérisé en ce que** l'au moins un actionneur (3) et/ou l'au moins un induit (2) présentent au moins deux aimants juxtaposés

(260, 280, 360) orientés à chaque fois en sens inverse, les aimants juxtaposés (260, 280, 360) constituant un plan situé parallèlement au plan d'actionneur (300).

5

2. Dispositif d'entraînement (1) selon la revendication 1, **caractérisé en ce que** l'au moins un actionneur peut tourner et/ou être déplacé linéairement dans le plan d'actionneur (300).

10

3. Dispositif d'entraînement (1) selon la revendication 1 ou 2, **caractérisé en ce que** l'au moins un induit (2) est disposé entre au moins deux éléments d'actionneur (32, 34), les aimants d'actionneur (320, 340, 360) des éléments d'actionneur (32, 34) exerçant un champ magnétique nettement polarisé sur les aimants d'induit (24, 260, 280).

15

4. Dispositif d'entraînement (1) selon la revendication 3, **caractérisé en ce que** tous les aimants d'actionneur (320, 340, 360) des éléments d'actionneur (32, 34) sont dans un rapport spatial relatif fixe les uns par rapport aux autres.

20

5. Dispositif d'entraînement (1) selon l'une quelconque des revendications précédentes, **caractérisé en ce que** l'au moins un actionneur (3) est disposé entre au moins deux éléments d'induit (26, 28), les aimants d'actionneur (320, 340, 360) étant orientés de telle sorte qu'ils exercent une polarisation de même sens sur les aimants d'induit respectifs (24, 260, 280).

25

30

6. Dispositif d'entraînement (1) selon la revendication 5, **caractérisé en ce que** tous les aimants d'induit (24, 260, 280) sont dans un rapport spatial relatif fixe les uns par rapport aux autres.

35

7. Dispositif d'entraînement (1) selon l'une quelconque des revendications précédentes, **caractérisé en ce que** l'au moins un actionneur (3) est déplacé par le biais d'un entraînement électrique, de préférence par le biais d'un moteur pas à pas, d'un moteur électrique ou d'un cylindre de commande électrique.

40

8. Dispositif d'entraînement (1) selon l'une quelconque des revendications précédentes, **caractérisé en ce que** l'au moins un induit (2) est en liaison fonctionnelle avec un élément de commande de la soupape à entraîner.

45

50

9. Organe de remplissage (4) pour une installation de remplissage de boissons, comprenant au moins une soupape de produit pour commuter le produit à verser dans un récipient et/ou au moins une soupape de gaz pour commuter un flux de gaz devant être introduit dans un récipient ou devant être évacué hors de celui-ci, **caractérisé en ce**

55

qu'une soupape de produit et/ou une soupape de gaz est commutée par le biais d'un dispositif d'entraînement selon l'une quelconque des revendications précédentes.

FIG 1

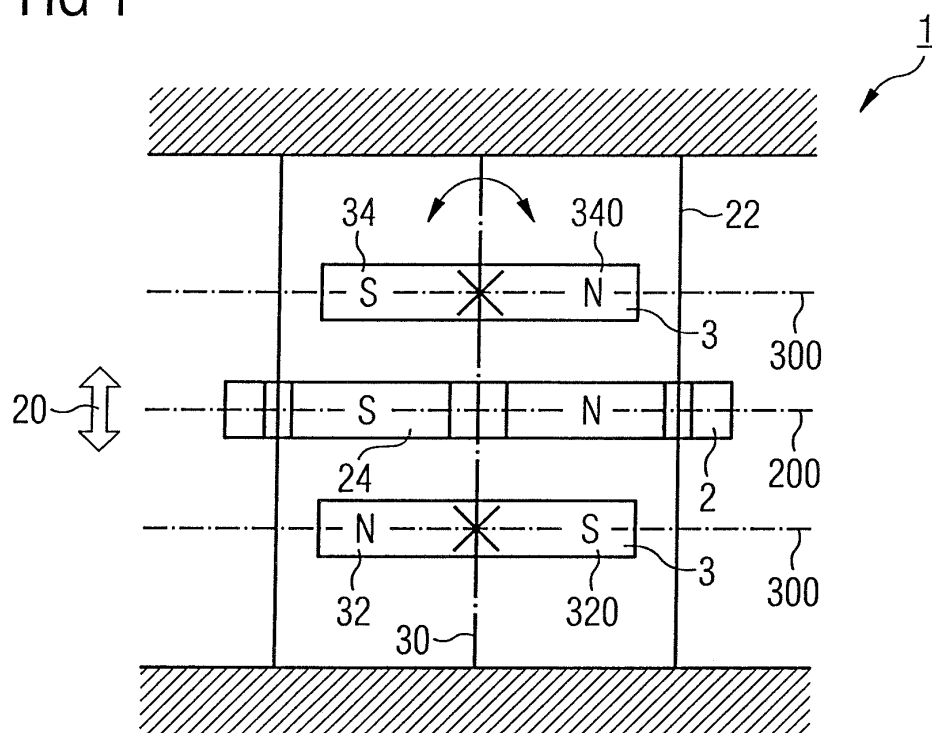


FIG 2

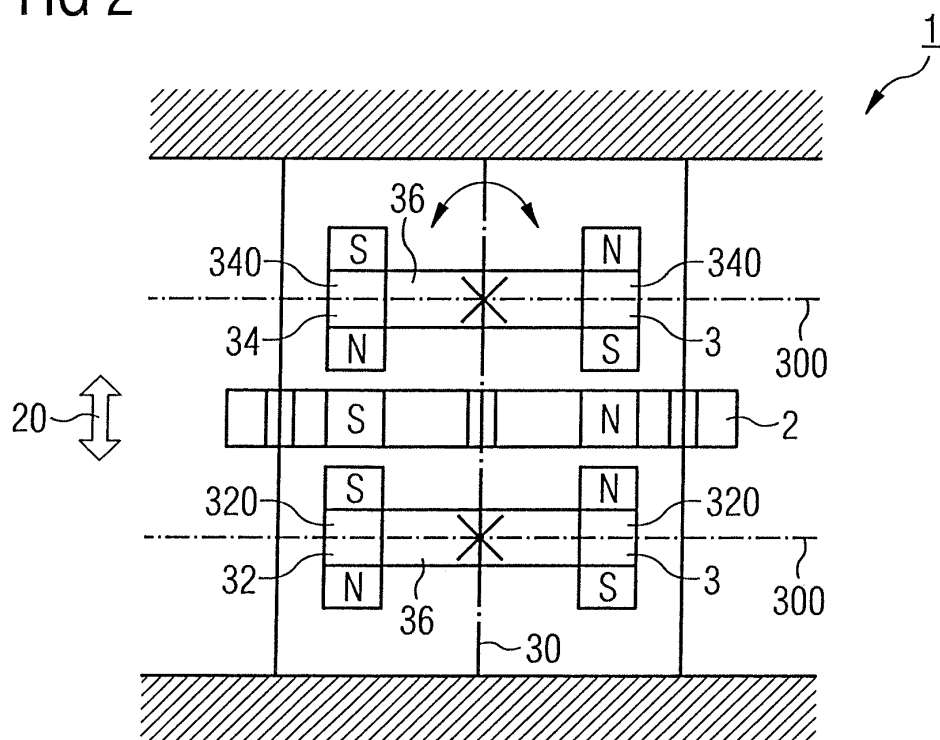


FIG 3

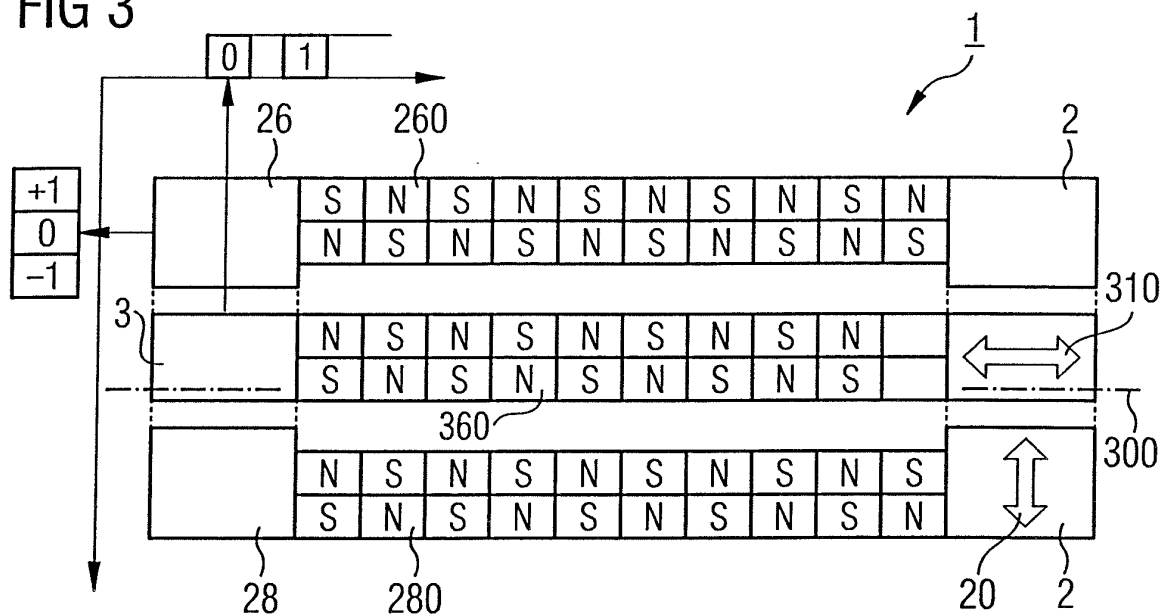


FIG 4

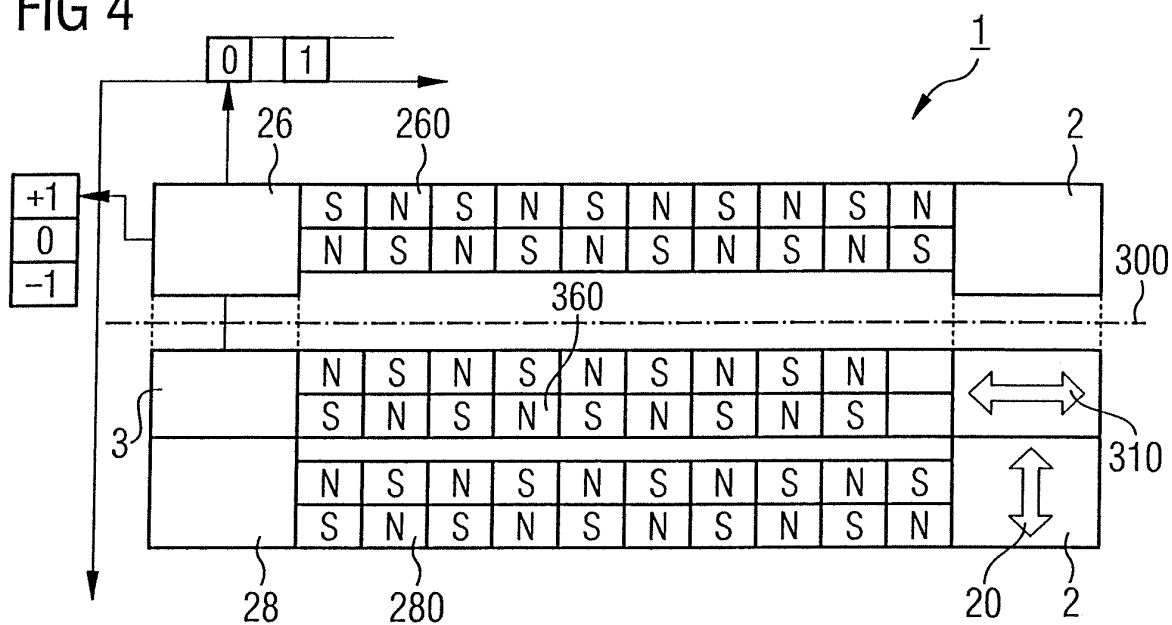


FIG 5

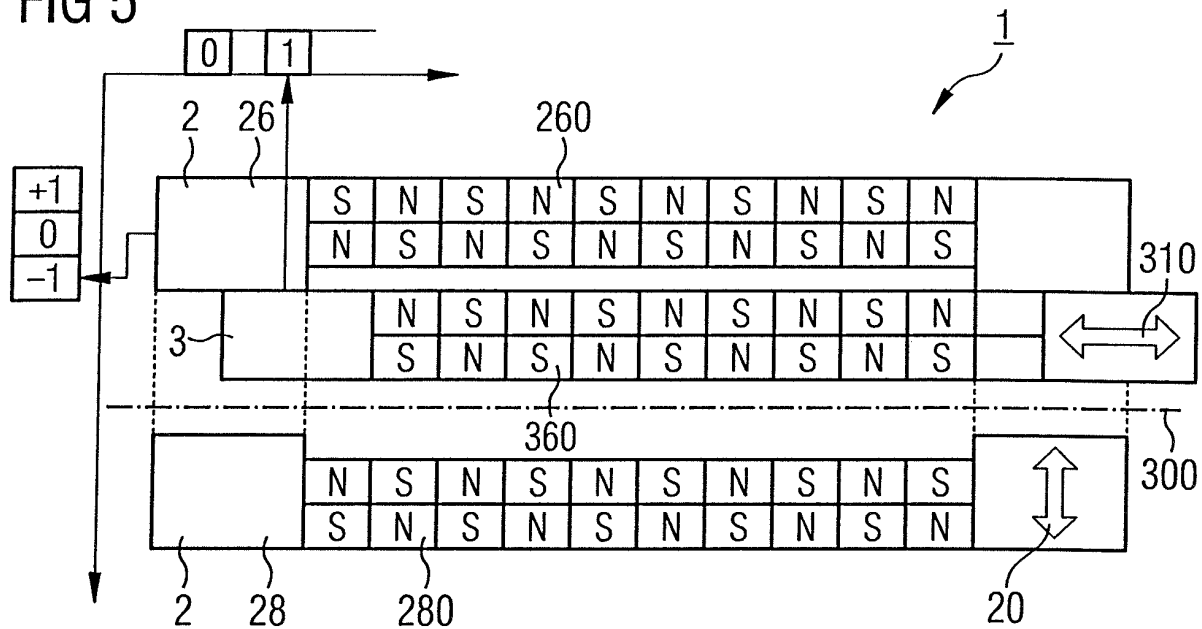
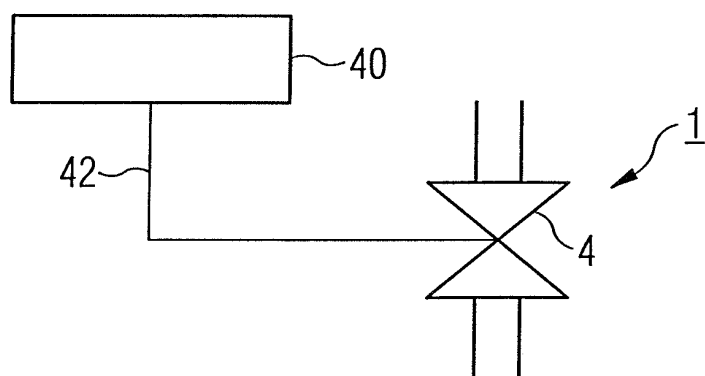


FIG 6



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]
- DE 1105746 [0009]