



(12) **EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG**

(43) Veröffentlichungstag:
20.04.2022 Patentblatt 2022/16

(51) Internationale Patentklassifikation (IPC):
B67C 3/28 (2006.01)

(21) Anmeldenummer: **21203097.7**

(52) Gemeinsame Patentklassifikation (CPC):
B67C 3/287; B67C 3/2622

(22) Anmeldetag: **18.10.2021**

(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
Benannte Validierungsstaaten:
KH MA MD TN

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

(72) Erfinder: **POESCHL, Stefan**
93073 Neutraubling (DE)

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

(30) Priorität: **16.10.2020 DE 102020127389**

(54) **VORRICHTUNG UND VERFAHREN ZUM BEHANDELN EINES BEHÄLTERS MIT FUNKTIONSPRÜFUNG**

(57) Vorrichtung (1) und Verfahren zum Behandeln eines Behälters (2) mit einem Behandlungsfluid, vorzugsweise in einer Getränkeabfüllanlage, wobei die Vorrichtung (1) aufweist: zumindest ein Behandlungsorgan (10) mit einem schaltbaren Behandlungsventil (14), wobei das Behandlungsorgan (10) eingerichtet ist, um durch Öffnen des Behandlungsventils (14) den Behälter (2) mit dem Behandlungsfluid zu behandeln und durch Schließen des Behandlungsventils (14) die Behandlung zu beenden; zumindest einen Bewegungssensor (40), der eingerichtet ist, um eine Bewegung des Behandlungsorgans (10) oder einer mit dem Behandlungsorgan (10) mechanisch gekoppelten Komponente beim Schalten des Behandlungsventils (14) zu detektieren; und eine elektronische Auswerteeinheit (41), die mit dem Bewegungssensor (40) kommunikativ gekoppelt und eingerichtet ist, um aus einer Verarbeitung der vom Bewegungssensor (40) detektierten Daten Rückschlüsse auf das Schaltverhalten des Behandlungsventils (14) zu ziehen.

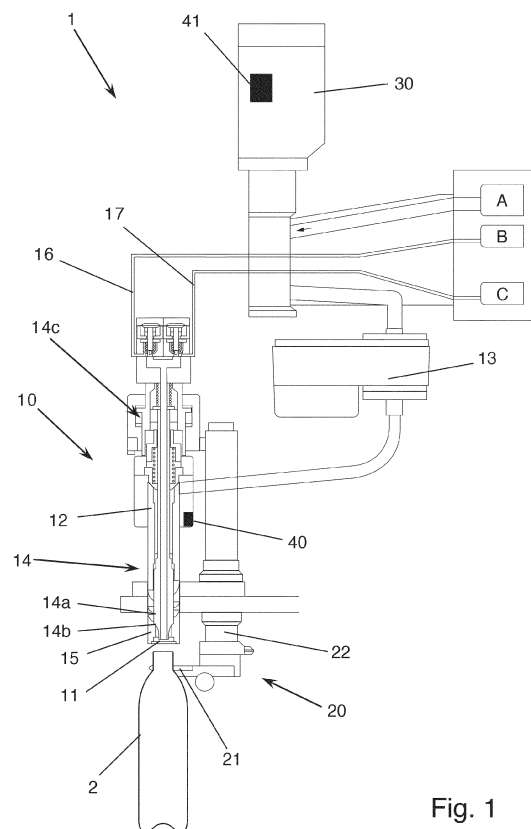


Fig. 1

Beschreibung

Technisches Gebiet

[0001] Die vorliegende Erfindung betrifft eine Vorrichtung und ein Verfahren zum Behandeln eines Behälters mit einem Behandlungsfluid, insbesondere zum Befüllen eines Behälters mit einem Füllprodukt in einer Getränkeabfüllanlage.

Stand der Technik

[0002] Zum Abfüllen von Füllprodukten, beispielsweise Getränken in einer Getränkeabfüllanlage, sind Füllorgane unterschiedlicher Bauart bekannt. Der Durchfluss des Füllprodukts durch das Füllorgan und damit Einleiten in einen Behälter wird zumeist durch ein Füllventil gesteuert, das einen Ventilkegel umfasst, der in einer zum Ventilkegel komplementär geformten Ventilaufnahme sitzt. Durch Anheben des Ventilkegels aus der Ventilaufnahme bzw. aus dem Ventilsitz wird so der Füllvorgang gestartet, und durch anschließendes Absenken des Ventilkegels auf den Ventilsitz wird der Füllvorgang wieder beendet.

[0003] Es ist bekannt, das Füllventil eines Füllorgans durch eine Pneumatik zu betätigen, die wiederum elektronisch angesteuert wird. Von der elektronischen Ansteuerung bis zum Schalten des Ventils kann es zu Verzögerungen kommen, die beispielsweise vom Gebrauchszustand des Ventils abhängen und schwer vorherzusagen sind. Ferner können Funktionsstörungen auftreten. Dies gilt auch für Aktuatoren anderer Funktionsart, beispielsweise bei einer elektromotorischen oder magnetischen Ansteuerung des Ventils, sowie Ventile, die in anderen Bereichen der Behälterbehandlung bzw. Verpackungsindustrie verwendet werden, wie beispielsweise bei Blasmaaschinen zum Expandieren eines Vorformlings zu einem zu befüllenden Behälter.

[0004] Die Messung und Überwachung der Schaltung und etwaigen Schaltverzögerung eines Ventils in einem Füllorgan oder einem anderen Behälterbehandlungsorgan ist maschinenbaulich aufwändig, da eine Vielzahl von Funktionen auf dem Weg von der elektronischen Ansteuerung bis zur mechanischen Umsetzung am Ventil zu überwachen ist. Da zudem in einer Anlage normalerweise eine Vielzahl von Behälterbehandlungsorganen verbaut ist, beispielsweise bis zu 200 Füllorgane in einem Füller, wäre eine vollständige sensorische Überwachung ausgesprochen aufwendig, wartungs- und fehleranfällig. So besteht gegenwärtig kaum eine Möglichkeit, beispielsweise im Zuge von vorausschauender Wartung, die Ventilfunktion wie etwa Pneumatikfunktion im Detail zu prüfen und zu überwachen.

Darstellung der Erfindung

[0005] Eine Aufgabe der vorliegenden Erfindung besteht darin, eine verbesserte Vorrichtung und ein verbes-

sertes Verfahren zum Behandeln eines Behälters mit einem Behandlungsfluid anzugeben, insbesondere die Zuverlässigkeit zu verbessern.

[0006] Die Aufgabe wird durch eine Vorrichtung mit den Merkmalen des Anspruchs 1 sowie einem Verfahren mit den Merkmalen des nebengeordneten Verfahrensanspruchs gelöst. Vorteilhafte Weiterbildungen folgen aus den Unteransprüchen, der folgenden Darstellung der Erfindung sowie der Beschreibung bevorzugter Ausführungsbeispiele.

[0007] Die Vorrichtung gemäß der Erfindung dient zur Behandlung eines Behälters mit einem Behandlungsfluid. Die Vorrichtung kommt besonders bevorzugt in einer Getränkeabfüllanlage zur Anwendung, beispielsweise zum Abfüllen von Wasser, Bier, Saft, Softdrinks, Smoothies, Milchprodukten und dergleichen. Das erfindungsgemäße Prinzip ist jedoch auch in anderen Vorrichtungen oder Anlagenteilen insbesondere einer Getränkeabfüllanlage anwendbar, so beispielsweise in einer Blaskomponente zum Expandieren eines Vorformlings zu einem Behälter.

[0008] Die Vorrichtung weist zumindest ein Behandlungsorgan mit einem schaltbaren Behandlungsventil auf, wobei das Behandlungsorgan eingerichtet ist, um durch Öffnen des Behandlungsventils den Behälter mit dem Behandlungsfluid zu behandeln und durch Schließen des Behandlungsventils die Behandlung zu beenden. Die Bezeichnung "behandeln" kann etwa ein Befüllen des Behälters, Spülen, Reinigen, Expandieren oder dergleichen umfassen.

[0009] Die Vorrichtung gemäß der Erfindung weist zumindest einen Bewegungssensor auf, der eingerichtet ist, um eine Bewegung des Behandlungsorgans oder einer mit dem Behandlungsorgan mechanisch gekoppelten Komponente beim Schalten des Behandlungsventils zu detektieren. Die Vorrichtung weist ferner eine elektronische Auswerteeinheit auf, die mit dem Bewegungssensor kommunikativ gekoppelt ist. Die Kopplung kann drahtlos oder drahtgebunden realisiert sein und dient dem Datenaustausch vorzugsweise in beiden Richtungen, zumindest jedoch vom Bewegungssensor zur Auswerteeinheit. Die Auswerteeinheit ist eingerichtet, um aus einer Verarbeitung der vom Bewegungssensor detektierten Daten Rückschlüsse auf das Schaltverhalten des Behandlungsventils zu ziehen.

[0010] Der Bewegungssensor kann zwar durchaus direkt die Bewegung eines beweglichen Ventiltails des Behandlungsventils, wie etwa eines Ventilkegels, detektieren; allerdings geht es hierbei besonders bevorzugt um eine mittelbare Bewegung des Behandlungsorgans und/oder damit verbundener Komponenten, die aus der Betätigung des Behandlungsventils herrühren. So ergeben sich beispielsweise charakteristische Schwingungen beim Schließen des Behandlungsventils, die zur Auswertung des Ansprechverhaltens des Behandlungsventils, beispielsweise zur Ermittlung einer Totzeit zwischen einem Schaltsignal zur Betätigung des Behandlungsventils und der Funktion desselben herangezogen

und ausgewertet werden können.

[0011] Die Überwachung des Ansprechverhaltens des Behandlungsventils kann auf maschinenbaulich einfache Weise realisiert werden, wodurch sich bestehende Vorrichtungen auf einfache Weise entsprechend nachrüsten lassen. Mit geringen Ressourcen und Kosten können somit der ordnungsgemäße Behandlungsablauf kontrolliert und damit die Zuverlässigkeit erhöhte werden. Durch eine algorithmische Auswertung der Daten des Bewegungssensors können mit minimalem sensorischen Aufwand selbst komplexe Bewegungen geprüft und überwacht werden.

[0012] Vorzugsweise weist die Vorrichtung ferner auf: einen Aktuator, der eingerichtet ist, um das Behandlungsventil zu betätigen; und eine elektronische Steuereinrichtung, vorzugsweise kommunikativ gekoppelt mit der Auswerteeinheit, die eingerichtet ist, um den Aktuator signalbasiert zu steuern. Die Steuereinrichtung umfasst elektronische Bauteile, wie etwa eine Platine mit Prozessor, Speicher, Kommunikationseinrichtung usw., um die Funktion des Behandlungsorgans zu steuern.

[0013] Vorzugsweise ist der Bewegungssensor in der Steuereinrichtung integriert oder daran angebracht, beispielsweise unmittelbar in der Elektronik, auf der Platine oder dergleichen. Somit kann das Behandlungsorgan auf baulich einfache Weise mit der Überwachungsfunktion des Ansprechverhaltens ausgestattet werden, ohne dass das Behandlungsorgan selbst konstruktiv wesentlich geändert werden muss.

[0014] Der Aktuator arbeitet bevorzugt pneumatisch, d.h. er umfasst vorzugsweise einen Pneumatikzylinder mit Kolben, der zur Betätigung des Behandlungsventils mit einem beweglichen Teil desselben, etwa einem Ventilkegel, mechanisch verbunden ist. Alternativ kann der Aktuator jedoch auch auf andere Weise aufgebaut sein, beispielsweise hydraulisch, magnetisch oder elektromotorisch arbeiten.

[0015] Vorzugsweise umfasst die Verarbeitung der vom Bewegungssensor detektierten Daten durch die Auswerteeinheit die Ermittlung einer Totzeit zwischen einem Schaltsignal an den Aktuator und der Betätigung des Behandlungsventils. Die Bezeichnungen "Betätigen" und "Schalten" umfassen jeweils insbesondere das Öffnen und/oder Schließen des Behandlungsventils. Allerdings kann eine Betätigung bzw. ein Schalten auch dadurch realisiert sein, dass das Behandlungsventil auf eine Zwischenposition gefahren wird. All diese Formen der Betätigung führen zu minimalen, nichtsdestotrotz charakteristischen Bewegungen des Behandlungsorgans oder damit mechanisch gekoppelter Komponenten, die vom Bewegungssensor detektiert und für die Auswertung herangezogen werden können. Die Totzeit ist hierbei ein vergleichsweise einfach zu bestimmender Parameter, der daraus abgeleitet werden kann und Informationen über etwaige Abweichungen des Ansprechverhaltens von einem Normverhalten liefert.

[0016] Vorzugsweise ist die Auswerteeinheit eingerichtet, um die vom Bewegungssensor detektierten Da-

ten algorithmisch zu verarbeiten, insbesondere mittels eines oder mehrerer selbstlernender Algorithmen, um Abweichungen des Schaltverhaltens des Behandlungsventils vom Normverhalten zu erkennen. Mit Hilfe der durch die Auswerteeinheit gesammelten Daten können algorithmisch Anomalien bei der Betätigung des Behandlungsventils erkannt werden. So können im einfachsten Fall ermittelte Totzeiten miteinander verglichen werden, um Funktionsstörungen oder Änderungen beim Ansprechverhalten des Behandlungsventils frühzeitig zu erkennen und gegebenenfalls Maßnahmen, wie etwa Wartung, Austausch oder dergleichen, zu ergreifen. Mittels einer aufwändigeren Verarbeitung der Daten, beispielsweise durch Anwendung sogenannter künstlicher Intelligenz bzw. selbstlernender Algorithmen, können Abweichungen des Behandlungsventils vom Normverhalten frühzeitig erkannt werden, wodurch eine etwaige baldige Funktionsstörung, ein Defekt oder dergleichen prognostiziert werden kann ("Predictive Maintenance").

[0017] Besonders bevorzugt kommt das erfindungsgemäße Prinzip in einer Vorrichtung zum Befüllen eines Behälters mit einem Füllprodukt, insbesondere einem Getränk, zur Anwendung. In diesem Fall ist das Behandlungsorgan ein Füllorgan mit einem Produktauslauf, der eingerichtet ist, um das Füllprodukt in einen darunter befindlichen Behälter abzugeben. Das Behandlungsventil ist hierbei ein Füllventil.

[0018] Vorzugsweise weist das Füllorgan einen mit dem Produktauslauf in Fluidverbindung stehenden Produktkanal und das Füllventil einen im Produktkanal angeordneten Ventilkegel, einen zumindest abschnittsweise komplementär geformten Ventilsitz sowie einen Aktuator auf, der zur Verschiebung des Ventilkegels entlang einer Axialrichtung des Produktauslaufs bzw. Produktkanals eingerichtet ist, so dass der Ventilkegel zur Sperrung des Produktauslaufs in den Ventilsitz und zur Öffnung des Produktauslaufs aus diesem heraus fahrbar ist.

[0019] Das Füllventil kann als Sperrventil ausgeführt sein, so dass es auf binäre Weise zwischen einem geschlossenen und einem geöffneten Zustand schaltbar ist. Alternativ kann das Füllventil mit einer Durchflussregelung ausgestattet sein, so dass neben dem geschlossenen Zustand mehrere geöffnete Zustände mit unterschiedlichen Volumendurchflüssen einstellbar sind. Die Regelung des Füllventils kann in diesem Fall diskret oder kontinuierlich erfolgen.

[0020] Die vorstehend genannte Durchflussregelung lässt sich beispielsweise dadurch realisieren, dass der Ventilkegel eine zylindrische, sich zum Produktauslauf hin verjüngende Form hat. Der Produktkanal, der im Bereich des Ventilkegels die Form eines Ringkanals hat, wird innenseitig zumindest abschnittsweise von der Außenumfangsfläche des Ventilkegels gebildet. Außen wird der Ringspalt von einem Ventilgehäuse begrenzt bzw. gebildet. Der Ventilkegel ist gemäß dieser Ausführungsform in Axialrichtung, d.h. nach oben und unten, verschiebbar eingerichtet. Auf diese Weise lässt sich der Ringspalt am Produktauslauf vergrößern und verklei-

nern. Die Höhenverstellung des Ventilkegels erfolgt innerhalb eines Arbeitsbereichs, d.h. zwischen einer vollständig geöffneten Position und einer geschlossenen Position oder einer Position des minimalen Durchflusses, vorzugsweise stufenlos.

[0021] Vorzugsweise ist zumindest einer der Bewegungssensoren in dem Ventilkegel und/oder Aktuator integriert oder daran angebracht. Alternativ oder zusätzlich kann zumindest einer der Bewegungssensoren im Ventilgehäuse integriert oder daran angebracht sein. Die hier genannten Positionen zur Montage eines Bewegungssensors erlauben eine maschinenbaulich einfache Ausstattung des Füllorgans mit einem oder mehreren Bewegungssensoren. Ist ein Durchflussmesser, der zur Dosage des Füllprodukts auf der Grundlage des gemessenen Volumen- oder Massedurchsatzes genutzt werden kann, vorgesehen, dann kann auch darin ein Bewegungssensor integriert oder daran angebracht sein.

[0022] Vorzugsweise weist die Vorrichtung zumindest eine Behälterhalterung zum Aufnehmen, Halten und/oder Stabilisieren des zu befüllenden Behälters auf. In diesem Fall ist der Bewegungssensor bzw. zumindest ein Bewegungssensor in der Behälterhalterung integriert oder daran angebracht. In diesem Fall kann auf eine maschinenbauliche Modifikation des Füllorgans im Wesentlichen verzichtet werden, und der Bewegungssensor wird an einer Stelle montiert, die gegebenenfalls einfacher zugänglich und zu warten ist. So kann der Bewegungssensor beispielsweise an einem Hubzylinder der Behälterhalterung angebracht sein.

[0023] Das erfindungsgemäße Prinzip kann jedoch auch in anderen Vorrichtungen nutzbringend angewendet werden, so etwa in einer Vorrichtung zur Herstellung eines Behälters aus einem Vorformling. Das Behandlungsorgan ist in diesem Fall etwa ein Expansionsorgan, das eingerichtet ist, um den Behälter aus einem Vorformling durch beaufschlagen desselben mittels eines Expansionsgases herzustellen.

[0024] In diesem Fall ist der Bewegungssensor bzw. zumindest ein Bewegungssensor besonders bevorzugt in einer Behälterhalterung zum Halten des Vorformlings sowie des daraus hergestellten Behälters integriert oder daran angebracht.

[0025] Vorzugsweise ist pro Behandlungsorgan genau ein Bewegungssensor vorgesehen. Die Überwachungsfunktionen sind durch einen sehr geringen sensorischen Aufwand erzielbar. Darin liegt ein wichtiger technischer Beitrag der mittelbaren Bewegungsdetektion und elektronischen Auswertung derselben.

[0026] Vorzugsweise ist der Bewegungssensor ein Beschleunigungssensor. Ein Beschleunigungssensor kann die Bewegungen des Behandlungsorgans bzw. der entsprechenden damit mechanisch gekoppelten Komponenten autark, d.h. insbesondere ohne Positionsvergleich relativ zu einer stationären Komponente, detektieren und ist insofern maschinenbaulich besonders einfach zu implementieren.

[0027] Der Bewegungssensor ermittelt eine Bewe-

gung/Beschleunigung zumindest entlang einer räumlichen Achse. Allerdings kann der Bewegungssensor auch eingerichtet sein, um Bewegungen/Beschleunigungen entlang zweier oder dreier unabhängiger räumlicher Achsen zu detektieren. Zu diesem Zweck können auch mehrere Bewegungssensoren vorgesehen sein.

[0028] Die oben genannte Aufgabe wird ferner durch ein Verfahren zum Behandeln eines Behälters mit einem Behandlungsfluid, vorzugsweise in einer Getränkeabfüllanlage, gelöst. Das Verfahren weist auf: Schalten, vorzugsweise Öffnen oder Schließen, eines Behandlungsventils eines Behandlungsorgans, um den Behälter mit dem Behandlungsfluid zu behandeln oder die Behandlung zu beenden; Detektieren einer Bewegung des Behandlungsorgans oder einer mit dem Behandlungsorgan mechanisch gekoppelten Komponente, die durch das Schalten des Behandlungsventils bewirkt wird, mittels eines Bewegungssensors, der vorzugsweise ein Beschleunigungssensor ist; und Verarbeiten der vom Bewegungssensor detektierten Daten mittels einer elektronischen Auswerteeinheit, die mit dem Bewegungssensor kommunikativ gekoppelt ist, um Rückschlüsse auf das Schaltverhalten des Behandlungsventils zu ziehen.

[0029] Die Merkmale, technischen Wirkungen, Vorteile sowie Ausführungsbeispiele, die in Bezug auf die Vorrichtung beschrieben wurden, gelten analog für das Verfahren.

[0030] So wird aus den oben genannten Gründen das Behandlungsventil vorzugsweise über einen Aktuator betätigt, insbesondere pneumatisch, hydraulisch, magnetisch oder elektromotorisch, wobei der Aktuator in diesem Fall signalbasiert über eine elektronische Steuereinrichtung, vorzugsweise kommunikativ gekoppelt mit der Auswerteeinheit, gesteuert wird. Die Verarbeitung der vom Bewegungssensor detektierten Daten durch die Auswerteeinheit umfasst vorzugsweise die Ermittlung einer Totzeit zwischen einem Schaltsignal an den Aktuator und der Betätigung des Behandlungsventils.

[0031] Vorzugsweise findet das Verfahren beim Abfüllen eines Füllprodukts, vorzugsweise eines Getränks, Anwendung. In diesem Fall ist das Behandlungsorgan ein Füllorgan mit einem Produktauslauf, der das Füllprodukt zur Behandlung in einen darunter befindlichen Behälter abgibt, und das Behandlungsventil ist ein Füllventil.

[0032] Vorzugsweise weist das Füllorgan einen mit dem Produktauslauf in Fluidverbindung stehenden Produktkanal auf, wobei das Füllventil einen im Produktkanal angeordneten Ventilkegel, einen zumindest abschnittsweise komplementär geformten Ventilsitz sowie einen Aktuator aufweist, der zur Verschiebung des Ventilkegels entlang einer Axialrichtung des Produktauslaufs bzw. Produktkanals eingerichtet ist, so dass der Ventilkegel zur Sperrung des Produktauslaufs in den Ventilsitz und zur Öffnung des Produktauslaufs aus diesem herausfahrbar ist.

[0033] Vorzugsweise wird aus den oben genannten Gründen die Bewegung des Ventilkegels und/oder Ak-

tuators und/oder eines Ventilgehäuses des Füllorgans und/oder einer Behälterhalterung zum Aufnehmen, Halten und/oder Stabilisieren des zu befüllenden Behälters durch einen oder mehrere Bewegungssensoren detektiert.

[0034] Weitere Vorteile und Merkmale der vorliegenden Erfindung sind aus der folgenden Beschreibung bevorzugter Ausführungsbeispiele ersichtlich. Die dort beschriebenen Merkmale können alleinstehend oder in Kombination mit einem oder mehreren der oben dargelegten Merkmale umgesetzt werden, insofern sich die Merkmale nicht widersprechen. Die folgende Beschreibung bevorzugter Ausführungsbeispiele erfolgt dabei mit Bezug auf die begleitenden Zeichnungen.

Kurze Beschreibung der Figuren

[0035] Bevorzugte weitere Ausführungsformen der Erfindung werden durch die nachfolgende Beschreibung der Figuren näher erläutert. Dabei zeigen:

Figur 1 eine schematische Ansicht eines Füllorgans zum Abfüllen eines Füllprodukts in einen Behälter mit einem am Füllorgan angebrachten Bewegungssensor;

Figur 2 eine schematische Ansicht eines Füllorgans zum Abfüllen eines Füllprodukts in einen Behälter mit einem an alternativen Positionen vorgesehenen Bewegungssensor; und

Figur 3 eine schematische Ansicht eines Ausschnitts einer Blasvorrichtung zum Expandieren eines Vorformlings zu einem Behälter.

Detaillierte Beschreibung bevorzugter Ausführungsbeispiele

[0036] Im Folgenden werden bevorzugte Ausführungsbeispiele anhand der Figuren beschrieben. Dabei sind gleiche, ähnliche oder gleichwirkende Elemente in den unterschiedlichen Figuren mit identischen Bezugszeichen versehen, und auf eine wiederholte Beschreibung dieser Elemente wird teilweise verzichtet, um Redundanz zu vermeiden.

[0037] Die Figur 1 ist eine schematische Ansicht einer Vorrichtung 1 zum Behandeln eines Behälters 2, hier konkret zum Befüllen des Behälters 2 mit einem Füllprodukt. Die Vorrichtung 1 findet vorzugsweise Anwendung in einer Getränkeabfüllanlage, beispielsweise zum Abfüllen von Wasser (still oder karbonisiert), Softdrinks, Bier, Milchprodukten, Säften, Smoothies oder dergleichen.

[0038] Die Vorrichtung 1 weist zumindest ein Behandlungsorgan 10 auf, das im vorliegenden Ausführungsbeispiel ein Füllorgan ist. Das Füllorgan 10 ist eingerichtet, um einen darunter befindlichen Behälter 2 mit dem Füllprodukt zu befüllen.

[0039] Vorzugsweise sind mehrere Füllorgane 10 vorgesehen, die etwa am Umfang eines Rundläuferkarussells (in den Figuren nicht gezeigt) angeordnet sind, um einen kontinuierlichen Strom an befüllten Behältern auf dem Rundläuferkarussell produzieren zu können. Die Vorrichtung 1 ist demnach vorzugsweise in Rundläuferbauweise ausgebildet.

[0040] Das Füllorgan 10 ist beispielsweise zum Freistrahlfüllen eingerichtet, bei dem das Füllprodukt, zu meist bei atmosphärischem Druck, im freien Fall, also unbeeinflusst durch etwaige Führungsvorrichtungen, in den zu befüllenden Behälter 2 einfließt. Das Füllprodukt kann dabei durch Drallkörper und/oder eine entsprechende Formgebung eines Produktauslaufs 11 in Drall versetzt werden, so dass dieses unter Einwirkung der Zentrifugalkraft in einer Spiralbewegung an der Behälterwand abwärts strömt. Ein etwaiges im Behälter befindliches Gas, das bei der Befüllung durch das Füllprodukt verdrängt wird, kann zentral durch die Behältermündung entweichen. Auf diese Weise lässt sich eine gleichmäßige, ruhige und störungsfreie Abfüllung mit kurzen Füllzeiten realisieren.

[0041] Alternativ kann das Füllorgan 10 für eine druckdichte Verbindung mit dem Behälter 2 während des Füllprozesses, insbesondere für ein schlagartiges Befüllen, eingerichtet sein. Im Fall des schlagartigen Befüllens wird das Füllprodukt unter einem Überdruck bereitgestellt, der zu befüllende Behälter 2 wird evakuiert und das unter Überdruck stehende Füllprodukt in den unter Unterdruck stehenden Behälter 2 eingeleitet. Aufgrund der so hergestellten Druckdifferenz erfolgt das Einleiten des Füllprodukts schlagartig.

[0042] Das Füllorgan 10 kann jedoch auch einen anderen Aufbau aufweisen, insofern es ein Füllventil 14 umfasst, dessen Schaltverhalten überwacht werden soll, wie es weiter unten im Detail dargelegt ist.

[0043] Das Füllorgan 10 gemäß dem vorliegenden Ausführungsbeispiel weist einen Produktkanal 12 auf, der mit dem Produktauslauf 11 in Fluidverbindung steht. Der Produktkanal 12 wird beispielsweise aus einem stromaufwärts des Füllorgans 10 liegenden Füllproduktreservoir (in den Figuren nicht gezeigt) mit Füllprodukt versorgt. Im Ausführungsbeispiel der Figur 1 befindet sich im Produktkanal 12 ein Durchflussmesser 13, der zur Dosage des Füllprodukts auf der Grundlage des gemessenen Volumen- oder Massedurchsatzes genutzt werden kann.

[0044] Das Behandlungsorgan 10 weist ferner ein Behandlungsventil 14 auf, im vorliegenden Ausführungsbeispiel ein Füllventil, das einen Ventilkegel 14a und einen zumindest abschnittsweise komplementär geformten Ventilsitz 14b umfasst. Das Füllventil 14 weist ferner einen Aktuator 14c auf oder ist mit einem solchen mechanisch gekoppelt, der den Ventilkegel 14a entlang einer Axialrichtung verschieben kann, so dass der Ventilkegel 14a zur Sperrung des Produktkanals 12 bzw. Produktauslaufs 11 und damit zur Unterbrechung des Durchflusses in den Ventilsitz 14b gefahren und zur Öffnung

des Produktkanals 12 bzw. Produktauslaufs 11 aus diesem heraus gefahren werden kann.

[0045] Der Aktuator 14c kann Mittel zur elektromotorischen, magnetischen, hydraulischen und/oder pneumatischen Betätigung des Ventilkegels 14a umfassen. Vorzugsweise betätigt der Aktuator 14c den Ventilkegel 14c pneumatisch. Ferner kann der Aktuator eine Feder oder dergleichen aufweisen, um den Ventilkegel 14c in eine Arbeitsposition, etwa die geschlossene oder vollständig geöffnete Stellung, vorzuspannen.

[0046] Das Füllventil 14 kann als Sperrventil ausgeführt sein, so dass es auf binäre Weise zwischen einem geschlossenen und einem geöffneten Zustand schaltbar ist. Alternativ kann das Füllventil 14 mit einer Durchflussregelung ausgestattet sein, so dass neben dem geschlossenen Zustand mehrere geöffnete Zustände mit unterschiedlichen Volumendurchflüssen einstellbar sind. Die Regelung des Füllventils 14 kann in diesem Fall diskret oder kontinuierlich erfolgen.

[0047] Die vorstehend genannte Durchflussregelung lässt sich beispielsweise dadurch realisieren, dass der Ventilkegel 14a eine zylindrische, sich zum Produktauslauf 11 hin verjüngende Form hat. Der Produktkanal 12, der im Bereich des Ventilkegels 14a die Form eines Ringkanals hat, wird innenseitig zumindest abschnittsweise von der Außenumfangsfläche des Ventilkegels 14a gebildet. Außen wird der Ringspalt von einem Ventilgehäuse 15 begrenzt bzw. gebildet. Der Ventilkegel 14a ist gemäß dem vorliegenden Ausführungsbeispiel in Axialrichtung, d.h. nach oben und unten, verschiebbar eingerichtet. Auf diese Weise lässt sich der Ringspalt am Produktauslauf 11 vergrößern und verkleinern. Die Höhenverstellung des Ventilkegels 14a erfolgt innerhalb eines Arbeitsbereichs, d.h. zwischen einer vollständig geöffneten Position und einer geschlossenen Position oder einer Position des minimalen Durchflusses, vorzugsweise stufenlos.

[0048] Das Füllorgan 10 ist gemäß dem Ausführungsbeispiel der Figur 1 ferner mit einem Druck- und/oder Gaskanal 16 und einem CIP-Kanal 17 ausgestattet.

[0049] Der Druck- und/oder Gaskanal 16 kann eingerichtet sind, um den Innenraum des Behälters 2 in einen Über- oder Unterdruck zu versetzen und/oder den Behälter mit einem Gas zu spülen, etwa zum Vorspannen des Behälters, und/oder etwaiges Gas, das bei der Befüllung verdrängt wird, abzuleiten.

[0050] Der CIP-Kanal 17 ist Teil einer CIP-Einrichtung. Die Bezeichnung "CIP" steht hierbei für "Cleaning-In-Place", ein Reinigungsverfahren, bei dem das Füllorgan 10 zur Reinigung nicht ausgebaut werden muss, sondern im eingebauten Zustand mit einem Reinigungsmedium durchspült bzw. bedämpft werden kann. Der sprachlichen Einfachheit halber umfasst die Bezeichnung "CIP" hierin auch das sogenannte "Sterilizing-In-Place" (SIP), ein Sterilisierungsverfahren, bei dem das Füllorgan 10 auf analoge Weise für eine Sterilisation nicht ausgebaut werden muss, sondern im eingebauten Zustand mit einem Sterilisierungsmedium durchspült bzw. bedämpft

werden kann.

[0051] Die Vorrichtung 1 umfasst ferner einen oder mehrere Behälterhalterungen 20 zum Aufnehmen, Halten und/oder Stabilisieren der zu befüllenden Behälter 2. Die Behälterhalterungen 20 können unabhängig von den Füllorganen 10 vorgesehen, diesen jeweils zugeordnet oder entsprechend Teil der Füllorgane 10 sein. Im Ausführungsbeispiel der Figur 1 ist die Behälterhalterung 20 am Füllorgan 10 angebracht und kann insofern als Bestandteil desselben angesehen werden.

[0052] Die Behälterhalterung 20 kann je nach Behälterform, Behandlungsprozess usw. geeignet gestaltet sein. Im Ausführungsbeispiel der Figur 1 ist die Behälterhalterung 20 für Flaschen eingerichtet und weist dazu eine Aufnahme 21 auf, die zum klammerartigen Greifen oder Umfassen des Flaschenhalses bzw. Mündungsabschnitts des Behälters 2 eingerichtet ist. Die Aufnahme 21 kann an einem Hubzylinder 22 angebracht sein, um den Behälter 2 für den Füllbetrieb in Richtung Produktauslauf 11 anzuheben, gegebenenfalls gegen das Füllorgan 10 zudrücken, und bei Füllende zur Entnahme des Behälters 2 abzusenken.

[0053] Die Vorrichtung 1 umfasst ferner eine Steuereinrichtung 30, die eingerichtet ist, um die Funktion des Füllorgans 10 oder mehrerer Füllorgane 10 elektronisch zu steuern. Die Steuereinrichtung 30 kann unabhängig vom Füllorganen 10 vorgesehen, diesem zugeordnet oder entsprechend Teil des Füllorgans 10 sein. Die Steuereinrichtung 30 umfasst elektronische Bauteile, wie etwa eine Platine mit Prozessor, Speicher, Kommunikationseinrichtung usw., um die Funktion des Füllorgans 10 zu steuern. Insbesondere dient die Steuereinrichtung 30 dazu, den Aktuator 14c anzusteuern, d.h. Zeitpunkt sowie Dauer der Betätigung, Hubweg des Ventilkegels 14a und dergleichen einzustellen. Die Steuereinrichtung 30 kann autark arbeiten oder in ein Netzwerk eingebunden sein. So kann die Steuereinrichtung 30 beispielsweise mit einer übergeordneten Prozessregelung (in den Figuren nicht gezeigt) kommunizieren.

[0054] Die Vorrichtung 1 weist zumindest einen Bewegungssensor 40 auf, der im Ausführungsbeispiel der Figur 1 am Füllorgan 10 angebracht oder darin integriert ist.

[0055] Bei einer Betätigung des Füllventils 14, etwa beim Vorspannen, Öffnen, Schließen, Entlasten usw., führen das Füllorgan 10 und mechanisch daran gekoppelte Komponenten kleine Relativbewegungen aus, die durch den Sensor erfassbar sind. Der Bewegungssensor 40 ist eingerichtet, um solche Bewegungen zu detektieren. Auf diese Weise kann beispielsweise die Totzeit zwischen einem Schaltsignal zur Betätigung des Füllventils 14 und der Funktion des Aktuators 14c, etwa Pneumatikfunktion, ermittelt werden.

[0056] Der Bewegungssensor 40 kann zwar durchaus direkt die Bewegung des Ventilkegels 14a detektieren, allerdings geht es hierbei besonders bevorzugt um mittelbare Bewegungen des Füllorgans 10 und/oder damit verbundener Komponenten, die aus der Betätigung des Füllventils 14 herrühren. So ergeben sich beispielsweise

charakteristische Schwingungen beim Schließen des Füllventils 14, die zur Auswertung des Ansprechverhaltens des Füllventils 14 herangezogen und ausgewertet werden können.

[0057] Zu diesem Zweck ist der Bewegungssensor 40 vorzugsweise ein Beschleunigungssensor. Ein Beschleunigungssensor kann die Bewegungen ohne Positionsvergleich relativ zu einer stationären Komponente detektieren und ist insofern maschinenbaulich besonders einfach zu implementieren. Der Bewegungssensor 40 ermittelt eine Bewegung/Beschleunigung zumindest entlang einer räumlichen Achse. Allerdings kann der Bewegungssensor 40 auch eingerichtet sein, um Bewegungen/Beschleunigungen entlang zweier oder dreier unabhängiger räumlicher Achsen zu detektieren. Zu diesem Zweck können auch mehrere Bewegungssensoren 40 vorgesehen sein.

[0058] Im Ausführungsbeispiel der Figur 1 ist der Bewegungssensor 40 im Ventilgehäuse 15 integriert oder an diesem angebracht.

[0059] Die Figur 2 zeigt die Vorrichtung gemäß der Figur 1, jedoch mit alternativen oder zusätzlichen Positionen zur Montage eines oder mehrerer Bewegungssensoren 40.

[0060] So kann ein Bewegungssensor 40 in der Steuereinrichtung 30 integriert sein, beispielsweise unmittelbar in der Elektronik, auf der Platine oder dergleichen. Somit kann das Füllorgan 10 auf baulich einfache Weise etwa mit der Funktion der Totzeitdetektion ausgestattet werden, ohne dass das Füllorgan 10 selbst konstruktiv wesentlich geändert werden muss.

[0061] Alternativ oder zusätzlich kann ein Bewegungssensor 40 in oder an dem Durchflussmesser 13 und/oder Ventilel 14a und/oder Aktuator 14c und/oder der Behälterhalterung 20, beispielsweise am Hubzylinder 22, angebracht sein.

[0062] Der Bewegungssensor 40 ist kommunikativ, drahtlos oder drahtgebunden, mit einer Auswerteeinheit 41 gekoppelt, die eingerichtet ist, um die Daten des einen oder der mehreren Bewegungssensoren 40 zu verarbeiten. Die Auswerteeinheit 41 kann Bestandteil der Steuereinrichtung 30 oder auch getrennt davon vorgesehen sein. Besonders bevorzugt sind die Auswerteeinheit 41 und die Steuereinrichtung 30 kommunikativ gekoppelt, etwa zur Ermittlung der erwähnten Totzeiten.

[0063] Mit Hilfe der durch die Auswerteeinheit 41 gesammelten Daten können algorithmisch Anomalien bei der Betätigung des Füllventils 14 erkannt werden. So können im einfachsten Fall ermittelte Totzeiten miteinander verglichen werden, um Funktionsstörungen oder Änderungen beim Ansprechverhalten des Füllventils 14 zu erkennen und gegebenenfalls Maßnahmen, wie etwa Wartung, Austausch oder dergleichen, zu ergreifen. Die durch den Bewegungssensor 40 gewonnenen Daten können algorithmisch ausgewertet werden, beispielsweise mittels sogenannter künstlicher Intelligenz bzw. selbstlernender Algorithmen. Auf diese Weise können Abweichungen des Füllventils 14 vom Normverhalten

frühzeitig erkannt werden, wodurch eine etwaige baldige Funktionsstörung, ein Defekt oder dergleichen vorhergesagt werden kann ("Predictive Maintenance").

[0064] Die Überwachung des Ansprechverhaltens des Füllventils 14 kann auf maschinenbaulich einfache Weise realisiert werden, wodurch sich bestehende Vorrichtungen 1 auf einfache Weise entsprechend nachrüsten lassen. Mit geringen Ressourcen und Kosten kann der ordnungsgemäße Füllablauf kontrolliert werden. Durch eine algorithmische Auswertung der Daten des Bewegungssensors 40 können mit minimalem Sensoraufwand selbst komplexe Bewegungen geprüft und überwacht werden.

[0065] Die hierin dargelegte Funktionalität kann auf analoge Weise auch in anderen Vorrichtungen, insbesondere Vorrichtungen oder Anlagenteilen einer Getränkeabfüllanlage, implementiert werden.

[0066] So zeigt die Figur 3 beispielhaft einen Ausschnitt einer Vorrichtung 1, die als Blasvorrichtung zum Expandieren eines Vorformlings vorgesehen ist. Zu diesem Zweck wird der zu expandierende Vorformling mit einem Behandlungsorgan 10 verbunden, das einen als Blasdüse ausgeprägten Produktauslauf 11 aufweist. Der Vorformling kann an seinem oberen Ende ein Gewinde und einen Tragring aufweisen. Der Vorformling wird auf die Blasdüse aufgesetzt und mit dieser druckdicht verbunden. Die Blasdüse kann eine Reckstange 18 aufweisen, die bei dem Blasvorgang eingesetzt wird. Der Vorformling wird anschließend zu einem Behälter 2 expandiert, der beispielsweise eine PET-Flasche ist.

[0067] Die Figur 3 zeigt einen Zustand, in dem das Formblasen des Behälters 2 aus einem Vorformling bereits erfolgt ist. Die mehrteilige Blasform selbst, die den Behälter 2 umgibt und dessen finale Form bestimmt, ist in der Figur 3 nicht gezeigt. Es sei darauf hingewiesen, dass die Bezeichnungen "Vorformling" und "Behälter" austauschbar sind, da sie lediglich unterschiedliche Herstellungsstadien darstellen. Der Vorformling bzw. Behälter 2 wird während der Expansion von einer Behälterhalterung 20 gehalten.

[0068] Zum Expandieren des Vorformlings wird ein Expansionsmedium genutzt, das vorzugsweise ein Gas mit einer Temperatur im Bereich zwischen 80°C bis 140°C ist. Von einer in der Figur 3 nicht gezeigten Druckquelle, etwa einem Kompressor, führt ein Produktkanal 12 zur Blasdüse. Der Produktkanal 12 ist durch ein Behandlungsventil 14 absperrbar.

[0069] Die Blasdüse ist ferner mit einem Druckmittelablassweg verbunden, der mit einem Ablassventil 14' absperrbar ist.

[0070] Gemäß dem Ausführungsbeispiel der Figur 3 ist die Behälterhalterung 20 mit einem Bewegungssensor 40 ausgestattet, wodurch das Ansprechverhalten des Behandlungsventils 14 und/oder des Absperrventils 14' überwacht werden kann.

[0071] Soweit anwendbar, können alle einzelnen Merkmale, die in den Ausführungsbeispielen dargestellt sind, miteinander kombiniert und/oder ausgetauscht

werden, ohne den Bereich der Erfindung zu verlassen.

[0072] So umfasst die Blasvorrichtung gemäß der Figur 3 beispielsweise eine Auswerteeinheit, analog zu den Ausführungsbeispielen der Figuren 1 und 2, auch wenn diese in der Figur 3 nicht explizit gezeigt ist. Gleichmaßen gelten nicht nur die Merkmale sondern auch Vorteile, technischen Beiträge und dergleichen, die in Bezug auf die Figuren 1 und 2 beschrieben wurden, analog für das Ausführungsbeispiel der Figur 3.

[0073] Soweit anwendbar, können alle einzelnen Merkmale, die in den Ausführungsbeispielen dargestellt sind, miteinander kombiniert und/oder ausgetauscht werden, ohne den Bereich der Erfindung zu verlassen.

Bezugszeichenliste

[0074]

1	Vorrichtung zum Behandeln eines Behälters
2	Behälter
10	Behandlungsorgan
11	Produktauslauf
12	Produktkanal
13	Durchflussmesser
14	Behandlungsventil
14a	Ventilkegel
14b	Ventilsitz
14c	Aktuator
14'	Ablassventil
15	Ventilgehäuse
16	Druck- und Gaskanal
17	CIP-Kanal
18	Reckstange
20	Behälterhalterung
21	Aufnahme
22	Hubzylinder
30	Steuereinrichtung
40	Bewegungssensor
41	Auswerteeinheit

Patentansprüche

1. Vorrichtung (1) zum Behandeln eines Behälters (2) mit einem Behandlungsfluid, vorzugsweise in einer Getränkeabfüllanlage, wobei die Vorrichtung (1) aufweist:

zumindest ein Behandlungsorgan (10) mit einem schaltbaren Behandlungsventil (14), wobei das Behandlungsorgan (10) eingerichtet ist, um durch Öffnen des Behandlungsventils (14) den Behälter (2) mit dem Behandlungsfluid zu behandeln und durch Schließen des Behandlungsventils (14) die Behandlung zu beenden; zumindest einen Bewegungssensor (40), der eingerichtet ist, um eine Bewegung des Behandlungsorgans (10) oder einer mit dem Be-

handlungsorgan (10) mechanisch gekoppelten Komponente beim Schalten des Behandlungsventils (14) zu detektieren; und eine elektronische Auswerteeinheit (41), die mit dem Bewegungssensor (40) kommunikativ gekoppelt und eingerichtet ist, um aus einer Verarbeitung der vom Bewegungssensor (40) detektierten Daten Rückschlüsse auf das Schaltverhalten des Behandlungsventils (14) zu ziehen.

2. Vorrichtung (1) nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** diese ferner aufweist:

einen Aktuator (14c), der eingerichtet ist, um das Behandlungsventil (14) zu betätigen, vorzugsweise pneumatisch, hydraulisch, magnetisch oder elektromotorisch; und eine elektronische Steuereinrichtung (30), vorzugsweise kommunikativ gekoppelt mit der Auswerteeinheit (41), die eingerichtet ist, um den Aktuator (14c) signalbasiert zu steuern, wobei der Bewegungssensor (40) vorzugsweise in der Steuereinrichtung (30) integriert oder daran angebracht ist.

3. Vorrichtung (1) nach Anspruch 2, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Verarbeitung der vom Bewegungssensor (40) detektierten Daten durch die Auswerteeinheit (41) die Ermittlung einer Totzeit zwischen einem Schaltsignal von der Steuereinrichtung (30) an den Aktuator (14c) und der Betätigung des Behandlungsventils (14) umfasst.

4. Vorrichtung (1) nach einem der vorigen Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Auswerteeinheit (41) eingerichtet ist, um die vom Bewegungssensor (40) detektierten Daten algorithmisch zu verarbeiten, vorzugsweise mittels eines oder mehrerer selbstlernender Algorithmen, um Abweichungen des Schaltverhaltens des Behandlungsventils (14) von einem Normverhalten zu erkennen.

5. Vorrichtung (1) nach einem der vorigen Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Behandlungsfluid ein Füllprodukt, vorzugsweise ein Getränk, das Behandlungsorgan (10) ein Füllorgan mit einem Produktauslauf (11), der eingerichtet ist, um das Füllprodukt in einen darunter befindlichen Behälter abzugeben, und das Behandlungsventil (14) ein Füllventil ist.

6. Vorrichtung (1) nach Anspruch 5, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Füllorgan (10) einen mit dem Produktauslauf (11) in Fluidverbindung stehenden Produktkanal (10) aufweist, und das Füllventil (14) einen im Produktkanal (10) angeordneten Ventilkegel (21), einen zumindest abschnittsweise komple-

mentär geformten Ventilsitz (22) sowie einen Aktuator (14c) aufweist, der zur Verschiebung des Ventilkegels (21) entlang einer Axialrichtung des Produktauslaufs (11) eingerichtet ist, so dass der Ventilkegel (21) zur Sperrung des Produktauslaufs (11) in den Ventilsitz (22) und zur Öffnung des Produktauslaufs (11) aus diesem heraus fahrbar ist, wobei vorzugsweise zumindest einer der Bewegungssensoren (40) in dem Ventilkegel (14a) und/oder Aktuator (14c) integriert oder daran angebracht ist.

7. Vorrichtung (1) nach Anspruch 5 oder 6, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Füllorgan (10) ein Ventilgehäuse (15) aufweist und zumindest einer der Bewegungssensoren (40) in dem Ventilgehäuse (15) integriert oder daran angebracht ist.

8. Vorrichtung (1) nach einem der Ansprüche 5 bis 7, **dadurch gekennzeichnet, dass** zumindest eine Behälterhalterung (20) zum Aufnehmen, Halten und/oder Stabilisieren des zu befüllenden Behälters (2) vorgesehen ist und zumindest einer der Bewegungssensoren (40) in der Behälterhalterung (20) integriert oder daran angebracht ist.

9. Vorrichtung (1) nach einem der Ansprüche 1 bis 4, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Behandlungsfluid ein Expansionsgas und das Behandlungsorgan (10) ein Expansionsorgan ist, das eingerichtet ist, um den Behälter (2) aus einem Vorformling durch beaufschlagen mittels des Expansionsgases herzustellen, wobei der Bewegungssensor (40) vorzugsweise in einer Behälterhalterung (20) zur Halterung des Vorformlings sowie des daraus hergestellten Behälters (2) integriert oder daran angebracht ist.

10. Vorrichtung (1) nach einem der vorigen Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** pro Behandlungsorgan (10) genau ein Bewegungssensor (40) vorgesehen ist.

11. Vorrichtung (1) nach einem der vorigen Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Bewegungssensor (40) ein Beschleunigungssensor ist.

12. Verfahren zum Behandeln eines Behälters (2) mit einem Behandlungsfluid, vorzugsweise in einer Getränkeabfüllanlage, wobei das Verfahren aufweist:

Schalten, vorzugsweise Öffnen oder Schließen, eines Behandlungsventils (14) eines Behandlungsorgans (10), um den Behälter (2) mit dem Behandlungsfluid zu behandeln oder die Behandlung zu beenden;
Detektieren einer Bewegung des Behandlungsorgans (10) oder einer mit dem Behandlungsorgan (10) mechanisch gekoppelten Komponente, die durch das Schalten des Behandlungs-

ventils (14) bewirkt wird, mittels eines Bewegungssensors (40), der vorzugsweise ein Beschleunigungssensor ist; und
Verarbeiten der vom Bewegungssensor (40) detektierten Daten mittels einer elektronischen Auswerteeinheit (41), die mit dem Bewegungssensor (40) kommunikativ gekoppelt ist, um Rückschlüsse auf das Schaltverhalten des Behandlungsventils (14) zu ziehen.

13. Verfahren nach Anspruch 12, **dadurch gekennzeichnet, dass**

das Behandlungsventil (14) über einen Aktuator (14c) betätigt wird, vorzugsweise pneumatisch, hydraulisch, magnetisch oder elektromotorisch, und der Aktuator (14c) signalbasiert von einer elektronischen Steuereinrichtung (30), vorzugsweise kommunikativ gekoppelt mit der Auswerteeinheit (41), gesteuert wird; und
die Verarbeitung der vom Bewegungssensor (40) detektierten Daten durch die Auswerteeinheit (41) die Ermittlung einer Totzeit zwischen einem Schaltsignal von der Steuereinrichtung (30) an den Aktuator (14c) und der Betätigung des Behandlungsventils (14) umfasst.

14. Verfahren nach einem der vorigen Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass**

das Behandlungsfluid ein Füllprodukt, vorzugsweise ein Getränk, das Behandlungsorgan (10) ein Füllorgan mit einem Produktauslauf (11), der das Füllprodukt zur Behandlung in einen darunter befindlichen Behälter abgibt, und das Behandlungsventil (14) ein Füllventil ist; und
das Füllorgan (10) einen mit dem Produktauslauf (11) in Fluidverbindung stehenden Produktkanal (10) aufweist, und das Füllventil (14) einen im Produktkanal (10) angeordneten Ventilkegel (21), einen zumindest abschnittsweise komplementär geformten Ventilsitz (22) sowie einen Aktuator (14c) aufweist, der zur Verschiebung des Ventilkegels (21) entlang einer Axialrichtung des Produktauslaufs (11) eingerichtet ist, so dass der Ventilkegel (21) zur Sperrung des Produktauslaufs (11) in den Ventilsitz (22) und zur Öffnung des Produktauslaufs (11) aus diesem heraus fahrbar ist.

15. Verfahren nach Anspruch 14, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Bewegung des Ventilkegels (14a) und/oder Aktuators (14c) und/oder eines Ventilgehäuses (15) des Füllorgans (10) und/oder einer Behälterhalterung (20) zum Aufnehmen, Halten und/oder Stabilisieren des zu befüllenden Behälters (2) durch einen oder mehrere Bewegungssensoren (40) detektiert wird.

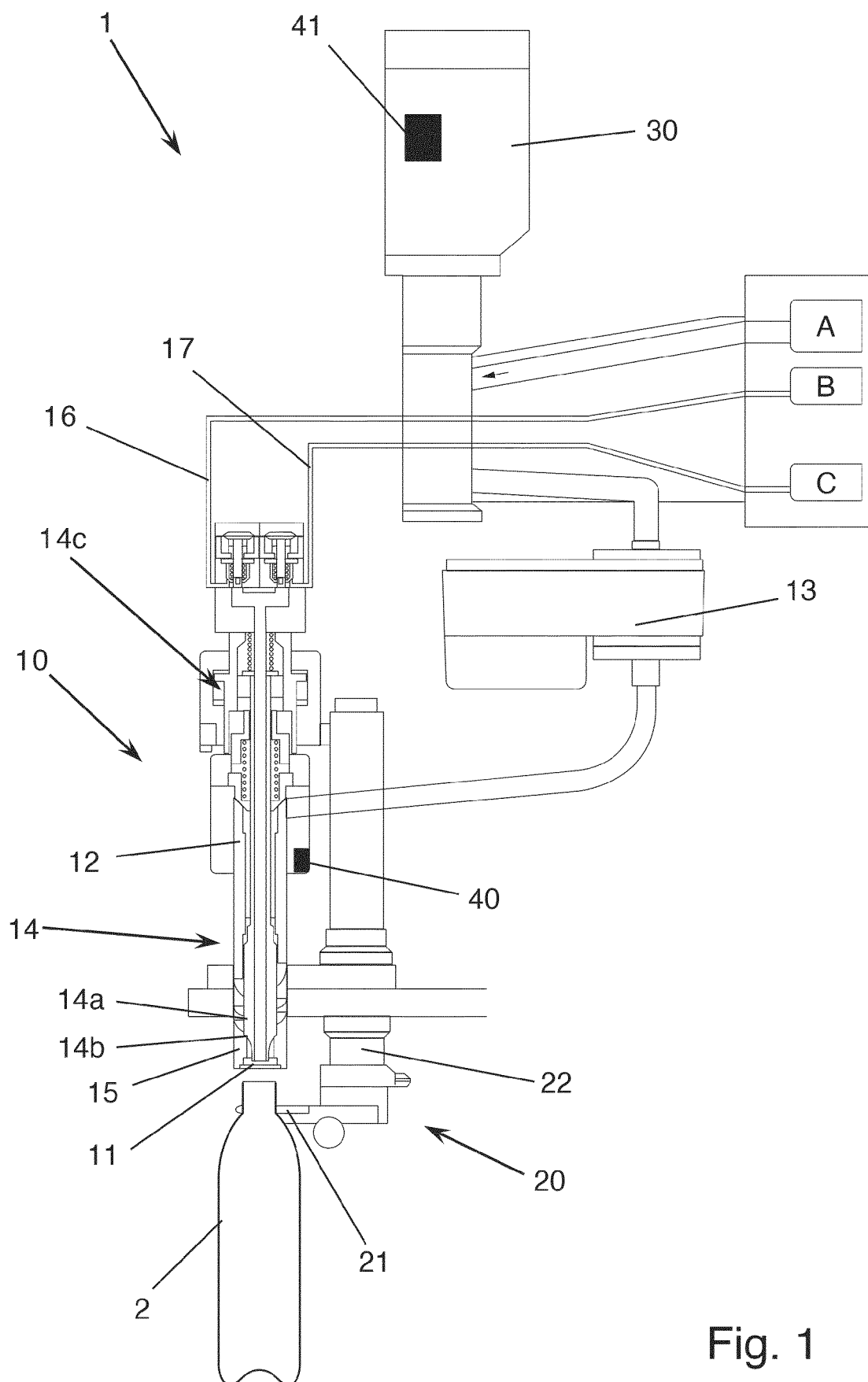


Fig. 1

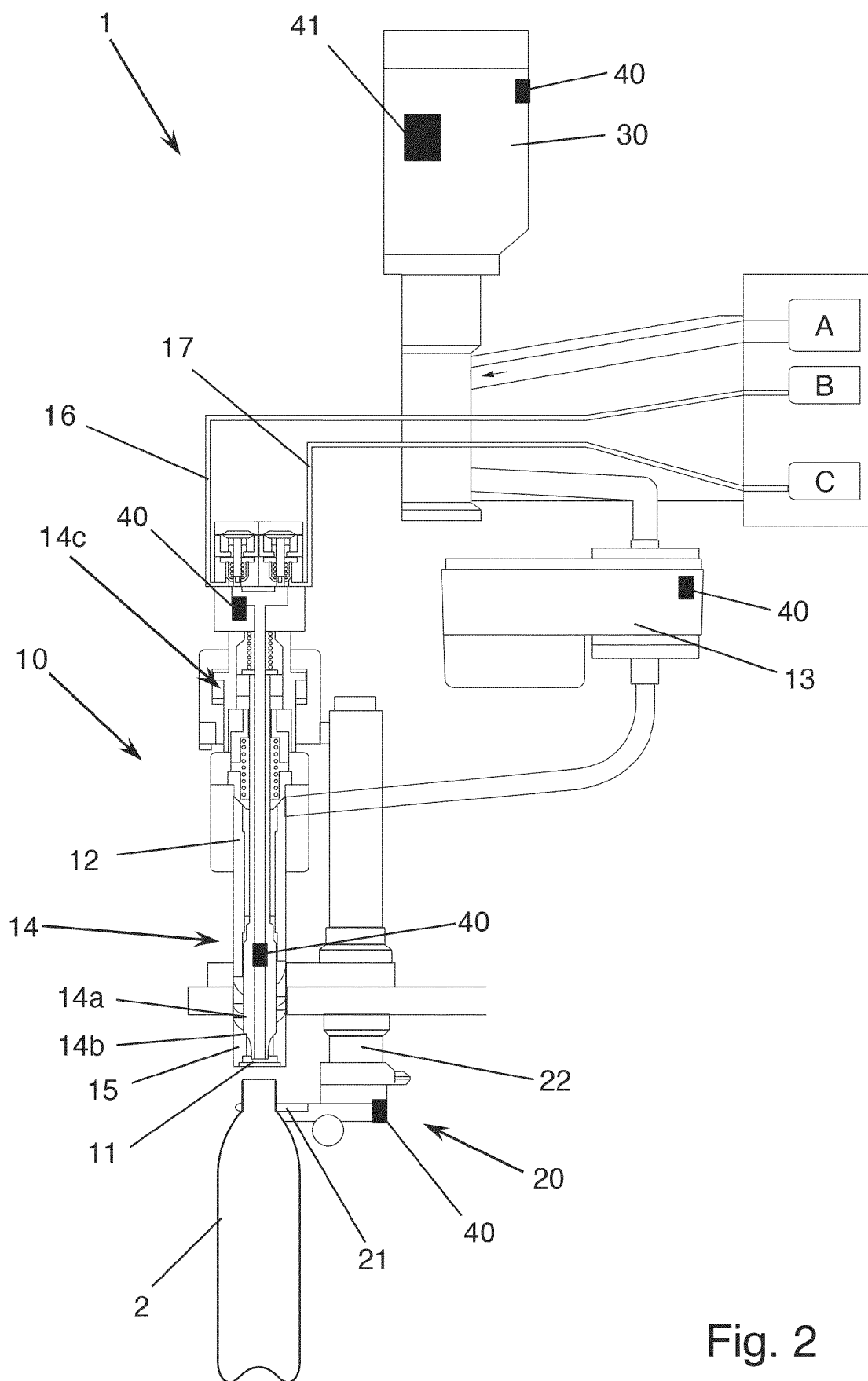


Fig. 2

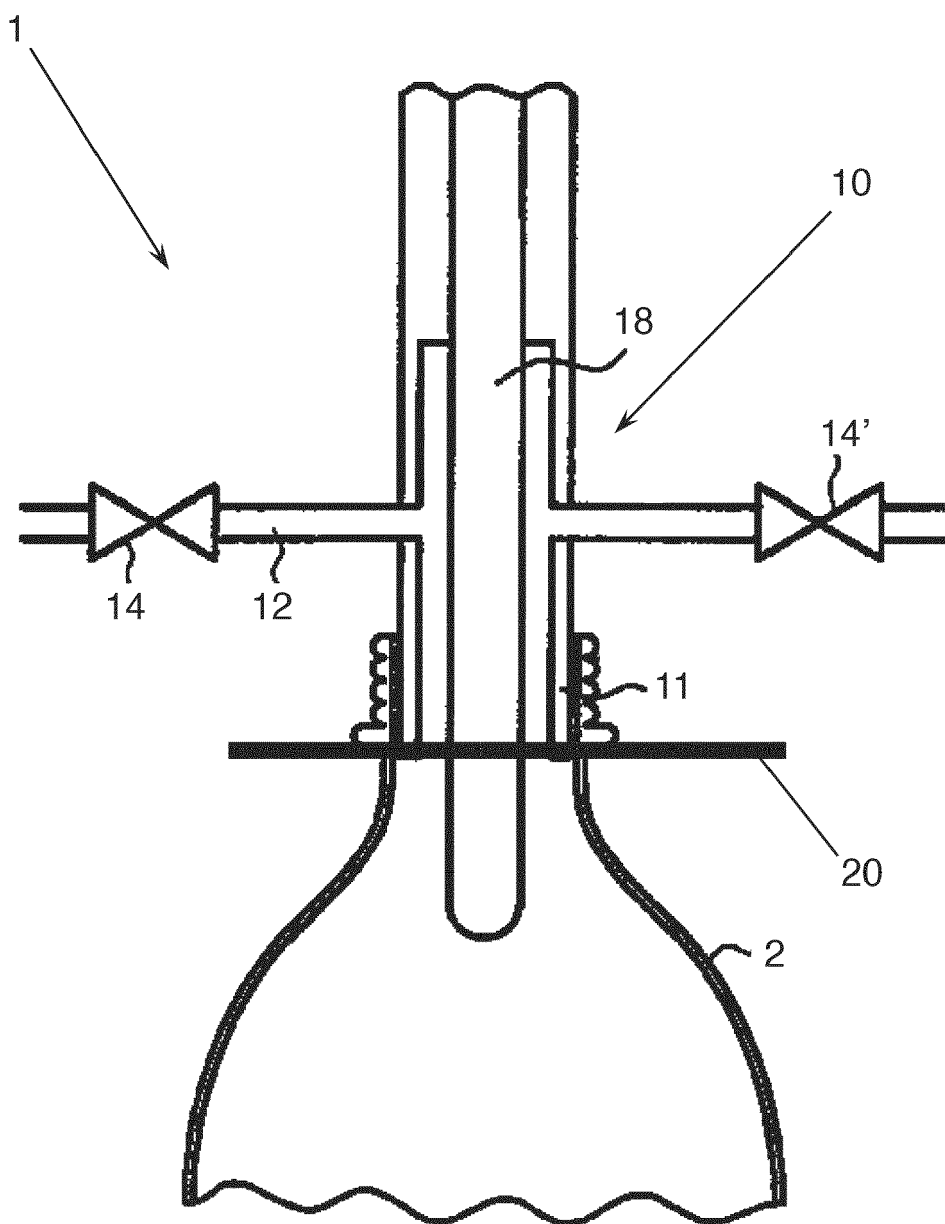


Fig. 3



EUROPÄISCHER RECHERCHENBERICHT

Nummer der Anmeldung

EP 21 20 3097

5

10

15

20

25

30

35

40

45

50

55

1

EPO FORM 1503 03.82 (P04C03)

EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE			
Kategorie	Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile	Betrifft Anspruch	KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (IPC)
A	DE 10 2005 035264 B4 (FLOWTEC AG [CH]) 12. April 2018 (2018-04-12) * Absätze [0017], [0045], [0046]; Abbildung 2 *	1-15	INV. B67C3/28
A	DE 10 2019 104387 A1 (KRONES AG [DE]) 27. August 2020 (2020-08-27) * Absatz [0080]; Abbildungen 1a-1h *	1-15	
A	WO 2019/121151 A1 (SIDEL PARTICIPATIONS [FR]) 27. Juni 2019 (2019-06-27) * Seite 3, Zeile 20 - Seite 4, Zeile 6 * * Seite 6, Zeilen 13-20 * * Seite 13, Zeilen 2-10 * * Abbildungen 1,2 *	1-15	
A	US 7 703 484 B2 (SIDEL PARTICIPATIONS [FR]) 27. April 2010 (2010-04-27) * Spalte 3, Zeilen 16-31; Abbildung 1 *	1-15	
A	US 10 603 834 B2 (DISCMA AG [CH]) 31. März 2020 (2020-03-31) * Spalte 9, Zeilen 17-24; Abbildung 1 *	1-15	RECHERCHIERTE SACHGEBIETE (IPC) B67C
Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt			
Recherchenort Den Haag		Abschlußdatum der Recherche 24. Februar 2022	Prüfer Van Dooren, Marc
KATEGORIE DER GENANNTEN DOKUMENTE 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 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			

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

EP 21 20 3097

5 In diesem Anhang sind die Mitglieder der Patentfamilien der im obengenannten europäischen Recherchenbericht angeführten Patentedokumente 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.

24-02-2022

Im Recherchenbericht angeführtes Patentedokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
DE 102005035264 B4	12-04-2018	KEINE	
DE 102019104387 A1	27-08-2020	CN 212667777 U	09-03-2021
		DE 102019104387 A1	27-08-2020
		EP 3699101 A1	26-08-2020
		US 2020270111 A1	27-08-2020
WO 2019121151 A1	27-06-2019	CN 111372887 A	03-07-2020
		EP 3728103 A1	28-10-2020
		US 2020346911 A1	05-11-2020
		WO 2019121151 A1	27-06-2019
US 7703484 B2	27-04-2010	AT 406337 T	15-09-2008
		CA 2556059 A1	13-03-2007
		CN 1931704 A	21-03-2007
		EP 1762539 A1	14-03-2007
		ES 2313249 T3	01-03-2009
		JP 2007076741 A	29-03-2007
		PT 1762539 E	26-11-2008
		US 2007074780 A1	05-04-2007
US 10603834 B2	31-03-2020	CN 105339157 A	17-02-2016
		EP 2823948 A1	14-01-2015
		JP 6535661 B2	26-06-2019
		JP 2016525028 A	22-08-2016
		US 2016243747 A1	25-08-2016
		WO 2015004272 A1	15-01-2015

EPO FORM P0461

Für nähere Einzelheiten zu diesem Anhang : siehe Amtsblatt des Europäischen Patentamts, Nr.12/82