



(12) **EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG**

(43) Veröffentlichungstag:
23.06.2021 Patentblatt 2021/25

(51) Int Cl.:
B67C 3/00 (2006.01) B67B 3/26 (2006.01)

(21) Anmeldenummer: **20215411.8**

(22) Anmeldetag: **18.12.2020**

(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 KH MA MD TN

- **Knott, Josef**
93073 Neutraubling (DE)
- **Kaufmann, Martin**
93073 Neutraubling (DE)
- **Bockisch, Christian**
93073 Neutraubling (DE)
- **Mueller, Holger**
93073 Neutraubling (DE)

(30) Priorität: **19.12.2019 DE 102019135223**

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

(72) Erfinder:
• **Habersetzer, Florian**
93073 Neutraubling (DE)

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

(54) **VERFAHREN UND VORRICHTUNG ZUM ERKENNEN DER STRUKTURINTEGRITÄT EINES ZU VERSCHLIESSENDEN BEHÄLTERS**

(57) Die vorliegende Erfindung betrifft ein Verfahren zum Erkennen der Strukturintegrität eines zu verschließenden Behälters (8), bevorzugt zum Erkennen von Flaschenbruch in einer Getränkeabfüllanlage, umfassend die Schritte des Aufnehmens eines auf einen zu verschließenden Behälter (8) zu applizierenden Verschlusses in einer Verschlussaufnahme (20) eines Verschließorgans (2), des Bewegens des Verschließorgans (2) in einer Längsrichtung (4) auf eine Anfangshöhenposition (H0); und des Bestimmens der in Längsrichtung (4) in der Anfangshöhenposition (H0) auf die Verschlussaufnahme (20) wirkenden Kraft (FL), wobei die in Längsrichtung (4) wirkende Kraft (FL) durch Erfassen eines Steuer-/Regelstromes eines die Verschiebung des Verschließorgans (2) in Längsrichtung (4) bereitstellenden elektrischen Antriebs (3) bestimmt wird; sowie eine entsprechend ausgebildete Vorrichtung (1).

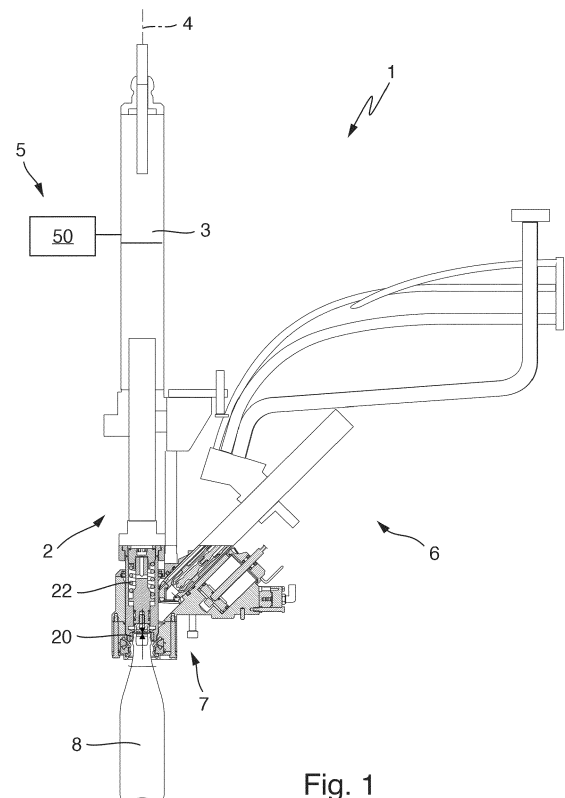


Fig. 1

Beschreibung

Technisches Gebiet

[0001] Die vorliegende Erfindung betrifft ein Verfahren und eine Vorrichtung zum Erkennen der Strukturintegrität eines zu verschließenden Behälters, beispielsweise zum Erkennen von Flaschenbruch in einer Getränkeabfüllanlage.

Stand der Technik

[0002] Bei der Abfüllung von Füllprodukten in dafür vorgesehene Behälter, beispielsweise bei der Abfüllung von karbonisierten Getränken in Glasflaschen, kommt es durch die Druckbeaufschlagung des Behälters, insbesondere der Glasflasche, regelmäßig zum Platzen bzw. Brechen einzelner Behälter. Dies kann beispielsweise durch eine Vorschädigung der Flasche verursacht sein. Aus diesem Grunde ist es bekannt, Vorrichtungen bzw. Verfahren zum Erkennen von geschädigten Behältern, welche eine verminderte, fehlerhafte Strukturintegrität aufweisen, einzusetzen. Insbesondere beim Befüllen von Glasflaschen kann so ein Flaschenbruch erkannt werden.

[0003] Zur Erkennung von Flaschenbruch ist es unter anderem bekannt, den in einer Füllmaschine entstehenden Schall kontinuierlich zu untersuchen, wobei ein Zerplatzen einer Flasche charakteristische Schallimpulse erzeugt, wie beispielsweise der DE 2634637 A1 zu entnehmen. Eine derartige Vorrichtung weist zwangsweise einen aufwändigen Aufbau auf, welcher notwendig ist, um die Schallimpulse mit genügend hoher Auflösung zu erfassen und auswerten zu können.

[0004] Eine andere Art der Schadenserkenkung bei Behältern ist, den Fülldruck während des Befüllens eines Behälters mit einem Füllprodukt zu überwachen, wie beispielsweise der WO 19048051 A1 oder der EP 2832681 B1 zu entnehmen. Diese Verfahren bergen das Risiko, dass nicht jeder Bruch erkannt wird. Füllvorgangsbedingt sind die Gasventile zumeist nach dem eigentlichen Füllvorgang bis zum Entlasten der Kammer nach dem Verschließen geöffnet zu halten. Dadurch kann es, je nach Bruchbild der Flasche, dazu kommen, dass der Druck in der Station nicht maßgeblich von dem Bruch beeinflusst wird.

[0005] Die US 4511044 A zeigt eine Vorrichtung, bei welcher die in Längsrichtung beim Verschließen aufgebrauchte Kraft zum Verschließen eines Behälters gemessen wird, und mit einem vorgegebenen Standard verglichen wird. Liegt die gemessene Kraft in Längsrichtung außerhalb des vorgegebenen Standards, so wird auf einen fehlerhaften Behälter rückgeschlossen. Zum Ermessen der Kraft in Längsrichtung ist ein Messgrößenaufnehmer in Form eines piezoelektrischen Kristalls zwischen einem höhenbeweglichen Verschließorgan und einer fixierten Führung vorgesehen.

Darstellung der Erfindung

[0006] Ausgehend von dem bekannten Stand der Technik ist es eine Aufgabe der vorliegenden Erfindung, ein verbessertes Verfahren zum Erkennen der Strukturintegrität eines zu verschließenden Behälters, bevorzugt zum Erkennen von Flaschenbruch in einer Getränkeabfüllanlage, sowie eine entsprechende Vorrichtung bereitzustellen.

[0007] Die Aufgabe wird durch ein Verfahren zum Erkennen der Strukturintegrität eines zu verschließenden Behälters, bevorzugt zum Erkennen von Flaschenbruch, in einer Getränkeabfüllanlage mit den Merkmalen des Anspruchs 1 gelöst. Vorteilhafte Weiterbildungen ergeben sich aus den Unteransprüchen, der Beschreibung und den Figuren.

[0008] Entsprechend wird ein Verfahren zum Erkennen der Strukturintegrität eines zu verschließenden Behälters, bevorzugt zum Erkennen von Flaschenbruch in einer Getränkeabfüllanlage, vorgeschlagen, umfassend die Schritte des Aufnehmens eines auf einen zu verschließenden Behälter zu applizierenden Verschlusses in einer Verschlussaufnahme eines Verschließorgans, des Bewegens des Verschließorgans in einer Längsrichtung auf eine Anfangshöhenposition; und des Bestimmens der in Längsrichtung in der Anfangshöhenposition auf die Verschlussaufnahme wirkenden Kraft. Das Verfahren kennzeichnet sich dadurch, dass die in Längsrichtung wirkende Kraft durch Erfassen eines Steuer-/Regelstromes eines die Verschiebung des Verschließorgans in Längsrichtung bereitstellenden elektrischen Antriebs bestimmt wird.

[0009] Dadurch, dass die in Längsrichtung wirkende Kraft durch Erfassen eines Steuer-/Regelstromes eines die Verschiebung des Verschließorgans in Längsrichtung bereitstellenden elektrischen Antriebs bestimmt wird, kann auf zusätzliche Teile und Verfahrensschritte zur Erkennung von Behältern mit verminderter und/oder fehlerhafte Strukturintegrität, insbesondere Flaschenbruch, verzichtet werden. Folglich lassen sich Herstellkosten, Wartungskosten und Betriebskosten einer das Verfahren ausführenden Vorrichtung im Vergleich zu herkömmlichen Vorrichtungen reduzieren.

[0010] Zudem ist es dadurch möglich, eine fehlerhafte und/oder verminderte Strukturintegrität, insbesondere einen Flaschenbruch, relativ frühzeitig zu erkennen, wodurch beispielsweise Abschwallmaßnahmen zum Abschwappen des als fehlerhaft detektierten Behälters begonnen werden können, noch bevor ein neuer Behälter in eine Behälteraufnahme fährt, was das Ausspülen beispielsweise von Scherben vereinfacht.

[0011] Weiterhin ist es möglich, Fehler in der Strukturintegrität, insbesondere Flaschenbruch, welche während des Füllprozesses des Behälters, des Komprimierungsprozesses und des Verschließprozesses auftreten bzw. durch die vorgenannten Prozesse erzeugt werden, zu erkennen, im Gegensatz zu Verfahren, welche eine Druckmessung während des Füllprozesses verwenden.

[0012] Der Begriff "Höhenposition" entspricht einer Lage bezogen auf die Längsrichtung. Mit anderen Worten kann durch ein Verschieben des Verschließorgans in Längsrichtung die Höhenposition des Verschließorgans verändert werden.

[0013] Das Verschließorgan ist vorzugsweise dazu ausgebildet, auf dem zu verschließenden Behälter einen Kronkorkenverschluss aufzubringen. Das Verschließorgan kann jedoch alternativ je nach Bedarf und je nach gefordertem Behälterverschluss ausgebildet sein und kann insbesondere, neben der Ausbildung als Kronkorkenverschleißer, auch als Schraubverschleißer zum Aufbringen eines als Formteil bereitgestellten Schraubverschlusses, als Aufroll- beziehungsweise Anrollverschleißer zum Aufrollen beziehungsweise Anrollen einer Behälterverschlusshülse auf ein Außengewinde eines befüllten Behälters, als Verschleißelement zum Aufbringen von Stopfen, Korken oder in jeglicher anderer Art und Weise zum Verschließen des befüllten Behälters ausgebildet sein.

[0014] Wenn gemäß einer Weiterbildung der Steuer-/Regelstrom des elektrischen Antriebs kontinuierlich und/oder periodisch in Bezug auf eine Lageregelung des Verschleißorgans erfasst wird, ist zur Erkennung von Behältern mit fehlerhafter Strukturintegrität, insbesondere gebrochene Flaschen, kein zusätzlicher Aufwand zum Erfassen eines weiteren Messwerts notwendig.

[0015] Zur Bestimmung der Kraft in Längsrichtung kann gemäß einer Ausführungsform der erfasste Steuer-/Regelstrom mit Werten einer Nachschlagtabelle verglichen werden.

[0016] Alternativ und/oder zusätzlich kann die Kraft in Längsrichtung aus dem Ergebnis einer vorgegebenen Funktion in Abhängigkeit des ermittelten Steuer-/Regelstromes bestimmt werden.

[0017] Bevorzugt wird hierbei der ermittelte Steuer-/Regelstrom mit einer vorgegebenen Konstante multipliziert.

[0018] Ferner kann es vorgesehen sein, die Kraft in Längsrichtung durch einen Algorithmus oder künstliche Intelligenz unter Einbeziehung des Steuer-/Regelstromes zu ermitteln.

[0019] Es hat sich als vorteilhaft herausgestellt, die ermittelte Kraft in Längsrichtung mit einem Grenzwert zu vergleichen, wobei durch ein Unterschreiten des Grenzwerts eine fehlerhafte Strukturintegrität des Behälters erkannt wird. Im Falle einer verminderten Strukturintegrität, insbesondere im Falle eines Flaschenbruchs erfährt die Verschlussaufnahme lediglich eine verminderte oder gar im Wesentlichen keine Gegenkraft durch die Behältermündung. Folglich ist die durch den elektrischen Antrieb in Längsrichtung aufzubringende Kraft, welche nötig ist, um die Anfangshöhenposition zu erreichen, bei Behältern mit vermindelter/und oder fehlerhafter Strukturintegrität gegenüber einem Behälter mit ordnungsgemäßer Strukturintegrität verringert, sodass bei Unterschreiten eines gewissen Werts, welcher beispielsweise im Vorfeld durch Versuche ermittelt worden ist, auf einen Flaschen-

bruch geschlossen werden kann.

[0020] Gemäß einer bevorzugten Weiterbildung erfolgt das Bewegen des Verschleißorgans lageeregelt, wobei bevorzugt die Lageregelung einen äußeren Regelkreis darstellt und ferner ein dem äußeren Regelkreis untergeordneter innerer Regelkreis vorgesehen ist, wobei der innere Regelkreis dann bevorzugt einen Regelkreis des Steuer-/Regelstromes des elektrischen Antriebs aufweist.

[0021] Vorzugsweise wird, wenn das Verschleißorgan in der Anfangshöhenposition gehalten wird, die Verschlussaufnahme durch Kontakt mit einem zu verschließenden Behälter gegen eine Federkraft einer zwischen dem Verschleißorgan und der Verschlussaufnahme angeordneten Feder auf das Verschleißorgan zu gedrückt. Hierdurch kann erzielt werden, dass die durch das Verschleißorgan in Längsrichtung auf den Behälter wirkende Kraft während eines Verschleißvorgangs des Behälters mit einem in der Verschlussaufnahme aufgenommenen Verschluss im Wesentlichen durch die Feder bzw. durch deren Federkraft bereitgestellt wird. Hierdurch können beispielsweise Form- und Lagetoleranzen der Vorrichtung und oder Toleranzen von Verfahrensparametern entsprechend grob gefasst werden, ohne die Gefahr einer übermäßigen Belastung des Behälters während des Verschleißprozesses hervorzurufen.

[0022] Gemäß einer bevorzugten Ausführung wird in Reaktion auf eine als nicht ordnungsgemäß erkannte Strukturintegrität eines Behälters ein Ausgabesignal erzeugt, wobei bevorzugt in Reaktion auf das Ausgabesignal ein Entfernen des Behälters, insbesondere ein Ausschwenken des Behälters, bzw. von Behälterresten, ausgelöst wird.

[0023] Die oben gestellte Aufgabe wird weiterhin durch eine Vorrichtung zum Erkennen der Strukturintegrität eines zu verschließenden Behälters, bevorzugt zum Erkennen von Flaschenbruch in einer Getränkeabfüllanlage, mit den Merkmalen des Anspruchs 6 gelöst. Vorteilhafte Weiterbildungen der Vorrichtung ergeben sich aus den Unteransprüchen sowie der vorliegenden Beschreibung und den Figuren.

[0024] Entsprechend wird eine Vorrichtung zum Erkennen der Strukturintegrität eines zu verschließenden Behälters, bevorzugt zum Erkennen von Flaschenbruch in einer Getränkeabfüllanlage, vorgeschlagen, umfassend ein Verschleißorgan mit einer Verschlussaufnahme zum Aufnehmen eines auf einen zu verschließenden Behälter zu applizierenden Verschlusses, einen elektrischen Antrieb zum Verschieben des Verschleißorgans in einer Längsrichtung, und eine Ermittlungsvorrichtung zum Ermitteln einer zumindest in einer Anfangshöhenposition auf die Verschlussaufnahme in Längsrichtung wirkenden Kraft. Die Vorrichtung kennzeichnet sich ferner dadurch, dass die Ermittlungsvorrichtung eingerichtet und ausgebildet ist, die in Längsrichtung wirkende Kraft durch Erfassen eines Steuer-/Regelstromes des die Verschiebung des Verschleißorgans in Längsrichtung bereitstellenden elektrischen Antriebs zu ermitteln.

[0025] Dadurch, dass die Ermittlungsvorrichtung eingerichtet und ausgebildet ist, die in Längsrichtung wirkende Kraft durch Erfassen eines Steuer-/Regelstromes des die Verschiebung des Verschleißorgans in Längsrichtung bereitstellenden elektrischen Antriebs zu ermitteln, können die zuvor hinsichtlich des Verfahrens beschriebenen Vorteile und Wirkungen in analoger Weise erzielt werden.

[0026] Vorzugsweise ist der elektrische Antrieb in Form eines Schrittmotors oder eines Servomotors, bevorzugt in Form eines Linearmotors oder eines Elektrozylinders, ausgebildet.

[0027] Das Verschleißorgan ist vorzugsweise dazu ausgebildet, auf dem zu verschließenden Behälter einen Kronkorkverschluss aufzubringen. Das Verschleißorgan kann jedoch alternativ je nach Bedarf und je nach gefordertem Behälterverschluss ausgebildet sein und kann insbesondere, neben der Ausbildung als Kronkorkverschleißer, auch als Schraubverschleißer zum Aufbringen eines als Formteil bereitgestellten Schraubverschlusses, als Aufroll- beziehungsweise Anrollverschleißer zum Aufrollen beziehungsweise Anrollen einer Behälterverschlusshülse auf ein Außengewinde, beziehungsweise eines Falzbereichs eines befüllten Behälters, als Verschleißelement zum Aufbringen von Stopfen, Korken oder in jeglicher anderer Art und Weise zum Verschließen des befüllten Behälters ausgebildet sein.

[0028] Gemäß einer bevorzugten Ausführungsform ist die Ermittlungsvorrichtung dazu eingerichtet und ausgebildet, die ermittelte Kraft in Längsrichtung mit einem Grenzwert zu vergleichen, und ferner dazu eingerichtet und ausgebildet, bei einem Unterschreiten des Grenzwerts eine fehlerhafte Strukturintegrität des Behälters zu erkennen.

[0029] Gemäß einer weiteren bevorzugten Ausführungsform ist die Verschlussaufnahme in Längsrichtung relativ zum Verschleißorgan beweglich angeordnet, wobei zwischen dem Verschleißorgan und der Verschlussaufnahme eine Feder zum Aufbringen einer Federkraft in Längsrichtung auf die Verschlussaufnahme angeordnet ist.

[0030] Vorzugsweise weist die Feder eine Federlänge auf, welche um einen vorgegebenen Betrag größer ist als eine Einbaulänge der Feder zwischen dem Verschleißorgan und der Verschlussaufnahme, wenn sich das Verschleißorgan in der Anfangshöhenposition befindet und die Verschlussaufnahme durch Kontakt mit einem zu verschließenden Behälter gegen die Federkraft der Feder auf das Verschleißorgan zu gedrückt ist.

[0031] Gemäß einer weiteren bevorzugten Ausführungsform ist die Ermittlungsvorrichtung dazu eingerichtet und ausgebildet, zur Bestimmung der Kraft in Längsrichtung den erfassten Steuer-/Regelstrom mit Werten einer Nachschlagtabelle zu vergleichen.

[0032] Alternativ oder zusätzlich kann die Ermittlungsvorrichtung dazu eingerichtet und ausgebildet sein, die Kraft in Längsrichtung aus dem Ergebnis einer vorgegebenen Funktion in Abhängigkeit des ermittelten Steuer-/

Regelstromes zu bestimmen.

[0033] Ferner kann die Ermittlungsvorrichtung dazu eingerichtet und ausgebildet sein, die Kraft in Längsrichtung durch einen Algorithmus oder künstliche Intelligenz unter Einbeziehung des Steuer-/Regelstromes zu ermitteln.

[0034] Gemäß einer weiteren bevorzugten Ausführungsform ist eine Steuerung/Regelung für das Bewegen des Verschleißorgans vorgesehen, derart ausgebildet, dass das Bewegen des Verschleißorgans lagegeregt erfolgt.

[0035] Gemäß einer bevorzugten Weiterbildung kann die Lageregelung einen äußeren Regelkreis darstellen und ferner ein dem äußeren Regelkreis untergeordneter innerer Regelkreis vorgesehen sein, wobei der innere Regelkreis bevorzugt einen Regelkreis des Steuer-/Regelstromes des elektrischen Antriebs aufweist. Mit anderen Worten kann eine Kaskadenregelung vorgesehen sein.

[0036] Gemäß einer weiteren bevorzugten Ausführungsform umfasst die Vorrichtung ferner ein Füllorgan zum Einbringen eines Füllprodukts in den zu befüllenden Behälter, wobei bevorzugt eine Behandlungskammer zum dichtenden Aufnehmen des zu befüllenden Behälters vorgesehen ist, wobei das Verschleißorgan und das Füllorgan jeweils abdichtend relativ zur Behandlungskammer bewegbar sind.

[0037] Mit anderen Worten wird eine Vorrichtung zum kombinierten Befüllen und Verschließen eines Behälters vorgeschlagen, wobei an der Vorrichtung sowohl ein Füllorgan als auch ein Verschleißorgan angeordnet sind, welche nacheinander auf einen Behälter aufgebracht und von diesen wieder entfernt werden können, um zunächst den Behälter zu befüllen und bevorzugt ohne den Behälter relativ zur Vorrichtung zu bewegen, anschließend zu verschließen, wobei die Vorrichtung zum Erkennen der Strukturintegrität eines zu verschließenden Behälters, bevorzugt zum Erkennen von Flaschenbruch in einer Getränkeabfüllanlage, gemäß einem der vorstehenden Ausführungsform ausgebildet ist. Insbesondere, wenn zusätzlich die Behandlungskammer vorgesehen ist, ist zum Befüllen und zum anschließenden Verschließen lediglich die eine Behandlungskammer einmalig mit einem Unterdruck und/oder Überdruck zu beaufschlagen, welcher sowohl während des Befüllens als auch des Verschließens vorliegen bzw. aufrechterhalten werden kann.

Kurze Beschreibung der Figuren

[0038] Bevorzugte weitere Ausführungsformen der Erfindung werden durch die nachfolgende Beschreibung der Figuren näher erläutert. Dabei zeigen:

Figur 1 schematisch eine Seitenansicht einer Vorrichtung zum Erkennen der Strukturintegrität eines zu verschließenden Behälters;

- Figur 2 schematisch eine Detailansicht der Vorrichtung aus Figur 1.
- Figur 3 schematisch die Vorrichtung aus Figur 2 mit einem schadhaften Behälter;
- Figur 4 schematisch einen Ablaufplan eines Verfahrens zum Erkennen der Strukturintegrität eines zu verschließenden Behälters;
- Figur 5 schematisch einen Ablaufplan eines weiteren Verfahrens zum Erkennen der Strukturintegrität eines zu verschließenden Behälters; und
- Figur 6 schematisch ein Diagramm, aufzeigend eine Höhenposition eines Verschließorgans der Vorrichtung aus Figur 1 über die Zeit und eine ermittelte Kraft in Längsrichtung der Vorrichtung aus Figur 1 über die Zeit.

Detaillierte Beschreibung bevorzugter Ausführungsbeispiele

[0039] Im Folgenden werden bevorzugte Ausführungsbeispiele anhand der Figuren beschrieben. Dabei werden gleiche, ähnliche oder gleichwirkende Elemente in den unterschiedlichen Figuren mit identischen Bezugszeichen versehen, und auf eine wiederholte Beschreibung dieser Elemente wird teilweise verzichtet, um Redundanzen zu vermeiden.

[0040] Figur 1 zeigt schematisch eine Seitenansicht einer Vorrichtung 1 zum Erkennen der Strukturintegrität eines zu verschließenden Behälters 8, wobei vorliegend der Behälter 8 in Form einer Flasche vorliegt, und entsprechend die Vorrichtung 1 vorliegend zum Erkennen von Flaschenbruch in einer Getränkeabfüllanlage ausgebildet ist. Die Vorrichtung 1 umfasst ein Verschließorgan 2 mit einer Verschlussaufnahme 20 zum Aufnehmen eines auf den zu verschließenden Behälter 8 zu applizierenden Verschlusses (nicht dargestellt), einen elektrischen Antrieb 3 zum Verschieben des Verschließorgans 2 in einer Längsrichtung 4, und eine Ermittlungsvorrichtung 50 zum Ermitteln einer zumindest in einer Anfangshöhenposition H0 auf die Verschlussaufnahme 20 in Längsrichtung 4 wirkenden Kraft.

[0041] Vorliegend ist die Ermittlungsvorrichtung 50 als integraler Bestandteil einer Steuerung/Regelung 5 der Vorrichtung 1 ausgebildet. Alternativ kann die Ermittlungsvorrichtung 50 auch separat zur Steuerung/Regelung 5 bereitgestellt sein.

[0042] Die Ermittlungsvorrichtung 50 ist eingerichtet und ausgebildet, die in Längsrichtung 4 wirkende Kraft durch Erfassen eines Steuer-/Regelstromes des die Verschiebung des Verschließorgans 2 in Längsrichtung 4 bereitstellenden elektrischen Antriebs 3 zu ermitteln. Zu diesem Zwecke ist die Ermittlungsvorrichtung 50 dazu eingerichtet und ausgebildet, die Kraft in Längsrichtung aus dem Ergebnis einer vorgegebenen Funktion in Ab-

hängigkeit des ermittelten Steuer-/Regelstromes zu bestimmen, wobei der ermittelte Steuer-/Regelstrom mit einem vorgegebenen konstanten Faktor multipliziert wird, umso auf die Kraft in Längsrichtung zu gelangen.

[0043] Alternativ kann zur Bestimmung der Kraft in Längsrichtung der erfasste Steuer-/Regelstrom mit Werten einer Nachschlagtabelle verglichen werden, oder die Kraft in Längsrichtung durch einen Algorithmus oder künstliche Intelligenz unter Einbeziehung des Steuer-/Regelstromes ermittelt werden. Weiterhin alternativ können die vorgenannten Arten der Kraftermittlung auch kombiniert werden.

[0044] Die Ermittlungsvorrichtung 50 ist ferner dazu eingerichtet und ausgebildet, die ermittelte Kraft in Längsrichtung 4 mit einem Grenzwert zu vergleichen, und ferner dazu eingerichtet und ausgebildet, bei einem Unterschreiten des Grenzwerts eine fehlerhafte Strukturintegrität des Behälters zu erkennen.

[0045] Die Steuerung/Regelung 5 zum Bewegen des Verschließorgans 2 in Längsrichtung 4 ist derart ausgebildet, dass das Bewegen des Verschließorgans 2 in Längsrichtung 4 lagegerecht erfolgt, wobei vorliegend optional die Lageregelung einen äußeren Regelkreis darstellt und ferner ein dem äußeren Regelkreis untergeordneter innerer Regelkreis vorgesehen ist, wobei der innere Regelkreis optional einen Regelkreis des Steuer-/Regelstromes des elektrischen Antriebs aufweist.

[0046] Die Vorrichtung 1 weist zudem fernerhin ein optionales Füllorgan 6 zum Einbringen eines Füllprodukts in den zu befüllenden Behälter 8 vor dem Verschließen, und eine optionale Behandlungskammer 7 zum dichten den Aufnehmen des Mündungsbereichs des zu befüllenden Behälters 8 auf, wobei das Verschließorgan 2 und das Füllorgan 6 jeweils abdichtend relativ zur optionalen Behandlungskammer 7 bewegbar sind.

[0047] Das Verschließorgan 2 ist in der vorliegenden Ausführungsform dazu ausgebildet, auf dem zu verschließenden Behälter 8 einen Kronkorkverschluss aufzubringen. Das Verschließorgan 2 kann jedoch je nach Bedarf und je nach gefordertem Verschluss ausgebildet sein und kann insbesondere, neben der Ausbildung als Kronkorkverschleißer, auch als Schraubverschleißer zum Aufbringen eines als Formteil bereitgestellten Schraubverschlusses, als Aufrollbeziehungsweise Anrollverschleißer zum Aufrollen beziehungsweise Anrollen einer Behälterverschlusschülse auf ein Außengewinde, beziehungsweise eines Falzbereichs eines befüllten Behälters, als Verschließorgan zum Aufbringen von Stopfen, Korken oder in jeglicher anderer Art und Weise zum Verschließen des befüllten Behälters 8 ausgebildet sein.

[0048] Vorliegend ist die Verschlussaufnahme 20 in Längsrichtung 4 relativ zum Verschließorgan 2 beweglich angeordnet, wobei zwischen dem Verschließorgan 2 und der Verschlussaufnahme 20 eine Feder 22 zum Aufbringen einer Federkraft in Längsrichtung 4 auf die Verschlussaufnahme 20 angeordnet ist. Hierzu stützt sich die Feder 22 auf einer Seite an dem Verschließorgan

2 ab und auf ihrer gegenüberliegenden Seite an der Verschlussaufnahme 20 ab.

[0049] Aus Figur 2 ist schematisch eine Detailansicht der Vorrichtung 1 aus Figur 1 zu entnehmen. Die Einbaulänge 24 der Feder 22 zwischen dem Verschließorgan 2 und der Verschlussaufnahme 20, wie in Figur 2 zeigt, bei welcher sich das Verschließorgan 2 in der Anfangshöhenposition H0 befindet und die Verschlussaufnahme 20 durch Kontakt mit dem zu verschließenden Behälter 8 gegen die Federkraft der Feder 22 auf das Verschließorgan 2 zu gedrückt ist, ist kleiner als eine Federlänge der Feder 22 im lastfreien Zustand. Dadurch drückt die Feder 22 mit einer sich entsprechend der Differenz zwischen der Federlänge im lastfreien Zustand und der Einbaulänge 24 wie in Figur 2 gezeigt sowie der Federkonstante der Feder 22 ausbildenden Kraft FF die Verschlussaufnahme 20 gegen den Behälter 8. Da sich die Feder 22 gegenüber der Verschlussaufnahme 2 in Längsrichtung 4 an dem Verschließorgan 2 abstützt, hat der elektrische Antrieb 3 eine entsprechende Kraft FL in Längsrichtung 4 aufzubringen, um das Verschließorgan 2 auf Höhe der Anfangshöhenposition H0 zu halten.

[0050] In Figur 3 ist schematisch die Vorrichtung 1 aus Figur 2 mit einem schadhaften Behälter 8' gezeigt, wobei die schadhafte Stelle in Form eines Bruches durch das Bezugszeichen 80 angedeutet ist. Aufgrund der Schadhaftheit in Form des Bruches 80 des Behälters 8' weist der Behälter 8' eine verminderte Strukturintegrität auf, sodass bei gleicher Anfangshöhenposition H0 des Verschließorgans 2 der Behälter 8' im Vergleich zu Figur 2 lediglich eine verminderte Gegenkraft bereitstellt. Entsprechend ist die durch die Feder 22 aufgebrachte Federkraft FF' geringer als die Federkraft FF aus Figur 2. Demgemäß hat auch der elektrische Antrieb 3 lediglich eine verringerte Kraft FL' in Längsrichtung 4 bereitzustellen, um das Verschließorgan 2 auf der Anfangshöhenposition H0 zu halten.

[0051] Ein vollständiger Bruch der Flasche bzw. des Behälters 8' würde dazu führen, dass dem Verschließorgan 2 bzw. der Verschlussaufnahme 20 durch die Behältermündung im Wesentlichen keine Gegenkraft entgegengestellt wird.

[0052] Figur 4 zeigt schematisch einen Ablaufplan eines Verfahrens zum Erkennen der Strukturintegrität eines zu verschließenden Behälters 8, wie sie beispielsweise an der Vorrichtung 1 aus den Figuren 1-3 durchführbar ist.

[0053] Das Verfahren zum Erkennen der Strukturintegrität eines zu verschließenden Behälters 8, welches vorliegend zum Erkennen von Flaschenbruch in einer Getränkeabfüllanlage ausgebildet ist, umfasst im Wesentlichen die folgenden Schritte:

Aufnehmen eines auf einen zu verschließenden Behälter 8 zu applizierenden Verschlusses in der Verschlussaufnahme 20 des Verschließorgans 2 (S10), Bewegen des Verschließorgans 2 in Längsrichtung 4 auf die Anfangshöhenposition H0 (S11), und Bestimmen der in Längsrichtung 4 in der Anfangshöhenposition H0 auf die Ver-

schlussaufnahme 20 wirkenden Kraft, wobei die in Längsrichtung 4 wirkende Kraft FL durch Erfassen des Steuer-/Regelstromes des die Verschiebung des Verschließorgans 2 in Längsrichtung 4 bereitstellenden elektrischen Antriebs 3 wie oben beschrieben bestimmt wird.

[0054] Um schlussfolgern zu können, ob der Behälter 8 schadhaft ist oder eine ordnungsgemäße Strukturintegrität aufweist, wird die ermittelte Kraft FL mit einem Grenzwert F, G verglichen (S 13). Liegt die ermittelte Kraft FL in Längsrichtung 4 oberhalb des Grenzwerts F, G, so wird die Strukturintegrität des Behälters 8 als ordnungsgemäß angesehen (S13). Unterschreitet die ermittelte Kraft FL den Grenzwert F, G, so wird dies durch die Ermittlungsvorrichtung 50 als unzureichende Strukturintegrität angesehen, was einem beschädigten Behälter 8' entspricht.

[0055] In Figur 5 ist schematisch ein Ablaufplan eines weiteren Verfahrens zum Erkennen der Strukturintegrität eines zu verschließenden Behälters 8 gezeigt. Das Verfahren entspricht im Wesentlichen dem in Figur 4 gezeigten Verfahren. Entsprechend weist es die Verfahrensschritte S10 bis S14 auf. Zusätzlich umfasst das Verfahren in Anschluss an den Verfahrensschritt S14 das Ausgeben eines Ausgabesignals (S15) auf, worauf hin die Steuerung/Regelung 5 ein Anheben des Verschließorgans 2 von den Behälter 8' weg veranlasst (S16) und nach Erreichen einer weiteren vorgegebenen Höhenposition des Verschließorgans 2 (S17) ein Ausschwemmen des schadhaften Behälters 8' auslöst (S18).

[0056] Figur 6 zeigt schematisch ein Diagramm, aus welchem die Höhenposition H des Verschließorgans 2 der Vorrichtung 1 aus Figur 1 und die ermittelte Kraft FL in Längsrichtung 4 der Vorrichtung 1 aus Figur 1 über die Zeit t untereinander dargestellt sind.

[0057] Hierbei sind zwei Verschließvorgänge V1, V2 dargestellt, wobei der erste Verschließvorgang V1 einen Verschließvorgang bei einem ordnungsgemäßen Behälter 8 darstellt, und der zweite Verschließvorgang V2 einen Verschließvorgang an einem schadhaften Behälter 8' darstellt.

[0058] Der Verlauf der Haltekraft FL des elektrischen Antriebs 3 über die Zeit t während sich das Verschließorgan 2 auf der Anfangshöhenposition H0 befindet ist mittels des Bezugszeichens FL, H0(t) angedeutet. Bei einem Verschließvorgang eines ordnungsgemäßen Behälters 8 entsprechend des ersten Verschließvorgangs V1 treten Kräfte bis etwa 3000 N auf. Bei einem Verschließvorgang eines schadhaften Behälters 8', vorliegend im Falle eines vollständigen Flaschenbruchs entsprechend des zweiten Verschließvorgangs V2 wird im Wesentlichen keine Gegenkraft erzeugt, sodass die durch den elektrischen Antrieb 3 aufzubringende Haltekraft FL vernachlässigbar klein ist. Übersteigt die ermittelte Kraft FL zu keinem Zeitpunkt einen vorgegebenen Grenzwert, vorliegend optional in Höhe von beispielsweise 600 N, 800 N, 1000 N, 1500 N, oder 2000 N, so lässt sich daraus auf einen Flaschenbruch schließen.

[0059] Alternativ kann auch ein Mittelwert der ermittelten Kraft FL, H0(t), während sich das Verschließorgan 2 in der Anfangshöhenposition H0 befindet, gebildet werden und dieser Wert als Vergleichswert gegen den vorgegebenen Grenzwert verwendet werden. Ferner kann auch das Integral der ermittelten Kraft FL, H0(t) gebildet werden, um dies als Vergleichswert mit einem entsprechend vorgegebenen Grenzwert zu verwenden.

[0060] 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

[0061]

1	Vorrichtung
2	Verschließorgan
20	Verschlusssaufnahme
22	Feder
24	Einbaulänge
3	Elektrischer Antrieb
4	Längsrichtung
5	Steuerung/Regelung
50	Ermittlungsvorrichtung
6	Füllorgan
7	Behandlungskammer
8	Behälter
80	Bruch
H0	Anfangshöhenposition
FL	Kraft, in Längsrichtung auf die Verschlusssaufnahme wirkend
FF	Federkraft
F, G	Grenzwert
V1	Erster Verschließvorgang
V2	Zweiter Verschließvorgang

S10-18 Verfahrensschritte

Patentansprüche

1. Verfahren zum Erkennen der Strukturintegrität eines zu verschließenden Behälters (8), bevorzugt zum Erkennen von Flaschenbruch in einer Getränkeabfüllanlage, umfassend die Schritte des

- Aufnehmens eines auf einen zu verschließenden Behälter (8) zu applizierenden Verschlusses in einer Verschlusssaufnahme (20) eines Verschließorgans (2);
- Bewegens des Verschließorgans (2) in einer Längsrichtung (4) auf eine Anfangshöhenposition (H0); und
- Bestimmens der in Längsrichtung (4) in der Anfangshöhenposition (H0) auf die Verschlusssaufnahme (20) wirkenden Kraft (FL);

dadurch gekennzeichnet, dass

die in Längsrichtung (4) wirkende Kraft (FL) durch Erfassen eines Steuer-/Regelstromes eines die Verschiebung des Verschließorgans (2) in Längsrichtung (4) bereitstellenden elektrischen Antriebs (3) bestimmt wird.

2. Verfahren gemäß Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** zur Bestimmung der Kraft (FL) in Längsrichtung (4) der erfasste Steuer-/Regelstrom mit Werten einer Nachschlagtabelle verglichen wird, **und/oder** dass die Kraft (FL) in Längsrichtung (4) aus dem Ergebnis einer vorgegebenen Funktion in Abhängigkeit des ermittelten Steuer-/Regelstromes bestimmt wird, **und/oder** dass die Kraft (FL) in Längsrichtung (4) durch einen Algorithmus oder künstliche Intelligenz unter Einbeziehung des Steuer-/Regelstromes ermittelt wird.
3. Verfahren gemäß einem der vorstehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** die ermittelte Kraft (FL) in Längsrichtung (4) mit einem Grenzwert (F,G) verglichen wird, wobei durch ein Unterschreiten des Grenzwerts (F,G) eine fehlerhafte Strukturintegrität des Behälters (8') erkannt wird.
4. Verfahren gemäß einem der vorstehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Bewegen des Verschließorgans (2) lagegeregt erfolgt, wobei bevorzugt die Lageregelung einen äußeren Regelkreis darstellt und ferner ein dem äußeren Regelkreis untergeordneter innerer Regelkreis vorgesehen ist, wobei der innere Regelkreis bevorzugt einen Regelkreis des Steuer-/Regelstromes des elektrischen Antriebs (3) aufweist.
5. Verfahren gemäß einem der vorstehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass**, wenn das Verschließorgan (2) in der Anfangshöhenposition (H0) gehalten wird, die Verschlusssaufnahme (20) durch Kontakt mit einem zu verschließenden Behälter (8) gegen eine Federkraft (FF) einer zwischen dem Verschließorgan (2) und der Verschlusssaufnahme (20) angeordneten Feder (22) auf das Verschließorgan (2) zu gedrückt wird.
6. Vorrichtung (1) zum Erkennen der Strukturintegrität

eines zu verschließenden Behälters (8), bevorzugt zum Erkennen von Flaschenbruch in einer Getränkeabfüllanlage, umfassend ein Verschließorgan (2) mit einer Verschlussaufnahme (20) zum Aufnehmen eines auf einen zu verschließenden Behälter (8) zu applizierenden Verschlusses, einen elektrischen Antrieb (3) zum Verschieben des Verschließorgans (2) in einer Längsrichtung (4), und eine Ermittlungsvorrichtung (50) zum Ermitteln einer zumindest in einer Anfangshöhenposition (H0) auf die Verschlussaufnahme (20) in Längsrichtung (4) wirkenden Kraft (FL),

dadurch gekennzeichnet, dass

die Ermittlungsvorrichtung (50) eingerichtet und ausgebildet ist, die in Längsrichtung (4) wirkende Kraft durch Erfassen eines Steuer-/Regelstromes des die Verschiebung des Verschließorgans (2) in Längsrichtung (4) bereitstellenden elektrischen Antriebs (3) zu ermitteln.

7. Vorrichtung (1) gemäß Anspruch 6, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Ermittlungsvorrichtung (50) dazu eingerichtet und ausgebildet ist, die ermittelte Kraft (FL) in Längsrichtung (4) mit einem Grenzwert (F,G) zu vergleichen, und ferner dazu eingerichtet und ausgebildet ist, bei einem Unterschreiten des Grenzwerts (F,G) eine fehlerhafte Strukturintegrität des Behälters (8') zu erkennen.
8. Vorrichtung (1) gemäß Anspruch 7, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Verschlussaufnahme (20) in Längsrichtung (4) relativ zum Verschließorgan (2) beweglich angeordnet ist, wobei zwischen dem Verschließorgan (2) und der Verschlussaufnahme (20) eine Feder (22) zum Aufbringen einer Federkraft (FF) in Längsrichtung (4) auf die Verschlussaufnahme (20) angeordnet ist.
9. Vorrichtung (1) gemäß Anspruch 8, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Feder (22) eine Federlänge aufweist, welche um einen vorgegebenen Betrag größer ist, als eine Einbaulänge (24) der Feder (22) zwischen dem Verschließorgan (2) und der Verschlussaufnahme (20), wenn sich das Verschließorgan (2) in der Anfangshöhenposition (H0) befindet und die Verschlussaufnahme (20) durch Kontakt mit einem zu verschließenden Behälter (8) gegen die Federkraft (FF) der Feder (22) auf das Verschließorgan (2) zu gedrückt ist.
10. Vorrichtung (1) gemäß einem der Ansprüche 6 bis 9, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Ermittlungsvorrichtung (50) dazu eingerichtet und ausgebildet ist, zur Bestimmung der Kraft (FL) in Längsrichtung (4) den erfassten Steuer-/Regelstrom mit Werten einer Nachschlagtabelle zu vergleichen, **und/oder** die Ermittlungsvorrichtung (50) dazu eingerichtet und ausgebildet ist, die Kraft (FL) in Längsrichtung (4)

aus dem Ergebnis einer vorgegebenen Funktion in Abhängigkeit des ermittelten Steuer-/Regelstromes zu bestimmen, **und/oder** die Ermittlungsvorrichtung (50) dazu eingerichtet und ausgebildet ist, die Kraft (FL) in Längsrichtung (4) durch einen Algorithmus oder künstliche Intelligenz unter Einbeziehung des Steuer-/Regelstromes zu ermitteln.

11. Vorrichtung (1) gemäß einem der Ansprüche 6 bis 10, **dadurch gekennzeichnet, dass** eine Steuerung/Regelung (5) für das Bewegen des Verschließorgans (2) in Längsrichtung (4) vorgesehen ist, derart ausgebildet, dass das Bewegen des Verschließorgans in Längsrichtung (4) lagegeregelt erfolgt, wobei bevorzugt die Lageregelung einen äußeren Regelkreis darstellt und ferner ein dem äußeren Regelkreis untergeordneter innerer Regelkreis vorgesehen ist, wobei der innere Regelkreis bevorzugt einen Regelkreis des Steuer-/Regelstromes des elektrischen Antriebs (3) aufweist.
12. Vorrichtung (1) gemäß einem der Ansprüche 6 bis 11, **gekennzeichnet durch** ein Füllorgan (6) zum Einbringen eines Füllprodukts in den zu befüllenden Behälter (8), wobei bevorzugt eine Behandlungskammer (7) zum dichtenden Aufnehmen zumindest eines Mündungsbereichs des zu befüllenden Behälters (8) vorgesehen ist, wobei das Verschließorgan (2) und das Füllorgan (6) jeweils abdichtend relativ zur Behandlungskammer (7) bewegbar sind.

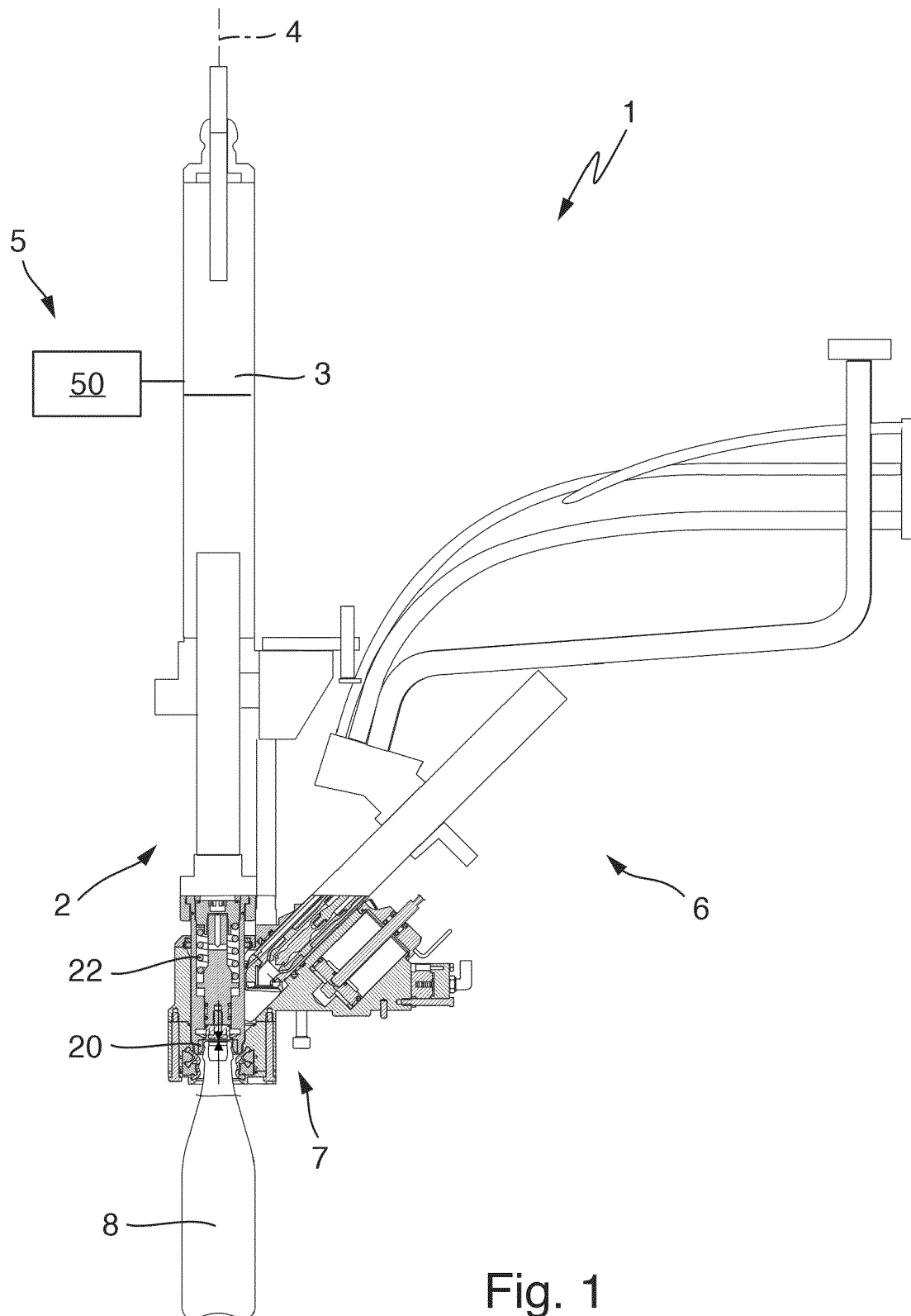
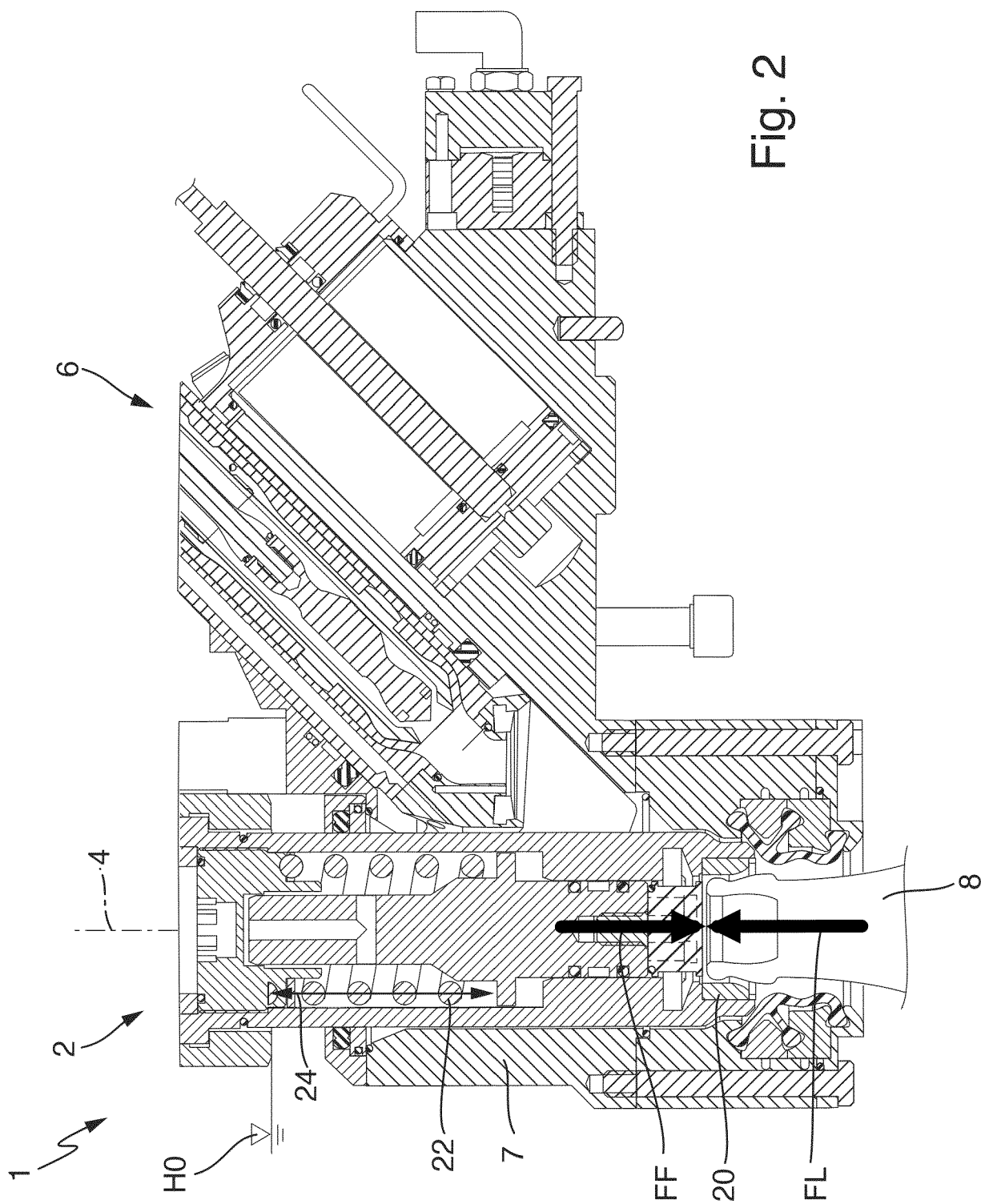
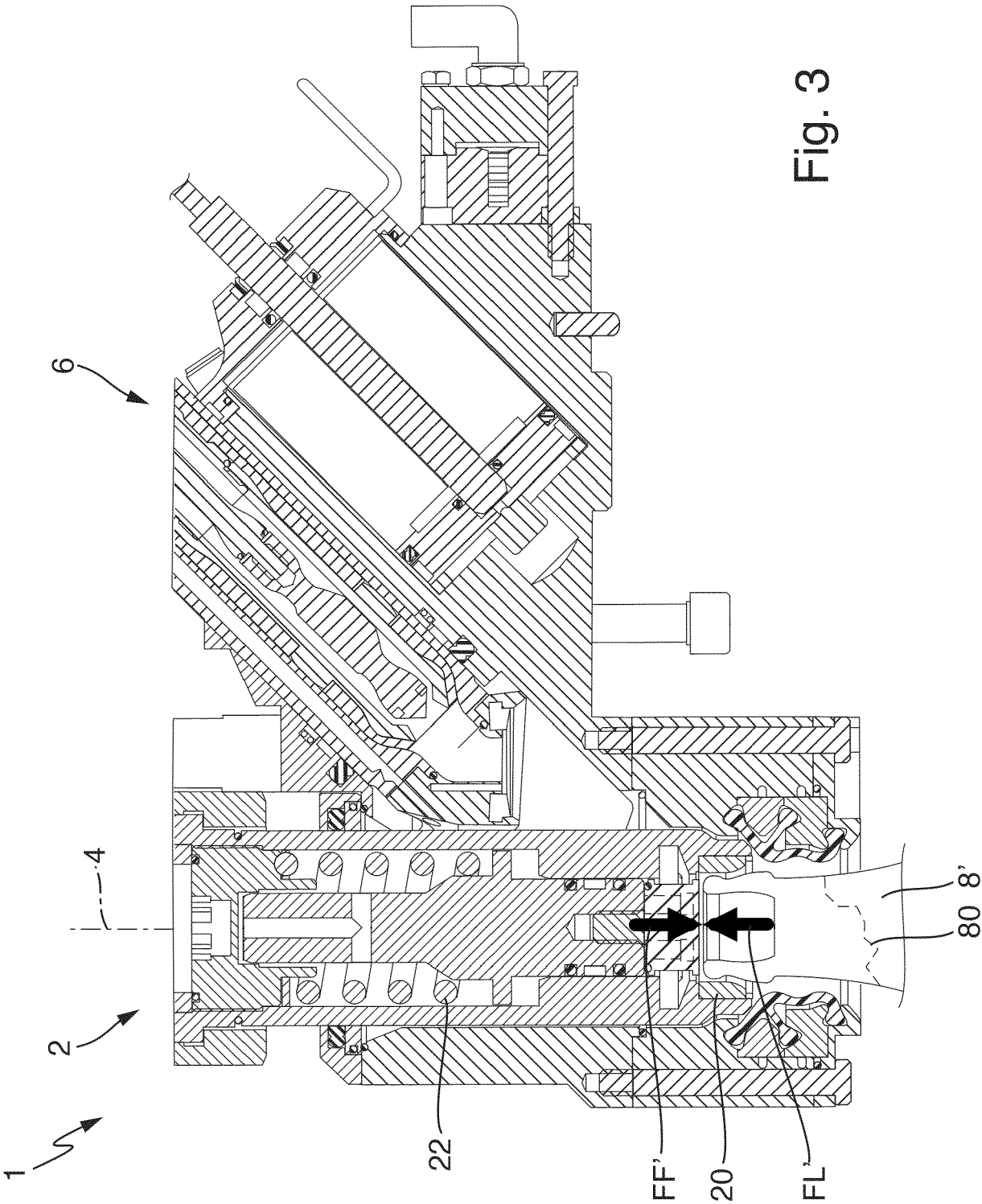


Fig. 1



29.



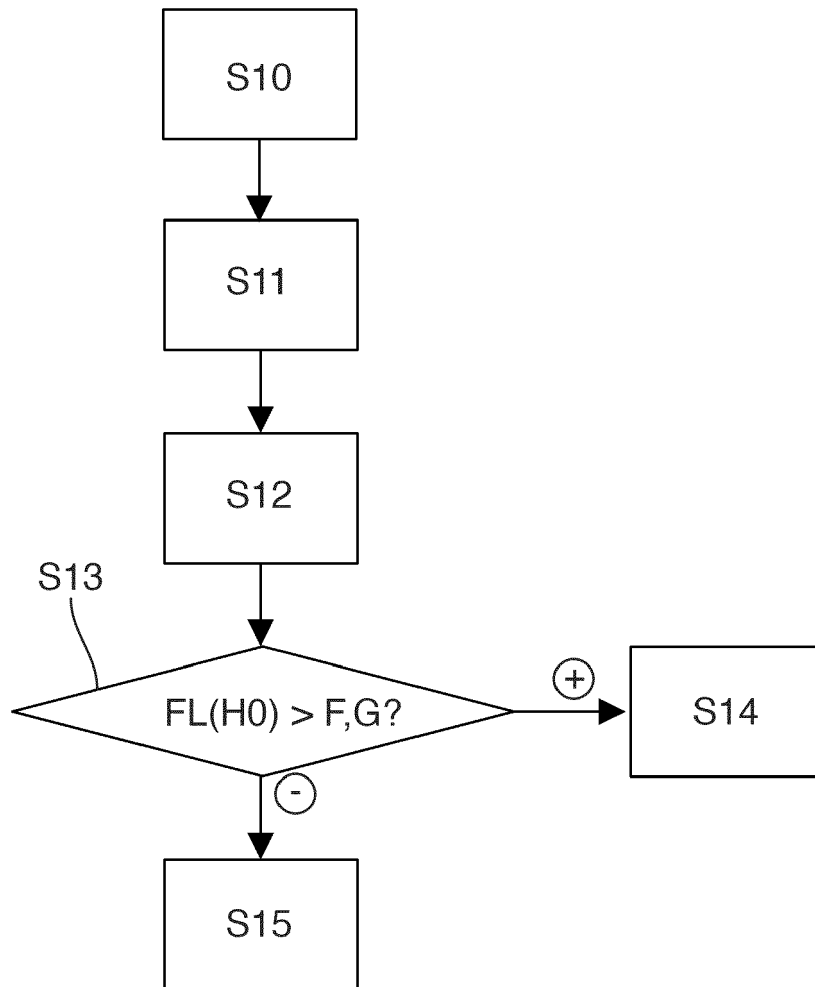


Fig. 4

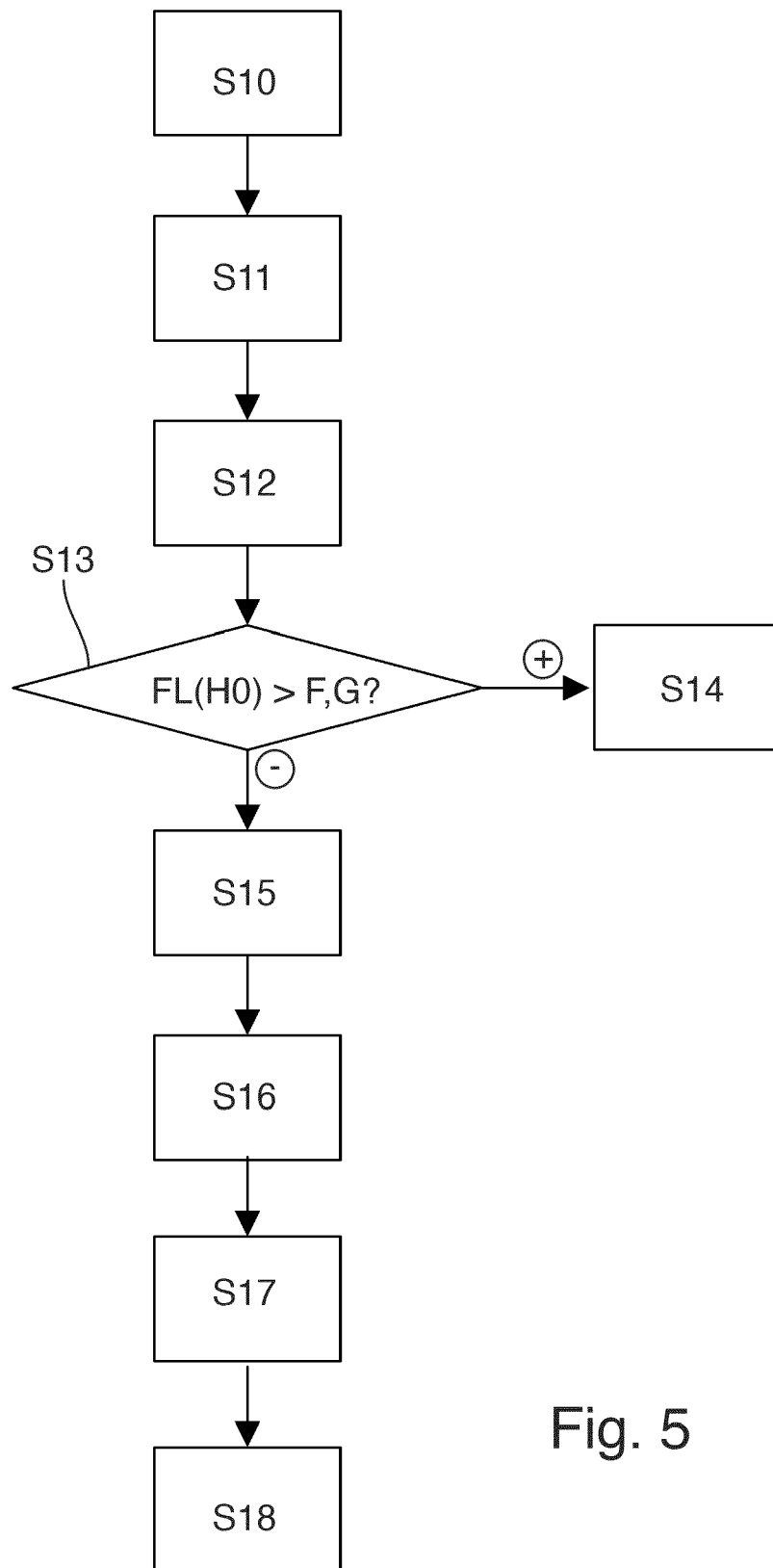


Fig. 5

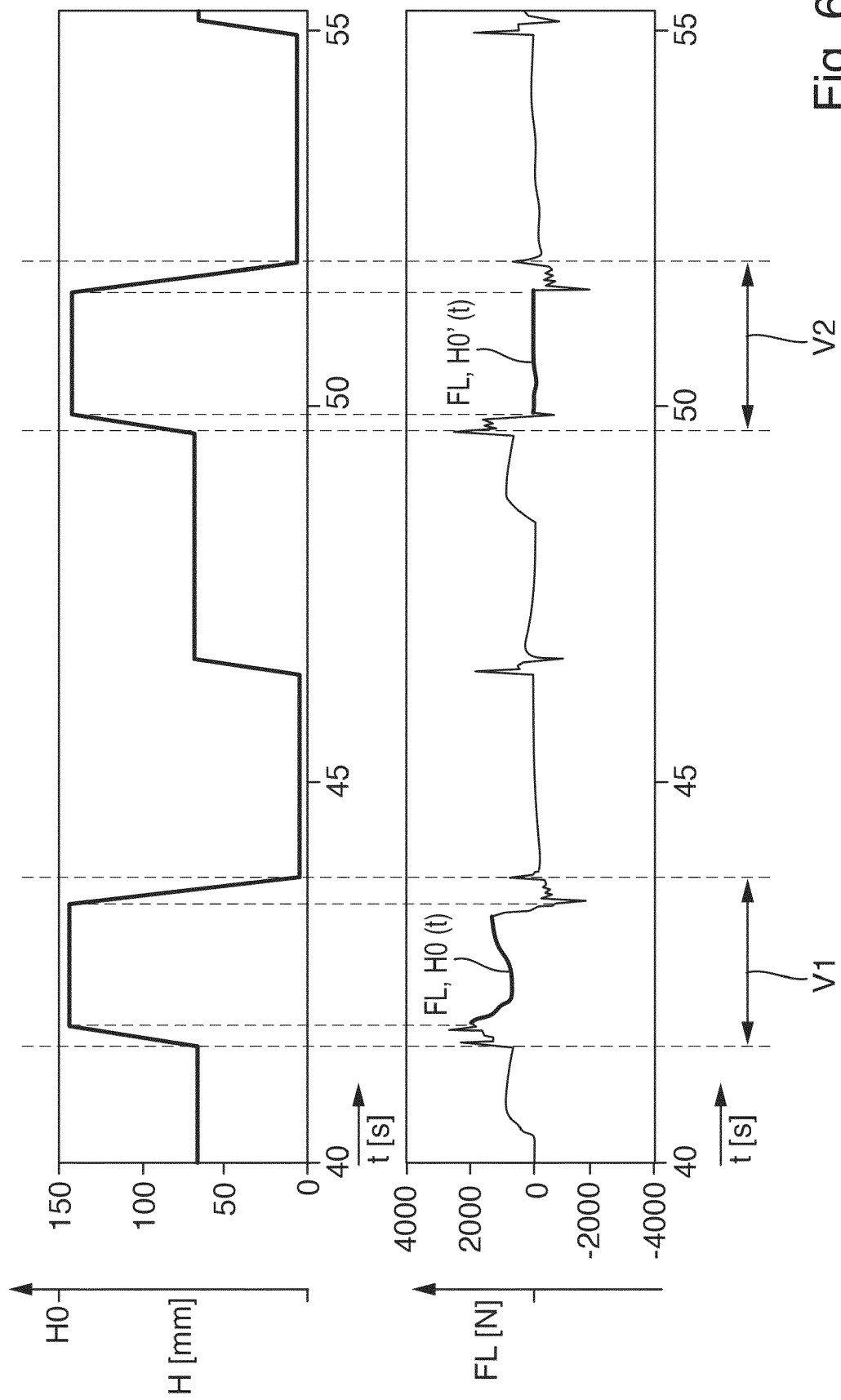


Fig. 6



EUROPÄISCHER RECHERCHENBERICHT

 Nummer der Anmeldung
EP 20 21 5411

5

10

15

20

25

30

35

40

45

50

55

EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE			
Kategorie	Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile	Betrifft Anspruch	KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (IPC)
X	EP 2 311 773 A1 (KRONES AG [DE]) 20. April 2011 (2011-04-20)	1-4,6,7,10,11	INV. B67C3/00
Y	* Absätze [0007], [0015], [0017], [0032], [0035]; Abbildung 1 *	5,8,9,12	B67B3/26
Y	WO 2019/002466 A2 (KRONES AG [DE]) 3. Januar 2019 (2019-01-03) * Abbildung 8 *	5,8,9,12	
A	US 2012/017539 A1 (NEUFELD DANIEL [DE] ET AL) 26. Januar 2012 (2012-01-26) * Absatz [0044]; Abbildung 1 *	1	
			RECHERCHIERTE SACHGEBIETE (IPC)
			B67C B67B
Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt			
Recherchenort Den Haag		Abschlußdatum der Recherche 23. April 2021	Prüfer de Miscalut, Xavier
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 : mündliche 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	

EPO FORM 1503 03.82 (P04C03)

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

EP 20 21 5411

5 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.

23-04-2021

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
EP 2311773 A1	20-04-2011	CN 102040180 A	04-05-2011
		DE 102009045637 A1	14-04-2011
		EP 2311773 A1	20-04-2011
		JP 5594667 B2	24-09-2014
		JP 2011084340 A	28-04-2011
		SI 2311773 T1	31-12-2012
		US 2011083405 A1	14-04-2011

WO 2019002466 A2	03-01-2019	DE 102017114388 A1	03-01-2019
		WO 2019002466 A2	03-01-2019

US 2012017539 A1	26-01-2012	CN 102123833 A	13-07-2011
		DE 102008037707 A1	18-02-2010
		EP 2315648 A1	04-05-2011
		US 2012017539 A1	26-01-2012
		WO 2010017800 A1	18-02-2010

EPO FORM P0461

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

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 2634637 A1 [0003]
- WO 19048051 A1 [0004]
- EP 2832681 B1 [0004]
- US 4511044 A [0005]