

(12) NACH DEM VERTRAG ÜBER DIE INTERNATIONALE ZUSAMMENARBEIT AUF DEM GEBIET DES PATENTWESENS (PCT) VERÖFFENTLICHTE INTERNATIONALE ANMELDUNG

(19) Weltorganisation für geistiges Eigentum
Internationales Büro

(43) Internationales Veröffentlichungsdatum
21. Oktober 2021 (21.10.2021)



(10) Internationale Veröffentlichungsnummer
WO 2021/209320 A1

(51) Internationale Patentklassifikation:

B05B 11/00 (2006.01) *G16H 20/10* (2018.01)
G16H 40/00 (2018.01) *G16H 40/63* (2018.01)
B05B 12/00 (2018.01) *G16H 40/67* (2018.01)

(72) Erfinder: **SCHMID, Kevin**; Hussenstraße 30a, 78462 Konstanz (DE). **KARGE, Marius**; Bahnhofstraße 4, 78333 Stockach (DE).

(21) Internationales Aktenzeichen: PCT/EP2021/059233

(22) Internationales Anmeldedatum:
08. April 2021 (08.04.2021)

(25) Einreichungssprache: Deutsch

(26) Veröffentlichungssprache: Deutsch

(30) Angaben zur Priorität:
20169402.3 14. April 2020 (14.04.2020) EP

(71) Anmelder: **APTAR RADOLFZELL GMBH** [DE/DE];
Öschlestraße 54-56, 78315 Radolfzell (DE).

(74) Anwalt: **PATENTANWALTSKANZLEI CARTAGENA PARTNERSCHAFTSGESELLSCHAFT KLEMENT, EBERLE MBB**; Urbanstraße 53, 70182 Stuttgart (DE).

(81) Bestimmungsstaaten (*soweit nicht anders angegeben, für jede verfügbare nationale Schutzrechtsart*): AE, AG, AL, AM, AO, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BN, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CL, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DJ, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IR, IS, IT, JO, JP, KE, KG, KH, KN, KP, KR, KW, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LU, LY, MA, MD, ME, MG, MK, MN, MW, MX, MY, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PA, PE, PG, PH, PL, PT, QA, RO, RS, RU,

(54) Title: METHOD FOR EVALUATING A PUMP ACTUATION, AND FLUID DISPENSER AND EVALUATION UNIT WHICH USE THIS METHOD

(54) Bezeichnung: VERFAHREN ZUR AUSWERTUNG EINER PUMPBETÄTIGUNG SOWIE FLÜSSIGKEITSSPENDER UND AUSWERTUNGSEINHEIT, DIE DIESES VERFAHREN NUTZEN

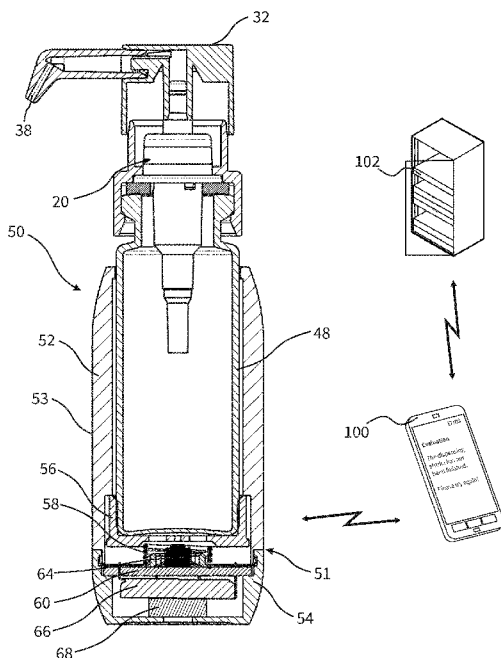


Fig. 2

(57) Abstract: Pump dispensers are known, in particular for discharging pharmaceutical fluids. According to the field of application, it can be very important for the correctness of an actuation to be identified with certainty, so that the user or a third party can be given feedback with respect thereto. For this purpose, the invention relates to a method for evaluating the pump actuation, which method can be used in a pump dispenser (10) that comprises two sub-units (12, 14), which can be moved manually towards one another, and comprises a pump (20), which has a pump chamber that can be made smaller by moving the sub-units (12, 14) from an un-actuated first end position into an actuated second end position. In order to reliably detect the actuated second end position, the force with which the sub-units (12, 14) are manually moved towards one another is detected by means of a force sensor (64, 84) during the movement of the sub-units (12, 14) with respect to one another. The curve over time of the detected force is evaluated to the effect that an increase in force is identified which is characteristic for reaching the actuated second end position. Depending on whether the increase in force which is characteristic for reaching the actuated second end position was detected, a signal which is characteristic for the result is haptically, acoustically and/or visually output and/or transmitted via a wireless interface to an external display apparatus, by means of an output device.

(57) Zusammenfassung: Bekannt sind Pumpspender, insbesondere für den Austrag pharmazeutischer Flüssigkeiten. Ja nach Anwendungsfeld kann es von großer Bedeutung sein, dass die Ordnungsmäßigkeit einer Betätigung sicher erkannt wird, um dem Benutzer oder Dritten Rückmeldung hierzu zu geben. Hierzu wird ein Verfahren zur Auswertung der Pumpbetätigung vorgeschlagen, welches Anwendung an einem Pumpspender (10) findet, der über zwei gegeneinander manuell



WO 2021/209320 A1

RW, SA, SC, SD, SE, SG, SK, SL, ST, SV, SY, TH, TJ, TM,
TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, WS, ZA, ZM,
ZW.

- (84) Bestimmungsstaaten** (soweit nicht anders angegeben, für jede verfügbare regionale Schutzrechtsart): ARIPO (BW, GH, GM, KE, LR, LS, MW, MZ, NA, RW, SD, SL, ST, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), eurasisches (AM, AZ, BY, KG, KZ, RU, TJ, TM), europäisches (AL, AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, LV, MC, MK, MT, NL, NO, PL, PT, RO, RS, SE, SI, SK, SM, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, KM, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

Veröffentlicht:

- mit internationalem Recherchenbericht (Artikel 21 Absatz 3)

bewegbare Teileinheiten (12, 14) verfügt und der über eine Pumpe (20) mit einer durch die Bewegung der Teileinheiten (12, 14) von einer unbetätigten ersten Endlage in eine betätigte zweite Endlage verkleinerbare Pumpkammer verfügt. Zur zuverlässigen Erfassung der betätigten zweiten Endlage wird während der Bewegung der Teileinheiten (12, 14) zueinander mittels eines Kraftsensors (64, 84) die Kraft erfasst, mit der die Teileinheiten (12, 14) manuell aufeinander zu bewegt werden. Der Verlauf der erfassten Kraft über die Zeit wird dahingehend ausgewertet, dass ein für das Erreichen der betätigten zweiten Endlage charakteristischer Kraftanstieg erkannt wird. In Abhängigkeit davon, ob der für das Erreichen der betätigten zweiten Endlage charakteristischer Kraftanstieg erfasst wurde, wird ein für das Ergebnis charakteristisches Signal durch eine Ausgabereinrichtung haptisch, akustisch und/oder visuell ausgegeben und/oder über eine drahtlose Schnittstelle an ein externes Darstellungsgerät gesendet.

Verfahren zur Auswertung einer Pumpbetätigung sowie
Flüssigkeitsspender und Auswertungseinheit, die dieses Verfahren nutzen

Die Erfindung betrifft den Bereich der Pumpspender zum Austrag von Flüssigkeit, insbesondere der Pumpspender im medizinischen Bereich, die mit einer pharmazeutischen Flüssigkeit befüllt sind.

5 Bei solchen Pumpspendern ist vorgesehen, dass durch manuelle Betätigung einer Pumpe des Pumpspenders Flüssigkeit aus einem Flüssigkeitsspeicher durch eine Austragöffnung ausgetragen werden kann, beispielsweise in Form eines zerstäubten Sprühstrahls, eines unzerstäubten Jets oder in Form von Einzeltropfen.

Pumpspender werden von Benutzern verwendet, um pharmazeutische Flüssigkeiten zu applizieren, 10 beispielsweise auf nasalem oder oralem Wege und insbesondere auch sublingual, also unterhalb der Zunge. Insbesondere bei unangenehm schmeckenden oder riechenden pharmazeutischen Flüssigkeiten besteht die Gefahr, dass der Benutzer keinen vollständigen Austrag durchführt, sondern stattdessen die Betätigung zu früh zu beenden. Folge ist eine ungenügende Menge an ausgetragener pharmazeutischer Flüssigkeit.

15

AUFGABE UND LÖSUNG

Aufgabe der Erfindung ist es, ein Verfahren und Vorrichtungen zur Durchführung des Verfahrens zur Verfügung zu stellen, die die Gefahr unvollständigen Austrags verringert oder verhindert.

Erfindungsgemäß wird hierzu ein Verfahren zur Auswertung einer Pumpbetätigung an einem Pump- 20 spender zum Austrag einer Flüssigkeit, insbesondere einer pharmazeutischen Flüssigkeit, vorgeschlagen, welches Anwendung findet bei Nutzung eines Pumpspenders, der über zwei gegeneinander manuell bewegbare Teileinheiten verfügt und der über eine Pumpe mit einer durch die Bewegung der Teileinheiten von einer unbetätigten ersten Endlage in eine betätigte zweite Endlage verkleinerbare Pumpkammer verfügt. Die vorzugsweise pharmazeutische Flüssigkeit gelangt aus dem 25 vorzugsweise zwischen 20 ml und 1000 ml großen Flüssigkeitsspeicher zur Pumpe und von dort weiter zu einer Austragöffnung. Die im Flüssigkeitsspeicher gelagerter Flüssigkeit kann insbesondere ein Pharmazeutikum, insbesondere mit pharmazeutisch aktiven Substanzen, aber insbesondere Allergenextrakten sein.

Die genannten beiden Teileinheiten, bei denen es sich insbesondere um eine Basis mit Flüssigkeitsspeicher einerseits und eine Betätigungseinheit mit Betätigungsdrücker und Austragöffnung andererseits handeln kann, werden im Zuge des Austrags aufeinander zu gedrückt, wobei durch das Zusammendrücken der Teileinheiten die Pumpe betätigt wird. Bei vielen Pumpspendern ist vorgesehen, dass diese einhändig verwendet werden, indem ihr Flüssigkeitsspeicher mit der Hand umgriffen wird und ein Betätigungsdrücker mit einem Finger der Hand, üblicherweise dem Zeigefinger, niedergedrückt wird.

Die Austragöffnung kann insbesondere seitlich an der Betätigungseinheit vorgesehen sein, so dass eine Austragrichtung mit der Betätigungsrichtung der Betätigungseinheit einen Winkel $> 0^\circ$, vorzugsweise zwischen 60° und 120° einschließt. Zur besseren Heranführung der Austragöffnung an die Applikationsstelle kann eine Gestaltung von Vorteil sein, bei der ein frei hervorragendes Applikatorrohr vorgesehen ist, an dessen distalem Ende die Austragöffnung angeordnet ist.

Die Betätigungseinheit kann insbesondere auch zur sublingualen Applikator vorgesehen sein. In diesem Falle ist vorzugsweise eine angewinkelte Applikatorrohrspitze am Ende des seitlich von der Betätigungseinheit hervorstehenden Applikatorrohres vorgesehen.

Die Pumpe kann insbesondere eine Kolbenpumpe sein, die als Kolbenpumpe mit einem Pumpenzylinder und einem darin verschieblichen Pumpenkolben ausgebildet ist. Der Pumpenzylinder und der Pumpenkolben begrenzen gemeinsam die Pumpenkammer, wobei vorzugsweise eingangsseitig und ausgangseitig der Pumpenkammer druckabhängig öffnende und schließende Ventile vorgesehen sind. Wenn die Teileinheiten aufeinander zu verschoben wird, schließt das Einlassventil, das Ausgangsventil öffnet und die mit der Bewegung der Teileinheiten verbundene Bewegung des Pumpenkolbens im Pumpenzylinder verdrängt Flüssigkeit, die durch das Auslassventil zur Austragöffnung gefördert und hier ausgetragen wird. Beim Rückhub schließt das Auslassventil, das Einlassventil öffnet und Flüssigkeit wird aus dem Flüssigkeitsspeicher in die Pumpkammer gesogen.

Neben Kolbenpumpen können jedoch auch anderweitige Pumpen eingesetzt werden, die zum Zwecke des Pumpens in eine Richtung bis in eine Endlage kraftbeaufschlagbar sind und die beim Rückhub in ihre Ausgangsposition zurückkehren. Hierzu gehören beispielsweise auch Balgpumpen.

Zur Erfassung der betätigten zweiten Endlage wird erfindungsgemäß während der Bewegung der Teileinheiten zueinander mittels eines Kraftsensors die Kraft erfasst, mit der die Teileinheiten ma-

nuell aufeinander zu bewegt werden. Diese Kraft ist jene Kraft, die der Benutzer aufbringt, insbesondere zwischen seiner die eine Teileinheit umgreifenden Hand und dem die anderen Teileinheit demgegenüber niederdrückenden Finger, insbesondere dem Zeigefinger.

Ein Kraftsensor im Sinne der Erfindung ist ein Sensor, der die anliegende Kraft in Form eines analogen Kraftwertes zurückgibt, also eines Wertes, der umso höher ist, je höher die vom Benutzer ausgeübte Kraft ist. Ein einfacher Schalter ist dementsprechend kein Kraftsensor im Sinne der Erfindung. Allerdings sind im Sinne der Erfindung auch solche Sensoren Kraftsensoren, die einen unmittelbar auf die anliegende Kraft rückführbaren Messwert zurückgeben, so insbesondere auch ein Drucksensor oder ein mit einer rückstellenden Federkraft gekoppelter Wegsensor.

Der Kraftsensor kann insbesondere vorzugsweise FSR-Sensor (Force Sensitive Resistor) oder als Piezo-Sensor ausgebildet sein. Diese liefern analoge Sensorwerte in Form variabler Widerstände oder Spannungen.

Dem Kraftsensor ist vorzugsweise eine rückstellende Federkraft zugeordnet, die bei Wegfall der Betätigungskraft die auf den Kraftsensor wirkenden Flächen der Auswertungseinheit in eine Ausgangslage zurückdrücken. Insbesondere vorzugsweise ist der Kraftsensor in der Ausgangslage bedingt durch die Federkraft von einer der auf ihn wirkenden Flächen entkoppelt, beispielsweise durch einen schmalen Spalt, so dass der Kraftsensor in dieser Ausgangslage zuverlässig ein Null-Signal liefert.

Die vom Kraftsensor gemeldeten Kraftsensorwerte werden erfindungsgemäß dahingehend ausgewertet, dass ein für das Erreichen der betätigten zweiten Endlage charakteristischer Kraftanstieg erkannt wird. Wie dies erfolgen kann, wird im Weiteren noch erläutert. Ergebnis der Auswertung ist, dass erkannt wird, ob der fragliche charakteristische Kraftanstieg zu verzeichnen war, der sich daraus ergibt, dass die Pumpe ihre Endlage erreicht hat, insbesondere dass der Pumpenkolben bis in seine tiefste Endlage in den Pumpenzylinder eingefahren ist. Es hat sich gezeigt, dass das Erreichen dieser Endlage durch den Benutzer unbeabsichtigt dazu führt, dass mit einer stärkeren und erkennbaren Betätigungskraft betätigt wird.

In Abhängigkeit davon, ob der für das Erreichen der betätigten zweiten Endlage charakteristischer Kraftanstieg erfasst wurde, wird vorzugsweise anschließend ein für das Ergebnis charakteristisches Signal durch eine Ausgabereinrichtung haptisch, akustisch und/oder visuell ausgegeben. Die Ausgabe erfolgt dabei vorzugsweise am Pumpenspender selbst oder an einer an diesem befestigten

Auswertungseinheit. Ein haptisches Signal ist beispielsweise ein Vibrationssignal. Ein visuelles Signal kann insbesondere durch ein Display oder eine LED erzeugt werden, wobei gegebenenfalls unterschiedliche Signale mit unterschiedlichen Farben oder Blinksequenzen unterschieden werden können. Ein akustisches Signal kann insbesondere in einem oder mehreren unterschiedlichen Signal-
5 naltönen bestehen.

Im einfachsten Falle wird ein Signal als positive Rückmeldung ausgegeben, wenn der für das Erreichen der zweiten betätigten Hubendlage charakteristischer Verlauf der Kraft erkannt wurde. Es könnte sich beispielsweise um ein grünes Aufleuchten einer LED oder eine Vibration handeln. Alternativ oder zusätzlich kann vorgesehen sein, dass ein Signal als negative Rückmeldung ausgegeben
10 wird, wenn nach Erfassung des Beginn des Austrags kein für die zweite betätigte Hubendlage charakteristischer Verlauf der Kraft erkannt wird, wobei Auslöser dieses Signals der Ablauf einer vorgegebenen Zeitspanne ab Beginn der Betätigung sein kann. Alternativ kann ein Abfallen des Kraftsensorwertes als Wegfall der Betätigungskraft erkannt werden. Eine LED könnte das negative Ergebnis beispielsweise durch rotes Aufleuchten der LED anzeigen.

15 Weiterhin ist es auch möglich, bereits während der Betätigung ein Signal auszugeben, um dem Benutzer zu signalisieren, dass der Beginn der Betätigung erkannt wurde, insbesondere wenn der Kraftsensorwert ein vorgegebenes Minimum überschritten hat. Ein solches Signal endet, sobald der für das Erreichen der betätigten zweiten Endlage charakteristischer Kraftanstieg erkannt wird und/oder sobald der Abbruch der Betätigung erkannt wird, und entsprechend eine positive oder
20 eine negative Rückmeldung als Signal ausgegeben wird.

Die Signalisierung, insbesondere die unmittelbare Signalisierung am Pumpspender oder an einer daran befestigten Auswertungseinheit, wird als bevorzugte Nutzung des Ergebnisses der Auswertung angesehen. Es kann jedoch stattdessen oder vorzugsweise zusätzlich vorgesehen sein, dass das Ergebnis der Auswertung über eine drahtlose Schnittstelle an ein externes Darstellungsgerät gesen-
25 det wird. Bei der drahtlosen Schnittstelle kann es sich um eine der üblichen Schnittstellen wie WLAN, Bluetooth, NFC, 3G, 4G oder 5G handeln, wobei Bluetooth 4.x oder 5.x bevorzugt wird. Das externe Darstellungsgerät ist vorzugsweise ein Mobiltelefon oder eine Smart Watch.

Das externe Darstellungsgerät kann entsprechend der oben beschriebenen Darstellung das Ergebnis der Auswertung wiedergeben. Es kann darüber hinaus die Ergebnisse speichern und/oder an externe

Server zur Auswertung durch Dritte weitergeben. Die Ergebnisse können auch von einem Trainingsprogramm genutzt werden, mit dem dem Benutzer die richtige Verwendung des Pumpspenders verdeutlicht wird.

Die Auswertung zur Erkennung des Erreichens der betätigten zweiten Endlage kann im einfachsten Falle dadurch erfolgen, dass ein Prozessor den jeweils aktuellen Kraftwert auswertet, ohne dabei die zuvor erfassten Kraftwerte zu berücksichtigen. So kann beispielsweise das Überschreiten eines zuvor definierten Schwellwertes als Zeichen für den Kraftanstieg bei Erreichen der zweiten Endlage interpretiert werden. Ein solches Vorgehen ist jedoch problematisch, da es schwer ist, einen absoluten Schwellwert zu finden, der sich gleichermaßen bei schneller und langsamer Betätigung einstellt.

Von Vorteil ist es daher, wenn die vom Kraftsensor erfassten Daten in einem Speicher derart abgelegt werden, dass sich hieraus der zeitliche Verlauf der erfassten Kraft ergibt. Beispielsweise könnte der Kraftsensor ab der Erfassung des Beginns der Betätigung mit einer Frequenz von 500 Hz abgefragt werden und die Kraftwerte in einem Speicher abgelegt werden. Es ergibt sich hieraus der zeitliche Verlauf des Kraftwerts.

Die Auswertung, mit der ermittelt wird, ob ein für das Erreichen der betätigten zweiten Endlage charakteristischer Kraftanstieg erfolgt ist, erfolgt daher vorzugsweise unter Berücksichtigung dieses zeitlichen Verlaufes. Eine solche Auswertung erlaubt eine höhere Zuverlässigkeit bei der Unterscheidung des Erreichens bzw. des Nicht-Erreichens der zweiten Endlage.

Die Auswertung des erfassten Kraftverlaufs über der Zeit erfolgt vorzugsweise derart, dass die Steigung des entsprechenden Graphen herangezogen wird, um die zweite Endlage zu detektieren. Insbesondere kann die Steigung der Kraft über der Zeit ausgewertet werden. Hierbei kann ein Anstieg der Steigung, also der ersten Ableitung der Kraft über der Zeit als Indikator für das Erreichen der zweiten Endlage interpretiert werden. Insbesondere kann ein Quotient aus der Steigung, also des Kraftanstiegs in einer definierten Zeitdauer, und dem Kraftwert gebildet werden. Dieser gibt die Steigung relativ zum zuvor erreichten Kraftniveau an. Dieser Quotient kann mit einem Grenzwert verglichen werden und das Überschreiten dieses Grenzwertes als Erreichen der zweiten Endlage interpretiert werden. Der entsprechende Grenzwert kann durch Versuche ermittelt werden. Insbesondere ist der Grenzwert selbst auch nicht konstant, sondern zeitlich veränderlich, nämlich absteigend. So kann er im einfachsten Falle linear absinken. Auch ist es möglich, den Grenzwert in Abhängigkeit des Erreichens vordefinierter Kraftwerte neu zu setzen.

Die Auswertung der Kraft über der Zeit erfolgt vorzugsweise anhand eines geglätteten Graphen der Kraft über der Zeit. Hierdurch werden in Art eines Tiefpassfilters hohe Frequenzen beseitigt. Solche können sich insbesondere durch Reibung an aneinander entlang gleitenden Flächen des Pumpspenders ergeben.

- 5 Die Auswertung der Kraft über der Zeit kann auch derart erfolgen, dass anhand der durch den Kraftsensor erfassten Kraft eine Kategorisierung der Betätigung in eine von mindestens zwei Kategorien erfolgt, die unterschiedlich starken und/oder schnellen Betätigungen zugeordnet sind. Diese Kategorisierung kann insbesondere in einem kurzen ersten Zeitraum der Betätigung erfolgen, beispielsweise innerhalb der ersten 0,5 Sekunden oder weniger. Die Kategorisierung gestattet es, die Erkennung, ob die zweite betätigte Endlage erreicht wurde und gegebenenfalls wann dies stattfand, für
10 die mindestens zwei Kategorien in unterschiedlicher Weise erfolgen zu lassen. Diese unterschiedlichen Weisen können sich in verschiedenen zur Analyse herangezogenen Grenzwerten widerspiegeln. Sie können aber auch grundsätzlich verschieden sein. So kann beispielsweise eine sehr früh vergleichsweise hohe Betätigungskraft zu einer Auswertung führen, bei der das Erreichen der zweiten Endlage als gegeben angenommen wird, da der Benutzer ein Erreichen der Endlage in der Praxis
15 ohnehin nicht mehr verhindern kann. Ermittelt wird dann nur noch der entsprechende Zeitpunkt, wobei andere Regeln zu dessen Ermittlung herangezogen werden können als bei der langsamen oder normalen Betätigung.

Es wird als nachteilig angesehen, wenn die Auswertungseinheit zur Auswertung der Betätigungskraft vor Betätigung durch den Benutzer angeschaltet werden muss. Vorzugsweise ist die entsprechende Auswertungseinheit stattdessen stets aktiv. Um dennoch einen geringen Strombedarf zu erzielen, wird es als vorteilhaft angesehen, wenn die Auswertung unter Nutzung eines Prozessors erfolgt, der über einen normalen Betriebsmodus sowie über einen demgegenüber stromsparenden Ruhemodus verfügt. Bis zur Betätigung des Pumpspenders befindet sich der Prozessor im Ruhemodus.
20 In diesem wird durch den Prozessor überwacht, ob der Kraftwert des Kraftsensors einen vorgegebenen Grenzwert , insbesondere vorgegeben durch ein Spannungs- oder Widerstandsniveau überschreitet. Hierfür nicht erforderliche Teile des Prozessors können derweil ausschaltet sein. Wenn der Grenzwert überschritten wird wechselt der Prozessor in den Betriebsmodus.

In diesem dann erreichten Betriebsmodus werden die vom Kraftsensor erfassten Werte mittels eines
30 A/D-Wandlers digitalisiert und im Speicher abgelegt und anschließend vorzugsweise wiederholt vom Prozessor dahingehend analysiert, ob der für das Erreichen der betätigten zweiten Endlage charakteristischer Kraftanstieg zu erkennen ist. Dieser Betriebsmodus hat einen erheblich höheren

Energiebedarf als der Ruhemodus. Aufgrund dem nur kurzen Verbleib im Betriebsmodus fällt dies jedoch nicht sehr ins Gewicht. Sobald ein Austragvorgang beendet wurde, entweder nach Erreichen der zweiten betätigten Endlage oder nach Nichterreichen derselben sowie nach hiermit verbundener Signalisierung, kann der Prozessor wieder in den Ruhemodus wechseln.

5 Neben dem beschriebenen Kraftsensor können in der zur Durchführung des Verfahrens genutzten Auswertungseinheit weitere Sensoren vorgesehen sein, so insbesondere Lagesensoren oder Beschleunigungssensoren. Deren Sensorwerte können bei dem beschriebene Verfahren ergänzend herangezogen werden, beispielsweise um eine anstehende Verwendung des Pumpspenders zu erkennen und/oder um zu überwachen, ob ein vorgesehene Schütteln des Pumpspenders ordnungsgemäß erfolgt ist. Sensorwerte dieser Sensoren oder hieraus abgeleitete Werte können zur Beeinflussung von abgegebenen Signalen der Ausgabereinrichtung herangezogen werden und/oder drahtlos an ein Darstellungsgerät weitergeleitet werden.

Neben dem beschriebenen Verfahren betrifft die Erfindung auch Systeme, in denen das beschriebene Verfahren Anwendung findet.

15 So betrifft die Erfindung insbesondere auch einen Pumpspender zum Austrag einer Flüssigkeit, insbesondere zum Austrag einer pharmazeutischen Flüssigkeit. Ein solcher Pumpspender verfügt über einen Flüssigkeitsspeicher zur Aufnahme der Flüssigkeit vor dem Austrag sowie über mindestens eine Austragöffnung, durch die Flüssigkeit in eine Umgebung abgegeben werden kann. Er verfügt weiterhin über einen Betätigungsdrücker, der gegenüber dem Flüssigkeitsspeicher verlagerbar ist, sowie über eine Pumpe mit einer Pumpkammer, wobei Wandungen der Pumpkammer zum Zwecke der Verkleinerung der Pumpkammer gegeneinander zwischen einer unbetätigten ersten Endlage und einer betätigten zweiten Endlage beweglich sind und wobei eine erste Wandung der Pumpkammer ortsfest zum Flüssigkeitsspeicher vorgesehen ist und eine zweite Wandung der Pumpkammer durch manuelle Betätigung des Betätigungsdrückers gegenüber der ersten Wandung verlagerbar ist.

20 Die genannten Wandungen können dabei insbesondere Wandungen sein, die durch einen Pumpenzylinder und einen Pumpenkolben der Pumpe gebildet sind. Auch kann es sich um einander gegenüberliegende Wandungen einer Balgpumpe handeln.

Zusätzlich verfügt der Pumpspender über eine Auswertungseinheit zur Erkennung der Erreichung der zweiten betätigten Endlage und der Nutzung dieser Erkennung mittels des beschriebenen Verfahrens. Hierzu weist die Auswertungseinheit elektronische Komponenten auf, die vorzugsweise von einer Batterie gespeist werden. Hierzu gehört auch ein Kraftsensor im oben erläuterten Sinne, der

30

die von einem Benutzer aufgebraachte Kraft zwischen dem Betätigungsdrücker und der zweiten Wandung, beispielsweise dem Pumpenkolben, oder zwischen einer Haltefläche am Flüssigkeitsspeicher und der ersten Wandung, beispielsweise dem Pumpenzylinder misst. Die Auswertungseinheit verfügt weiterhin über einen Prozessor, der die vom Kraftsensor erfasste Kraft auswertet, so dass ein für das Erreichen der betätigten zweiten Endlage charakteristischer Kraftanstieg erkannt werden
5 kann. Zusätzlich verfügt die Auswertungseinheit vorzugsweise über eine Ausgabeeinrichtung, die in Abhängigkeit der Kraftauswertung ein für das Ergebnis der Kraftaufwertung charakteristisches Signal als haptisches, akustisches und/oder visuelles Signal ausgibt. Es kann sich dabei insbesondere um eine Vibrationseinrichtung oder eine LED handeln. Zusätzlich oder gegebenenfalls auch alterna-
10 tiv zur Ausgabeeinrichtung verfügt die Auswertungseinheit über eine drahtlose Schnittstelle, die in Abhängigkeit der Kraftauswertung ein für das Ergebnis der Kraftauswertung charakteristisches Signal an ein externes Darstellungsgerät senden kann, um eine Verwendung oder Weiterleitung in oben beschriebenen Sinne erfolgen zu lassen.

Die beschriebene Auswertungseinheit kann fest in den Pumpspender integriert sein, so dass sie von
15 dessen Bauteilen, insbesondere von der Pumpe, nicht werkzeuglos trennbar ist. Dies kann bei Spendern mit wechselbaren oder nachfüllbaren Flüssigkeitsspeichern zweckmäßig sein.

Bevorzugt wird allerdings die Verwendung einer ebenfalls von der Erfindung umfasst Auswertungseinheit für einen Pumpspender zum Austrag einer Flüssigkeit, insbesondere zum Austrag einer pharmazeutischen Flüssigkeit, die für eine werkzeuglose Anbringung an einem Pumpspender vorgesehen
20 ist. Der entsprechende Pumpspender weist in diesem Falle den Flüssigkeitsspeicher zur Aufnahme der Flüssigkeit vor dem Austrag, die mindestens eine Austragöffnung, durch die Flüssigkeit in eine Umgebung abgegeben werden kann, und einen Betätigungsdrücker, der gegenüber dem Flüssigkeitsspeicher verlagerbar ist, sowie die Pumpe auf, die durch Verlagerung des Betätigungsdrückers gegenüber dem Flüssigkeitsspeicher zwischen einer unbetätigten ersten Endlage und einer
25 betätigten zweiten Endlage betätigbar ist.

Die werkzeuglos an diesem Pumpspender anbringbare Auswertungseinheit ist zur Erkennung der Erreichung der zweiten betätigten Endlage mittels des oben beschriebenen Verfahrens ausgebildet. Die Auswertungseinheit wird vorzugsweise über einen Klemm- oder Schnappmechanismus am Pumpspender angebracht. Die Anbringung erfolgt dabei vorzugsweise derart, dass der Kraftsensor
30 der Auswertungseinheit zwischen einer Betätigungsfläche der Auswertungseinheit und einer hierdurch bezüglich der Handhabung ersetzten und nur noch mittelbar betätigten Betätigungsfläche am Pumpspender angeordnet ist.

Bei einer ersten bevorzugten Bauform ist vorgesehen, dass die Auswertungseinheit zur Anbringung am Flüssigkeitsspeicher ausgebildet ist und über einen Befestigungsbereich zur ortsfesten Anlage an den Flüssigkeitsspeicher oder eine hierzu ortsfeste Kopplungsfläche sowie über eine Haltefläche zum manuellen Ergreifen der Auswertungseinheit verfügt. Die Auswertungseinheit verfügt weiterhin
5 über den beschriebenen Kraftsensor, der in diesem Falle die von einem Benutzer aufgebrachte Kraft zwischen der Haltefläche und dem Befestigungsbereich erfasst. Bei einer solchen Gestaltung ist demnach vorgesehen, dass der Benutzer nicht mehr den Flüssigkeitsspeicher selbst im Bereich der Haltefläche umgreift, um die beiden Teileinheiten des Pumpspenders aufeinander zuzudrücken, sondern stattdessen die Haltefläche der Auswertungseinheit. Wenn nun die andere Teileinheit des
10 Pumpspenders, insbesondere die genannte Betätigungseinheit mit Betätigungsdrücker niedergedrückt wird, so wirkt diese Kraft auch zwischen der Haltefläche der Auswertungseinheit und dem Befestigungsbereich und kann dort mittels des Kraftsensors erfasst werden. Der Befestigungsbereich ist dabei jener Abschnitt der Auswertungseinheit, der unmittelbar am Flüssigkeitsspeicher oder einer dazu ortsfesten Fläche anliegt und der in der Lage ist, eine in Richtung der anderen Teilein-
15 heit wirkende Kraft auf die Teileinheit des Flüssigkeitsspeichers auszuüben. Bei besonders bevorzugten Ausgestaltungen handelt es sich bei dem Befestigungsbereich nicht nur um eine Anlagefläche zur Kraftbeaufschlagung des Flüssigkeitsspeichers, sondern um eine Haltevorrichtung, die derart mit der Teileinheit des Flüssigkeitsspeichers verkoppelt ist, dass der Flüssigkeitsspeicher hieran ausreichend fest gehalten ist, dass er sich selbst in einer Überkopflage nicht vom Befestigungsbereich trennt.
20

Insbesondere vorzugsweise weist eine zur Anbringung am Flüssigkeitsspeicher ausgebildete Auswertungseinheit ein Gehäuse mit einer Mantelwandung auf, in die der Flüssigkeitsspeicher des Pumpspenders einschiebbar ist und deren Außenseite die Haltefläche bildet. Der Befestigungsbereich der Auswertungseinheit ist dabei vorzugsweise innerhalb der Mantelwandung vorgesehen und
25 kommt dort mit dem eingeschobenen Pumpspender in Kontakt.

Der Befestigungsbereich ist vorzugsweise mit mindestens einem elastisch auslenkbaren Halteelement versehen und derart zur Aufnahme des Pumpspenders ausgebildet, dass bei in den Befestigungsbereich eingeschobenem Pumpspender das mindestens eine Halteelement elastisch aus-
30 gelenkt ist und hierdurch eine Haltekraft bewirkt. Insbesondere kann der Befestigungsbereich durch einen Befestigungsbecher gebildet werden, der umfänglich verteilt mehrere elastisch auslenkbare Halteelemente aufweist, beispielsweise in Form von nach innen weisenden Rippen an einer umlaufenden Ringwandung des Befestigungsbeckers.

Bei einer alternativen zweiten Bauform ist die Auswertungseinheit an der anderen Teileinheit vorgesehen. Die Auswertungseinheit ist dabei also zur Anbringung am Betätigungsdrücker oder der Teileinheit des Betätigungsdrückers ausgebildet und verfügt in diesem Fall über einen Befestigungsbereich zur ortsfesten Anlage an den Betätigungsdrücker sowie über eine Betätigungsfläche zum manuellen Niederdrücken der Auswertungseinheit. Wie auch bei der ersten dargestellten Bauform erfolgt die Befestigung dabei vorzugsweise mittels einer Klemm- oder Schnappverbindung. Die Auswertungseinheit verfügt ebenfalls über einen Kraftsensor im eingangs beschriebenen Sinne, der in diesem Falle die von einem Benutzer aufgebrachte Kraft zwischen der Betätigungsfläche und dem Befestigungsbereich erfasst. Bei dieser alternativen Gestaltung ist vorgesehen, dass der Benutzer nicht mehr unmittelbar den am Pumpspender vorgesehenen Betätigungsdrücker niederdrückt, um die beiden Teileinheiten des Pumpspenders aufeinander zuzudrücken, sondern stattdessen die Betätigungsfläche der Auswertungseinheit. Wenn nun die Betätigungsfläche gegenüber der anderen Teileinheit des Pumpspenders niedergedrückt wird, so wirkt diese Kraft auch zwischen der Betätigungsfläche der Auswertungseinheit einerseits und dem Betätigungsdrücker des Pumpspenders und dem daran anliegenden Befestigungsbereich andererseits und kann dort mittels des Kraftsensors erfasst werden.

Unabhängig davon, ob die Auswertungseinheit am Flüssigkeitsspeicher oder an der Betätigungseinheit angebracht ist, verfügt sie über einen Prozessor, der die vom Kraftsensor erfasste Kraft auswertet, so dass ein für das Erreichen der betätigten zweiten Endlage charakteristischer Kraftanstieg erkannt wird, sowie über eine Ausgabereinrichtung, die in Abhängigkeit der Kraftauswertung ein für das Ergebnis der Kraftauswertung charakteristisches Signal als haptisches, akustisches und/oder visuelles Signal ausgibt und/oder über eine drahtlose Schnittstelle, die in Abhängigkeit der Kraftauswertung ein für das Ergebnis der Kraftauswertung charakteristisches Signal an ein externes Darstellungsgerät senden kann.

Eine Auswertungseinheit zur werkzeuglosen Anbringung gestattet es, einfach an einen Pumpspender angekoppelt zu werden und von diesem wieder entkoppelt zu werden, wenn der Flüssigkeitsspeicher entleert ist und die Auswertungseinheit an einem neuen Pumpspender angebracht werden soll.

Die genannte werkzeuglos anbringbare Auswertungseinheit wird bestimmungsgemäß zusammen mit einem Pumpspender verwendet und kann auch als Teil eines Sets aus einem Pumpspender und einer Auswertungseinheit angeboten werden.

KURZBESCHREIBUNG DER ZEICHNUNGEN

Weitere Vorteile und Aspekte der Erfindung ergeben sich aus den Ansprüchen und aus der nachfolgenden Beschreibung von bevorzugten Ausführungsbeispielen der Erfindung, die nachfolgend anhand der Figuren erläutert sind.

5 Fig. 1A und 1B zeigen einen Pumpspender, der beim vorliegenden Beispiel als Pumpspender zur sublingualen Applikation einer pharmazeutischen Flüssigkeit ausgebildet ist.

Fig. 2 zeigt den Spender der Fig. 1A und 1B, der um eine werkzeuglos angekoppelte Auswertungseinheit ergänzt ist.

Fig. 3 zeigt die Einzelkomponenten der Auswertungseinheit der Fig. 2.

10 Fig. 4A bis 4C verdeutlichen die Verwendung des Pumpsenders mit angebrachter Auswertungseinheit.

Fig. 5A bis 5C zeigen Kraft-Zeit-Verläufe für unterschiedliche Arten der Betätigung.

Fig. 6 zeigt eine alternative Ausgestaltung einer am Pumpspender der Fig. 1A und 1B angebrachten Auswertungseinheit.

15

DETAILLIERTE BESCHREIBUNG DER AUSFÜHRUNGSBEISPIELE

Die Fig. 1A und 1B zeigen einen Pumpspender 10 von an sich bekannter Bauweise. Der Pumpspender 10 umfasst einen Flüssigkeitsspeicher 46, in dem eine pharmazeutische Flüssigkeit vor dem Austrag gelagert ist. Zum Austrag dieser Flüssigkeit verfügt der Pumpspender 10 über eine Pumpe 20 und
20 eine Austragöffnung 38. Die Austragöffnung 38 ist beim dargestellten Pumpspender 10 in Hinblick auf den bestimmungsgemäßen Austrag von Flüssigkeit unter der Zunge des Benutzers am distalen Ende eines seitlich frei hervor ragenden Applikatorrohres 34 vorgesehen, welches bei der konkreten Gestaltung einen radialen Rohrabschnitt 34A und eine davon nach unten abknickende Applikatorrohrspitze 34B aufweist.

25 Die Austragöffnung 38 ist an einer Betätigungseinheit 30 vorgesehen, die gegenüber dem Flüssigkeitsspeicher 46 und einer hiermit verbundenen Basis 40 in einer Vertikalrichtung niederdrückbar ist, wobei die Betätigungseinheit 30 dabei durch einen an einer Gleitfläche 41 der Basis 40 gleitenden

Gleitring 31 geführt ist. Das Niederdrücken erfolgt bestimmungsgemäß dadurch, dass der Benutzer den Flüssigkeitsspeicher 46 mit der Hand im Bereich der Haltefläche 48 und/oder der Basis 40 umgreift und mit seinem Zeigefinger die Betätigungseinheit 30 an deren Betätigungsdrücker 32 nach unten kraftbeaufschlagt. Hierdurch wird eine Pumpe 20 betätigt, deren Pumpzylinder zwischen dem Flaschenkörper des Flüssigkeitsspeichers 46 und der Basis 40 eingeklemmt ist, während eine nach oben aus dem Pumpzylinder hinausragende Kolbeneinheit mit Pumpausgangskanal in einen Ausstragkanal 36 der Betätigungseinheit klemmend eingeschoben ist. Durch das Niederdrücken der Betätigungseinheit 30 gegenüber dem Flüssigkeitsspeicher 46 wird die Kolbeneinheit in den Pumpzylinder gedrückt und die in der hierdurch begrenzten Pumpkammer enthaltene Flüssigkeit zur Austragöffnung gefördert. Das bestimmungsgemäße Austragvolumen wird dabei nur dann erreicht, wenn die Betätigungseinheit 30 bis in ihre mechanisch vorgegebene Endlage gedrückt wird.

Zur Überwachung dessen ist die Auswertungseinheit 50 vorgesehen, die in Fig. 2 in geschnittener Darstellung gezeigt ist und deren Einzelkomponenten der Explosionsdarstellung der Fig. 3 entnommen werden können. Die Auswertungseinheit umfasst ein aus zwei Bauteilen 52, 54 gebildetes Gehäuse, wobei das Bauteil 54 einen Boden und das Bauteil 52 eine Mantelwandung bildet, die einen Aufnahmeraum umgibt. Dieser Aufnahmeraum ist an seinem unteren Ende durch einen Befestigungsbereich 56 bildendes becherartiges Bauteil begrenzt, in welches der Flüssigkeitsspeicher 46 unter Bildung einer Klemmverbindung eingeschoben ist. Innenseitige Rippen 56A des Bauteils werden beim Einschieben des Flüssigkeitsspeichers 46 nach außen ausgelenkt und verursachen so eine Klemmspannung. Unterhalb des becherartigen Bauteils ist eine Platine 60 vorgesehen, auf deren Oberseite ein Kraftsensor 64 in Art eines FSR-Sensors vorgesehen ist. Dieser ist umgeben von einer Druckfeder 58, die im vollständig entspannten Zustand das becherartige Bauteil derart anhebt, dass es den Berührkontakt zum Kraftsensor 64 verliert. Auf der Unterseite der Platine 60 sind ein Prozessor 62 sowie ein Funkmodul 63 zur Kommunikation mit einem Mobiltelefon 100 und mittelbar mit einem Server 102 vorgesehen. Weiterhin sind eine Batterie 66 sowie ein Vibrationssignalgeber 68 mit Kontakten an der Unterseite der Platine 60 verbunden.

Der um die Auswertungseinheit 50 ergänzte Pumpspender 10 ist für den Benutzer in nahezu unveränderter Art bedienbar. Allerdings umgreift der Benutzer mit seiner Hand nunmehr nicht mehr unmittelbar die Haltefläche 48 des Flüssigkeitsspeichers 46, sondern die Haltefläche 53 der Auswertungseinheit 50. Drückt er dann auf den Betätigungsdrücker 32, so wirkt die entsprechende Kraft unter Berücksichtigung der Federkraft der Feder 58 auch auf den Kraftsensor 64, so dass dem Prozessor 62 die entsprechenden Kraftsensorwerte zur Verfügung stehen.

Die Fig. 4A bis 4C erläutern die Erfassung der Kraft während der Betätigung.

Vor der Benutzung befindet sich der Prozessor 62 in einem stromsparenden Modus, in welchem er verbleibt, bis erstmals der Kraftsensorwert des Kraftsensors 64 den Wert Null übersteigt. Dies ist der Fall, sobald bei der Betätigung die Feder 58 soweit komprimiert ist, dass der Kraftsensor 64 vom Befestigungsbereich 56 berührt und kraftbeaufschlagt wird.

Zu diesem Zeitpunkt wechselt der Prozessor 62 in seinen Betriebsmodus und speichert in diesem die Kraftsensorwerte des Kraftsensors 64 in einer vorgegebenen Frequenz, beispielsweise 500 Hz ab. Im Speicher der Auswertungseinheit 50 werden ab diesem Zeitpunkt die entsprechenden Werte abgelegt. Die in den Fig. 4A bis 4C rechts dargestellten Diagramme verdeutlichen dies anhand der jeweils durchgezogenen Linie.

In einer ersten Betätigungsphase, gegen Ende derer der Zustand der Fig. 4A erreicht ist, steigt der Kraftsensorwert an. Dies ist die Phase vor dem Austrag, in welchem zunächst die Spalte zwischen Einzelkomponenten des Pumpsenders und auch zur Auswertungseinheit zusammengedrückt werden. Gegen Ende dieser ersten Betätigungsphase erfolgt der Flüssigkeitsaustrag.

Fig. 4B verdeutlicht, dass die Betätigungskraft während des Flüssigkeitsaustrags nur leicht ansteigt. Dieser Anstieg ist primär durch die sich zunehmend spannende Feder der Pumpe 20 bedingt. Die Figur 4B zeigt den Pumpspender 10 am Ende der Phase des Flüssigkeitsaustrags. Der Pumpenkolben hat nun seine durch die Geometrie der Pumpenkammer definierte Endlage erreicht.

Fig. 4C verdeutlicht, dass nun ein weiterer Kraftanstieg folgt, während die Relativlage der Teileinheiten des Pumpsenders sich nur noch geringfügig ändert. Dies ist durch die Verformbarkeit der Bauteile bedingt, führt jedoch nicht mehr zu einem Flüssigkeitsaustrag. Der Benutzer kann das Ende des Flüssigkeitsaustrags sowie die ansteigende Kraft bemerken.

Insbesondere jedoch bemerkt er eine Vibration, die durch den Vibrationssignalgeber 68 erzeugt wird, da der Prozessor 62 anhand des in den Figuren 4A bis 4C dargestellten Verlaufs erkannt hat, dass die zweite betätigte Hubendlage erreicht wurde.

Anhand der Fig 5A bis 5C wird erläutert, wie die Auswertung durch den Prozessor 62 erfolgen kann. Dabei zeigt die Fig. 5A den Kraft-Zeit-Verlauf entsprechend den Figuren 4A bis 4C. Die Diagramme der Fig. 5B und 5C zeigen jeweils in unterschiedlichem Maße kraftvollere Betätigungen.

Die Auswertung erfolgt wie folgt:

Fig. 5A zeigt ebenso wie die Fig. 4A bis 4C den mittels des Kraftsensors ermittelten Kraft-Zeit-Verlauf mit einer durchgezogenen Linie. Mittels des Prozessors 62 wird dieser Verlauf geglättet, beispielsweise mittels der Methode des gleitenden Mittelwertes. Der entsprechend geglättete Verlauf ist in den Figuren mit einer gepunkteten Linie verdeutlicht.

5 Dieser geglättete Verlauf wird primär zur weiteren Analyse herangezogen. Eine mögliche Methode sieht dabei vor, dass der Prozessor die bereits vorliegenden geglätteten Messwerte dahingehend nutzt, dass er zu einem aktuellen Zeitpunkt t_2 für Zeitpunkte der Vergangenheit, exemplarisch hier für den Zeitpunkt t_1 , jeweils ein von diesem Zeitpunkt aus zurückliegendes Zeitintervall I_1 sowie ein seinerzeit in der Zukunft liegendes Zeitintervall I_2 untersucht. Für beide Intervalle definierter zeitlicher Länge, wird ein mittlerer Kraftwert ermittelt, die hier F_1 und F_2 genannt werden. Die Differenz
10 der mittleren Kraftwerte wird hier ΔF genannt. Aus der Kraftdifferenz ΔF und einem der beiden Werte F_1 und F_2 oder ihre Summe wird ein Quotient gebildet, also beispielsweise $\Delta F/F_1$, der gleichsam angibt, wie stark die Kurve der Messwerte im Intervall I_2 in Relation zum vorherigen Intervall I_1 ansteigt.

15 Dieser Quotient, vorliegend exemplarisch $\Delta F/F_1$, wird mit einem Grenzwert verglichen. Der Grenzwert ist dabei im Regelfall ein zeitlich veränderlicher Grenzwert, der ausgehend vom Beginn der manuellen Kraftbeaufschlagung über die Zeit sinkt, im einfachsten Falle linear. Liegt der Quotient oberhalb des Grenzwertes, so wird dies als Erreichen der zweiten betätigten Endlage interpretiert. Im Falle der Betätigung der Fig. 5A ist ein Überschreiten des Grenzwertes zum Zeitpunkt t_E gegeben.
20 Der Grenzwert kann alternativ zu einem Absinken über die Zeit auch stufenweise eine Anpassung erfahren, wenn jeweils ein zugeordneter Kraftwert erreicht wurde.

Das beschriebene Verfahren gestattet die korrekte Interpretation der Kraftverläufe, wie sie sich bei langsamer und normaler Betätigung entsprechend den Figuren 5A und 5B ergeben.

Es hat sich allerdings gezeigt, dass sehr kraftvolle Betätigungen, wie in Figur 5C dargestellt, mit diesem Vorgehen nicht immer sehr gut zu analysieren sind, da hier die Kraft über der Zeit nach Erreichen der betätigten Endlage nicht mehr in gleichem Maße wie bei normaler oder langsamer Betätigung ansteigt.
25

Das beschriebene Verfahren ist daher um folgende Vorgehensweise ergänzt: Wird nach Beginn der Betätigung ein sofortiger deutlicher Anstieg der gemessenen Kraft verzeichnet, also beispielsweise ein Erreichen oder Überschreiten eines vorgegebenen Kraftwertes F_S innerhalb eines kurzen Zeitraum t_S , oder wird mittels einer anderen Art der Berechnung eine frühe starke Steigung des Graphen
30

ermittelt, so ist die ein Indikator für eine sehr kraftvolle und/oder schnelle Betätigung. Bei einer solchen Betätigung ist das Erreichen der zweiten Endlage durch den Benutzer in der Praxis nicht mehr zu verhindern. Es wird also bereits innerhalb des kurzen Zeitraums t_S klar, dass die zweite Endlage ordnungsgemäß erreicht wird. In diesem Falle wird der Zeitpunkt des Erreichens der zweiten betätigten Endlage nicht mehr anhand einer Auswertung der Steigung wie oben beschrieben ermittelt, sondern anhand des Erreichens einer Grenzkraft FG , die oberhalb des Kraftwertes FS liegt. Überschreitet der gemessene Kraftwert diese Grenzkraft FG , so ist dies ein ausreichend genauer Indikator für das Erreichen der zweiten Endlage.

Fig. 6 verdeutlicht in schematischer Darstellung eine alternative Bauweise einer Auswertungseinheit 70. Diese ist zum Aufsetzen auf die Betätigungseinheit 30 und den dortigen Betätigungsdrücker 32 vorgesehen. Sie umfasst ähnliche Komponenten wie die Auswertungseinheit 50, nämlich ein Gehäuse 71, welches statt der Haltefläche 53 eine oberseitige Betätigungsfläche 73 aufweist. Das Gehäuse 71 weist eine Mantelfläche auf, die im Bereich des Applikatorrohres 34 eine Aussparung aufweist. Am unteren Ende der Mantelfläche ist eine Rastnocke zur Ankopplung an die Betätigungseinheit 30, vorliegend an deren Gleitring 31, vorgesehen. Innerhalb des Gehäuses 71 ist der Befestigungsbereich 76 zur ortsfesten Anlage an den Betätigungsdrücker 32 vorgesehen. Weiterhin ist hier ähnlich wie bei der Auswertungseinheit 50 eine Platine 80 vorgesehen, bestückt mit einem Kraftsensor 84, einem Mikroprozessor 82, einem Funkmodul 83 sowie einer Batterie 86. Als Ausgabereinrichtung ist statt des Vibrationssignalgebers 68 eine LED 88 vorgesehen. Exemplarisch für beiden Auswertungseinheiten 50, 70 weist die Auswertungseinheit 70 darüber hinaus einen Lage- und Beschleunigungssensor 87 auf, mittels dessen die vertikale Ausrichtung des Spenders bei Betätigung und/oder das ordnungsgemäße Schütteln vor der Betätigung erfasst werden kann.

Der Kraftsensor 84 erfasst ebenso wie der Kraftsensor 64 die Betätigungskraft. Grundsätzlich stellt sich daher auch ein identischer Kraft-Zeit-Verlauf ein, wie er in den Figuren 4A bis 4C und 5A bis 5C verdeutlicht ist. Abweichend von der Beschreibung hierzu ist bei der vorliegenden Gestaltung vorzugsweise vorgesehen, dass bereits der Beginn der Betätigung und somit der Auswertung signalisiert wird, beispielsweise indem die LED gelb strahlt. Wird dann der für die zweite betätigte Endlage der Pumpe 20 nicht erkannt, beispielsweise für 1 Sekunde, so wechselt die Farbe auf Rot. Wird dagegen die zweite betätigte Endlage erreicht und somit ein vollständiger ordnungsgemäßer Austrag erkannt, so wechselt die Farbe auf grün.

Patentansprüche

1. Verfahren zur Auswertung einer Pumpbetätigung an einem Pumpspender (10) zum Austrag einer Flüssigkeit, insbesondere einer pharmazeutischen Flüssigkeit, mit den folgenden Merkmalen:
 - a. das Verfahren findet Anwendung an einem Pumpspender (10), der über zwei gegeneinander manuell bewegbare Teileinheiten (12, 14) verfügt und der über eine Pumpe (20) mit einer durch die Bewegung der Teileinheiten (12, 14) von einer unbetätigten ersten Endlage in eine betätigte zweite Endlage verkleinerbare Pumpkammer verfügt, und
 - b. zur Erfassung der betätigten zweiten Endlage wird während der Bewegung der Teileinheiten (12, 14) zueinander mittels eines Kraftsensors (64, 84) eine Kraft erfasst, mit der die Teileinheiten (12, 14) manuell aufeinander zu bewegt werden, und
 - c. es wird der Verlauf der erfassten Kraft über die Zeit dahingehend ausgewertet, dass ein für das Erreichen der betätigten zweiten Endlage charakteristischer Kraftanstieg erkannt wird, und
 - d. in Abhängigkeit davon, ob der für das Erreichen der betätigten zweiten Endlage charakteristischer Kraftanstieg erfasst wurde, wird ein für das Ergebnis charakteristisches Signal durch eine Ausgabeeinrichtung haptisch, akustisch und/oder visuell ausgegeben und/oder über eine drahtlose Schnittstelle an ein externes Darstellungsgerät gesendet.
2. Verfahren nach Anspruch 1, gekennzeichnet durch folgende weitere Merkmal:
 - a. die vom Kraftsensor (64, 84) erfassten Daten werden in einem Speicher derart abgelegt, dass sich hieraus der zeitliche Verlauf der erfassten Kraft ergibt, und
 - b. die Auswertung, mit der ermittelt wird, ob ein für das Erreichen der betätigten zweiten Endlage charakteristischer Kraftanstieg erfolgt ist, erfolgt unter Berücksichtigung des erfassten zeitlichen Verlaufes.

3. Verfahren nach Anspruch 1 oder 2, gekennzeichnet durch folgende weitere Merkmale:
 - a. die Auswertung erfolgt unter Nutzung eines Prozessors (62, 82), der über einen Betriebsmodus sowie über einen demgegenüber stromsparenden Ruhemodus verfügt, und
 - b. der Kraftsensor (64, 84) ist derart mit dem Prozessor verbunden, dass der Prozessor (62, 82) im Ruhemodus nach Überschreiten eines vorgegebenen Grenzwertes in den Betriebsmodus wechselt, und
 - c. anschließend werden im Betriebsmodus die vom Kraftsensor (64, 84) erfassten Werte im Speicher abgelegt und wiederholt vom Prozessor (62, 82) analysiert, um den für das Erreichen der betätigten zweiten Endlage charakteristischer Kraftanstieg zu erkennen.

4. Verfahren nach Anspruch 1 bis 3, gekennzeichnet durch mindestens eines der folgenden weiteren Merkmale:
 - a. die Auswertung der Kraft über der Zeit erfolgt anhand eines geglätteten Graphen der Kraft über der Zeit,

und/oder
 - b. die Auswertung der Kraft über der Zeit erfolgt derart, dass die Steigung der Kraft über der Zeit ausgewertet wird, wobei ein Anstieg der Steigung als Indikator für das Erreichen der zweiten Endlage interpretiert wird und wobei insbesondere ein Quotient aus der Steigung und dem Kraftwert mit einem Grenzwert verglichen wird und das Überschreiten dieses Grenzwertes als Erreichen der zweiten Endlage interpretiert wird, wobei insbesondere der Grenzwert zeitabhängig oder kraftabhängig ist und über die Zeit sinkt,

und/oder
 - c. die Auswertung der Kraft über der Zeit erfolgt derart, dass anhand der durch den Kraftsensor erfassten Kraft eine Kategorisierung der Betätigung in eine von mindestens zwei Kategorien erfolgt, die unterschiedlich starken und/oder schnellen Betätigungen zugeordnet sind, wobei die Erkennung des Erreichens der zweiten betätigten Endlage und/oder die Erkennung des Zeitpunktes des Erreichens der zweiten betätigten Endlage für die mindestens zwei Kategorien in unterschiedlicher Weise erfolgt.

5. Verfahren nach einem der vorstehenden Ansprüche, gekennzeichnet durch mindestens eines der folgenden weiteren Merkmale:
 - a. die Signalisierung erfolgt derart, dass nach Beginn der Betätigung ein erstes Signal ausgegeben wird, welches endet, sobald der für das Erreichen der betätigten zweiten Endlage charakteristischer Kraftanstieg erkannt wird und/oder sobald ein für ein Ende der Betätigung charakteristischer Kraftverlauf oder Kraftwert gemessen wurde, und/oder
 - b. die Signalisierung erfolgt derart, dass ein zweites Signal ausgegeben wird, wenn der für das Erreichen der betätigten zweiten Endlage charakteristischer Kraftanstieg erkannt wurde, und/oder
 - c. die Signalisierung erfolgt derart, dass ein drittes Signal ausgegeben wird, sobald ein für ein Ende der Betätigung charakteristischer Kraftverlauf oder Kraftwert gemessen wurde.

6. Verfahren nach einem der vorstehenden Ansprüche, gekennzeichnet durch folgendes weiteres Merkmal:
 - a. das Verfahren sieht vor, dass die mittels des Kraftsensors (64, 84) erfassten Messdaten und/oder Daten zur Erfassung des Kraftanstiegs über die drahtlose Schnittstelle (63, 83) an das externe Darstellungsgerät (100) gesendet werden,

insbesondere mit mindestens einem der folgenden zusätzlichen Merkmale:
 - b. auf dem externen Darstellungsgerät (100) wird dem Benutzer angezeigt, ob die zweite betätigte Endlage beim letzten Austrag erzielt wurde, und/oder
 - c. das Darstellungsgerät sendet die erfassten Messdaten und/oder Daten zur Erfassung oder Nichterfassung des für das Erreichen der zweiten betätigten Endlage charakteristischen Kraftanstiegs an einen externen Server (102), insbesondere zur Übermittlung an einen Arzt.

7. Pumpspender (10) zum Austrag einer Flüssigkeit, insbesondere zum Austrag einer pharmazeutischen Flüssigkeit, mit den folgenden Merkmalen
 - a. der Pumpspender (10) verfügt über einen Flüssigkeitsspeicher (46) zur Aufnahme der Flüssigkeit vor dem Austrag sowie über mindestens eine Austragöffnung (38), durch die Flüssigkeit in eine Umgebung abgegeben werden kann, und

- b. der Pumpspender (10) verfügt über einen Betätigungsdrücker (32), der gegenüber dem Flüssigkeitsspeicher (46) verlagerbar ist,
- c. der Pumpspender (10) verfügt über eine Pumpe (20) mit einer Pumpkammer, wobei Wandungen der Pumpkammer zum Zwecke der Verkleinerung der Pumpkammer gegeneinander zwischen einer unbetätigten ersten Endlage und einer betätigten zweiten Endlage beweglich sind und wobei eine erste Wandung der Pumpkammer ortsfest zum Flüssigkeitsspeicher (46) vorgesehen ist und eine zweite Wandung der Pumpkammer durch manuelle Betätigung des Betätigungsdrückers (32) gegenüber der ersten Wandung verlagerbar ist, und
- d. der Pumpspender (10) verfügt über eine Auswertungseinheit (50, 70) zur Erkennung der Erreichung der zweiten betätigten Endlage mittels der Verfahrens gemäß einem der Ansprüche 1 bis 6, wobei
- die Auswertungseinheit (50, 70) über einen Kraftsensor (64, 84) verfügt, der die von einem Benutzer aufgebrauchte Kraft zwischen dem Betätigungsdrücker (32) und der zweiten Wandung oder zwischen einer Haltefläche (48) am Flüssigkeitsspeicher (46) und der ersten Wandung misst, und
 - die Auswertungseinheit (50, 70) über einen Prozessor (62, 82) verfügt, der die vom Kraftsensor (64, 84) erfasste Kraft auswertet, so dass ein für das Erreichen der betätigten zweiten Endlage charakteristischer Kraftanstieg erkannt wird, und
 - die Auswertungseinheit (50, 70) über eine Ausgabereinrichtung (68, 88) verfügt, die in Abhängigkeit der Kraftauswertung ein für das Ergebnis der Kraftauswertung charakteristisches Signal als haptisches, akustisches und/oder visuelles Signal ausgibt und/oder die Auswertungseinheit (50, 70) über eine drahtlose Schnittstelle (63, 83) verfügt, die in Abhängigkeit der Kraftauswertung ein für das Ergebnis der Kraftauswertung charakteristisches Signal an ein externes Darstellungsgerät (100) senden kann.

8. Auswertungseinheit (50, 70) für einen Pumpspender zum Austrag einer Flüssigkeit, insbesondere zum Austrag einer pharmazeutischen Flüssigkeit, mit den folgenden Merkmalen:
- a. die Auswertungseinheit (50, 70) ist für eine werkzeuglose Anbringung an einem Pumpspender (10) vorgesehen, der über einen Flüssigkeitsspeicher (46) zur Aufnahme der Flüssigkeit vor dem Austrag, über mindestens eine Austragöffnung (38), durch die Flüssigkeit in eine Umgebung abgegeben werden kann, und über einen Betätigungsdrücker (32), der gegenüber dem Flüssigkeitsspeicher (46) verlagerbar ist, verfügt, wobei der Pumpspender (10) weiterhin über eine Pumpe (20) verfügt, die durch Verlagerung des Betätigungsdrückers (32) gegenüber dem Flüssigkeitsspeicher (46) zwischen einer unbetätigten ersten Endlage und einer betätigten zweiten Endlage betätigbar ist, und
 - b. die Auswertungseinheit (50, 70) ist zur Erkennung der Erreichung der zweiten betätigten Endlage mittels des Verfahrens gemäß einem der Ansprüche 1 bis 6 ausgebildet, wobei
 - die Auswertungseinheit (50) ist zur Anbringung am Flüssigkeitsspeicher (46) ausgebildet und verfügt über einen Befestigungsbereich (56) zur ortsfesten Anlage an den Flüssigkeitsspeicher (46) sowie über eine Haltefläche (53) zum manuellen Ergreifen der Auswertungseinheit (50), wobei die Auswertungseinheit weiterhin über einen Kraftsensor (64) verfügt, der die von einem Benutzer aufgebraachte Kraft zwischen der Haltefläche (53) und dem Befestigungsbereich (56) erfasst,
 - oder
 - die Auswertungseinheit (70) ist zur Anbringung am Betätigungsdrücker (32) ausgebildet und verfügt über einen Befestigungsbereich (76) zur ortsfesten Anlage an den Betätigungsdrücker (32) sowie über eine Betätigungsfläche (73) zum manuellen Niederdrücken der Auswertungseinheit (70), wobei die Auswertungseinheit (70) weiterhin über einen Kraftsensor (84) verfügt, der die von einem Benutzer aufgebraachte Kraft zwischen der Betätigungsfläche (73) und dem Befestigungsbereich (76) erfasst, und
 - die Auswertungseinheit (50, 70) über einen Prozessor (62, 82) verfügt, der die vom Kraftsensor (64, 84) erfasste Kraft auswertet, so dass ein für das Erreichen der betätigten zweiten Endlage charakteristischer Kraftanstieg erkannt wird, und

- die Auswertungseinheit (50, 70) verfügt über eine Ausgabeeinrichtung (68, 88), die in Abhängigkeit der Kraftauswertung ein für das Ergebnis der Kraftauswertung charakteristisches Signal als haptisches, akustisches und/oder visuelles Signal ausgibt und/oder die Auswertungseinheit verfügt über eine drahtlose Schnittstelle (63, 83), die in Abhängigkeit der Kraftauswertung ein für das Ergebnis der Kraftauswertung charakteristisches Signal an ein externes Darstellungsgerät (100) senden kann.
9. Auswertungseinheit (50) nach Anspruch 8 mit den folgenden weiteren Merkmalen:
- a. die Auswertungseinheit (50) ist zur Anbringung am Flüssigkeitsspeicher (46) ausgebildet, und
 - b. die Auswertungseinheit weist ein Gehäuse (51) mit einer Mantelwandung (52) auf, in die der Flüssigkeitsspeicher (46) des Pumpspenders (10) einschiebbar ist und deren Außenseite die Haltefläche (53) bildet, und
 - c. der Befestigungsbereich (56) der Auswertungseinheit ist innerhalb der Mantelwandung (52) vorgesehen und kommt dort mit dem eingeschobenen Pumpspender (10) in Kontakt.
10. Auswertungseinheit (50) nach Anspruch 9 mit dem folgenden weiteren Merkmal:
- d. der Befestigungsbereich (56) ist mit mindestens einem elastisch auslenkbaren Halteelement (56A) versehen und derart zur Aufnahme des Pumpspenders (10) ausgebildet, dass bei in den Befestigungsbereich (56) eingeschobenem Pumpspender (10) das Halteelement (56A) elastisch ausgelenkt ist und hierdurch eine Haltekraft bewirkt.
11. Set aus einem Pumpspender und einer Auswertungseinheit mit den folgenden Merkmalen:
- a. das Set verfügt über einen Pumpspender (10) mit einem Flüssigkeitsspeicher (46) und einem gegenüber dem Flüssigkeitsspeicher (46) beweglichen Betätigungsdrücker (32), und
 - b. das Set verfügt über eine Auswertungseinheit (50, 70) nach einem der Ansprüche 8 bis 10 zur Anbringung am Flüssigkeitsspeicher (46) oder am Betätigungsdrücker (32) des Pumpspenders (10).

12. Pumpspender (10) nach Anspruch 7 oder Set nach Anspruch 11, gekennzeichnet durch das zusätzliche Merkmal:
- a. der Pumpspender (10) verfügt über eine Betätigungseinheit (30), die den Betätigungsdrücker (32) und die Austragöffnung (38) umfasst und die als Ganzes zum Zwecke der Betätigung der Pumpe (20) gegenüber dem Flüssigkeitsspeicher (46) in einer Betätigungsrichtung verlagerbar ist,
- insbesondere mit mindestens einem der zusätzlichen Merkmale:
- b. die Austragöffnung (38) ist seitlich an der Betätigungseinheit (30) vorgesehen, so dass eine Austragrichtung mit der Betätigungsrichtung einen Winkel $> 0^\circ$, vorzugsweise zwischen 60° und 120° einschließt, und/oder
 - c. die Betätigungseinheit (30) weist ein Applikatorrohr (34) auf, an dessen distalem Ende die Austragöffnung (38) vorgesehen ist, wobei der Spender (10) vorzugsweise für den sublingualen Austrag von Flüssigkeit vorgesehen ist, und hierfür insbesondere vorzugsweise eine angewinkelte Applikatorrohrspitze (34B) aufweist.
13. Pumpspender (10) nach Anspruch 7 oder 12 oder Set nach Anspruch 11 oder 12 mit mindestens einem der folgenden weiteren Merkmale:
- a. der Flüssigkeitsspeicher (46) ist mit einer pharmazeutischen Flüssigkeit befüllt, und/oder
 - b. der Flüssigkeitsspeicher (46) weist ein Volumen zwischen 20 ml und 1000 ml auf, vorzugsweise zwischen 50 ml und 500 ml, und/oder
 - c. die Pumpe (20) ist als Kolbenpumpe mit einem Pumpenzylinder und einem darin verschieblichen Pumpenkolben ausgebildet, die gemeinsam die Pumpenkammer begrenzen, wobei vorzugsweise eingangsseitig und ausgangseitig der Pumpenkammer druckabhängig öffnende und schließende Ventile vorgesehen sind.
14. Pumpspender (10) nach einem der Ansprüche 7 oder 12 bis 13 oder Auswertungseinheit (50, 70) nach einem der Ansprüche 8 bis 10 mit mindestens einem der folgenden weiteren Merkmale:
- a. der Kraftsensor (64, 84) ist als FSR-Sensor (Force Sensitive Resistor) oder als Piezo-Sensor ausgebildet, und/oder

- b. dem Kraftsensor (64, 84) ist eine Feder (58, 78) zugeordnet, die insbesondere vorzugsweise in einem entspannten Zustand die auf den Kraftsensor (64, 84) wirkenden Bauteile derart voneinander beabstandet, dass eines der Bauteile den Kontakt zum Kraftsensor (64, 84) verliert, und/oder
 - c. die Auswertungseinheit (50, 70) umfasst mindestens einen weiteren Sensor (87), insbesondere einen Beschleunigungs- und/oder Lagesensor, und/oder
 - d. die Auswertungseinheit (50, 70) umfasst eine Energiequelle (66, 86) in Form einer Batterie, insbesondere einer wiederaufladbaren Batterie, und/oder
 - e. die Auswertungseinheit (50, 70) umfasst eine Funkschnittstelle (63, 83), insbesondere eine WLAN-Schnittstelle, eine NFC-Schnittstelle oder eine Bluetooth-Schnittstelle.
-

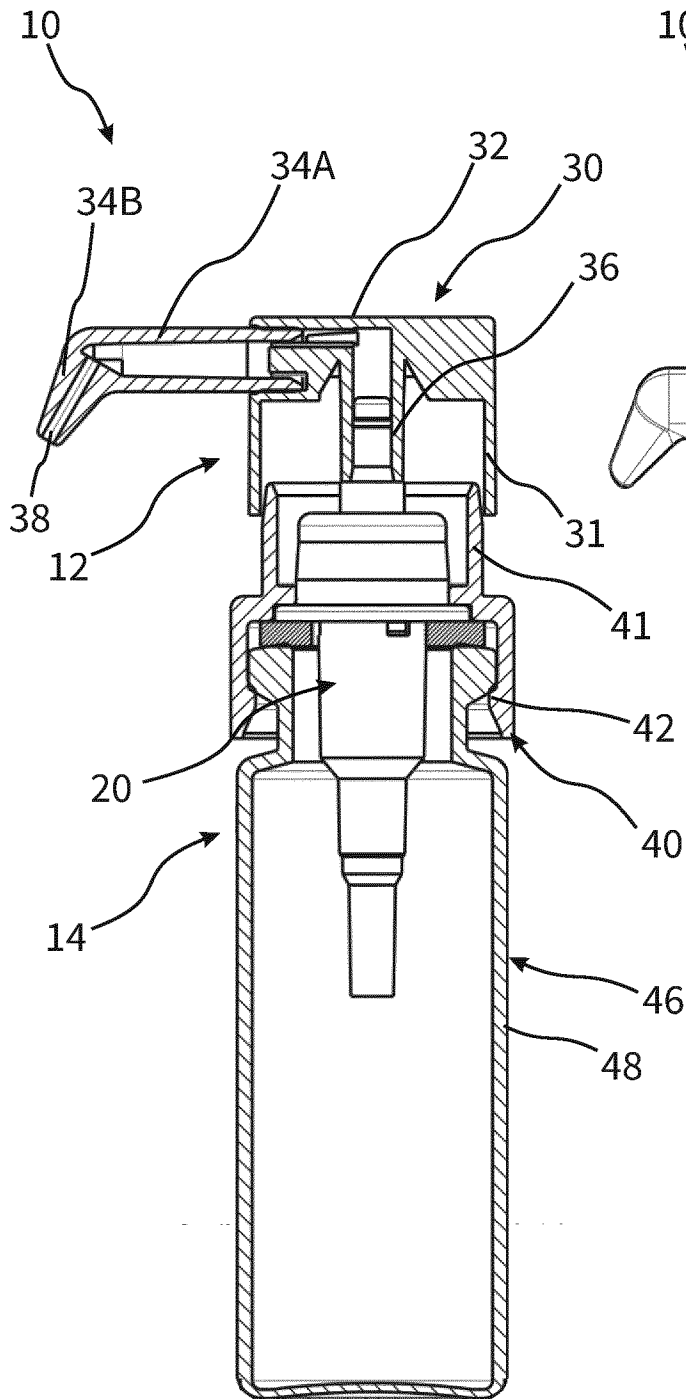


Fig. 1A

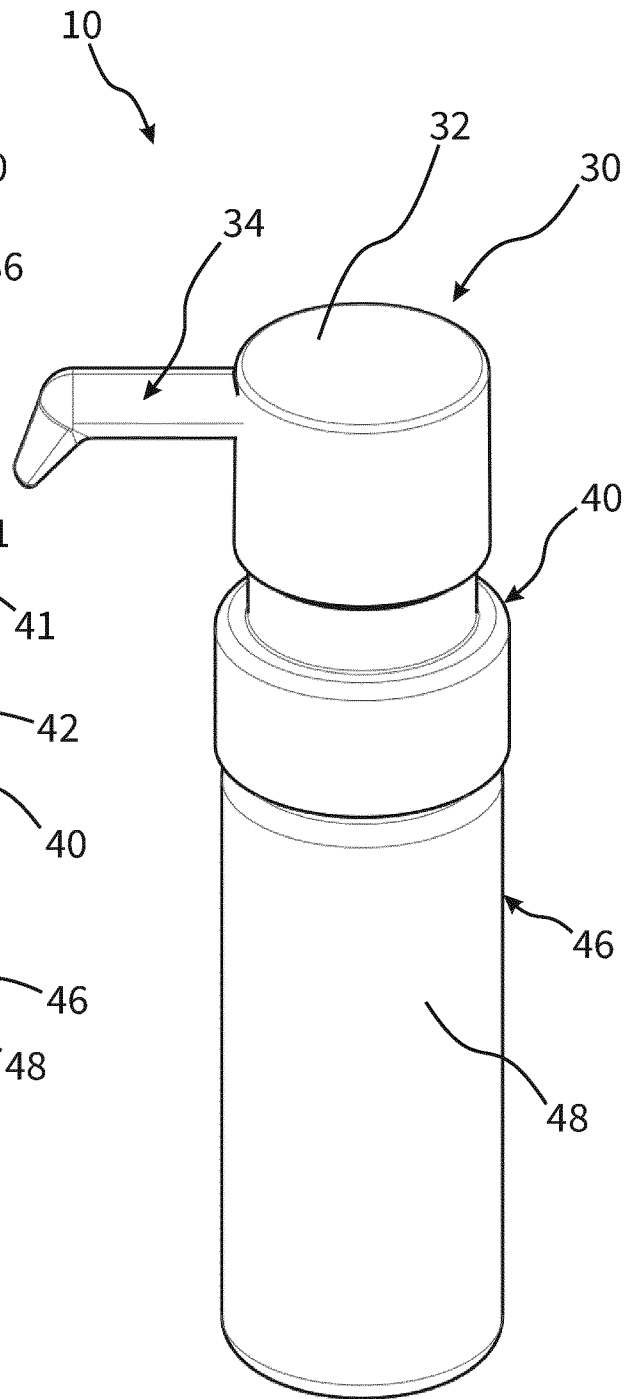


Fig. 1B

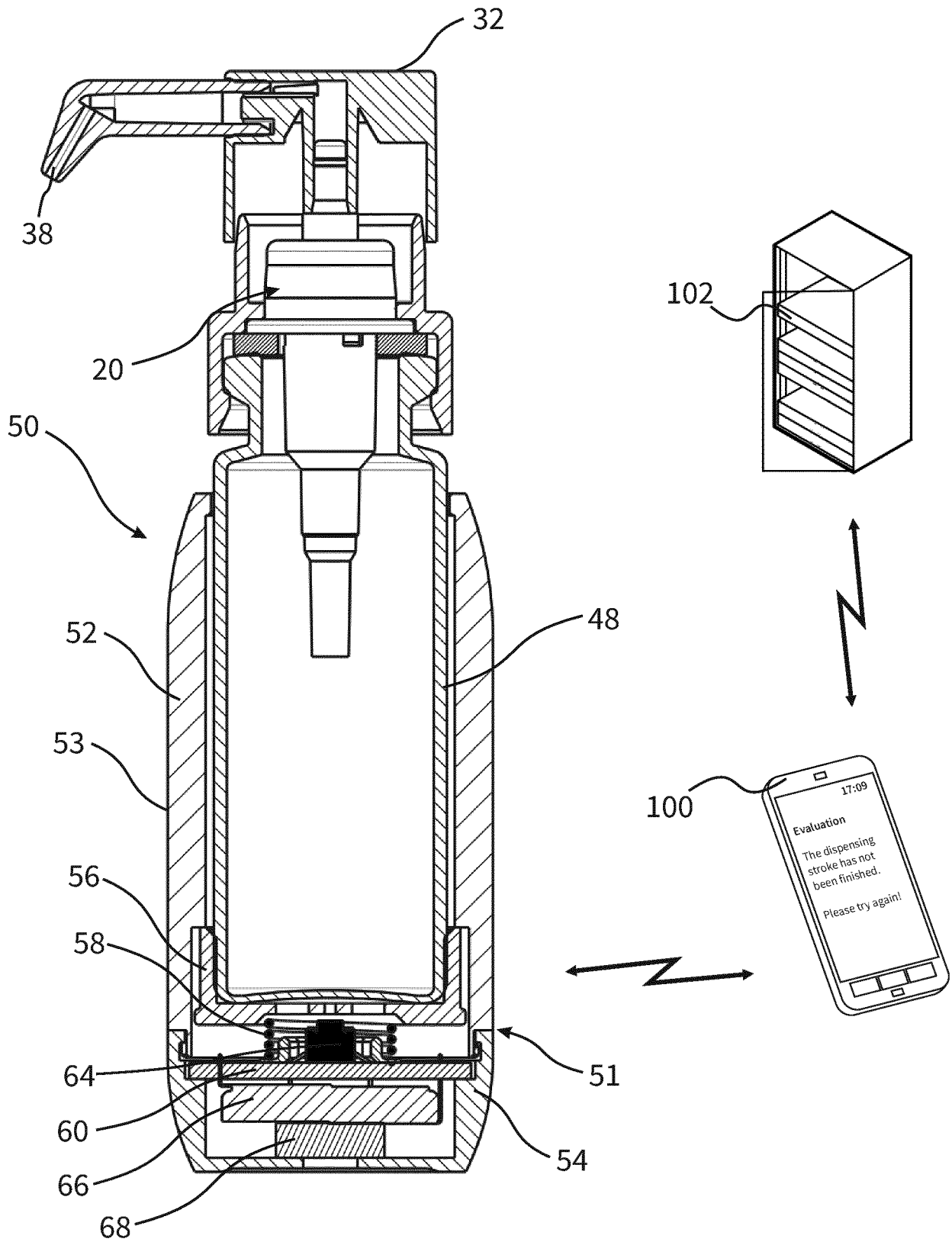


Fig. 2

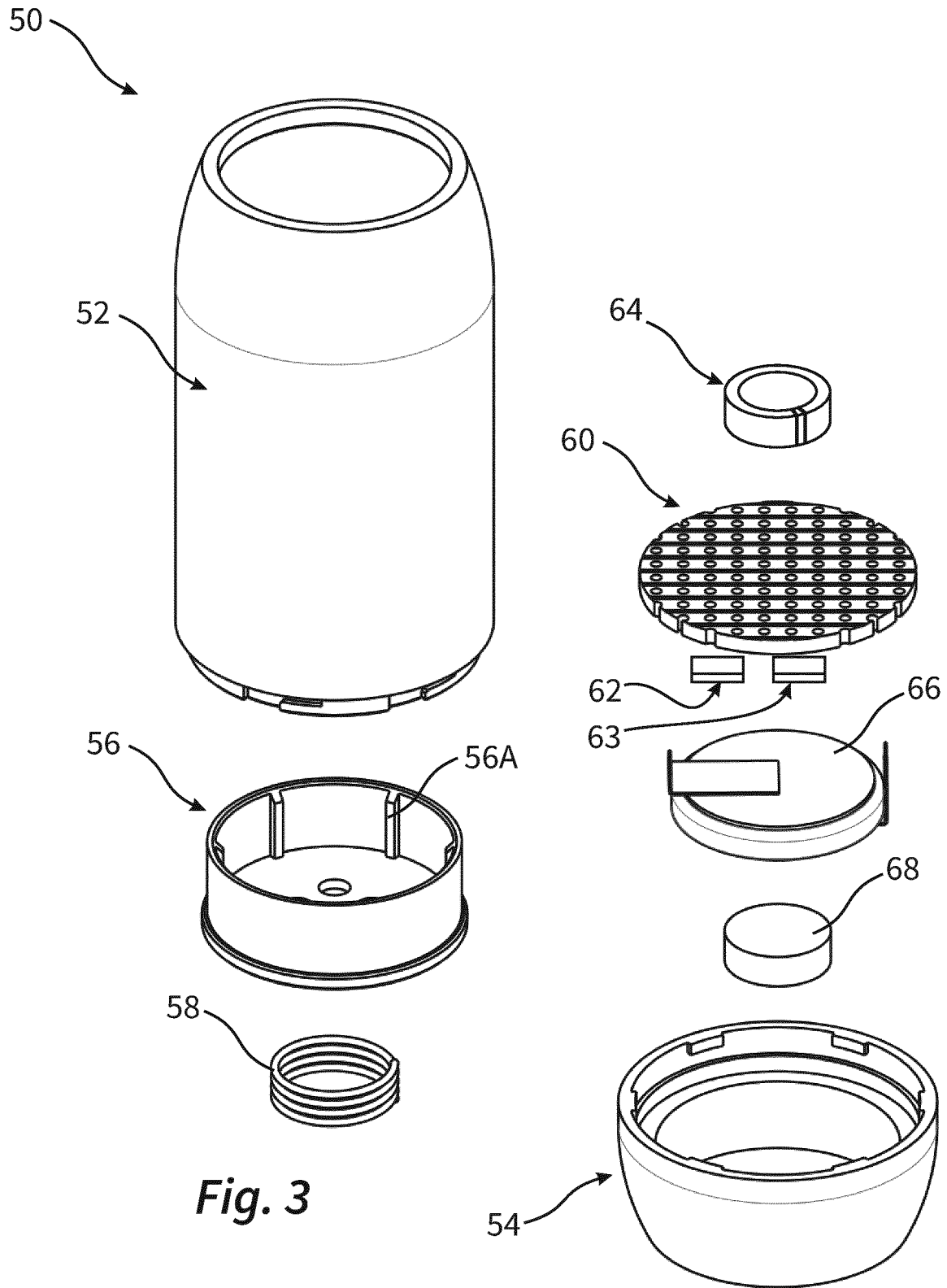


Fig. 3

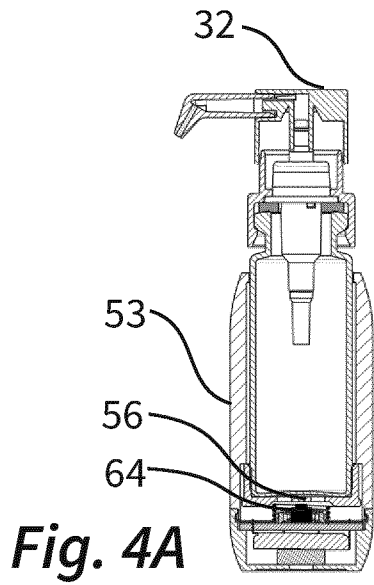


Fig. 4A

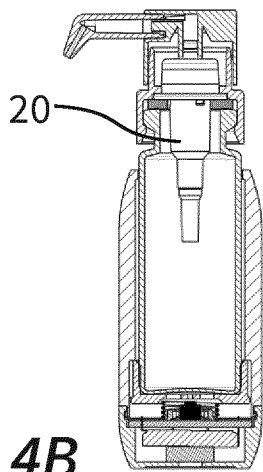
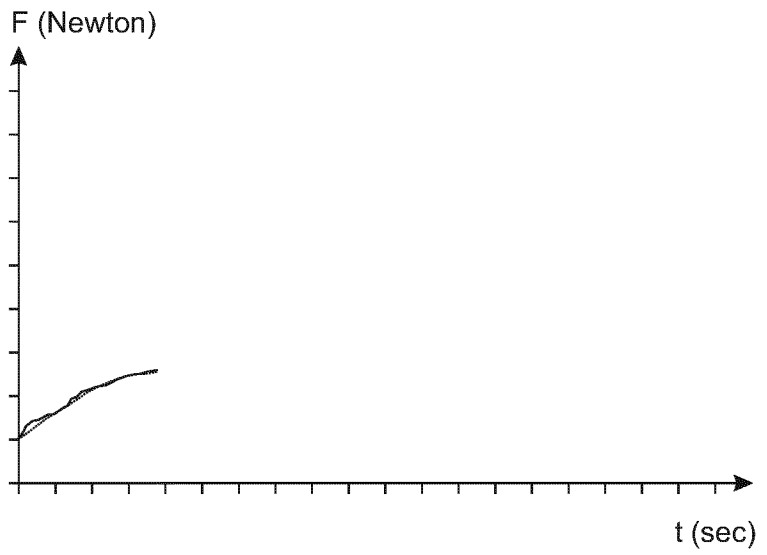


Fig. 4B

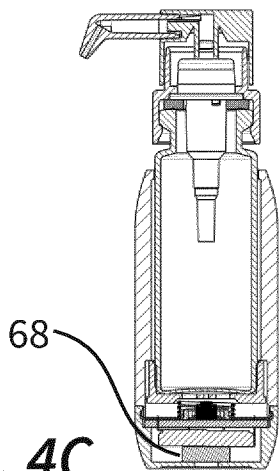
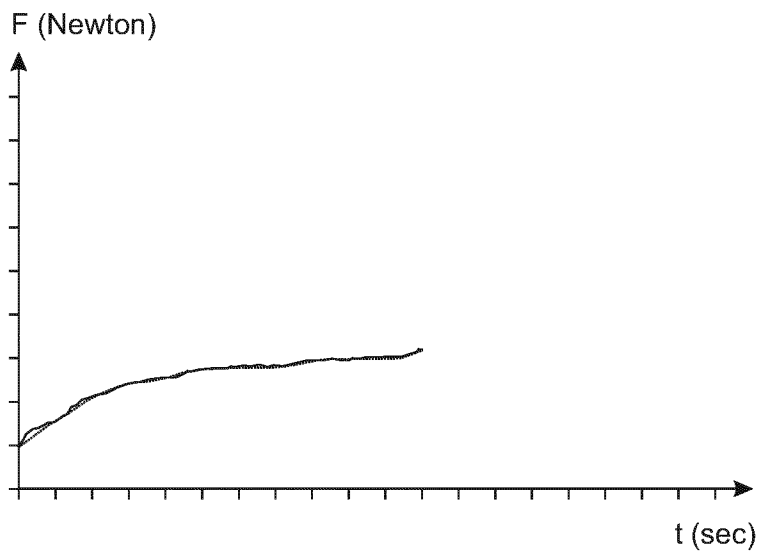
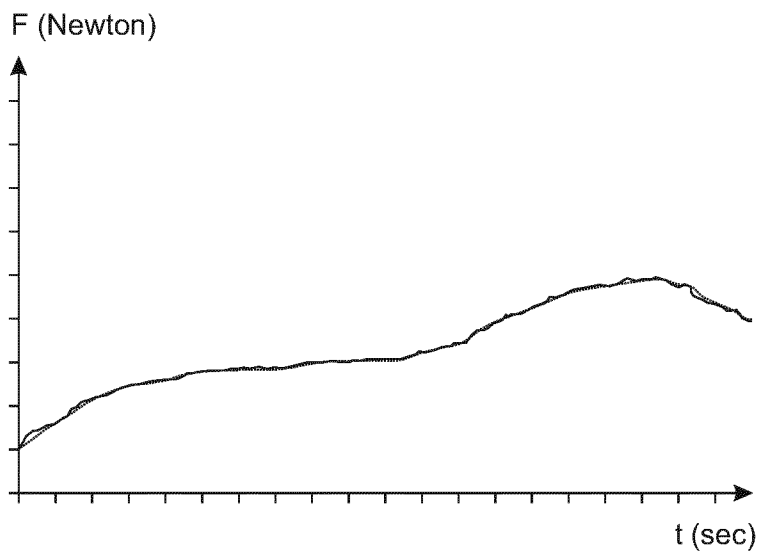


Fig. 4C



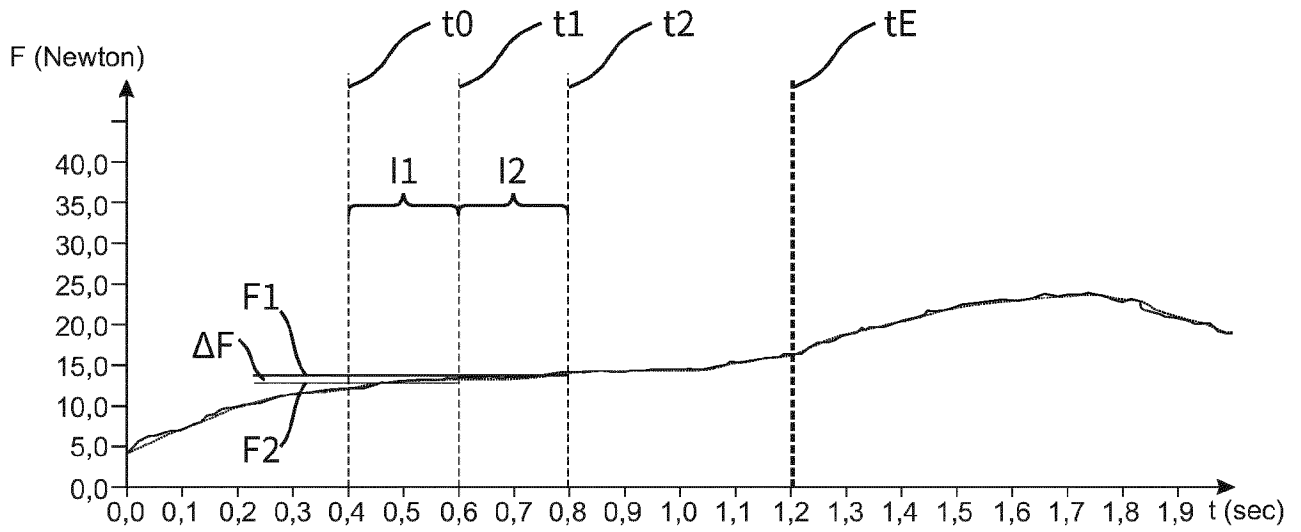


Fig. 5A

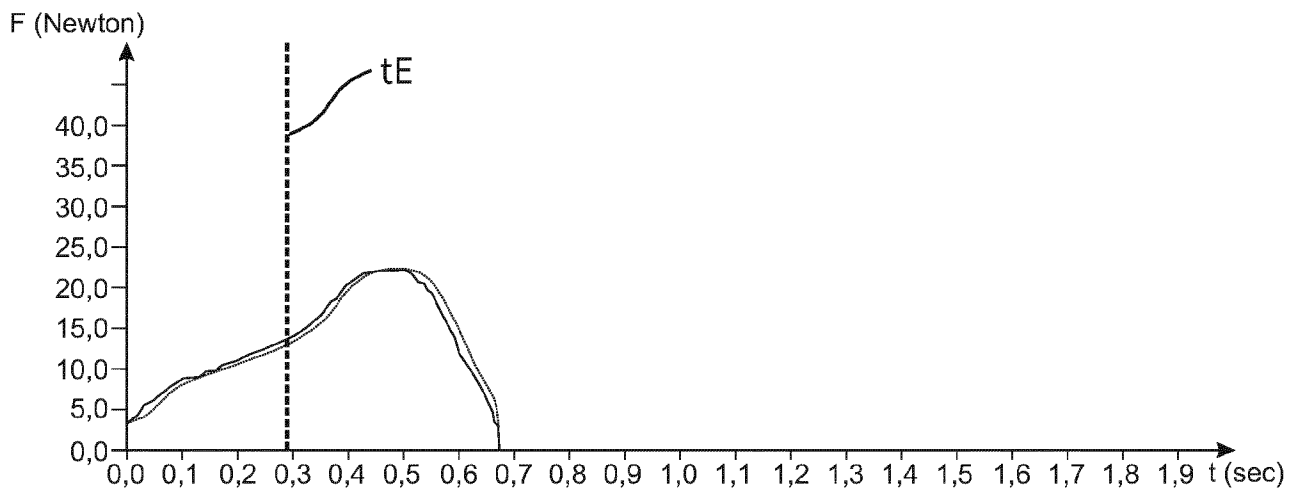


Fig. 5B

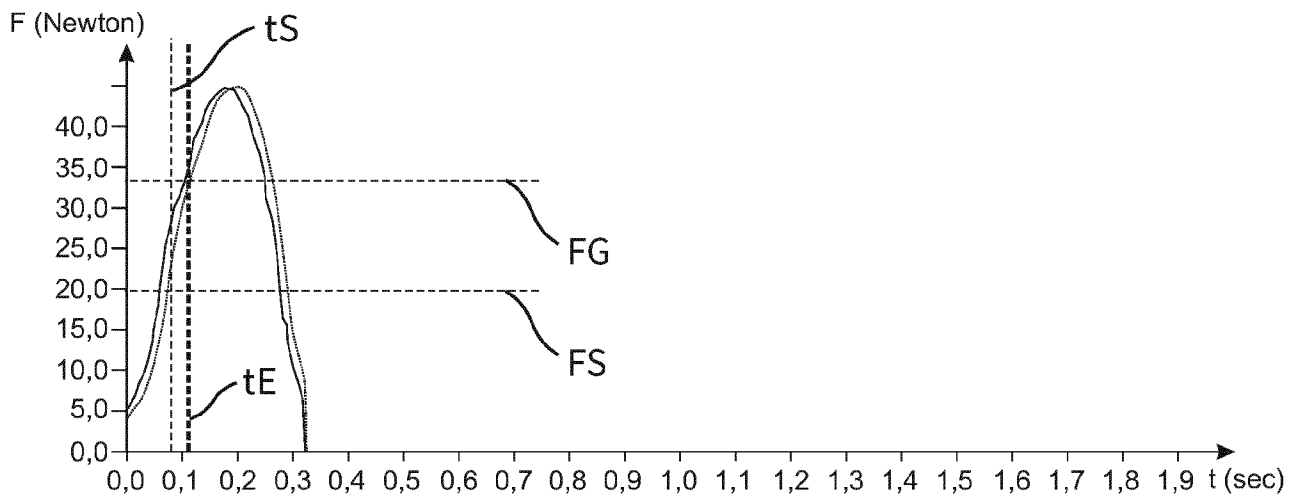


Fig. 5C

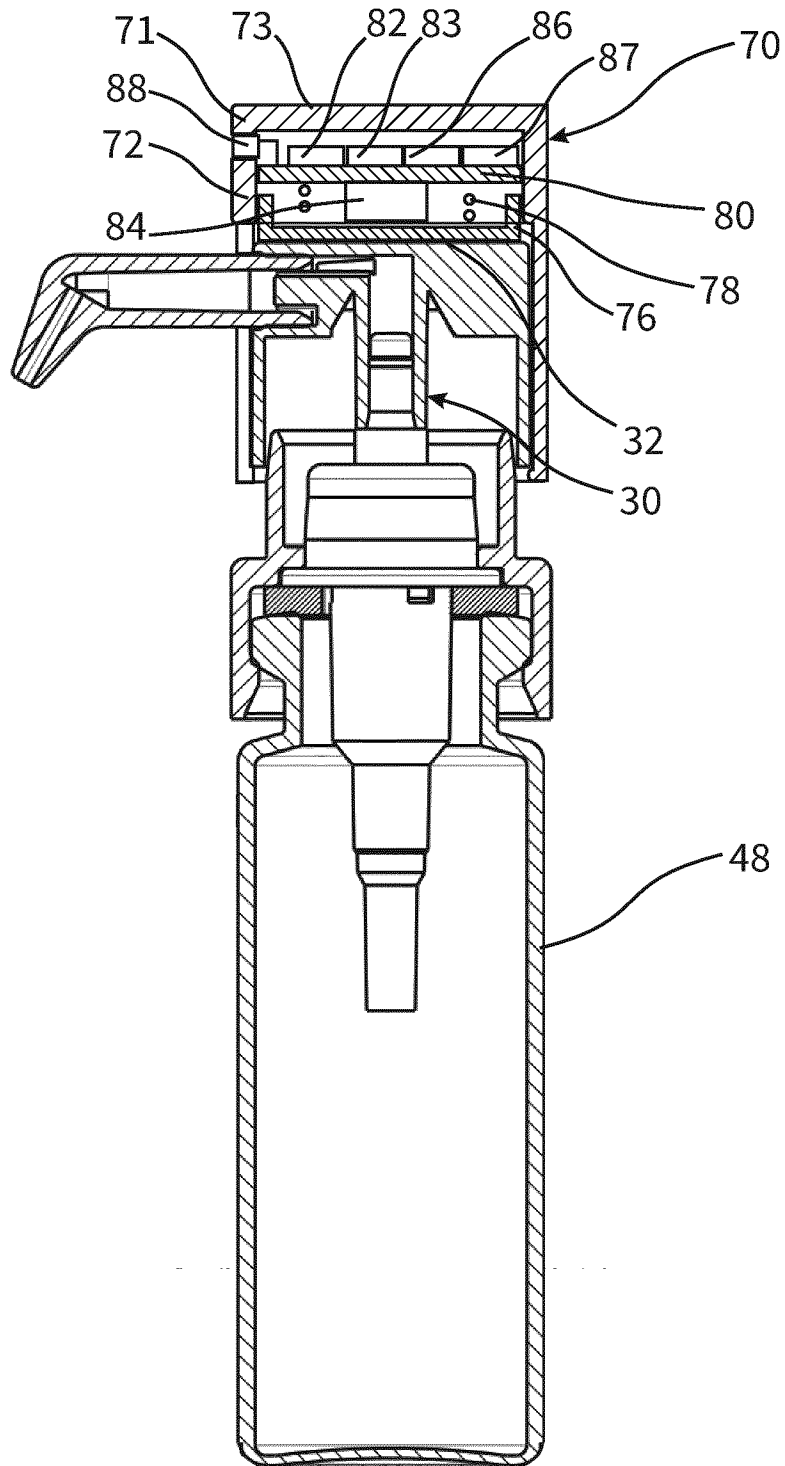


Fig. 6

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/EP2021/059233

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER		
<i>B05B 11/00</i> (2006.01)i; <i>G16H 40/00</i> (2018.01)i; <i>B05B 12/00</i> (2018.01)i; <i>G16H 20/10</i> (2018.01)i; <i>G16H 40/63</i> (2018.01)i; <i>G16H 40/67</i> (2018.01)i		
According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC		
B. FIELDS SEARCHED		
Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols) B05B; G16H		
Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched		
Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used) EPO-Internal, WPI Data		
C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT		
Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X,P	EP 3636348 A1 (APTAR RADOLFZELL GMBH [DE]) 15 April 2020 (2020-04-15) paragraph [0001] - paragraph [0089]; figures 1-17	1,3,6-14
X	DE 102014204939 B3 (APTAR RADOLFZELL GMBH [DE]) 24 December 2014 (2014-12-24) paragraph [0001] - paragraph [0029]; figures 1,2	1,6-8,11-14
A	FR 2861460 A1 (VALOIS SAS [FR]) 29 April 2005 (2005-04-29) figure 1	1-14
A	DE 102011079950 B3 (PFEIFFER ERICH GMBH & CO KG [DE]) 08 November 2012 (2012-11-08) figures 1-9	1-14
X	WO 2014106096 A1 (KALEO INC [US]; KAMAT VAISHALI [US]) 03 July 2014 (2014-07-03) paragraph [1002] - paragraph [1295]; figure 35	1-14
<input type="checkbox"/> Further documents are listed in the continuation of Box C. <input checked="" type="checkbox"/> See patent family annex.		
* Special categories of cited documents: "A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance "E" earlier application or patent but published on or after the international filing date "L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified) "O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means "P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed "T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention "X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone "Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art "&" document member of the same patent family		
Date of the actual completion of the international search 24 June 2021		Date of mailing of the international search report 05 July 2021
Name and mailing address of the ISA/EP European Patent Office p.b. 5818, Patentlaan 2, 2280 HV Rijswijk Netherlands Telephone No. (+31-70)340-2040 Facsimile No. (+31-70)340-3016		Authorized officer Rente, Tanja Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT
Information on patent family members

International application No.

PCT/EP2021/059233

Patent document cited in search report			Publication date (day/month/year)	Patent family member(s)			Publication date (day/month/year)
EP	3636348	A1	15 April 2020	CN	112789119	A	11 May 2021
				EP	3636348	A1	15 April 2020
				WO	2020074254	A1	16 April 2020
DE	102014204939	B3	24 December 2014	CN	106061533	A	26 October 2016
				DE	102014204939	B3	24 December 2014
				EP	3119459	A1	25 January 2017
				US	2017065777	A1	09 March 2017
				WO	2015139873	A1	24 September 2015
FR	2861460	A1	29 April 2005	CN	1875248	A	06 December 2006
				EP	1695042	A1	30 August 2006
				FR	2861460	A1	29 April 2005
				JP	4778905	B2	21 September 2011
				JP	2007509674	A	19 April 2007
				US	2007272764	A1	29 November 2007
				WO	2005043094	A1	12 May 2005
DE	102011079950	B3	08 November 2012	CN	103842012	A	04 June 2014
				DE	102011079950	B3	08 November 2012
				EP	2736570	A1	04 June 2014
				US	2014131388	A1	15 May 2014
WO	2014106096	A1	03 July 2014	WO	2013013892	A1	31 January 2013
				AU	2013370241	A1	16 July 2015
				AU	2013370281	A1	09 July 2015
				AU	2017258859	A1	30 November 2017
				CA	2896708	A1	03 July 2014
				CA	2896746	A1	03 July 2014
				EP	2938376	A2	04 November 2015
				EP	2939224	A1	04 November 2015
				GB	2523512	A	26 August 2015
				GB	2526948	A	09 December 2015
				US	2014243749	A1	28 August 2014
				US	2015294551	A1	15 October 2015
				US	2017092101	A1	30 March 2017
				US	2018033286	A1	01 February 2018
				US	2018151053	A1	31 May 2018
US	2019206220	A1	04 July 2019				
WO	2014106056	A2	03 July 2014				
WO	2014106096	A1	03 July 2014				

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Internationales Aktenzeichen
PCT/EP2021/059233

A. KLASSIFIZIERUNG DES ANMELDUNGSGEGENSTANDES INV. B05B11/00 G16H40/00 B05B12/00 G16H20/10 G16H40/63 G16H40/67 ADD. Nach der Internationalen Patentklassifikation (IPC) oder nach der nationalen Klassifikation und der IPC		
B. RECHERCHIERTE GEBIETE Recherchierter Mindestprüfstoff (Klassifikationssystem und Klassifikationssymbole) B05B G16H Recherchierte, aber nicht zum Mindestprüfstoff gehörende Veröffentlichungen, soweit diese unter die recherchierten Gebiete fallen Während der internationalen Recherche konsultierte elektronische Datenbank (Name der Datenbank und evtl. verwendete Suchbegriffe) EPO-Internal, WPI Data		
C. ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN		
Kategorie*	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
X,P	EP 3 636 348 A1 (APTAR RADOLFZELL GMBH [DE]) 15. April 2020 (2020-04-15) Absatz [0001] - Absatz [0089]; Abbildungen 1-17 -----	1,3,6-14
X	DE 10 2014 204939 B3 (APTAR RADOLFZELL GMBH [DE]) 24. Dezember 2014 (2014-12-24) Absatz [0001] - Absatz [0029]; Abbildungen 1,2 -----	1,6-8, 11-14
A	FR 2 861 460 A1 (VALOIS SAS [FR]) 29. April 2005 (2005-04-29) Abbildung 1 -----	1-14
A	DE 10 2011 079950 B3 (PFEIFFER ERICH GMBH & CO KG [DE]) 8. November 2012 (2012-11-08) Abbildungen 1-9 -----	1-14
	-/--	
<input checked="" type="checkbox"/> Weitere Veröffentlichungen sind der Fortsetzung von Feld C zu entnehmen <input checked="" type="checkbox"/> Siehe Anhang Patentfamilie		
* Besondere Kategorien von angegebenen Veröffentlichungen : "A" Veröffentlichung, die den allgemeinen Stand der Technik definiert, aber nicht als besonders bedeutsam anzusehen ist "E" frühere Anmeldung oder Patent, die bzw. das jedoch erst am oder nach dem internationalen Anmeldedatum veröffentlicht worden ist "L" Veröffentlichung, die geeignet ist, einen Prioritätsanspruch zweifelhaft erscheinen zu lassen, oder durch die das Veröffentlichungsdatum einer anderen im Recherchenbericht genannten Veröffentlichung belegt werden soll oder die aus einem anderen besonderen Grund angegeben ist (wie ausgeführt) "O" Veröffentlichung, die sich auf eine mündliche Offenbarung, eine Benutzung, eine Ausstellung oder andere Maßnahmen bezieht "P" Veröffentlichung, die vor dem internationalen Anmeldedatum, aber nach dem beanspruchten Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist "T" Spätere Veröffentlichung, die nach dem internationalen Anmeldedatum oder dem Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist und mit der Anmeldung nicht kollidiert, sondern nur zum Verständnis des der Erfindung zugrundeliegenden Prinzips oder der ihr zugrundeliegenden Theorie angegeben ist "X" Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann allein aufgrund dieser Veröffentlichung nicht als neu oder auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden "Y" Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann nicht als auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden, wenn die Veröffentlichung mit einer oder mehreren Veröffentlichungen dieser Kategorie in Verbindung gebracht wird und diese Verbindung für einen Fachmann naheliegend ist "&" Veröffentlichung, die Mitglied derselben Patentfamilie ist		
Datum des Abschlusses der internationalen Recherche		Absenddatum des internationalen Recherchenberichts
24. Juni 2021		05/07/2021
Name und Postanschrift der Internationalen Recherchenbehörde Europäisches Patentamt, P.B. 5818 Patentlaan 2 NL - 2280 HV Rijswijk Tel. (+31-70) 340-2040, Fax: (+31-70) 340-3016		Bevollmächtigter Bediensteter Rente, Tanja

C. (Fortsetzung) ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN		
Kategorie*	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
X	WO 2014/106096 A1 (KALEO INC [US]; KAMAT VAISHALI [US]) 3. Juli 2014 (2014-07-03) Absatz [1002] - Absatz [1295]; Abbildung 35 -----	1-14

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Angaben zu Veröffentlichungen, die zur selben Patentfamilie gehören

Internationales Aktenzeichen

PCT/EP2021/059233

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung	
EP 3636348	A1	15-04-2020	CN 112789119 A	11-05-2021
			EP 3636348 A1	15-04-2020
			WO 2020074254 A1	16-04-2020

DE 102014204939	B3	24-12-2014	CN 106061533 A	26-10-2016
			DE 102014204939 B3	24-12-2014
			EP 3119459 A1	25-01-2017
			US 2017065777 A1	09-03-2017
			WO 2015139873 A1	24-09-2015

FR 2861460	A1	29-04-2005	CN 1875248 A	06-12-2006
			EP 1695042 A1	30-08-2006
			FR 2861460 A1	29-04-2005
			JP 4778905 B2	21-09-2011
			JP 2007509674 A	19-04-2007
			US 2007272764 A1	29-11-2007
			WO 2005043094 A1	12-05-2005

DE 102011079950	B3	08-11-2012	CN 103842012 A	04-06-2014
			DE 102011079950 B3	08-11-2012
			EP 2736570 A1	04-06-2014
			US 2014131388 A1	15-05-2014
			WO 2013013892 A1	31-01-2013

WO 2014106096	A1	03-07-2014	AU 2013370241 A1	16-07-2015
			AU 2013370281 A1	09-07-2015
			AU 2017258859 A1	30-11-2017
			CA 2896708 A1	03-07-2014
			CA 2896746 A1	03-07-2014
			EP 2938376 A2	04-11-2015
			EP 2939224 A1	04-11-2015
			GB 2523512 A	26-08-2015
			GB 2526948 A	09-12-2015
			US 2014243749 A1	28-08-2014
			US 2015294551 A1	15-10-2015
			US 2017092101 A1	30-03-2017
			US 2018033286 A1	01-02-2018
			US 2018151053 A1	31-05-2018
			US 2019206220 A1	04-07-2019
			WO 2014106056 A2	03-07-2014
			WO 2014106096 A1	03-07-2014
