



ФЕДЕРАЛЬНАЯ СЛУЖБА
 ПО ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНОЙ СОБСТВЕННОСТИ

(12) ОПИСАНИЕ ИЗОБРЕТЕНИЯ К ПАТЕНТУ

(52) СПК
A61J 1/00 (2020.08); *G01N 7/00* (2020.08); *A61J 2200/70* (2020.08)

(21)(22) Заявка: 2018143849, 17.05.2017

(24) Дата начала отсчета срока действия патента:
 17.05.2017

Дата регистрации:
 17.11.2020

Приоритет(ы):

(30) Конвенционный приоритет:
 17.05.2016 US 62/337,620

(43) Дата публикации заявки: 11.06.2020 Бюл. № 17

(45) Опубликовано: 17.11.2020 Бюл. № 32

(85) Дата начала рассмотрения заявки РСТ на
 национальной фазе: 11.12.2018

(86) Заявка РСТ:
 IL 2017/050554 (17.05.2017)

(87) Публикация заявки РСТ:
 WO 2017/199255 (23.11.2017)

Адрес для переписки:
 123242, Москва, Кудринская пл., 1, а/я 35,
 Е.Л.Носыревой

(72) Автор(ы):

КАПЛАН Нимрод (IL),
 БЕНТКОВСКИ Яков (IL)

(73) Патентообладатель(и):
 УОТЕРИО ЛТД. (IL)

(56) Список документов, цитированных в отчете
 о поиске: US 20150257981 A1, 17.09.2015. US
 20140266760 A1, 18.09.2014. US 5014798,
 14.05.1991. WO 2005096776 A2, 20.10.2005. RU
 2013152056 A, 27.05.2015.

R U 2 7 3 6 4 8 2 C 2

(54) УМНЫЕ КОЛПАЧКИ ДЛЯ ЕМКОСТЕЙ С ЛЕКАРСТВЕННЫМИ ПРЕПАРАТАМИ

(57) Реферат:

Группа изобретений относится к фармацевтике. Раскрыт колпачок для емкости с лекарственным препаратом, состоящий из по крайней мере одного датчика давления; блока подачи воздуха и контроллера, сконфигурированного таким образом, чтобы получать результаты первого измерения давления воздуха внутри емкости с лекарственным препаратом от по крайней мере одного датчика давления; контролировать блок подачи воздуха для подачи воздуха с заданным давлением в течение заданного промежутка времени; получать

результаты второго измерения давления воздуха внутри емкости с лекарственным препаратом от по крайней мере одного датчика давления; а также выполнять операцию вывода с использованием результатов первого и второго измерений давления воздуха. Также раскрыт способ определения количества лекарственного препарата с использованием указанного колпачка. Группа изобретений обеспечивает автоматическое отслеживание количества лекарственного препарата в емкости. 2 н. и 26 з.п. ф-лы, 6 ил.



FEDERAL SERVICE
FOR INTELLECTUAL PROPERTY

(12) ABSTRACT OF INVENTION

(52) CPC
A61J 1/00 (2020.08); *G01N 7/00* (2020.08); *A61J 2200/70* (2020.08)

(21)(22) Application: 2018143849, 17.05.2017

(24) Effective date for property rights:
17.05.2017

Registration date:
17.11.2020

Priority:

(30) Convention priority:
17.05.2016 US 62/337,620

(43) Application published: 11.06.2020 Bull. № 17

(45) Date of publication: 17.11.2020 Bull. № 32

(85) Commencement of national phase: 11.12.2018

(86) PCT application:
IL 2017/050554 (17.05.2017)

(87) PCT publication:
WO 2017/199255 (23.11.2017)

Mail address:
123242, Moskva, Kudrinskaya pl., 1, a/ya 35,
E.L.Nosyrevoj

(72) Inventor(s):

KAPLAN Nimrod (IL),
BENTKOVSKI Yakov (IL)

(73) Proprietor(s):

UOTERIO LTD. (IL)

C 2
C 8
C 4
C 6
C 2
R U

R U

2 7 3 6 4 8 2

C 2

(54) CLEVER CAPS FOR CONTAINERS WITH DRUGS

(57) Abstract:

FIELD: pharmaceuticals.

SUBSTANCE: disclosed is a cap for a drug container consisting of at least one pressure sensor; air supply unit and controller, configured to obtain first air pressure measurement results inside drug container from at least one pressure sensor; controlling air supply unit for supplying air with preset pressure for given period of time; obtain results of second measurement of air pressure inside container with drug from at least

one pressure sensor; and perform an output operation using the results of the first and second air pressure measurements. Also disclosed is a method for determining the amount of a medicament using said cap.

EFFECT: group of inventions provides automatic tracking of the amount of drug in the container.

28 cl, 6 dwg

Многие люди принимают одну или несколько ежедневных доз лекарственных препаратов и витаминов в форме таблеток, сиропа, порошка, или других подобных форм для лечения временного недомогания, хронических заболеваний и болей, или же в качестве профилактических мер для здоровья. Такие лекарственные препараты, 5 пищевые добавки и витамины обычно упаковываются в пузырьки для таблеток, пластиковые флаконы или аналогичные емкости, из которых пользователи могут распределять необходимое количество таблеток для их соответствующей дозировки.

В отличие от блистерной упаковки, где количество таблеток, уже изъятых из блистерной упаковки, вполне очевидно, в пузырьках или флаконах нельзя прямо 10 посмотреть, сколько таблеток уже было принято или сколько осталось. В настоящее время пациенты могут отслеживать прием лекарственных препаратов из таких емкостей по памяти или записывая, когда и сколько лекарств было принято. Соответственно, существует потребность в автоматическом способе отслеживания количества лекарственного препарата, оставшегося в емкости, чтобы помочь пользователям 15 отслеживать и контролировать правильное количество лекарств или пищевых добавок, которые необходимо принять.

СУЩНОСТЬ ИЗОБРЕТЕНИЯ

Некоторые варианты осуществления изобретения могут включать в себя колпачок для емкости с лекарственным препаратом. Колпачок может включать: по крайней мере 20 один датчик давления; блок подачи воздуха; и контроллер. Контроллер может быть сконфигурирован таким образом, чтобы: получать результаты первого измерения давления воздуха внутри емкости с лекарственным препаратом от по крайней мере одного датчика давления; контролировать блок подачи воздуха для подачи воздуха с заданным давлением в течение заданного промежутка времени; получать результаты 25 второго измерения давления воздуха внутри емкости с лекарственным препаратом от по крайней мере одного датчика давления; и выполнять операцию вывода с использованием результатов первого и второго измерений давления воздуха.

В некоторых вариантах осуществления контроллер может быть дополнительно сконфигурирован для выполнения одной из следующих операций вывода: отправка 30 полученных результатов первого и второго измерений давления воздуха внешнему процессору и определение количества лекарства в емкости с лекарственным препаратом на основе полученных результатов первого и второго измерений давления воздуха, размеров емкости с лекарственным препаратом и данных, относящихся к типу лекарственного препарата. В некоторых вариантах осуществления контроллер может 35 быть дополнительно сконфигурирован таким образом, чтобы: определять размеры емкости с лекарственным препаратом; и получать данные, относящиеся к типу лекарств внутри емкости с лекарственным препаратом.

В некоторых вариантах осуществления данные, относящиеся к типу лекарственного препарата, могут включать в себя размер таблеток, в которых поставляется лекарство, 40 так что определение количества лекарственного препарата может включать в себя определение количества таблеток в емкости с лекарственным препаратом. В некоторых вариантах осуществления данные, относящиеся к типу лекарственного препарата, включают информацию о том, что препарат находится в форме порошка или в форме сиропа, так что определение количества лекарственного препарата может включать в 45 себя определение его объема в емкости. В некоторых вариантах осуществления размеры лекарственного препарата принимаются через пользовательский интерфейс, связанный с контроллером. В некоторых вариантах осуществления пользовательский интерфейс может быть реализован по крайней мере в одной из форм: пользовательский интерфейс,

интегрированный в колпачок, и пользовательский интерфейс, установленный на мобильное устройство, связанное с контроллером.

В некоторых вариантах осуществления колпачок может дополнительно включать датчик присоединения, так что контроллер дополнительно может быть сконфигурирован таким образом, чтобы: принимать от датчика присоединения показания о том, что емкость с лекарственными препаратами была открыта и затем закрыта; и получать результаты первого измерения давления воздуха после получения показаний. В некоторых вариантах осуществления колпачок может быть адаптирован для установки на емкость с лекарственным препаратом, в которой может храниться, по крайней мере, один из следующих вариантов содержимого: лекарственные препараты, пищевые добавки, детские смеси и витамины.

В некоторых вариантах осуществления размеры емкости с лекарственными препаратами принимаются от внешнего контроллера, а внешний контроллер дополнительно может быть сконфигурирован таким образом, чтобы: принимать одно или несколько изображений емкости от устройства захвата изображения; и определять тип емкости на основе полученного одного или нескольких изображений.

В некоторых вариантах осуществления блок подачи воздуха может включать, по крайней мере, одно из следующих устройств: воздушный насос и баллон со сжатым воздухом.

В некоторых вариантах осуществления данные, относящиеся к типу лекарственного препарата, могут быть получены через пользовательский интерфейс, связанный с контроллером. В некоторых вариантах осуществления данные, относящиеся к типу лекарственного препарата, могут приниматься от внешнего контроллера, а внешний контроллер может быть сконфигурирован таким образом, чтобы: принимать одно или несколько изображений лекарственного препарата; и определять данные, относящиеся к типу лекарственного препарата, на основе полученного одного или нескольких изображений.

В некоторых вариантах осуществления контроллер дополнительно может быть сконфигурирован таким образом, чтобы: отображать информацию о количестве лекарственного препарата в емкости с лекарственным препаратом через пользовательский интерфейс. В некоторых вариантах осуществления информация о количестве лекарственного препарата может включать в себя по крайней мере один из следующих пунктов: количество лекарственного препарата; предупреждение, если количество ниже заданного уровня; и предупреждение о необходимости принять лекарственный препарат через заданный промежуток времени от предыдущего уменьшения количества лекарственного препарата, определенного контроллером.

В некоторых вариантах осуществления контроллер дополнительно может быть сконфигурирован таким образом, чтобы: определять первое количество лекарственного препарата в емкости с лекарственными препаратами; инициировать заданный интервал времени для определения второго количества лекарственного препарата; определять второе количество лекарственного препарата в емкости с лекарственными препаратами; сравнивать первое и второе количество; и отправлять предупреждение через пользовательский интерфейс на основе результатов сравнения.

В некоторых вариантах осуществления колпачок может включать в себя блок связи, сконфигурированный для беспроводного соединения с внешними устройствами.

Некоторые аспекты изобретения могут относиться к компьютерной реализации способа определения количества лекарственного препарата в емкости с лекарственными препаратами. Варианты осуществления способа могут включать в себя получение

размеров емкости с лекарственным препаратом; получение данных, относящихся к типу лекарственного препарата внутри емкости с лекарственным препаратом; получение результатов первого измерения давления воздуха внутри емкости с лекарственным препаратом от по крайней мере одного датчика давления; контроль блока подачи воздуха для подачи в емкость воздуха с заданным давлением в течение заданного промежутка времени; получение результатов второго измерения давления воздуха внутри емкости с лекарственным препаратом от по крайней мере одного датчика давления; и определение количества лекарственного препарата в емкости с лекарственным препаратом на основании полученных результатов первого и второго измерений давления воздуха, размеров емкости с лекарственным препаратом и данных, относящихся к типу лекарственного препарата.

В некоторых вариантах осуществления способ может дополнительно включать получение информации об открытии и последующем закрытии емкости с лекарственным препаратом от датчика присоединения; и получение результатов первого измерения давления воздуха после получения указанной информации.

В некоторых вариантах осуществления способ может дополнительно включать в себя получение одного или нескольких изображений емкости от устройства захвата; и определение типа емкости с лекарственными препаратами на основе полученных одного или нескольких изображений.

В некоторых вариантах осуществления способ может дополнительно включать в себя получение одного или нескольких изображений лекарственного препарата; и определение данных, относящихся к типу лекарственного препарата, на основе полученного одного или нескольких изображений.

В некоторых вариантах осуществления способ может дополнительно включать отображение информации, связанной с количеством лекарственного препарата в емкости с лекарственным препаратом, при помощи пользовательского интерфейса.

В некоторых вариантах осуществления способ может дополнительно включать в себя определение первого количества лекарственного препарата в емкости с лекарственным препаратом; инициирование заданного промежутка времени для определения второго количества лекарственного препарата; определение второго количества лекарственного препарата в емкости; сравнение первого и второго количества; и отправку предупреждения через пользовательский интерфейс, если в результате сравнения получается, что второе количество равно первому количеству или что второе количество отличается от заданного ожидаемого второго количества.

КРАТКОЕ ОПИСАНИЕ ЧЕРТЕЖЕЙ

Рассматриваемое изобретение четко и ясно заявлено в заключительной части спецификации. Однако изобретение, как по построению, так и по способу работы, вместе с целями, отличительными признаками и преимуществами, наилучшим образом раскрывается в следующем ниже подробном описании в совокупности с прилагаемыми чертежами, на которых:

Фиг. 1А представляет собой высокоуровневую блок-схему компонентов, включенных в колпачок для емкости с лекарственным препаратом в соответствии с некоторыми вариантами осуществления изобретения;

Фиг. 1В является иллюстрацией колпачка для емкости с лекарственным препаратом в соответствии с некоторыми вариантами осуществления изобретения;

Фиг. 1С является иллюстрацией емкости с колпачком для емкости с лекарственным препаратом в соответствии с некоторыми вариантами осуществления изобретения;

Фиг. 2 представляет собой схему последовательности операций способа определения

количества лекарственного препарата в емкости с лекарственным препаратом в соответствии с некоторыми вариантами осуществления изобретения;

Фиг. 3А является иллюстрацией примера емкости с лекарственным препаратом в соответствии с некоторыми вариантами осуществления изобретения; а также

5 На Фиг. 3В представлены иллюстрации примера геометрий лекарственных препаратов или капсул.

Понятно, что для простоты и ясности иллюстрации элементы, показанные на фигурах, не обязательно должны быть изображены в масштабе. Например, размеры некоторых элементов могут быть увеличены по сравнению с другими элементами для ясности.

10 Кроме того, там, где это целесообразно, ссылки с номерами могут повторяться на разных фигурах для обозначения соответствующих или аналогичных элементов.

ПОДРОБНОЕ ОПИСАНИЕ НАСТОЯЩЕГО ИЗОБРЕТЕНИЯ

В следующем далее подробном описании излагаются многочисленные конкретные детали с целью обеспечения полного понимания изобретения. Однако специалистам в 15 данной области техники будет понятно, что настоящее изобретение может быть осуществлено на практике без этих конкретных деталей. В других случаях, хорошо известные методы, процедуры и компоненты, модули, узлы и/или схемы подробно не описаны, чтобы не мешать пониманию изобретения. Некоторые свойства или элементы, описанные в отношении одного варианта осуществления, могут быть объединены со 20 свойствами или элементами, описанными в отношении других вариантов осуществления. Для ясности, обсуждение одинаковых или подобных свойств или элементов может не повторяться.

Хотя варианты осуществления данного изобретения не ограничены в этом отношении, обсуждения с использованием таких терминов, как, например, «обработка», 25 «вычисление», «расчеты», «определение», «установка», «анализ», «проверка» или подобных, могут иметь отношение к операции (операциям) и/или процессу (процессам) компьютера, вычислительной платформы, вычислительной системы или других электронных вычислительных устройств, которые манипулируют и/или преобразовывают данные, представленные в виде физических (например, электронных) 30 величин в пределах регистров и/или запоминающих устройств компьютера, в другие данные, аналогично представленные в виде физических величин в регистрах и/или запоминающих устройствах компьютера или других не временных носителях информации, которые могут хранить инструкции для выполнения операций и/или процессов. Хотя варианты осуществления данного изобретения не ограничены в этом 35 отношении, термины «большое количество» и «множество», используемые здесь, могут означать, например, «многочисленный» или «два или более». Термины «большое количество» или «множество» могут использоваться во всей спецификации для описания двух или более компонентов, устройств, элементов, узлов, блоков, параметров или тому подобного. Термин «набор» при использовании в данном документе может 40 означать один или несколько предметов. Если явно не указано, описанные здесь варианты осуществления способа не ограничиваются конкретным порядком или последовательностью. Кроме того, некоторые из описанных вариантов или элементов этого способа могут возникать или выполняться одновременно, в один и тот же момент времени, или параллельно.

45 Некоторые аспекты изобретения могут относиться к умному колпачку для емкости с лекарственным препаратом, который может показывать пользователю количество лекарственного препарата, оставшегося в емкости, или информацию, связанную с этим количеством, либо на дисплее, встроенном в колпачок, либо на экране мобильного

устройства, принадлежащего пользователю. Используемый здесь термин «лекарственный препарат» может относиться ко всем типам лекарств, диетическим добавкам (например, для спортсменов, женщин, пожилых людей и т.д.), детским смесям, витаминам и т.д., принимаемым перорально. Умный колпачок в соответствии с

- 5 некоторыми вариантами осуществления изобретения может быть способен следить за потреблением лекарственного препарата и предупреждать пользователя, если лекарство не было принято должным образом. Например, умный колпачок может быть способен рассчитывать количество таблеток, оставшихся в емкости после того, как пользователь принял одну или более таблетку из емкости, а затем следить за промежутками времени
- 10 между каждым уменьшением количества таблеток (что указывает на то, что была принята хотя бы одна таблетка). Если промежуток времени был длиннее заданного количества времени или количество принятых таблеток было неправильным, умный колпачок может отправлять предупреждение пользователю, либо на дисплей, встроенный в колпачок, либо на экран мобильного устройства, принадлежащего
- 15 пользователю.

Далее ссылка делается на Фиг. 1А, которая представляет собой высокоуровневую блок-схему компонентов, включенных в колпачок для емкости с лекарственными препаратами в соответствии с некоторыми вариантами осуществления изобретения.

- Колпачок 100 может включать в себя, по крайней мере, один датчик давления 110, блок
- 20 подачи воздуха 120 и контроллер 130. Колпачок 100 может также иметь корпус 105, показанный на Фиг. 1В и 1С. В некоторых вариантах осуществления колпачок 100 может дополнительно включать в себя один или несколько блоков связи 140, датчик присоединения 150 и пользовательский интерфейс 160. В некоторых вариантах осуществления колпачок 100 может дополнительно включать в себя батарею 115
 - 25 (показанную на Фиг. 1В).

Датчик давления 110 может представлять собой любой тип датчика давления для измерения давления воздуха в закрытой емкости, например, датчик давления на интегральной схеме (например, датчик BM1383AGLV от фирмы ROHM Semiconductors),

- 30 микроэлектромеханический (МЭМС) нано-датчик давления (например, LPS22HB от ST Microelectronics) или другой подобный.

Блок подачи воздуха 120 может включать, по крайней мере, один из следующих элементов: воздушный насос (например, низкопрофильный, высокоскоростной воздушный насос высокого давления производства Murata Manufacturing Co). и баллон со сжатым воздухом. Блок подачи воздуха 120 может быть выполнен таким образом,

- 35 чтобы подавать в емкость 5 (показанную на Фиг. 1С) воздух с заранее заданным давлением.

Контроллер 130 может включать в себя процессор 132 и память 134 для хранения в ней команд, которые должны выполняться процессором 132. Процессор 132 может быть микроконтроллером общего назначения. Память 132 может являться любой

- 40 энергонезависимой памятью (например, флэш-памятью), сконфигурированной для хранения на ней инструкций для определения количества лекарственного препарата в емкости с лекарственным препаратом или других инструкций в соответствии с некоторыми вариантами осуществления изобретения.

Блок связи 140 может быть сконфигурирован для беспроводной связи с внешними

- 45 устройствами, такими как мобильное устройство 10 и внешний процессор 20. Мобильное устройство 10 может быть, например, смартфоном, планшетом, ноутбуком, беспроводным шлюзом (например, в больницах или клиниках) и т.п. Внешний процессор 20 может быть любым внешним блоком обработки и вычисления, например, облачным

сервисом обработки данных или вычислений, сервером, центральным процессором и т.п. Блок связи 140 может соединяться с внешним процессором 20 либо непосредственно, либо через мобильное устройство 10. Примерами протоколов, используемых блоком связи 140, могут служить, кроме прочего, Bluetooth, Bluetooth smart (BLE), Li-Fi, Wi-Fi, 5 любые протоколы стандарта IEEE 802.11, ANT, ZigBee, связь ближнего поля (NFC) или любые другие стандартизованные или проприетарные протоколы связи и/или частоты (диапазоны). Примерами связи ближнего поля могут служить, кроме прочего, магнитная NFC и радиочастотная идентификация (RFID). В некоторых вариантах осуществления изобретения компоненты могут связываться с использованием звуковой или 10 ультразвуковой технологий, включая, кроме прочего, связь на слышимых или неслышимых частотах.

Датчик присоединения 150 может быть или может включать в себя любой датчик, предназначенный для определения присоединения или отсоединения колпачка 100 к/ от емкости 5. Например, датчик присоединения 150 может включать кнопку, 15 сконфигурированную таким образом, чтобы она нажималась стенкой емкости 5 в момент закрытия (как показано на Фиг. 1В). В другом примере датчик присоединения может включать: оптический датчик, емкостный датчик, акселерометр и т.п. Датчик присоединения 150 может определять открытие и закрытие колпачка 100 на емкости 5. Датчик присоединения 150 может дополнительно определять степень закрытия, то 20 есть, насколько плотно закрыт колпачок.

Пользовательский интерфейс 160 может включать в себя любой дисплей или звуковое устройство, которое позволит пользователю принимать или передавать информацию от/к контроллеру 130. Пользовательский интерфейс 160 может включать в себя одну или несколько ламп (например, светодиодных ламп) для подсветки значков, небольшой 25 экран, одну или более кнопку, динамик, микрофон и т.п. Пользовательский интерфейс 160 может быть встроен на внешней стороне корпуса колпачка 105, как показано на Фиг. 1С.

Далее ссылка делается на Фиг. 1В, которая является иллюстрацией некоторых примеров для компонентов в колпачке для емкости с лекарственными препаратами в 30 соответствии с некоторыми вариантами осуществления изобретения. Колпачок 100 может включать корпус 105 в форме колпачка для удержания различных компонентов колпачка 100. Корпус 105 может содержать или иным образом удерживать блок подачи воздуха 120 (например, воздушный насос), контроллер 130, соединяющийся с блоком связи 140 (например, устройством Bluetooth) и по крайней мере один датчик давления 35 110 (например, барометрический датчик давления). Корпус 105 может дополнительно содержать или иным образом удерживать батарею 115 и датчик присоединения 150 (например, переключатель). Корпус 105 может дополнительно содержать или иным образом удерживать один или несколько элементов, включенных в пользовательский интерфейс 160. Например, пользовательский интерфейс 160 может включать в себя 40 одну или несколько светодиодных ламп 162 для подсветки значков 164 на верхней части корпуса 105, как показано на Фиг. 1С. Пользовательский интерфейс 160 может дополнительно включать в себя кнопку 166, показанную на Фиг. 1С.

Далее ссылка делается на Фиг. 2, которая является схемой последовательности операций способа определения количества лекарственного препарата в емкости с 45 лекарственными препаратами в соответствии с некоторыми вариантами осуществления изобретения. Способ по Фиг. 2 может быть выполнен целиком или частично процессором 132, внешним процессором 20, процессором мобильного устройства 10 или их комбинацией. В некоторых вариантах осуществления изобретения некоторые из этапов

способа по Фиг. 2 могут выполняться процессором 132, а другие могут выполняться внешним процессором 20 или процессором мобильного устройства 10. На этапе 210 могут быть получены размеры емкости с лекарственным препаратом. Например, размеры, такие как высота емкости H и радиус (r)/диаметр (D)/сторона (L) емкости, как 5 показано на Фиг. 3А, могут быть получены через пользовательский интерфейс. В некоторых вариантах осуществления пользователь может использовать для ввода размеров кнопки, являющиеся частью пользовательского интерфейса 160. В качестве альтернативы, пользователь может войти в приложение на пользовательском устройстве 10, позволяющее ему вводить размеры емкости с лекарственным препаратом, которые 10 могут быть переданы процессору 132 колпачка 100. В некоторых вариантах осуществления введенные размеры могут быть пересланы с мобильного устройства 10 колпачку 100 через блок связи 140. Понятно, что передаваемая информация может быть введенными размерами или обработанным параметром, таким как объем емкости.

В некоторых вариантах осуществления размеры емкости с лекарственным препаратом 15 могут быть автоматически получены от внешнего контроллера, такого как внешний процессор 20 или процессор мобильного устройства 10. В некоторых вариантах осуществления внешний контроллер может быть сконфигурирован для получения одного или нескольких изображений емкости от устройства захвата изображения (например, камеры мобильного устройства 10) и может определять размеры емкости 20 с лекарственным препаратом на основе полученного одного или нескольких изображений. Внешний контроллер может использовать любой метод анализа изображений, чтобы анализировать изображения и определять размеры емкости на основе изображений. Дополнительно или альтернативно, изображения могут включать в себя идентификационный код (например, штрих-код), который должен быть распознан 25 внешним контроллером и соотнесен с размерами емкости для лекарственного препарата, хранящимися в справочной таблице, сохраненной в базе данных.

На этапе 220 могут быть получены данные, относящиеся к типу лекарственного препарата внутри емкости с лекарственным препаратом. В некоторых вариантах осуществления данные, относящиеся к типу лекарственного препарата, могут включать 30 по крайней мере один из следующих элементов: форма лекарственного препарата (например, таблетки, порошок или сироп), размеры таблеток, в которых поставляется лекарство (как показано на Фиг. 3В), идентификационный номер, серийный номер, регистрационный номер Управления по контролю за продуктами и лекарствами США, и тому подобное. В некоторых вариантах осуществления данные, относящиеся к типу 35 лекарственного препарата, могут быть получены через пользовательский интерфейс, например пользовательский интерфейс 160 или пользовательский интерфейс мобильного устройства 10. В некоторых вариантах осуществления пользователь может использовать для ввода данных кнопки, включенные в пользовательский интерфейс 160. В качестве альтернативы, пользователь может войти в приложение на пользовательском устройстве 40 10, которое позволяет ему вводить данные.

В некоторых вариантах осуществления данные, относящиеся к типу лекарственного препарата, могут быть автоматически получены от внешнего контроллера, такого как внешний процессор 20 или процессор мобильного устройства 10. В некоторых вариантах осуществления внешний контроллер может быть сконфигурирован для получения 45 одного или нескольких изображений лекарственного препарата и определения данных, относящихся к типу лекарственного препарата, на основе полученных одного или нескольких изображений. Внешний контроллер может использовать любой метод анализа изображений для анализа изображений и получения данных, относящихся к

типу лекарственного препарата. Например, внешний контроллер может определить, поставляется ли лекарственный препарат в форме таблеток, порошка или сиропа. Если он поставляется в форме таблеток, внешний контроллер может определить форму и/или размер таблеток, прочитать идентификационную маркировку на поверхности таблеток и поискать такую характерную информацию, соответствующую конкретным лекарственным препаратам, в справочной таблице.

На этапе 230 результаты первого измерения давления воздуха внутри емкости для лекарственного препарата 5 могут быть получены, от, по крайней мере, одного датчика давления 110. В некоторых вариантах осуществления датчик давления 110 может измерять первый уровень давления P_1 внутри емкости 5. В некоторых вариантах осуществления первого измерение давления может быть выполнено только тогда, когда колпачок 100 закрывает емкость 5. Процессор 132 может дополнительно быть сконфигурирован для получения показаний от датчика присоединения 150 о том, что емкость с лекарственным препаратом была открыта и затем закрыта. В некоторых вариантах осуществления первого измерение давления может быть выполнено только после того, как такие показания были получены процессором 132.

На этапе 240 блок подачи воздуха 120 может быть управляемым для подачи воздуха в емкость с заданным давлением. На этапе 250 результаты второго измерения давления P_2 могут быть получены от датчика давления 110. В некоторых вариантах осуществления блок подачи воздуха 120 может подавать воздух в емкость 5 до тех пор, пока давление P_2 не достигнет желаемого уровня. Время t_1 может быть временем, требуемым для увеличения давления от значения P_1 до значения P_2 . В некоторых вариантах осуществления время t_1 может быть заранее предопределено.

В некоторых вариантах осуществления процессор 132 может быть сконфигурирован для отправки полученных результатов первого и второго измерений давления внешнему процессору для дальнейшей обработки. Дополнительно или альтернативно, процессор 132 может обрабатывать полученные результаты первого и второго измерений давления для определения количества лекарственного препарата в емкости с лекарственным препаратом.

На этапе 260 количество лекарственного препарата в емкости с лекарственным препаратом может быть определено на основании полученных результатов первого и второго измерений давления воздуха, размеров емкости и данных, относящихся к типу лекарственного препарата. В некоторых вариантах осуществления количество лекарственного препарата в емкости с лекарственными препаратами может быть определено процессором 132, внешним процессором 20 или процессором мобильного устройства 10. В некоторых вариантах осуществления полученные данные, относящиеся к типу лекарственного препарата, могут включать информацию о том, что лекарство поставляется в форме таблеток, имеющих конкретные размеры. Соответственно, определение количества лекарственного препарата может включать определение количества таблеток в емкости с лекарственным препаратом. В некоторых вариантах осуществления данные, относящиеся к типу лекарственного препарата, могут включать информацию о том, что лекарство поставляется в форме порошка или сиропа. Соответственно, определение количества лекарственного препарата может включать определение объема лекарственного препарата в емкости.

Процессор 132, внешний процессор 20 или процессор мобильного устройства 10 могут вычислять количество лекарственного препарата, например, используя следующие или эквивалентные этапы:

(1) вычисление объема емкости V_1

(2) вычисление объема каждой таблетки V_2 (когда лекарство принимается в таблетках)

(3а) вычисление объема лекарственного препарата в емкости V_m (когда лекарство

5 принимается в форме порошка или сиропа) с использованием уравнения I.

$$\text{I. } V_m = \frac{V_1 (P_2 - P_1 - 1)}{P_1 + 1}$$

(3б), вычисление количества n таблеток, оставшихся в емкости (когда лекарство принимается в таблетках) с использованием уравнения II.

$$\text{II. } n = \frac{V_1 (P_2 - P_1 - 1)}{V_2 (P_1 + 1)}$$

Как будет понятно специалисту в данной области, этапы 1-3 приведены только в качестве примера, и для вычисления количества лекарственного препарата в емкости с лекарственным препаратом могут использоваться другие уравнения.

15 На этапе 270 информация, относящаяся к количеству лекарственного препарата в емкости, может быть отображена через пользовательский интерфейс. В некоторых вариантах осуществления информации, относящейся к количеству лекарственного препарата, может включать по крайней мере один из следующих элементов: количество лекарственного препарата; предупреждение, если количество ниже заданного уровня; предупреждение (например, напоминание) принять лекарство через заранее 20 определенный промежуток времени от предыдущего уменьшения количества лекарственного препарата, определенного контроллером, предупреждение не принимать лекарство, если ранее было определено правильное и своевременное уменьшение количества лекарственного препарата в емкости, и тому подобное. Информация может быть отображена на небольшом экране, включенном в пользовательский интерфейс 25 160, с использованием подсвеченных значков (например, значков 164) на колпачке 100, на экране мобильного устройства 10 и т.п.

В некоторых вариантах осуществления способ может дополнительно включать в себя определение первого количества лекарственного препарата в емкости с лекарственным препаратом и инициирование временного интервала для определения 30 второго количества лекарственного препарата. Процессор может дополнительно определять второе количество лекарственного препарата в емкости с лекарственным препаратом в конце временного интервала и отправлять предупреждение пользователю, если первое количество равно второму количеству, или если второе количество 35 отличается от заранее установленного второго количества. Например, если после окончания временного интервала не было обнаружено уменьшения количества, на пользовательское устройство может быть отправлено предупреждение, например, значок на колпачке 100 может загореться значком таблетки, или может быть отображено сообщение на мобильном устройстве 10, чтобы напомнить пользователю о 40 необходимости принять лекарственный препарат. В еще одном примере, если второе определенное количество лекарственного препарата отличается (больше или меньше), от заданного второго количества, через пользовательский интерфейс может быть отправлено предупреждение о неправильном использовании лекарственного препарата, например, на крышке 100 может загореться значок с изображением руки или на 45 мобильное устройство пользователя 10 может быть отправлено и отображено сообщение.

Хотя некоторые особенности изобретения были проиллюстрированы и описаны здесь, многие модификации, замены, изменения и эквиваленты теперь станут очевидными для специалистов среднего уровня в данной области техники. Поэтому следует понимать,

что прилагаемая формула изобретения охватывает все такие модификации и изменения, которые попадают в действительный объем данного изобретения.

(57) Формула изобретения

- 5 1. Колпачок для емкости с лекарственным препаратом, состоящий из:
по крайней мере одного датчика давления;
блока подачи воздуха; и
контроллера, сконфигурированного таким образом, чтобы:
получать результаты первого измерения давления воздуха внутри емкости с
10 лекарственным препаратом от по крайней мере одного датчика давления;
контролировать блок подачи воздуха для подачи воздуха с заданным давлением в
течение заданного промежутка времени;
получать результаты второго измерения давления воздуха внутри емкости с
лекарственным препаратом от по крайней мере одного датчика давления; а также
15 выполнять операцию вывода с использованием результатов первого и второго
измерений давления воздуха,
в котором контроллер сконфигурирован таким образом, чтобы выполнять одну из
следующих операций вывода:
отправка полученных результатов первого и второго измерений давления воздуха
20 на внешний процессор; и
определение количества лекарственного препарата в емкости с лекарственным
препаратором на основании полученных результатов первого и второго измерений
давления воздуха, размеров емкости с лекарственным препаратом и данных,
относящихся к типу лекарственного препарата, где данные, относящиеся к типу
25 лекарственного препарата, включают по крайней мере один из следующих элементов:
форма лекарственного препарата, размеры таблеток, в которых поставляется лекарство,
идентификационный номер, серийный номер, регистрационный номер Управления по
контролю за продуктами и лекарствами США.
2. Колпачок по п. 1, в котором контроллер дополнительно сконфигурирован таким
30 образом, чтобы:
получать размеры емкости с лекарственным препаратом; а также
получать данные, относящиеся к типу лекарственного препарата внутри емкости с
лекарственным препаратом.
3. Колпачок по любому из пп. 1, 2, в котором данные, относящиеся к типу
35 лекарственного препарата, включают размер таблеток, в которых поставляется
лекарство, и где определение количества лекарственного препарата включает
определение количества таблеток в емкости с лекарственным препаратом.
4. Колпачок по любому из пп. 1-3, в котором данные, относящиеся к типу
лекарственного препарата, включают информацию о том, что лекарственный препарат
40 находится в форме порошка или в форме жидкости, и где определение количества
лекарственного препарата включает определение объема лекарственного препарата
в емкости.
5. Колпачок по любому из предыдущих пунктов, дополнительно содержащий датчик
присоединения, в котором контроллер дополнительно сконфигурирован таким образом,
45 чтобы:
получать показания от датчика присоединения о том, что емкость с лекарственным
препаратором была открыта и затем закрыта; а также
получать результаты первого измерения давления воздуха после получения этих

показаний.

6. Колпачок по любому из предыдущих пунктов, где колпачок приспособлен для установки на емкость с лекарственным препаратом, предназначенную для хранения по крайней мере одного из следующих вариантов содержимого: медицинские препараты, пищевые добавки, детские смеси и витамины.

5 7. Колпачок по любому из предыдущих пунктов, в котором блок подачи воздуха включает в себя по крайней мере одно из следующих устройств: воздушный насос и баллон со сжатым воздухом.

8. Колпачок по любому из предыдущих пунктов, где размеры лекарственного

10 препарата принимаются через пользовательский интерфейс, связанный с контроллером.

9. Колпачок по любому из предыдущих пунктов, где размеры емкости с лекарственным препаратом принимаются от внешнего контроллера и где внешний контроллер сконфигурирован таким образом, чтобы:

15 получать одно или несколько изображений емкости от устройства захвата; и

определять тип емкости с лекарственным препаратом на основе полученного одного или нескольких изображений.

10. Колпачок по любому из предыдущих пунктов, где данные, относящиеся к типу лекарственного препарата, принимаются через пользовательский интерфейс, связанный с контроллером.

20 11. Колпачок по любому из предыдущих пунктов, где данные, относящиеся к типу лекарственного препарата, принимаются от внешнего контроллера и где внешний контроллер сконфигурирован таким образом, чтобы:

25 получать одно или несколько изображений лекарственного препарата; а также

определять данные, относящиеся к типу лекарственного препарата, на основе

25 полученного одного или нескольких изображений.

12. Колпачок по п. 8 или 10, где пользовательский интерфейс является по крайней мере одним из следующих устройств:

пользовательский интерфейс, встроенный в колпачок; и

пользовательский интерфейс, установленный на мобильное устройство, соединенное

30 с контроллером.

13. Колпачок по п. 12, в котором контроллер дополнительно сконфигурирован таким образом, чтобы:

отображать информацию, относящуюся к количеству лекарственного препарата в емкости с лекарственным препаратом, через пользовательский интерфейс.

35 14. Колпачок по п. 13, где информация, относящаяся к количеству лекарственного препарата, включает по крайней мере один из следующих пунктов:

количество лекарственного препарата;

предупреждение, если количество ниже заданного уровня; и

предупреждение о необходимости принять лекарственный препарат через заданный

40 промежуток времени от предыдущего уменьшения количества лекарственного препарата, определенного контроллером.

15. Колпачок по любому из предыдущих пунктов, в котором контроллер дополнительно сконфигурирован таким образом, чтобы:

45 определять первое количество лекарственного препарата в емкости с лекарственным препаратом;

иницировать заданный интервал времени для определения второго количества лекарственного препарата;

определять второе количество лекарственного препарата в емкости с лекарственным

препаратором;

сравнивать первое и второе количество; и

отправлять оповещение через пользовательский интерфейс на основе результата сравнения.

5 16. Колпачок по любому из предыдущих пунктов, дополнительно содержащий блок связи, сконфигурированный для беспроводной связи с внешними устройствами.

17. Компьютерный способ определения количества лекарственного препарата в емкости с лекарственным препаратом, имеющей колпачок по п. 1, включающий:

получение размеров емкости с лекарственным препаратом;

10 получение данных, относящихся к типу лекарственного препарата внутри емкости с лекарственным препаратом;

получение результатов первого измерения давления воздуха внутри емкости с лекарственным препаратом от по крайней мере одного датчика давления;

управление блоком подачи воздуха для подачи воздуха в емкость при заданном

15 давлении в течение заданного промежутка времени;

получение результатов второго измерения давления воздуха внутри емкости с лекарственным препаратом от по крайней мере одного датчика давления; а также

определение количества лекарственного препарата в емкости с лекарственным препаратом на основании полученных результатов первого и второго измерений

20 давления воздуха, размеров емкости с лекарственным препаратом и данных, относящихся к типу лекарственного препарата.

18. Компьютерный способ по п. 17, в котором данные, относящиеся к типу лекарственного препарата, включают размер таблеток, в которых поставляется лекарственный препарат, и где определение количества лекарственного препарата

25 включает в себя определение количества таблеток в емкости с лекарственным препаратом.

19. Компьютерный способ по п. 17, в котором данные, относящиеся к типу лекарственного препарата, включают данные о том, что лекарственное средство находится в форме порошка или в форме жидкости, и в котором определение количества лекарственного препарата включает определение объема лекарственного препарата в емкости.

20. Компьютерный способ по п. 17, где колпачок дополнительно содержит датчик присоединения, дополнительно включающий:

получение показаний от датчика присоединения о том, что емкость с лекарственным

35 препаратом была открыта и затем закрыта; а также

получение результатов первого измерения давления воздуха после получения указанных показаний.

21. Компьютерный способ по любому из пп. 17-20, в котором колпачок приспособлен для установки на емкость с лекарственным препаратом, предназначенную для хранения

40 по крайней мере одного из следующих вариантов содержимого: медицинские препараты, пищевые добавки, детские смеси и витамины.

22. Компьютерный способ по любому из пп. 17-21, в котором размеры емкости с лекарственным препаратом принимаются через пользовательский интерфейс, связанный с контроллером.

45 23. Компьютерный способ по любому из пп. 17-22, дополнительно включающий:

получение одного или нескольких изображений емкости от устройства захвата, где устройством захвата является камера мобильного устройства; и

определение типа емкости с лекарственным препаратом на основе полученного

одного или нескольких изображений.

24. Компьютерный способ по любому из пп. 17-23, в котором данные, относящиеся к типу лекарственного препарата, принимаются через пользовательский интерфейс.

25. Компьютерный способ по любому из пп. 17-24, дополнительно включающий:

5 получение одного или нескольких изображений лекарственного препарата; а также определение данных, относящихся к типу лекарственного препарата, на основе полученного одного или нескольких изображений.

10 26. Компьютерный способ по любому из пп. 17-25, дополнительно включающий отображение информации, относящейся к количеству лекарственного препарата в емкости с лекарственным препаратом через пользовательский интерфейс.

15 27. Компьютерный способ по п. 26, в котором информация, относящаяся к количеству лекарственного препарата, включает по крайней мере один из следующих пунктов:

количество лекарственного препарата;

предупреждение, если количество ниже заданного уровня; и

15 предупреждение о необходимости принять лекарственный препарат через заданный промежуток времени от предыдущего уменьшения количества лекарственного препарата, определенного контроллером.

20 28. Компьютерный способ по любому из пп. 17-27, дополнительно включающий:

определение первого количества лекарственного препарата в емкости с

20 лекарственным препаратом;

иницирование заданного промежутка времени для определения второго количества лекарственного препарата;

25 определение второго количества лекарственного препарата в емкости с лекарственным препаратом;

сравнение первого и второго количества; а также

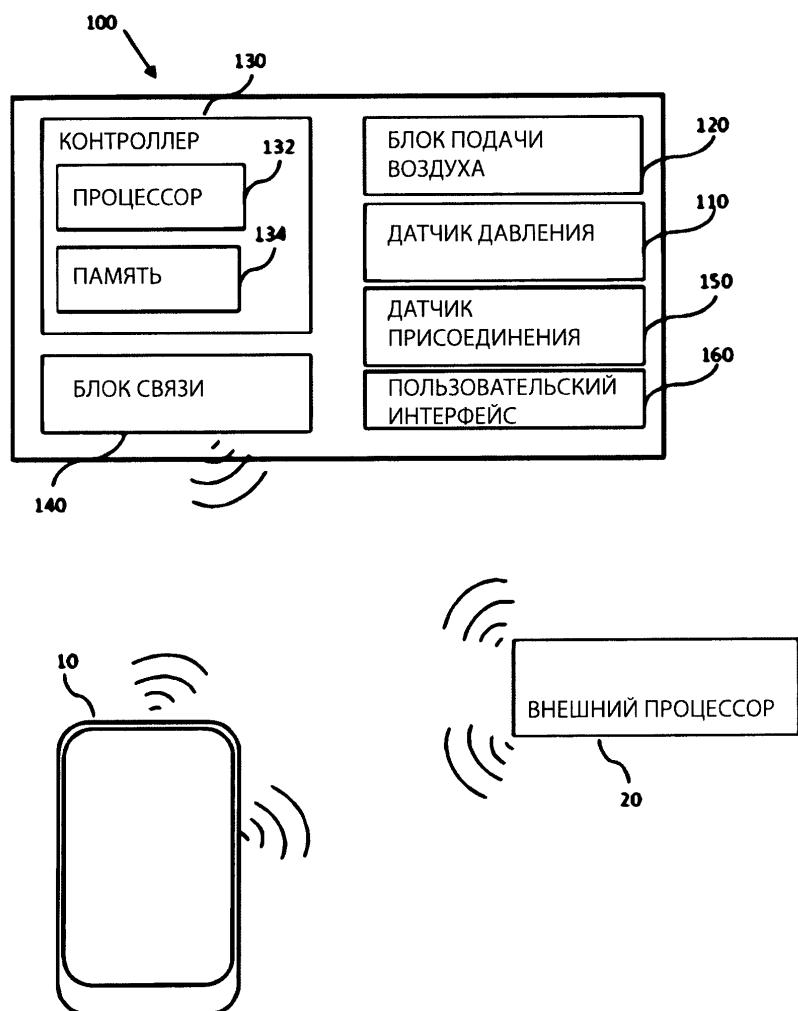
25 отправку предупреждения через пользовательский интерфейс, если в результате сравнения получается, что второе количество равно первому количеству или что второе количество отличается от заданного ожидаемого второго количества.

30

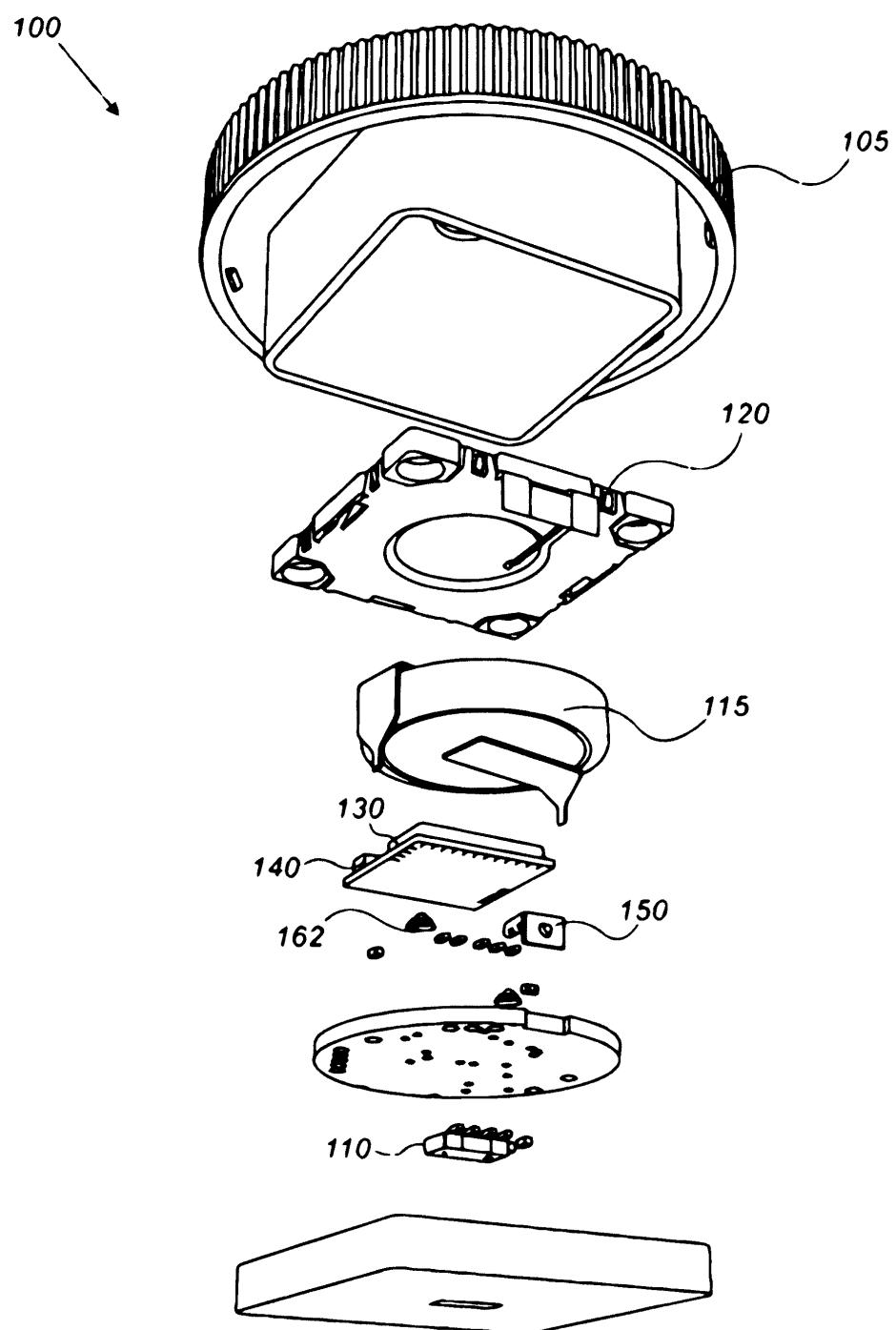
35

40

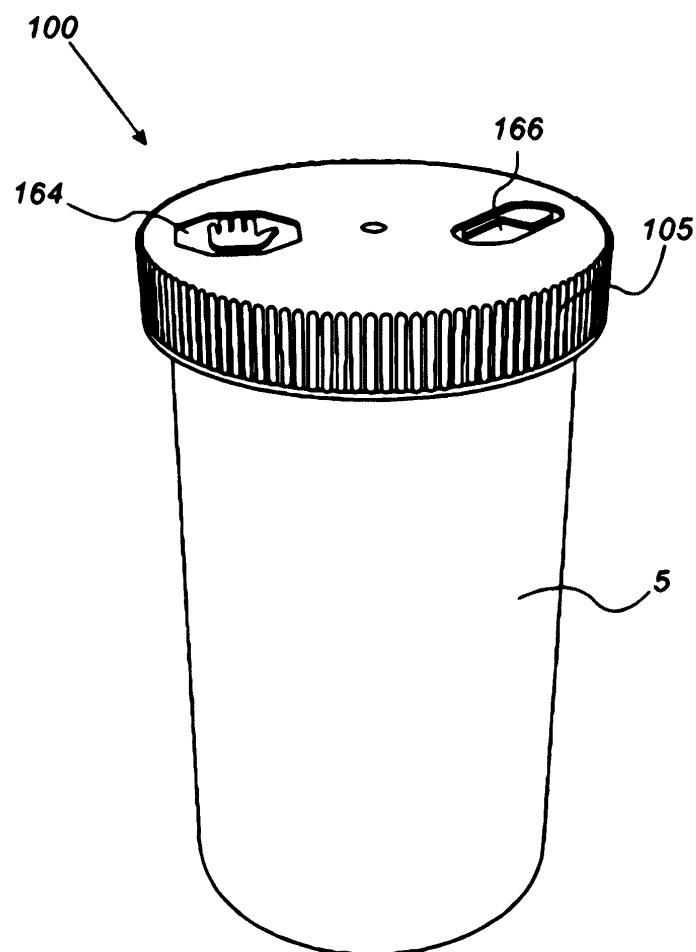
45



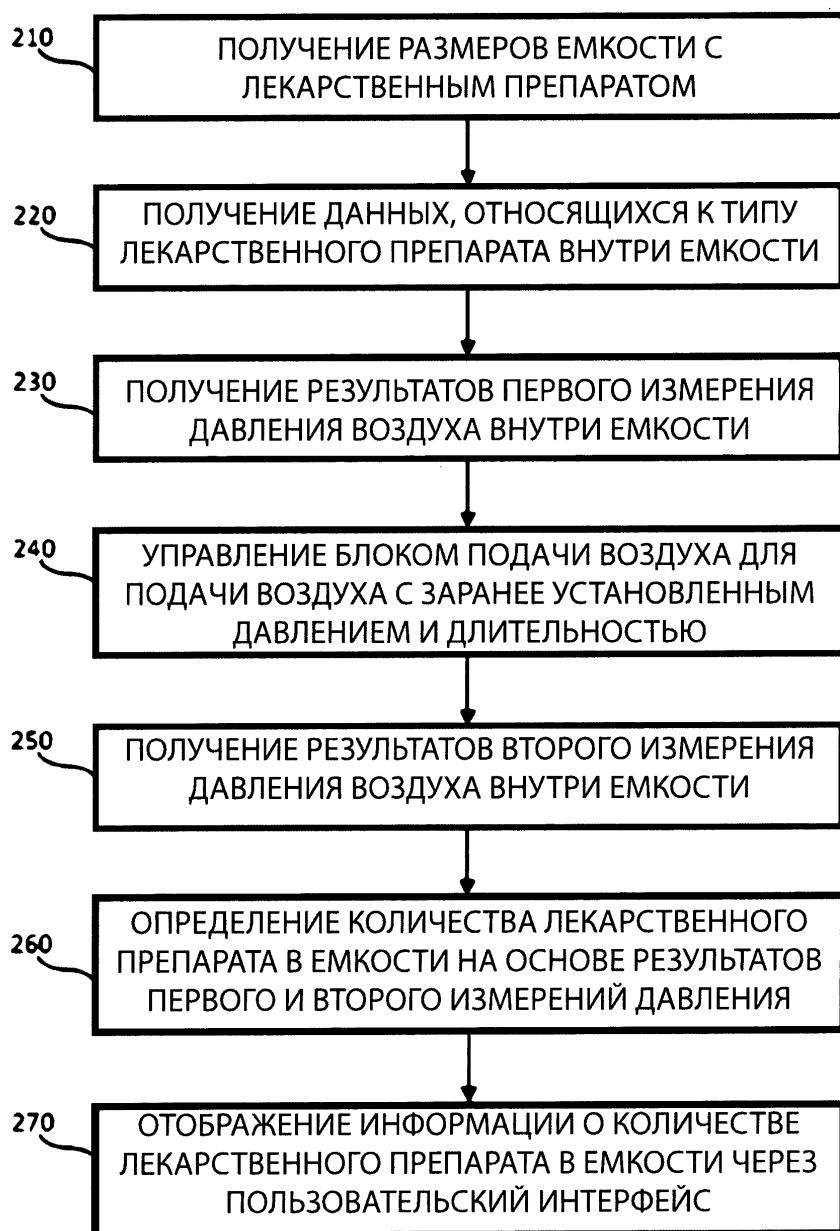
фиг. 1А



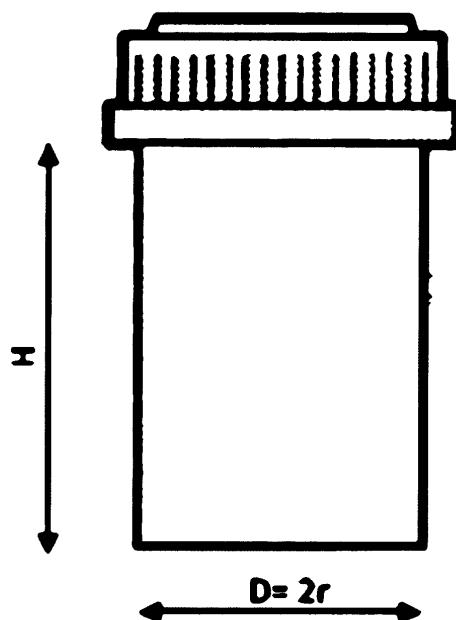
фиг. 1В



фиг. 1С



фиг. 2



фиг. 3А



фиг. 3В