



ДЕРЖАВНА СЛУЖБА
ІНТЕЛЕКТУАЛЬНОЇ
ВЛАСНОСТІ
УКРАЇНИ

УКРАЇНА

(19) **UA** (11) **110026** (13) **C2**
(51) МПК
A61M 5/20 (2006.01)

(12) ОПИС ДО ПАТЕНТУ НА ВІНАХІД

(21) Номер заявки:	а 2012 10236	(72) Винахідник(и):	Адамс Метью Роберт (US), Фоурт Джессі Арнольд (US), Каплан Джонатан І. (US), Зільбершац Пол Джозеф (US), Юрченко Джеймс Р. (US)
(22) Дата подання заявки:	24.02.2011	(73) Власник(и):	ЕЛІ ЛІЛЛІ ЕНД КОМПАНІ, Lilly Corporate Center, Indianapolis, Indiana 46285, United States of America (US)
(24) Дата, з якої є чинними права на винахід:	10.11.2015	(74) Представник:	Шляховецький Ілля Олександрович, реєстр. №190
(31) Номер попередньої заявки відповідно до Паризької конвенції:	61/309,186	(56) Перелік документів, взятих до уваги експертизою:	WO 2008/112472 A2, 18.09.2008 WO 2009/092807 A1, 30.07.2009 ES 2070782 A1, 01.06.1995 WO 03/097133 A1, 27.11.2003 UA 88135 C2, 25.09.2009
(32) Дата подання попередньої заявки відповідно до Паризької конвенції:	01.03.2010		
(33) Код держави-учасниці Паризької конвенції, до якої подано попередню заявку:	US		
(41) Публікація відомостей про заявку:	25.10.2012, Бюл.№ 20		
(46) Публікація відомостей про видачу патенту:	10.11.2015, Бюл.№ 21		
(86) Номер та дата подання міжнародної заявки, поданої відповідно до Договору РСТ	PCT/US2011/025988, 24.02.2011		

(54) ПРИСТРІЙ ДЛЯ АВТОМАТИЧНОГО ВИКОНАННЯ ІН'ЄКЦІЇ З МЕХАНІЗМОМ ЗАТРИМКИ, ЯКИЙ ВКЛЮЧАЄ В СЕБЕ ПЕРЕСУВАЛЬНИЙ ЕЛЕМЕНТ ПОДВІЙНОГО ПРИЗНАЧЕННЯ

(57) Реферат:

Пристрій для автоматичного виконання ін'єкції включає в себе механізм затримки, призначений для забезпечення введення медикаментів належним чином до втягування шприца з голкою. В одному з варіантів виконання механізм затримки включає в себе рухому обойму для шприца, ведений елемент, блокувальний елемент, гальмівну речовину, розташовану між веденим елементом та поверхнею ємності і призначену для гальмування обертання веденого елемента відносно рухомої обойми, та пересувальний елемент подвійного призначення, який діє між рухомою обоймою та веденим елементом. Коли блокувальний елемент пересувається у змінювальне положення під час виконання ін'єкції, пересувальний елемент подвійного призначення спочатку утворює крутильне зусилля, яке змушує ведений елемент обертатися відносно рухомої обойми, переходячи із зчепленого положення у розчеплене положення, після чого пересувальний елемент подвійного призначення утворює осьове зусилля, яке змушує рухому обойму до пересування в осьовому напрямку відносно веденого елемента для втягування голки у корпус пристрою після виконання ін'єкції.

UA 110026 C2

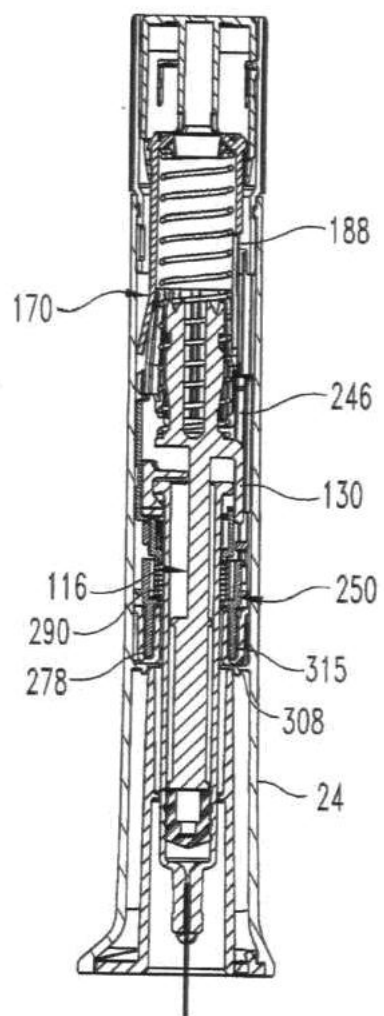


Fig. 17

Передумови створення винаходу

Цей винахід має відношення до пристроїв для виконання ін'єкцій фармацевтичних препаратів, і, зокрема, до пристрою для автоматичного виконання ін'єкції.

Пацієнти, що страждають на численні захворювання, часто мають самостійно виконувати ін'єкції медичних препаратів. Для полегшення виконання цих ін'єкцій були запропоновані різноманітні пристрої. Одним з видів такого пристрою є пристрій для автоматичного виконання ін'єкції. Коли користувач приводить у дію пристрій цього виду, пристрій автоматично вводить у тіло користувача голку шприца, яка перед приведенням у дію була розташована всередині корпусу пристрою, після чого автоматично вводить дозу медичного препарату через цю введену голку. Пристрій одного із відомих видів, призначений для автоматичного виконання ін'єкції, після цього автоматично висуває захисний кожух для закривання голки, коли введення дози завершено. У пристрої іншого виду, призначеному для автоматичного виконання ін'єкції, який має конструкцію, більш бажану для певних застосувань, і не має висувного захисного кожуха, пристрій автоматично всовує голку у корпус, коли введення дози завершено. Одним з утруднень, пов'язаних із конструюванням пристрою для автоматичного виконання ін'єкції з функцією втягування голки, є забезпечення як повного впорскування бажаного вмісту шприца, так і належного втягування голки шприца у корпус пристрою після застосування.

У WO 2005/115516 більш детально описані утруднення, пов'язані із конструюванням такого пристрою, а також запропоновані варіанти виконання із застосуванням певного виду механізму затримки, який включає в себе гальмування із застосуванням плинної речовини з високою в'язкістю. Незважаючи на те, що ці варіанти виконання можуть працювати належним чином, вони не позбавлені своїх власних недоліків, які полягають в тому, що для передавання зусилля на шприц під час виконання ін'єкції застосований механізм затримки.

У WO 2008/112472 описаний пристрій для автоматичного виконання ін'єкції з механізмом затримки, який має бажані технічні характеристики, але який має більший діаметр, ніж може бути бажаним для певних застосувань. Крім того, велика кількість складових частин, а також пересування під дією кулачка механізму затримки із ковзанням частин одна відносно одної ускладнює складання та роботу.

Автоматичні пристрої для виконання ін'єкції часто мають функцію блокування, яка унеможливорює приведення пристрою у дію раніше, ніж користувач підготувався до цього. Одним із відомих засобів приведення у дію автоматичного пристрою для виконання ін'єкції є кнопка, призначена для ручного розблокування виступних частин підпружиненого вузла поршня пристрою, наприклад, шляхом відсування назовні або введення всередину таких виступів для уможливлення проходження цих виступів через один або декілька отворів у поверхні, яку ці виступи блокують з можливістю звільнення. У минулому були застосовані різноманітні засоби для запобігання випадків передчасного розблокування поршня, однак такі засоби не позбавлені притаманних їм недоліків, таких як підвищення складності пристрою або небажане збільшення розмірів пристрою.

Отже, існує потреба у наданні такого пристрою для автоматичного виконання ін'єкції, який позбавлений одного або декількох із цих та інших недоліків відомих пристроїв.

Суть винаходу

В одному з варіантів виконання цього винаходу запропонований механізм затримки пристрою для автоматичного виконання ін'єкції, який включає в себе корпус, шприц з голкою та поршнем і щонайменше одну пересувальну деталь для пересування шприца з голкою у першому напрямку всередині корпусу до висування голки шприца за межі корпусу та для пересування поршня вперед для примусового подавання вмісту шприца назовні через голку для виконання ін'єкції. Механізм затримки включає в себе рухому обойму для шприца, причому рухома обойма включає в себе перший фіксувальний елемент; ведений елемент, що включає в себе другий фіксувальний елемент, який призначений для взаємодії з першим фіксувальним елементом для обмеження пересування рухомої обойми відносно веденого елемента у другому напрямку, протилежному першому напрямкові; блокувальний елемент, здатний зсуватися всередині корпусу з блокувального положення у звільнювальне положення внаслідок взаємодії з поршнем шприца під час виконання ін'єкції, при цьому блокувальний елемент під час перебування у блокувальному положенні запобігає обертанню веденого елемента відносно рухомої обойми, й під час перебування у звільнювальному положенні блокувальний елемент дозволяє обертання веденого елемента відносно рухомої обойми; гальмувальну речовину, розташовану між веденим елементом та опорною поверхнею для гальмування обертання веденого елемента відносно рухомої обойми; та пересувальний елемент подвійного призначення, який діє між рухомою обоймою та веденим елементом, при цьому згаданий пересувальний елемент забезпечує як крутильне зусилля, яке змушує ведений елемент

обертатися відносно рухомої обойми, так і осьове зусилля, яке змушує рухому обойму відсуватися від веденого елемента; так що коли блокувальний елемент зсувається у звільнювальне положення під час виконання ін'єкції пересувальний елемент подвійного призначення спочатку змушує ведений елемент обертатися відносно рухомої обойми, переходячи із зчепленого положення, у якому перший та другий фіксувальні елементи взаємодіють, у розчеплене положення, у якому другий фіксувальний елемент не з'єднаний з першим фіксувальним елементом, після чого пересувальний елемент подвійного призначення змушує рухому обойму до пересування в осьовому напрямку відносно веденого елемента для пересування згаданої рухомої обойми для втягування голки у корпус після виконання ін'єкції.

Одна з переваг цього винаходу полягає у тому, що для автоматичного виконання ін'єкції може бути запропонований механізм затримки, який дозволяє своєчасне втягування голки без звільнення або подолання зусилля рушійної пружини шприца, та який по суті не використовує маніпуляційних зусиль, які прикладають до шприца під час введення голки і подальшого виконання ін'єкції.

Інша перевага цього винаходу полягає у тому, що пристрій для автоматичного виконання ін'єкції може бути виконаний тонким, якщо дивитися в вертикальному розрізі.

Інша перевага винаходу полягає у тому, що пристрій для автоматичного виконання ін'єкції, як і механізм затримки, який він включає в себе, можуть бути виконані із застосуванням зменшеної кількості частин, в той самий час зберігаючи надійність додержання належного порядку роботи пристрою.

Короткий опис фігур

Згадані вище та інші переваги і цілі цього винаходу, а також засоби їх досягнення, стануть більш очевидними, а винахід як такий буде більш зрозумілим із подальшого опису варіантів здійснення винаходу разом із супровідними фігурами, на яких:

Фіг. 1 являє собою вид збоку пристрою для автоматичного виконання ін'єкції з механізмом затримки за цим винаходом;

Фіг. 2 являє собою поздовжній розріз пристрою для автоматичного виконання ін'єкції, зображеного на Фіг. 1;

Фіг. 3а та Фіг. 3b являють собою відповідно вид у перспективі та поздовжній розріз основної частини корпусу пристрою, показаного на Фіг. 1, де він зображений окремо від інших елементів пристрою;

Фіг. 4а, Фіг. 4b та Фіг. 4с являють собою відповідно вид у перспективі, вид у перспективі знизу та поздовжній розріз основи корпусу пристрою, показаного на Фіг. 1, де вона зображена окремо від інших елементів пристрою;

Фіг. 5а, Фіг. 5b, Фіг. 5с та Фіг. 5d являють собою відповідно вид у перспективі, вид у перспективі знизу, вид зверху та поздовжній розріз гільзи-запобіжника корпусу пристрою, показаного на Фіг. 1, де вона зображена окремо від інших елементів пристрою;

Фіг. 6а, Фіг. 6b, Фіг. 6с, Фіг. 6d та Фіг. 6е являють собою відповідно вид у перспективі, вид збоку, перший поздовжній розріз, вид у перспективі знизу та другий поздовжній розріз кнопки, зображеної окремо від інших елементів пристрою;

Фіг. 7а, Фіг. 7b, Фіг. 7с та Фіг. 7d являють собою відповідно два види у перспективі, а також види збоку та зверху штока поршня, зображеного окремо від інших елементів пристрою;

Фіг. 8а, Фіг. 8b та Фіг. 8с являють собою відповідно вид у перспективі, вид у перспективі знизу та вид зверху тримача шприца, зображеного окремо від інших елементів пристрою;

Фіг. 8d являє собою вид зверху, подібний до показаного на Фіг. 8с, однак у стані перед наформуванням тримача шприца;

Фіг. 9а, Фіг. 9b, Фіг. 9с, Фіг. 9d та Фіг. 9е являють собою відповідно вид у перспективі, перший вид збоку, другий вид збоку, поздовжній розріз та вид у перспективі знизу верхньої частини рухомої обойми, зображеної окремо від інших елементів пристрою;

Фіг. 10а, Фіг. 10b, Фіг. 10с, Фіг. 10d та Фіг. 10е являють собою відповідно вид у перспективі, перший вид збоку, другий вид збоку, поздовжній розріз та вид знизу нижньої частини рухомої обойми, зображеної окремо від інших елементів пристрою;

Фіг. 11а, Фіг. 11b, Фіг. 11с, Фіг. 11d та Фіг. 11е являють собою відповідно перший вид у перспективі, перший вид збоку, другий вид у перспективі, другий вид збоку та поздовжній розріз веденого елемента, зображеного окремо від інших елементів пристрою;

Фіг. 12а, Фіг. 12b та Фіг. 12с являють собою відповідно вид у перспективі, вид збоку та вид зверху пересувального елемента подвійного призначення у ненапруженому або ненавантаженому стані, зображеного окремо від інших елементів пристрою;

Фіг. 13a, Фіг. 13b, Фіг. 13c та Фіг. 13d являють собою відповідно види у перспективі та збоку, а також поздовжній розріз та вид зверху масляної втулки, зображеної окремо від інших елементів пристрою;

На Фіг. 14-19 показані поздовжні розрізи пристрою для автоматичного виконання ін'єкції, зображеного на Фіг. 1, на різних стадіях його роботи.

Відповідні позиції означають відповідні елементи, зображені на різних фігурах. Наведені креслення являють собою один із варіантів здійснення цього винаходу, але ці креслення виконані без додержання масштабу, й окремі елементи можуть бути збільшені або ж не зображені на деяких кресленнях з метою поліпшення наочності та зрозумілості викладу суті винаходу.

Докладний опис винаходу

На Фіг. 1 та Фіг. 2 показані різні види першого варіанта виконання пристрою для автоматичного виконання ін'єкції з механізмом затримки за цим винаходом.

Пристрій для автоматичного виконання ін'єкції, в цілому позначений позицією 20, включає в себе вузол приведення у дію, який при приведенні у дію користувачем викликає автоматичне пересування донизу шприца з голкою пристрою, так що ін'єкційна голка висувається за межі нижнього кінця корпусу пристрою, проникаючи у тіло користувача. Після цього пристрій починає автоматичне введення розташованих у шприці медикаментів через голку, після чого шприц автоматично пересувається назад, так що ін'єкційна голка повертається всередину корпусу. Механізм затримки пристрою сприяє виконанню цієї операції послідовними стадіями для забезпечення введення вмісту медикаментів належним чином до втягування голки шприца.

З подальшого опису зрозуміло, що пристрій 20 у багатьох аспектах принципово подібний до пристрою, описаного у WO 2008/112472, зміст якої включений в цей опис у всій повноті.

Пристрій 20 включає в себе зовнішній корпус 22, у якому розташовані функціональні елементи пристрою. На верхньому або дистальному кінці корпусу, виступаючи з нього в осьовому напрямку, розташована керована кнопка 25 із запобіжною функцією, яка являє собою частину керованого користувачем вузла приведення у дію. Коли гільза-запобіжник 26 корпусу, яку користувач може обертати, встановлена у належному кутовому положенні відносно основної частини 24 корпусу, кнопка 25 є розблокованою та може бути натиснута для початку автоматичного виконання ін'єкції пристроєм. У значенні, вжитому у цьому описі, терміни "дистальний та проксимальний" означають розташування у осьовому напрямку відносно місця ін'єкції, коли пристрій належно встановлений для застосування у такому місці. Таким чином, наприклад, проксимальний кінець корпусу означає кінець корпусу, найближчий до такого місця ін'єкції.

Як докладніше показано на Фіг. 3a та Фіг. 3b, трубчаста основна частина 24 корпусу 22 простягається між проксимальним кінцем 32 та дистальним кінцем 34. Вона виконана з прозорого пластику, такого як пластик ABS (акрилонітрил-бутадієн-стирольний). Поблизу дистального кінця основної частини корпусу з внутрішньої поверхні основної частини корпусу виступає всередину кільцеве або кільцеподібне захисне кільце 36. Поблизу захисного кільця 36 з внутрішньої поверхні корпусу виступає поздовжнє ребро 38, яке є напрямною для рухомої обойми шприца. Поблизу середньої частини по довжині основної частини 24 корпусу на внутрішній поверхні основної частини корпусу виконана пара розташованих на певній відстані по колу полицок або ребер 40, які являють собою опору для масляної або дросельної втулки 300. Осьова планка 42, виконана на внутрішній поверхні корпусу вище однієї з полицок 40, призначена для фіксації від обертання втулки 300 усередині корпусу. Група розташованих на певній відстані по колу утримувальних заціпок або ребер 44, які мають кутовий зсув відносно полицок 40 та розташовані ближче від них відносно дистального кінця корпусу, призначені для фіксації в осьовому напрямку веденого елемента 250.

Корпус 22 показаного пристрою 20 також включає в себе основу 50, докладніше зображену на Фіг. 4a, Фіг. 4b та Фіг. 4c, та верхню частину 26 корпусу, яка є гільзою-запобіжником, докладніше зображеною на Фіг. 5a, Фіг. 5b, Фіг. 5c та Фіг. 5d. Основа 50 виконана з того самого матеріалу, що й основна частина 24 корпусу, та має загалом трикутну нижню частину 51, яка щільно входить у отвір відповідної форми у проксимальному кінці 32 основної частини 24 корпусу, де під час виготовлення пристрою її нерухомо закріплюють, наприклад, із застосуванням ультразвукового зварювання. Центральний отвір 52 нижньої частини 51 основи, через який голка шприца пересувається назовні та назад всередину корпусу під час застосування, оточений трубчастою частиною 54, яка простягається у дистальному напрямку від нижньої частини 51. Внутрішня поверхня 55 трубчастої частини 54, починаючи від дистального кінця трубки, звужується досередини у проксимальному напрямку та має кільцевий бортик 56, який призначений для центрування шприца. Група з трьох наскрізних дугоподібних

прорізів 58 виконана у нижній частині 51. Збоку вони мають заціпки 59, виконані на поверхні нижньої частини 51 основи, оберненій до дистального кінця пристрою.

Зовнішня кришка 320 шприца, показана на Фіг. 2, виготовлена з пластику, такого як поліпропілен SR549M, та має основу 322 з рифленою зовнішньою поверхнею 323. Група з трьох дугоподібних гребенів 325 збігається з прорізами 58 та має обернені назовні фіксатори 326, які входять у зчеплення із заціпками 59 основи для утворення між собою рознімного з'єднання. Центральна трубка 328, яка простягається вгору від основи 322, призначена для з'єднання з вузлом 330 захисту голки, який забезпечує стерильність голки та який знімають з голки, коли зовнішня кришка знята з корпусу 22.

Верхня частина 26 корпусу являє собою гільзу, виготовлену з пластику, такого як Lustran ABS 348, який є непрозорим. Призначена для утримання рукою основна частина 62 має перехід до частини 64 зменшеного діаметра, яка входить всередину верхньої частини основної частини 24 корпусу. У кільцевій канавці 66, виконаній у зовнішній циліндричній поверхні звуженої частини 64, під час складання пристрою розміщується заціпне кільце 36 корпусу, що уможливорює обертальне пересування, але запобігає осьовому взаємному пересуванню верхньої частини 26 корпусу та основної частини 24 корпусу. Розташовані один навпроти одного вирізи 68 виконані у крайці звуженої частини 64, оберненої до проксимального кінця пристрою. У один із вирізів 68 входить дистальний кінець ребра 38 корпусу для обмеження величини обертання замикальної гільзи. Отвір 70 у звуженій частині 64 утворює замикальну полицку 71 для фіксації рухомої обойми. Виступ-індикатор 73, виконаний на зовнішній поверхні основної частини 62, є візуальним покажчиком, який діє разом з піктограмами заблокованого та розблокованого стану, позначеними позицією 76 на Фіг. 1 та нанесеними на наклейку 75, наклеєну навколо основної частини 24 корпусу. Індикатор 73 збігається з піктограмами 76, коли гільзу 26 обертають у кінцеві кутові положення, в яких відбувається стикання з ребром 38 упорів гільзи, утворених вирізом 68.

Внутрішня поверхня 78 верхньої частини 26 корпусу має групу з трьох рівномірно розташованих по колу заціпних упорів 80, які виступають досередини, для взаємодії з кнопкою 25 пристрою. Виступне ребро 82, яке простягається в осьовому напрямку на поверхні 78, входить у паз кнопки.

Кнопка 25, виготовлена з міцного, але до потрібного ступеня пружного матеріалу, такого як Lustran ABS 348, докладніше показана на Фіг. 6a, Фіг. 6b, Фіг. 6c, Фіг. 6d та Фіг. 6e. Кнопка 25 має кінцевий диск 88 із циліндром 90, який простягається у проксимальному напрямку від її зовнішньої крайки. Кінцевий диск 88 має розташовану з дистального кінця пристрою торцеву поверхню, до якої користувач може безпосередньо прикласти зусилля для потрібного пересування кнопки для приведення у дію пристрою. Паз 92, виконаний у циліндрі 90 з боку проксимального кінця пристрою, простягається в осьовому напрямку та утворює проріз, у який входить ребро 82 основної частини 26 корпусу так, що взаємно фіксує обертання кнопки 25 та основної частини 26 корпусу. Група з трьох рівномірно розташованих по колу пружних лапок 94, кожна з яких має фіксатор 95 упора на її внутрішній у радіальному напрямку поверхні, виконана у основи циліндра 90. Поряд із кожною лапкою 94 розташована одна з трьох рівномірно розташованих по колу лапок 97 з нахиленими досередини упорами 98, також виконаних у циліндрі 90. Лапки 94 з фіксаторами 95 взаємодіють з елементами, виконаними на рухомій обоймі, сприяючи належному кутовому розташуванню кнопки 25 на рухомій обоймі, а лапки 97 з упорами 98 взаємодіють з елементами, виконаними на рухомій обоймі, для прикріплення кнопки 25 до рухомої обойми, сприяючи здійсненню роботи пристрою в належному порядку.

Від нижньої поверхні диска 88 до рівня понад верхніми кінцями лапок 94 та 97 розташований активу вальний елемент 100 кнопки, який має загалом трубчасту форму. Внутрішня поверхня елемента 100 кнопки з її проксимального кінця скошена з утворенням напрямної поверхні 102. Пара діаметрально протилежних щілин 104 у проксимальному кінці елемента 100 діють як звільнювальні прорізи.

Циліндр 90 виконаний з наскрізними отворами, які утворюють декілька пружних зачепів або заскочок 106, призначених для фіксації кнопки 25 відносно верхньої частини 26 корпусу після заглиблення кнопки. Показані три такі рознесені на певний кут заскочки 106. Фіксатори 107, виконані на зовнішній поверхні циліндра 90 поблизу кожної заскочки 106, спрощують складання при виготовленні.

Як показано на Фіг. 2, заповнений медикаментами шприц, в цілому позначений позицією 110, встановлений всередину пристрою 20. Зображений на фігурі шприц 110 включає в себе циліндр 112, наприклад, виготовлений зі скла або іншого прийнятного матеріалу, з ін'єкційною голкою 114, яка встановлена з його проксимального кінця та перебуває у гідравлічному зв'язку з медикаментом, який міститься у циліндрі шприца, і спочатку закрита вузлом 330 захисту голки.

Поршневий механізм шприца виконаний з двох частин: штока, в цілому позначеного позицією 116, та еластичного ущільнювального елемента або поршня 118, який герметично утримує медикаменти усередині циліндра 112. Зображений циліндр 112, голка 114, вузол 330 захисту голки та поршень 118 мають відому конструкцію, однак можуть мати різні виконання, які так чи інакше забезпечують відповідне функціонування. Наприклад, можливий гнучкий захист голки без жорсткого захисту голки з відповідним пристосуванням до пристрою, який забезпечує з'єднання цього гнучкого захисту із зовнішньою кришкою.

Шток 116 поршня сформований з легкого, однак міцного та достатньо пружного, матеріалу, такого як Delrin® 311 DP, що випускається фірмою Dupont Engineering Polymers. Як докладніше показано на Фіг. 7a, Фіг. 7b, Фіг. 7c та Фіг. 7d, шток 116 поршня має розташовану з боку проксимального кінця частину 120 з п'ятою 121 дископодібної форми з одного кінця, яка призначена для функціонального з'єднання з ущільнювальним поршнем 118 під час пересування поршня вперед, та фланець 123 дископодібної форми з іншого кінця. Середня частина 124 штока поршня, який простягається в осьовому напрямку вгору від фланця 123, має заглибину або виріз 125, що простягається в осьовому напрямку та додатково відкриває верхню поверхню 126 більшого діаметра, ніж фланець 123, який є елементом тримача шприца. Фланець 128 дископодібної форми, який має більший діаметр, ніж фланець 123, розташований з верхнього кінця середньої частини 124 штока поршня. Виступний стрижень або консоль 130, який(-а) під час виконання ін'єкції безпосередньо входить у контакт із блокувальним елементом для звільнення веденого елемента механізму затримки згаданого пристрою, виконаний на зовнішній циліндричній поверхні фланця 128. Розблокувальний стрижень 130 простягається в осьовому напрямку до проксимального кінця пристрою від фланця 128 на певній відстані від середньої частини 124 штока поршня.

Дистальна частина штока 116 поршня включає в себе пару пружних хвостовиків, в цілому позначених 134 та призначених для блокування зчепленням з рухомою обоймою пристрою до звільнення механізмом приведення у дію пристрою для показаного варіанта виконання. Кожний хвостовик 134 має вертикальну стійку 136, яка виступає у дистальному напрямку від ближчої до центра частини фланця 128 із розташованим симетрично відносно осі простором або зазором 137 між стійками 136. З дистального кінця своєї стійки 136 кожен хвостовик 134 має заскок із замикальною поверхнею 138, зовнішній кінець 139 ззовні замикальної поверхні 138 та нахилу поверхню 141. Замикальна поверхня 138 простягається загалом у радіальному напрямку назовні від стійки 136 та обернена до проксимального кінця пристрою. Замикальна поверхня 138 виконана з невеликим підрізом так, що має невеликий нахил до проксимального кінця пристрою від стійки 136 до кінця 139. Нахилена поверхня 141 простягається у дистальному напрямку під певним кутом досередини від кінця 139 з утворенням оберненого назовні нахилу, призначеного для відхилення хвостовиків для їх звільнення, як описано нижче. Кожна нахилена поверхня 141 поблизу її зовнішньої у радіальному напрямку частини та вздовж її середньої вздовж обводу частини має замикальний виступ 143, який виконаний з нею як єдине ціле та виступає у дистальному напрямку до кнопки 25. Замикальний виступ 143 простягається вгору на ту саму довжину, що й нахилена поверхня 141, так що верхні кінці замикальних виступів 143 розташовані на тій самій висоті, що й верхні кінці нахилених поверхонь 141. Верхні кінці замикальних виступів 143 розташовані у радіальному напрямку ззовні верхніх кінців нахилених поверхонь 141. Обернені назовні у радіальному напрямку поверхні 146 верхніх кінців замикальних виступів 143 виконані заокругленими для спрощення введення їх в пружину 149 під час складання пристрою.

Замикальний виступ 143 та нахилена поверхня 141 розташовані на певній відстані, утворюючи між собою певний радіальний простір. V-подібний проміжок 145, який цей радіальний простір утворює між нахиленою поверхнею 141 та внутрішньою поверхнею замикального виступу 143, має відповідну форму та розмір для приймання нижнього кінця елемента 100 кнопки.

Виступ 147, що простягається в осьовому напрямку та виконаний на кожній стійці 136, призначений для сприяння центруванню рушійної гвинтової пружини 149, показаної на Фіг. 2. Проксимальний кінець пружини 149, зцентрований виступами 150 на фланці 128, сідає та діє на фланець 128, а дистальний кінець пружини 149 діє на рухому обойму.

Формований тримач шприца, докладніше показаний на Фіг. 8a, Фіг. 8b, Фіг. 8c та Фіг. 8d, на яких він в цілому позначений позицією 155, захоплює відповідні елементи фланця 111 циліндра 112 шприца, фіксуючи його з можливістю обертання. Тримач 155 шприца має основу, виконану із жорсткого матеріалу, такого як на 20 % армований вуглецем полікарбонат DCL4036. Ця основа має загалом C-подібну секцію 157, від якої вгору виступає опора 158 із замком 159, що виступає у радіальному напрямку досередини. Виступ 160 виконаний зверху замка 159 і

призначений для спрощення процесу наформування. Виконане з більш м'якого матеріалу наформування 162, яке повністю покриває крила секції 157 основи, забезпечує пружну дію на скляний шприц, утримуваний тримачем, для зменшення ймовірності його руйнування. Прийнятне наформування може бути виконано з придатного для формування термопластичного еластомеру. Коли пристрій 20 повністю складений, циліндр 112 шприца щільно входить у центральний отвір 164, а фланець 111 шприца в осьовому напрямку зафіксований між наформуванням 162 та нижньою поверхнею замка 159, причому нижня поверхня кінця замка 159 надає безпосередню опору верхній поверхні 126 фланця 123 штока поршня. Ця опора замка 159 тримача шприца для поверхні 126 запобігає пересуванню шприца 110, утримуваного тримачем 155, назовні з корпусу 22 до застосування пристрою.

Механізм затримки пристрою 20 включає в себе рухома обойми, в цілому позначену позицією 170, ведений елемент 250, з можливістю звільнення зчеплений з рухома обоймою 170, та пересувальний елемент подвійного призначення 290, який діє між рухома обоймою та веденим елементом. У показаному варіанті виконання рухома обойма 170 виконана з верхньої частини 172 рухоми обойми та нижньої частини 174 рухоми обойми, докладніше показаних на Фіг. 9a, Фіг. 9b, Фіг. 9c, Фіг. 9d та Фіг. 9e, а також Фіг. 10a, Фіг. 10b, Фіг. 10c, Фіг. 10d та Фіг. 10e, відповідно. Частини 172 та 174 рухоми обойми нерухомо з'єднують під час складання при виготовленні, наприклад, за допомогою описаного з'єднання пружними заскочками або в інший прийнятний спосіб з'єднання, щоб вони діяли разом як рухома обойма. Ця конструкція з декількох частин спрощує формування та складання рухоми обойми, а також складання вузлів пристрою всередині внутрішньої порожнини 175 рухоми обойми. Одним із прийнятних матеріалів для частини 172 рухоми обойми є пластик, такий як прозорий полікарбонатний пластик EXL1992T, а одним із прийнятних матеріалів для частини 174 є прозорий полікарбонат, такий як Makroion 2458.

Нижня половина 176 верхньої частини 172 рухоми обойми має виступний напрямний блок або виступ 178, який щільно входить у виріз 222, виконаний у дистальній частині 223 корпусу 220 нижньої частини 174 рухоми обойми. Під час складання взаємно відповідних частин рухоми обойми при виготовленні пристрою крайки 180, які виступають у радіальному напрямку, простягаються на частину кола та виконані з протилежних боків верхньої частини 172 рухоми обойми, заскакують за упори 225, утворені вікнами 226, виконаними у нижній частині 174 рухоми обойми. Пара виступів 182, які виступають із зовнішньої поверхні верхньої частини 172 рухоми обойми, причому один із виступів 182 розташований вище кожної крайки 180, входять у менші вирізи 228, виконані у дистальному кінці 223 корпусу 220 рухоми обойми. Встановлення виступів 182 у вирізи 228, а прямого блока 178 у виріз 222 фіксує від обертання частини рухоми обойми разом після з'єднання.

Нижня половина 176 верхньої частини 172 рухоми обойми вище блока 178 має отвір 184, з якого замикальний гнучкий елемент 186 простягається назовні під певним кутом. Гнучкий елемент 186 взаємодіє із замикальною полицкою 71 корпусу для утримання рухоми обойми у втягнутому положенні після використання. З боку рухоми обойми 172, протилежного отвору 184, розташований канал або проріз 188, який простягається донизу у верхній частині рухоми обойми та у якому розташований стрижень 130 штока поршня. Ребра 189, виконані на внутрішній поверхні нижньої частини 176, є упорами для фланця 111 шприца та призначені для обмеження під час складання пересування шприца 110 у дистальному напрямку.

Верхня частина верхньої половини 172 рухоми обойми являє собою трубчастий циліндричний корпус 190 з виступною кришкою 192. Центральний наскрізний отвір 194, виконаний у кришці 192, уможливорює проходження замикальних частин хвостовиків 134 штока поршня. Пара профільованих виступів 196, які виступають вгору з верхньої поверхні кришки 192, розташовані діаметрально протилежно навколо отвору 194 та сприяють скеруванню активувального елемента 100 кнопки 25 в отвір 194 під час використання. Поверхні 195 зчеплення з хвостовиками, розташовані між профільованих виступів 196, включають в себе нахилу вгору поверхню, яка розташована суміжно до отвору 194 та відповідає підрізові замикальних поверхонь 138 для забезпечення більш надійного, але різноманітного з'єднання між ними. Кільцевий виступ 198, який виступає з нижньої поверхні 199 кришки 192 досередини порожнини 175, центрує дистальний кінець пружини 149, яка діє безпосередньо на цю нижню поверхню 199. Два розташовані навпроти вирізи 200 у кільцевому виступі 198 уможливають проходження замикальних виступів 143 хвостовиків 134 та сприяють складанню шляхом надавання нахиленої поверхні, яка відхиляє хвостовики досередини під час складання.

Зовнішня у радіальному напрямку поверхня кришки 192 має три скошені секції 202 та три плоскі секції 203 у альтернативному виконанні навколо поверхні рухоми обойми. Розташовані під кутом кінці кожної плоскої секції 203 утворені канавками або заглибинами 205. Плоскі секції

203 призначені для ковзання вздовж них фіксаторів 95 лапок 94 кнопки під час обертання кнопки. Заглибини 205 взаємодіють із фіксаторами 95, сприяючи утримуванню кнопки у одному з двох кутових або обертових положень відносно рухомої обойми 170, яким віддається перевага, однак це зчеплення з фіксаторами може бути легко подолано, коли кнопку

5 пересувають між такими положеннями шляхом обертання рукою гільзи 26. Взаємодія між заглибинами 205 та фіксаторами 95 також надає відчутну на дотик та звукову індикацію того, коли обертання кнопки досягло кінцевої точки.

Три упорні ребра, в цілому позначені позицією 204, виступають із зовнішньої поверхні корпусу 190 рухомої обойми нижче трьох скошених секцій 202 кришки. Кожне упорне ребро має

10 сегмент 206, який простягається вздовж обводу, сегмент 208, який простягається вгору в осьовому напрямку з одного кінця сегмента 206, та виступний сегмент 210, який простягається в осьовому напрямку з розташованим під кутом входом 211 з іншого кінця сегмента 206. Три упорні ребра 214, які простягаються в осьовому напрямку, виконані нижче трьох плоских секцій 203.

Під час складання при виготовленні кнопку 25 встановлюють на рухому обойму 170 шляхом пересування частин разом у осьовому напрямку, так що лапки 97 кнопки з упорами 98 ковзають та заскакують за скошені секції 202 кришки. У цій точці видаленню кнопки у дистальному напрямку запобігають упори 98, які впираються у крайки скошених секцій 202, які виступають з

15 кришки 192. Коли кнопка 25 встановлена таким чином, сегменти 206 ребер виконують функцію осьових упорів для упорів 98 кнопки, впираючись в них і таким чином блокуючи заглиблення кнопки вручну, коли кнопка перебуває у нерозблокованому стані. Сегменти 208 ребер працюють разом з упорами 98, додатково запобігаючи обертанню кнопки 25 у неправильному напрямку із заблокованого стану, а упорні ребра 214 запобігають занадто великому обертанню кнопки 25 під час розблокування. Сегменти 210 ребер та упорні ребра 214 скеровують донизу

20 пересування кнопки під час її заглиблення, а довший сегмент 210 ребра, показаний на Фіг. 9с, призначений для взаємодії з упором 98 для запобігання повторному блокуванню гільзи 26 під час подавання рідини.

Нижня частина 174 рухомої обойми має загалом циліндричну форму із циліндричним корпусом 220, який ступінчасто переходить вниз через по суті кільцевий співвісний у

30 радіальному напрямку фланець 221 до циліндричної нижньої частини 230 зменшеного діаметра, яка входить всередину веденого елемента 250. Фланець 221 переривається вертикальною зоною ребра 247. Фланець 221 є опорою, на яку безпосередньо спирається тримач 155 шприца для ефективного зачеплення та пересування шприца вгору для відведення голки шприца після виконання ін'єкції. Виступ 238, який простягається вгору від дистального кінця 223, призначений для блокування від обертання корпусу гільзи 26 після виконання ін'єкції

35 шляхом введення всередину вирізу 68. З проксимального кінця рухомої обойми 174 розташована кільцева крайка 233, яка простягається в радіальному напрямку досередини, утворюючи отвір, крізь який простягається циліндр 112 шприца. Кільцева заглибина, виконана навколо кінця проксимальної частини 230 ззовні від крайки 233, утворює заплечик 231, на який

40 сідає та центрується пересувальний елемент 290, який описаний нижче та діє на рухому обойму. У паз 232, виконаний в осьовому напрямку у нижній частині 220 корпусу рухомої обойми, входить ребро 38 корпусу, фіксуючи від обертання рухому обойму 170 у корпусі 22 вздовж усього осьового пересування рухомої обойми всередині нього.

Рухома обойма включає в себе щонайменше один фіксувальний елемент, призначений для

45 рознімного зчеплення з веденим елементом механізму затримки. Цей фіксувальний елемент, як показано на фігурі, виконаний у вигляді групи виступів 234 та 236, розташованих на певній відстані по колу, а в радіальному напрямку виступають назовні від проксимальної частини 230 поблизу її проксимального кінця. Виступи 234 та 236 показані у вигляді крайок різного розміру, виконаних у формі брусків, які є фіксувальними зачепами для зчеплення з веденим елементом.

Розташований в осьовому напрямку наскрізний виріз 240, який виходить у радіальному напрямку назовні, виконаний у виступі 234 та заплечика 231. Виріз 240 має розмір та форму, які

50 дозволяють розташування верхнього виступного кінця 294 пересувального елемента. Як показано на Фіг. 10е, виріз 240 має відгалуження вздовж обводу в місці його найбільшої глибини досередини, яке утворює у виступі 234 камеру 235 для утримування у радіальному напрямку цього верхнього виступного кінця пересувального елемента.

На зовнішній поверхні проксимального кінця нижньої частини корпусу 220 рухомої обойми виконана нахилена замикальна поверхня 242. Замикальна поверхня 242 прилягає під певним

60 кутом та розташована проксимально по відношенню до отвору 244, виконаного у зоні 247 ребра, яке простягається догори. Отвір 244 розташований на одній лінії з каналом 246, який простягається в осьовому напрямку та виконаний на внутрішній поверхні нижньої частини

корпусу 220 рухомої обойми вздовж усієї її висоти. Крайки зони 247 ребра, які утворюють отвір 244, мають нахил, який сприяє введенню стрижня 130 в цей отвір. Канал 246 вміщує стрижень 130 штока поршня для вільної фіксації від обертання рухомої обойми 170 та штока 116 поршня, в той самий час уможлиблюючи осьове пересування штока 116 поршня відносно рухомої
 5 обойми, так що нижній кінець стрижня 130 може виступати через отвір 244 для розблокування механізму блокування, описаного нижче.

Ведений елемент 250 механізму затримки докладніше показаний на Фіг. 11a, Фіг. 11b, Фіг. 11c, Фіг. 11d та Фіг. 11e. Ведений елемент 250 виконаний із жорсткого, однак достатньо
 10 пружного, матеріалу для одночасного виконання функції блокувального елемента. Одним з прийнятних матеріалів для показаного веденого елемента 250 є Delrin® 31DP. Ведений елемент 250 включає в себе верхню частину 252, яка концентрично встановлена на проксимальну частину 230 рухомої обойми. На частині 252 веденого елемента виконані два уступи 254 та 256, які простягаються на частину його обводу та діють як фіксувальні елементи, що входять у зчеплення із фіксувальними виступами 234 та 236 рухомої обойми. Уступ 254
 15 утворений наскрізним вікном 258, виконаним у частині 252 веденого елемента, та виходить з одного кінця по колу у канал 260, який простягається в осьовому напрямку та виконаний у внутрішній поверхні частини 252 веденого елемента. Уступ 256 частково виходить у вікно 261 та з одного кінця по колу виходить в отвір 262 в частині 252 веденого елемента. Канал 260 та отвір 262 уможлиблюють осьове пересування виступів 234 та 236 всередині них для складання під час виготовлення та для звільнення рухомої обойми відносно веденого елемента під час використання пристрою. Отвір 262 звужується до 264 у щілиноподібну частину 266, призначену для щільного введення кінця 296 пересувального елемента, що виступає у радіальному напрямку.

Поблизу основи частини 252 веденого елемента розташований фланець 268, який
 25 простягається навколо більшої частини кола та виступає у радіальному напрямку назовні від частини 252 веденого елемента. Фланець 268 заважає зачепи 44 корпусу під час складання пристрою. Внутрішня поверхня частини 252 веденого елемента включає в себе кільце 270, яке виступає досередини та має три рівномірно розташовані по колу ребра 272 на своїй верхній поверхні. Кільце 270 утворює отвір, крізь який простягається циліндр шприца, та надає місце
 30 опори для пересувального елемента, який центрується ребрами 272.

Гільзоподібна нижня частина 274 веденого елемента 250 простягається від частини 252 веденого елемента та має менший діаметр. Чотири прорізи 276, виконані у нижній крайці частини 274, утворюють чотири гальмівні пелюстки 278 веденого елемента.

Блокувальний елемент для веденого елемента 250, призначений для обмеження його обертання відносно рухомої обойми 170, виконаний як єдине ціле з веденим елементом 250. В альтернативних варіантах виконання можуть бути застосовані блокувальні елементи іншої конструкції, включаючи окремі елементи або елементи, виконані як єдине ціле з рухомою
 35 обоймою. Блокувальний елемент в цілому позначений позицією 280 та виконаний у вигляді гнучкого стрижня 282 із заскочкою 284, яка простягається вгору від її кінця. Гнучкий стрижень 282 простягається загалом по колу від верхньої частини 252 веденого елемента. Оскільки гнучкий стрижень 282 займає кільцевий простір, що відповідає частині 252 веденого елемента, та тому що стрижень 282 призначений для відхилення в осьовому напрямку для пересування заскочки 284 в осьовому напрямку відносно рухомої обойми для розблокування веденого елемента для здійснення обертання, виконаний певний простір 286 в осьовому напрямку між стрижнем 282 та зоною частини веденого елемента вище вікна 261, призначений для забезпечення місця для відхилення стрижня. Такий простір може бути не потрібний, якщо, наприклад, заскочка розблокується шляхом пересування у радіальному напрямку.

Подвійне функціональне призначення пересувального елемента 290 обумовлене тим, що він забезпечує і крутильне зусилля, і осьове зусилля під час застосування, причому обидва ці
 50 зусилля діють безпосередньо між веденим елементом 250 та рухомою обоймою 170. Для конструкції, показаної для пристрою 20, пересувальний елемент 290 діє і як пружина крутіння, і як пружина стискання. Він може бути виготовлений у вигляді єдиного елемента, який є легким у поводженні під час складання при виготовленні. Крутильне зусилля та осьове зусилля виникають в результаті вивільнення заздалегідь навантаженого крутильного зусилля та заздалегідь навантаженого осьового зусилля пересувального елемента 290. Це попереднє навантаження виконують під час складання при виготовленні пристрою 20.

Пересувальний елемент 290 показаний у вигляді циліндричної пружини, виконаної з гвинтоподібно навитого дроту 292. Одна з таких прийнятних пружин виготовлена з нержавіючої сталі марки 302 з діаметром дроту 0,024 дюйма (0,6 мм). Пружина 290 вибрана так, щоб
 60 забезпечувати потрібні крутильні та осьові зусилля у межах наявного простору. Вибір залежить

від параметрів роботи пристрою, таких як потрібна затримка, та конструкції вузлів та властивостей речовин, які взаємодіють з пружиною, таких як властивості гальмувальної речовини та конструкції веденого елемента та масляної втулки. Замість показаної одинарної металевої гвинтової пружини можуть бути застосовані інші конструкції пересувальних елементів, такі як металевий або пластиковий гнучкий елемент, призначений для виконання подвійної функції.

У внутрішній простір 295 пружини 290 вільно входить нижня частина рухомої обойми 230, а зовнішній діаметр пружини 290 вільно входить в верхню частину веденого елемента 252. Останній зовнішній виток 293 дроту 292, який впирається у заплечик 231 рухомої обойми, закінчується відгалуженням або кінцем 294, який виступає у дистальному напрямку. Кінець 294 розташований у межах поперечного перерізу циліндричної котушки пружини, як показано на Фіг. 12с. Кінець 294 має відповідну форму та розмір, що дозволяє входити всередину камери 235 рухомої обойми для зчеплення з цією рухомою обоймою 170. Останній внутрішній виток 297 дроту 292, який впирається у кільце 270 веденого елемента, закінчується кінцем 296, який виступає ззовні у радіальному напрямку. Кінець 296 простягається за межі поперечного перерізу циліндричної котушки пружини. Кінець 296 має відповідну форму та розмір, щоб щільно прилягати до поверхні порожнини отвору 266 для зчеплення з веденим елементом 250.

Під час складання при виготовленні пристрою 20, коли пружина 290 розташована таким чином, що її кінці 294 та 296 відповідно входять всередину камери 235 та отвору 266, розташованих на деякій відстані веденого елемента 250 та нижньої частини 174 рухомої обойми, пружину 290 попередньо навантажують як у осьовому напрямку, так і на крутіння між веденим елементом 250 та нижньою частиною 174 рухомої обойми, коли ведений елемент та нижня частина рухомої обойми входять у контакт у осьовому напрямку та обертаються до зчеплення шляхом взаємодії полицок 254, 256 та виступів 234, 236 і фіксуються у такому положенні шляхом взаємодії блокувального елемента 280 та поверхні 242 рухомої обойми.

Масляна втулка або ємність, в цілому позначена позицією 300, докладніше показана на Фіг. 13а, Фіг. 13b, Фіг. 13с та Фіг. 13d. Втулка 300 надає простір для розташування гальмувальної плинної речовини, коли ведений елемент 250 обертається відносно її опорної поверхні. В альтернативному варіанті виконання ця ємність може бути виконана в інший спосіб, наприклад, виконана як єдине ціле з корпусом. Втулка 300 виготовлена з пластику, такого як прозорий пластик ABS TR-558A1, який випускає фірма LG Chemical Ltd. Втулка 300 включає в себе кільцевий корпус 302, що має загалом циліндричний зовнішній контур та круглий центральний отвір 303, крізь який проходить циліндр шприца. Втулка 300 в осьовому напрямку спирається всередині корпусу 22 на полицки 40. Ребра 304 утворюють напрямний паз 305 на зовнішній поверхні. Показані два пази 305, однак лише один є необхідним для встановлення на шліці 42 корпусу, який фіксує втулку 300 та корпус 22 від взаємного обертання, а інший паз забезпечує меншу критичність початкової орієнтації під час складання, а також звичайно уможливляє проходження по ребру 38 під час складання. Корпус втулки 302 має по суті U-подібну стінку 308, яка утворює кільцеву порожнину або канал 307. Збільшені зони 309, відкриті в напрямку верху порожнини 307, мають розмір, який поліпшує розташування ліній, якими гальмувальну речовину вводять у порожнину 307.

Гальмувальна речовина або плинна речовина 315, така як силіконове консистентне мастило, збагачене тефлоном, випускається фірмою Nye Lubricants під назвою "Фторвуглецевий гель 880" (Nye fluorocarbon gel 880), заповнює кільцеву порожнину 307. Пелюстки 278 веденого елемента входять всередину порожнини 307, так що речовина 315 розташована у радіальному напрямку і зсередини, і ззовні таких пелюсток 278, а також між сусідніми пелюстками 278 та у вигляді плівки між нижніми крайками пелюсток та основою стінки веденого елемента, що спричинює ефект гальмування або затримки, коли пелюстки 278 веденого елемента починають обертатися відносно U-подібної внутрішньої поверхні стінки 308, де перебуває в'язка плинна речовина, яка створює опір цьому обертанню під час роботи. Фахівцем у цій галузі можуть бути вибрані інші речовини з різними властивостями з огляду на отримання затримки, яка вибрана виробником та має бути забезпечена механізмом затримки, а також з огляду на зміни, які можуть бути внесені фахівцем у розташування цієї речовини, а також інші аспекти механізму затримки, такі як крутильне зусилля, утворюване пружиною, та розмір і форма веденого елемента та масляної втулки.

Конструкція пристрою 20 буде більш зрозумілою з опису її роботи. Коли пристрій перебуває у початковій конфігурації (у заблокованому стані), як показано на Фіг. 1 та Фіг. 2, він не може бути приведений у дію. Якщо користувач натискає на кнопку 25, упори 98 кнопки в осьовому напрямку впираються у сегменти ребер 206 рухомої обойми. Крім того, завдяки тому, що активувальний елемент 100 кнопки входить у V-подібний проміжок 145, однак звільнювальні

прорізи 104 повернуті так, що не збігаються із замикальними виступами 143, виступи 143 впираються у зовнішню крайку елемента 100 та запобігають пересуванню досередини хвостовиків 134, достатньому для роз'єднання з рухомою обоймою.

У цьому стані користувач вручну знімає зовнішню кришку 320 шприца, долаючи зчеплення фіксаторів 326 зовнішньої кришки із заціпками 59 та витягаючи зовнішню кришку назовні з проксимального кінця корпусу пристрою, також видаляючи і вузол 330 захисту голки. Це знімання зовнішньої кришки спрощується, якщо користувач обертає зовнішню кришку навколо осі відносно корпусу. Це обертання завдяки дії кулачків 325 на пластину 51 відсуває зовнішню кришку у проксимальному напрямку. Зачеплення замка тримача 159 шприца за поверхню 126 фланця поршня обмежує пересування шприца 110 у проксимальному напрямку. Після знімання зовнішньої кришки пристрій 20 виглядає так, як показано на Фіг. 14.

Для уможливлення виконання ін'єкції блокувальний засіб, або запобіжник, який запобігає приведенню у дію, потрібно розблокувати. Це розблокування може бути виконано перед тим або після того, як пристрій 20 встановлений належним чином на місці ін'єкції. Користувач може взяти та вручну повернути замикальну гільзу 26 відносно основної частини 24 корпусу доти, доки індикатор 73 положення не збігатиметься з піктограмою розблокованого стану групи піктограм 76. У цьому положенні крайка 68 вирізу у гільзі стикається з ребром 38 корпусу. Це обертання гільзи 26 обертає кнопку 25 завдяки механічному зчепленню між ними. Додатково до видимих піктограм розблоковане положення або стан також буде показаний фіксаторами 95 кнопки у вигляді лапок, які заходять у заглибину 205 з протилежних кінців від секцій гнізд 203, у яких фіксатори кнопки були початково розташовані, як показано на Фіг. 14. У цьому положенні упори 98 кнопки пересунуті по колу за межі сегментів ребер 206 рухомої обойми, а звільнювальні прорізи 104 тепер збігаються з виступами 143, і пристрій 20 виглядає так, як показано на Фіг. 15 у стані, готовому для виконання ін'єкції.

У цьому готовому стані та з пристроєм, встановленим на місці виконання ін'єкції, коли користувач натискає або пересуває донизу кнопку 25, ця кнопка 25 починає пересуватися у гільзу 26 корпусу, а активувальний елемент 100 входить у контакт з нахиленими поверхнями 141 хвостовиків. Коли кнопка 25 пересувається далі, стійки 136 хвостовиків відхиляються досередини, зменшуючи зазор 137 під дією натискання досередини нахилених поверхонь елементом 100 кнопки. Замикальні виступи 143 проходять через звільнювальні прорізи 104 так, що не перешкоджають цьому пересуванню хвостовиків всередину. Коли хвостовики 134 нахилені досередини достатньо для роз'єднання замикальних поверхонь 138 та поверхонь 195 рухомої обойми, в цій точці стійки штока поршня можуть проходити через отвір 194 рухомої обойми, як показано на Фіг. 16, і рушійна пружина 149 безпосередньо притискає шток 116 поршня донизу, таким чином пересуваючи поршень 118 у проксимальному напрямку. Цей примусовий рух пересуває циліндр 112 шприца у проксимальному напрямку відносно рухомої обойми та корпусу 22, спричинюючи висування кінця 114 голки за межі проксимальної частини корпусу для проникнення крізь шкіру користувача, після чого примусово подає вміст медикаментів шприца назовні через цю голку для виконання ін'єкції. На Фіг. 16 кнопка 25 показана в кінці свого пересування донизу. У цьому положенні ребро 82 гільзи досягає кінця прорізу 92 кнопки, а заскочки 106 кнопки заскакують під заціпні упори 80 гільзи, утримуючи кнопку в її пересунутому донизу стані відносно корпусу, у якому кінцевий диск 88 кнопки розташований врівень з верхньою крайкою кожуха 26, візуально вказуючи на використання пристрою. На Фіг. 16 шток поршня показаний роз'єднаним з рухомою обоймою, однак ще до помітного видовження пружини 149 для пересування штока поршня донизу.

Коли шток 116 поршня пересувається у проксимальному напрямку під час введення медикаментів, стрижень 130 штока поршня, як показано на Фіг. 17, ковзає всередині прорізу 188 рухомої обойми, а потім каналу 246, доти, доки нижній кінець стрижня 130 не пройде в отвір 244, упреться у блокувальний елемент 280 та розблокує його. Зокрема, стрижень 130 упирається у верхню поверхню заскочки 284 та пересуває заскочку 284 в осьовому напрямку шляхом відхилення гнучкого елемента 282, перекриваючи зазор 286. Це пересування в осьовому напрямку роз'єднує заскочку 284 із замикальною поверхнею 242 рухомої обойми, щоб розблокувати ведений елемент 250 для обертання. Це розблокування звичайно має відбуватися трохи раніше кінця пересування у проксимальному напрямку поршневого механізму.

Коли блокувальний елемент 280 таким чином розблокований або звільнений, ведений елемент 250 під дією крутильного зусилля, яким був заздалегідь навантажений пересувальний елемент 290, обертається всередині корпусу 24 навколо зафіксованої від обертання рухомої обойми 170. В'язка гальмувальна речовина 315 між пелюстками 278 веденого елемента та U-подібною частиною 308 стінки гальмує або утворює зусилля опору цьому обертанню веденого

елемента. Цей опір утворює певний проміжок часу до розблокування рухомої обойми, протягом якого решта медикаментів може бути належним чином виведена зі шприца через голку. Обертання веденого елемента 250 навколо рухомої обойми 170 під дією пружини 290 відбувається доти, доки отвір 262 веденого елемента та канал 260 не будуть збігатися відповідно з виступами 236 та 234 рухомої обойми. У цьому положенні, у якому пристрій 20 показаний на Фіг. 18, виступи 234 та 236 від'єднуються від полицок 254 та 256, так що рухома обойма 170 та ведений елемент 250 розблоковуються.

Коли рухома обойма 170 та ведений елемент 250 розблоковані таким чином, рухома обойма 170 під дією попереднього стискного навантаження пересувального елемента 290 поступально пересувається у дистальному напрямку усередині основної частини 24 корпусу доти, доки верхній кінець 223 нижньої частини рухомої обойми 174 не зіткнеться з нижнім кінцем 69 гільзи 26. Під час втягування рухомої обойми 170 шприц 110 з голкою пересувається рухомою обоймою у дистальному напрямку так, що втягує кінець ін'єкційної голки 114 у захищене положення всередині основної частини 24 корпусу. Рухома обойма утримується у цьому втягнутому положенні осьовим зусиллям пересувального елемента 290 та фіксується у цьому втягнутому положенні заскакуванням замикального гнучкого елемента 186 рухомої обойми всередину отвору 70 за полицку 71. Спроби користувача повернути гільзу 26 відносно основної частини 24 корпусу блокуються завдяки перебуванню виступу 238 усередині вирізу 68. У цей момент часу пристрій має конфігурацію, показану на Фіг. 19, і тоді користувач може викинути у сміття або у інший спосіб розпорядитися пристроєм звичайним чином.

Пристрій 20 сконструйований для спрощення складання при виготовленні. Наприклад, вузол, який складається із нижньої частини рухомої обойми 174, пружини 290, веденого елемента 250 та дросельної втулки 300 з гальмувальною речовиною 315, може бути встановлений на пружних заскоках у вузол корпусу, який складається з основної частини 24 корпусу та основи 50. Інший порядок складання може включати встановлення шприца 100 співвісно з проміжним вузлом верхньої частини рухомої обойми 172, рушійної пружини 149, штока 116 поршня, кнопки 25 та гільзи 26, з'єднання за рахунок пружних сил тримача 155 шприца зі шприцом та штоком поршня, складання усього цього проміжного вузла з попередньо складеним вузлом нижньої частини рухомої обойми та корпусу, нанесення наклейки на корпус з подальшим прикріпленням на основу 50 корпусу зовнішньої кришки 320, з'єднаної з попередньо складеним вузлом 330 захисту голки.

Хоча винахід показаний та описаний як такий, що має конструкції, яким віддається перевага, цей винахід може мати зміни у межах змісту та обсягу цього опису. Наприклад, можуть бути застосовані різні фіксувальні елементи різної конструкції, призначені для утримування шприца, та ведені елементи, зафіксовані від взаємного обертання незважаючи на крутильні зусилля, утворені пересувальним елементом. Крім того, рухома обойма та відповідний механізм затримки можуть бути застосовані у пристроях з різними іншими елементами, такими як вузли блокування елементів приведення у дію іншої конструкції. Аналогічно зображений вузол блокування елементів приведення у дію може бути застосований з механізмами автоматичного пересування шприца іншої конструкції. Також пересувальний елемент подвійного призначення може бути виконаний з можливістю взаємодії з елементами механізмів затримки різної конструкції, такими як механізм затримки, у якому рухома обойма та ведений елемент також мають гідравлічне гальмування відносного обертання після розблокування, однак у якому ведений елемент та рухома обойма не розблоковуються після обертання веденого елемента, а пересуваються разом у осьовому напрямку, коли ведений елемент замість цього розблоковується із корпусом, і пересувальний елемент подвійного призначення діє у такому механізмі затримки не безпосередньо між веденим елементом та рухомою обоймою, а між веденим елементом та корпусом. Отже, слід мати на увазі, що обсяг цього винаходу охоплює будь-які зміни, варіанти застосування або модифікації винаходу, виконані з використанням його загальних принципів. Крім того, слід мати на увазі, що обсяг цього винаходу охоплює такі відхилення від цього опису, які знаходяться у межах загальновідомої або загальноприйнятої практики у галузі, до якої має відношення винахід.

ФОРМУЛА ВИНАХОДУ

1. Механізм затримки, розташований у пристрої для автоматичного виконання ін'єкції, де цей пристрій включає в себе корпус, шприц з голкою та поршнем і щонайменше одну пересувальну деталь для пересування шприца з голкою у першому напрямку всередині корпусу до висунення голки шприца за межі корпусу та для пересування поршня вперед для примусового подавання вмісту шприца назовні через голку для виконання ін'єкції, який включає в себе:
 - рухому обойму для шприца, яка включає в себе перший фіксувальний елемент;
 - ведений елемент, що включає в себе другий фіксувальний елемент, який призначений для взаємодії зі згаданим першим фіксувальним елементом для обмеження пересування згаданої рухомої обойми відносно згаданого веденого елемента у другому напрямку, протилежному першому напрямку;
 - блокувальний елемент, здатний зсуватися всередині згаданого корпусу з блокувального положення у звільнювальне положення внаслідок взаємодії з поршнем шприца під час виконання ін'єкції, при цьому згаданий блокувальний елемент під час перебування у згаданому блокувальному положенні запобігає обертанню згаданого веденого елемента відносно згаданої рухомої обойми, й під час перебування у згаданому звільнювальному положенні згаданий блокувальний елемент дозволяє обертання згаданого веденого елемента відносно згаданої рухомої обойми;
 - гальмувальну речовину, розташовану між згаданим веденим елементом та опорною поверхнею для гальмування обертання згаданого веденого елемента відносно згаданої рухомої обойми;
 - пересувальний елемент подвійного призначення, заздалегідь навантажений крутильним зусиллям та заздалегідь навантажений осьовим зусиллям, який діє між згаданою рухомою обоймою та згаданим веденим елементом, забезпечуючи як крутильне зусилля, яке змушує згаданий ведений елемент обертатися відносно згаданої рухомої обойми, так і осьове зусилля, яке змушує згадану рухому обойму відсуватися від згаданого веденого елемента;
 - так що, коли згаданий блокувальний елемент зсувається у згадане звільнювальне положення під час виконання ін'єкції, згаданий пересувальний елемент подвійного призначення спочатку змушує згаданий ведений елемент обертатися відносно згаданої рухомої обойми, переходячи із зчепленого положення, у якому згадані перший та другий фіксувальні елементи взаємодіють, у розчеплене положення, у якому згаданий другий фіксувальний елемент не з'єднаний зі згаданим першим фіксувальним елементом, після чого згаданий пересувальний елемент подвійного призначення змушує згадану рухому обойму до пересування в осьовому напрямку відносно згаданого веденого елемента для пересування згаданої рухомої обойми для втягування голки у корпус після виконання ін'єкції.
2. Механізм затримки за п. 1, який **відрізняється** тим, що згаданий пересувальний елемент подвійного призначення включає в себе гвинтову пружину, яка має перший та другий кінці, які безпосередньо з'єднані відповідно зі згаданим веденим елементом та згаданою рухомою обоймою.
3. Механізм затримки за п. 2, який **відрізняється** тим, що згаданий перший кінець гвинтової пружини простягається у радіальному напрямку назовні та входить у заглибину відповідної форми, виконану у вигляді отвору у згаданому веденому елементі.
4. Механізм затримки за п. 2, який **відрізняється** тим, що згаданий другий кінець гвинтової пружини простягається в осьовому напрямку та входить у заглибину відповідної форми, виконану у згаданій рухомій обоймі.
5. Механізм затримки за п. 4, який **відрізняється** тим, що згадана заглибина, виконана у згаданій рухомій обоймі, виконана у виступі, що простягається у радіальному напрямку та включає в себе згаданий перший фіксувальний елемент.
6. Механізм затримки за п. 1, який **відрізняється** тим, що згадана опорна поверхня включає в себе поверхню втулки, яку зафіксовано від обертання відносно корпусу пристрою.
7. Механізм затримки за п. 1, який **відрізняється** тим, що згаданий блокувальний елемент включає в себе щонайменше один гнучкий елемент, виконаний як єдине ціле зі згаданим веденим елементом і здатний зсуватися в осьовому напрямку відносно рухомої обойми від блокувального положення у звільнювальне положення внаслідок взаємодії зі стрижнем штока поршня шприца під час виконання ін'єкції.
8. Механізм затримки за п. 1, який **відрізняється** тим, що згадана рухома обойма включає в себе опору, на яку діє згадана пересувальна деталь, яка пересуває шприц з голкою у першому напрямку та пересуває вперед поршень, так що пересування рухомої обойми для втягування голки не зустрічає опору згаданої пересувальної деталі, яка пересуває вперед поршень.

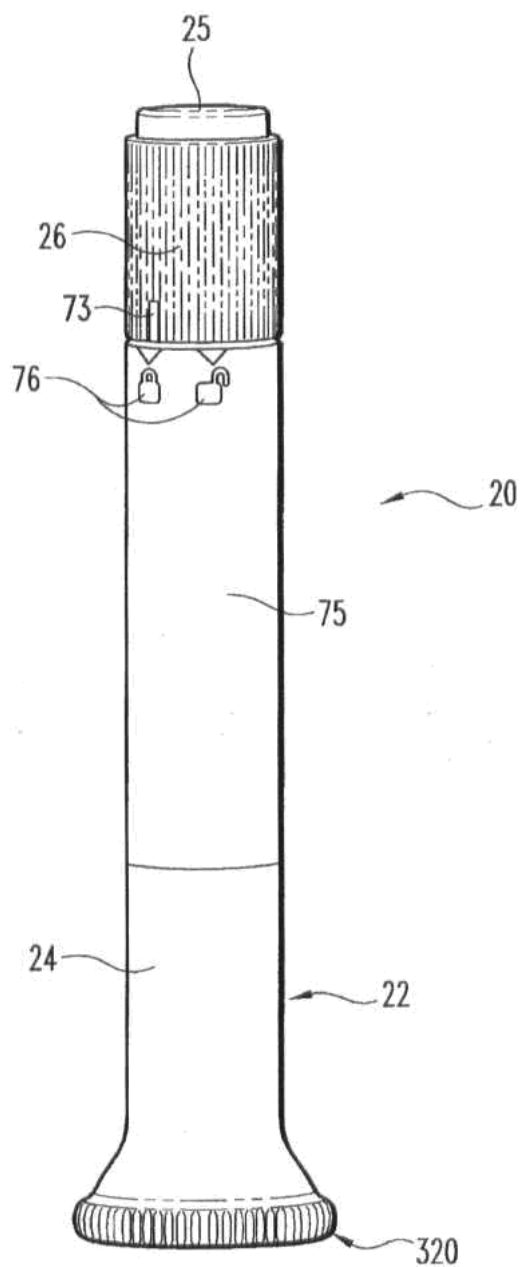


Fig. 1

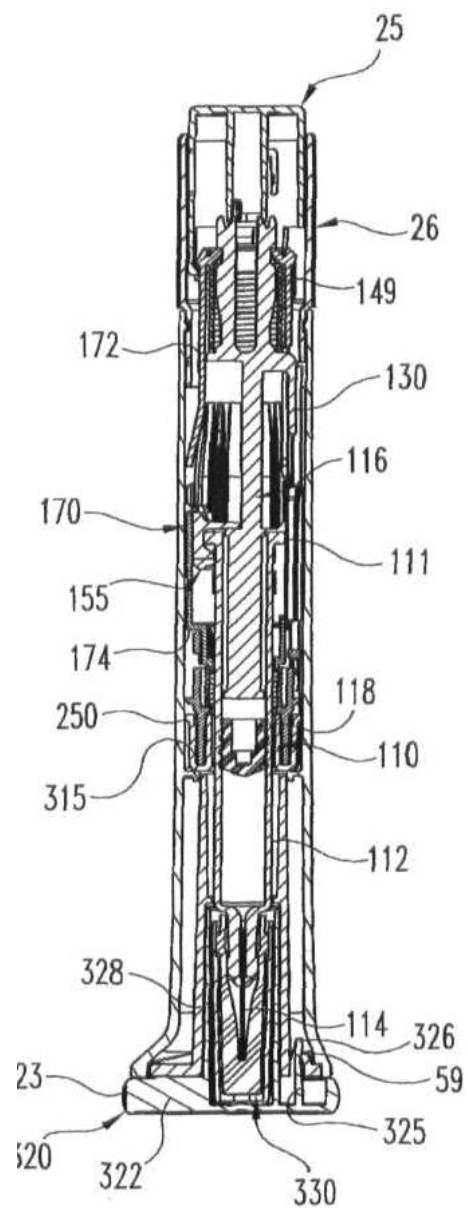


Fig. 2

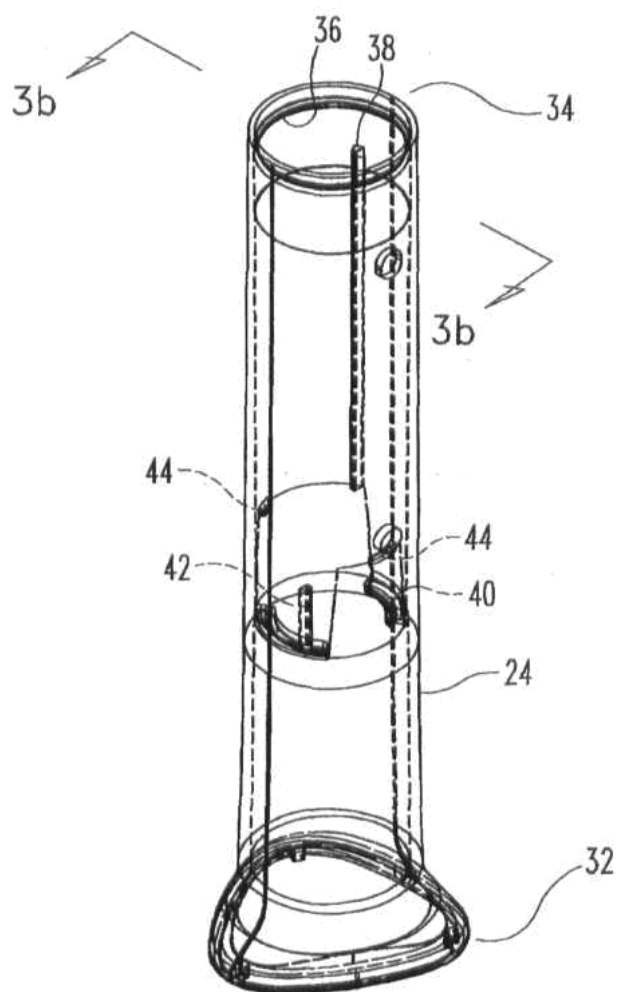


Fig. 3a

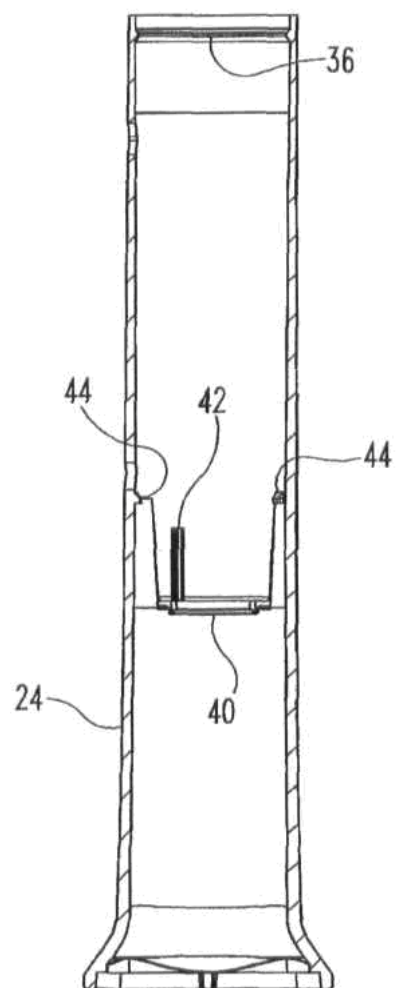


Fig. 3b

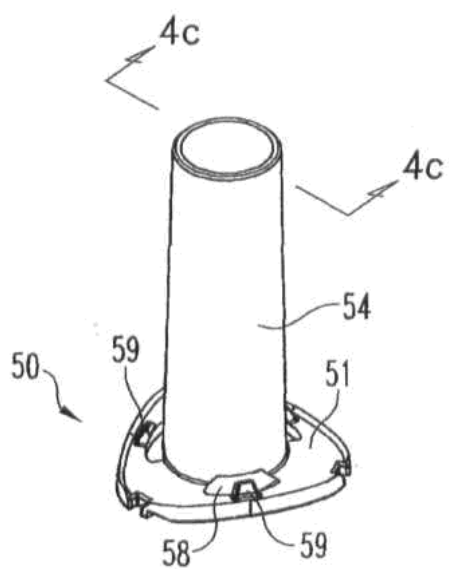


Fig. 4a

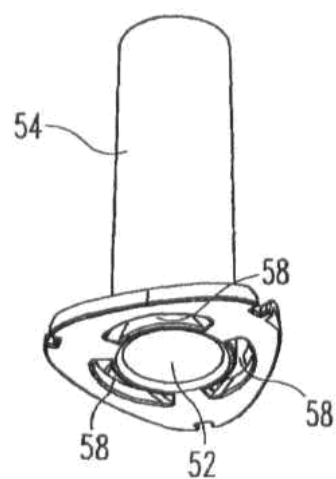


Fig. 4b

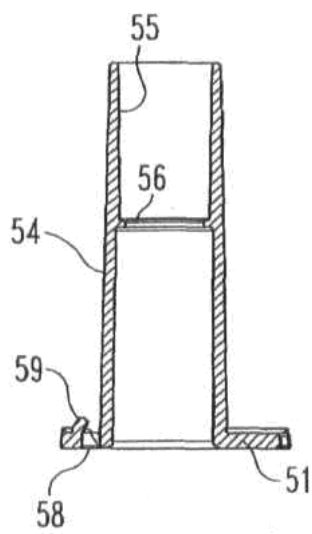


Fig. 4c

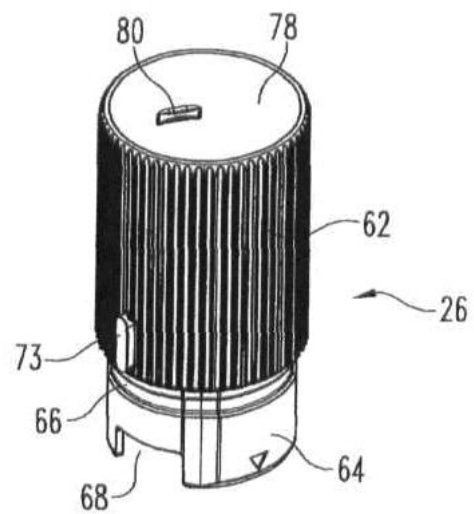


Fig. 5a

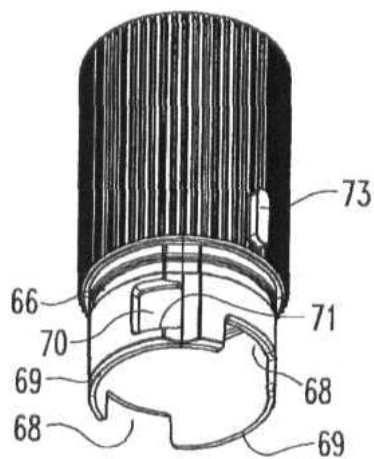


Fig. 5b

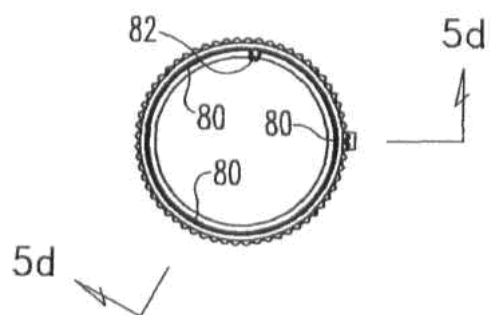


Fig. 5c

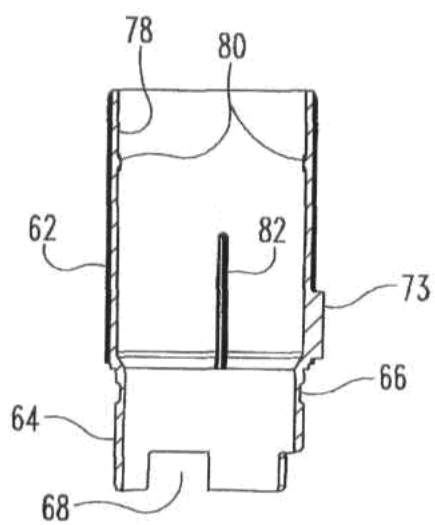


Fig. 5d

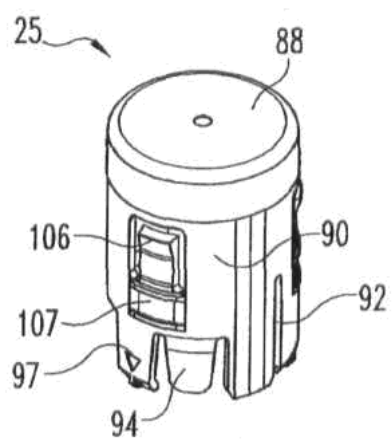


Fig. 6a

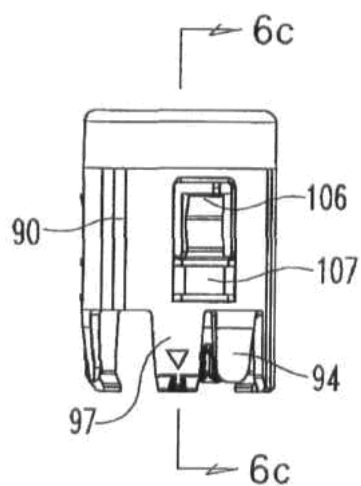


Fig. 6b

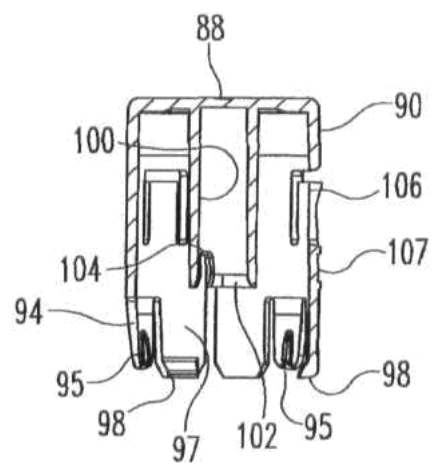


Fig. 6c

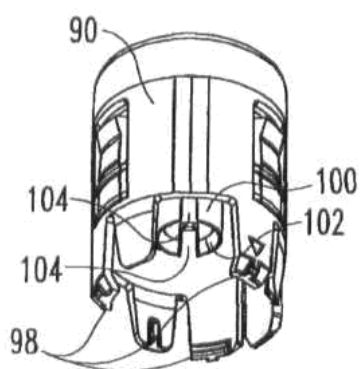


Fig. 6d

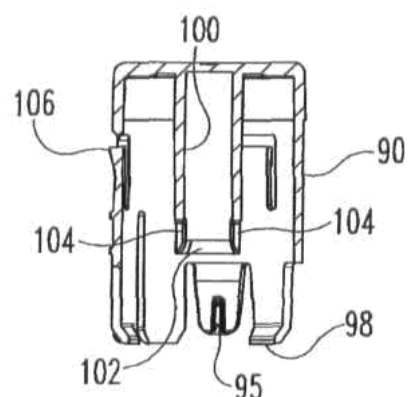


Fig. 6e

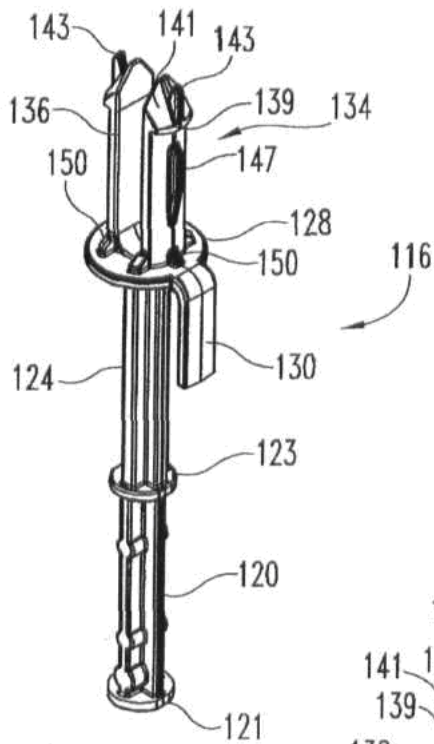


Fig. 7a

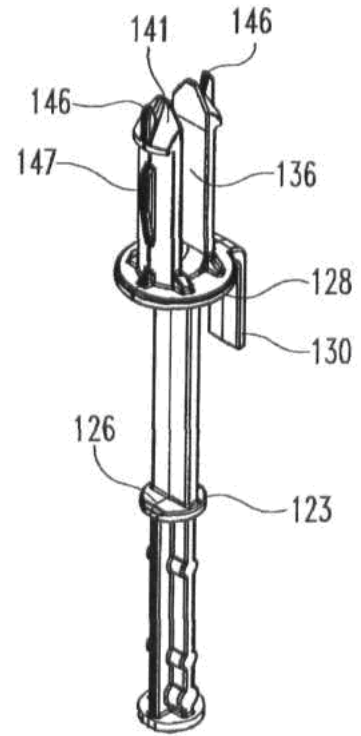


Fig. 7b

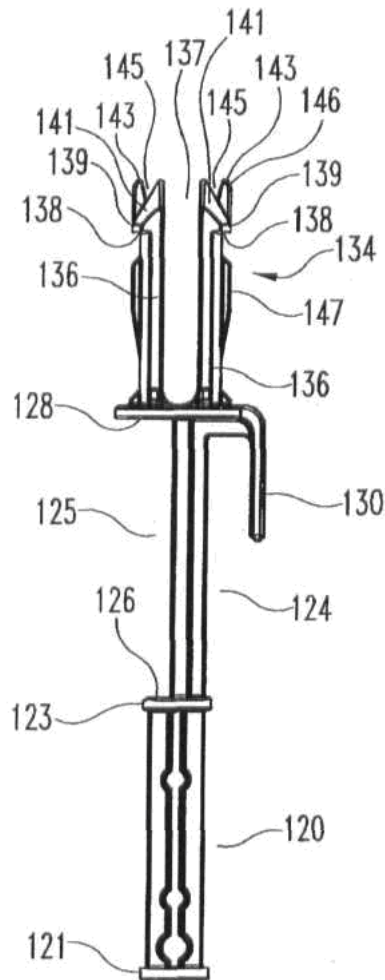


Fig. 7c

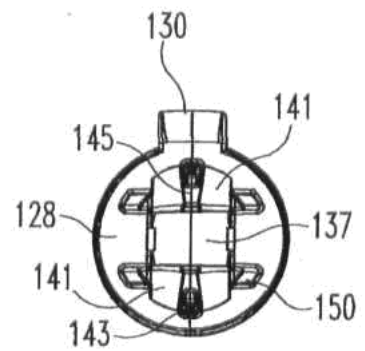


Fig. 7d

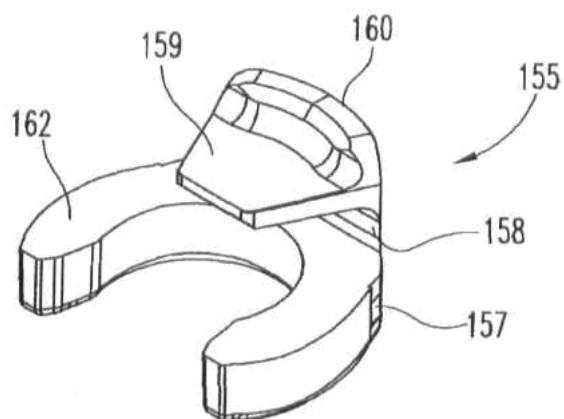


Fig. 8a

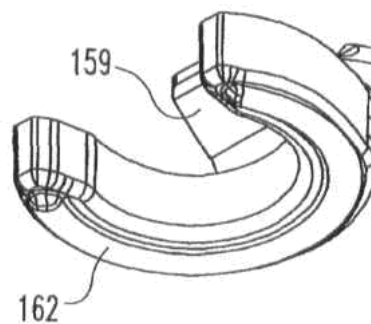


Fig. 8b

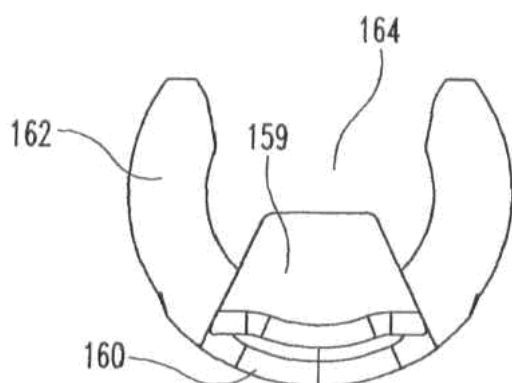


Fig. 8c

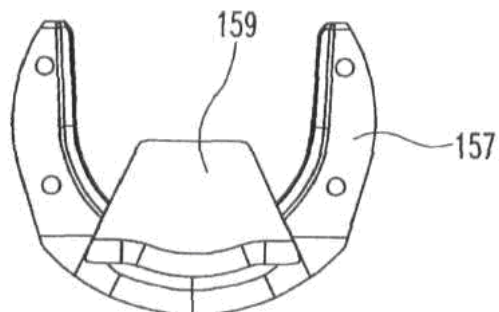


Fig. 8d

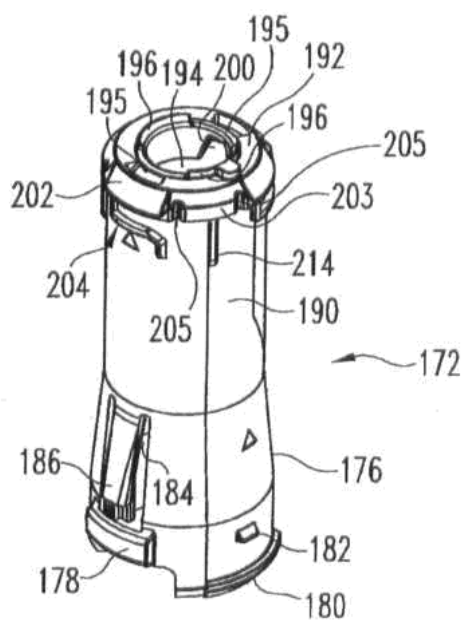


Fig. 9a

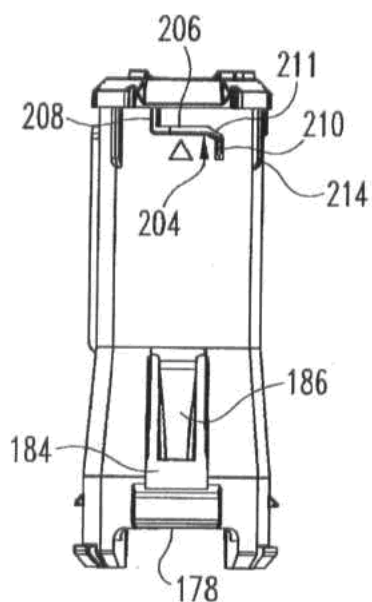


Fig. 9b

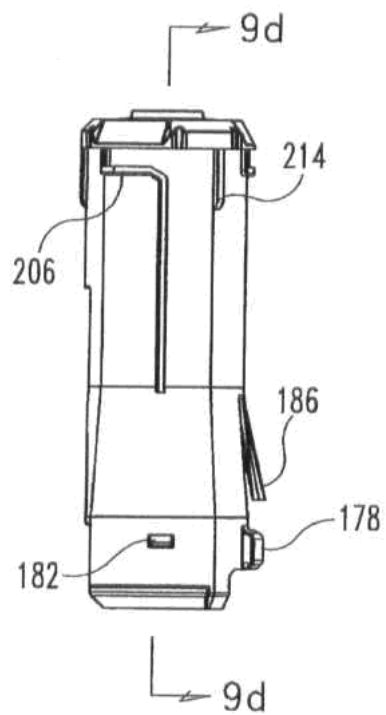


Fig. 9c

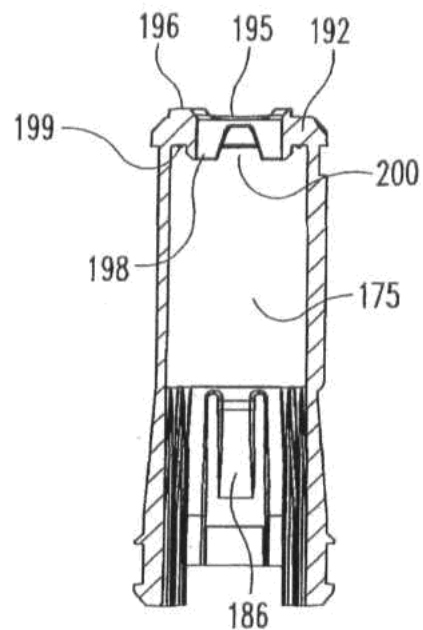


Fig. 9d

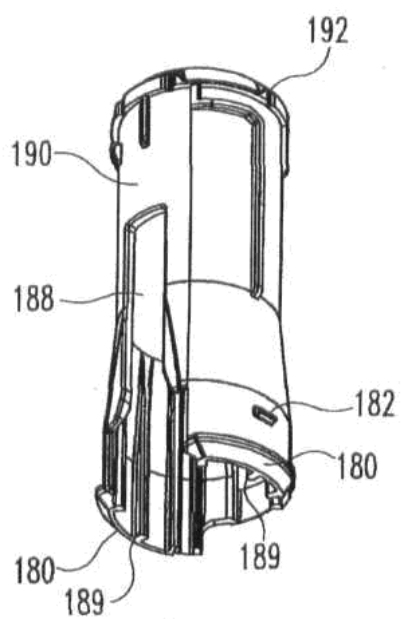


Fig. 9e

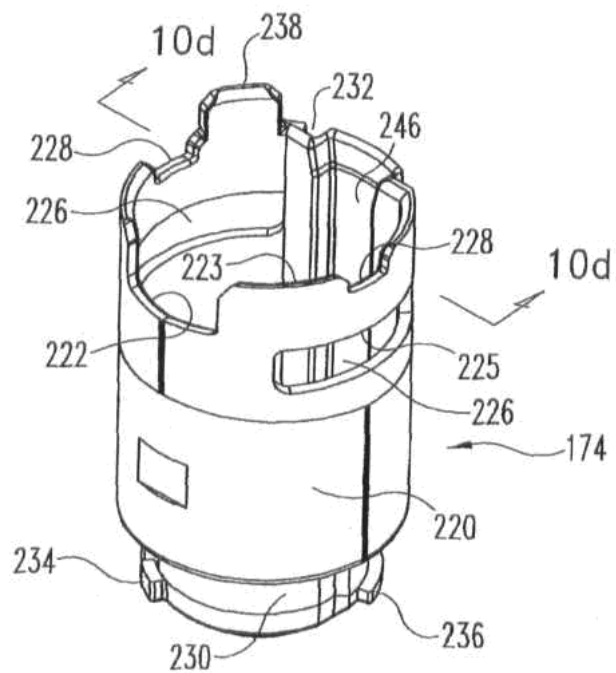


Fig. 10a

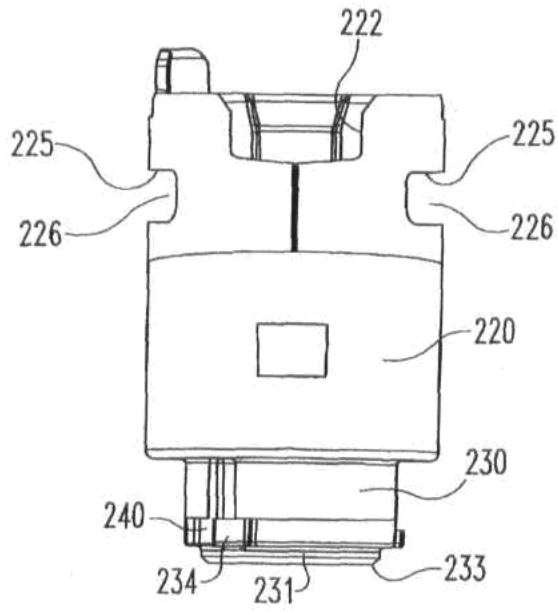


Fig. 10b

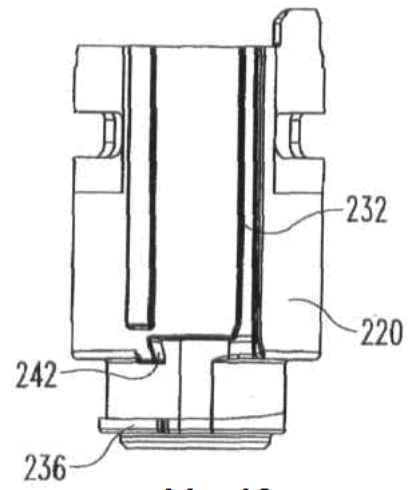


Fig. 10c

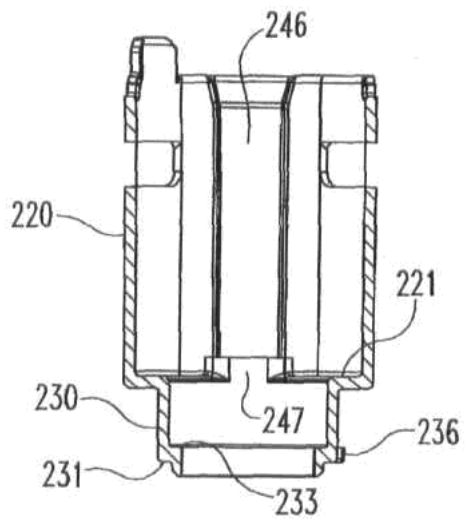


Fig. 10d

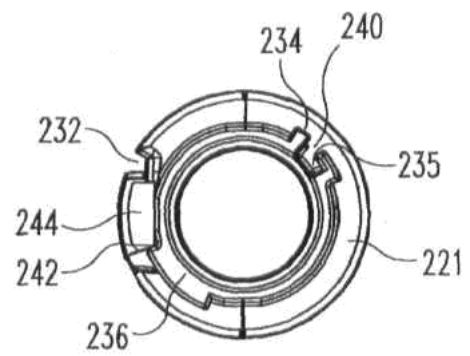


Fig. 10e

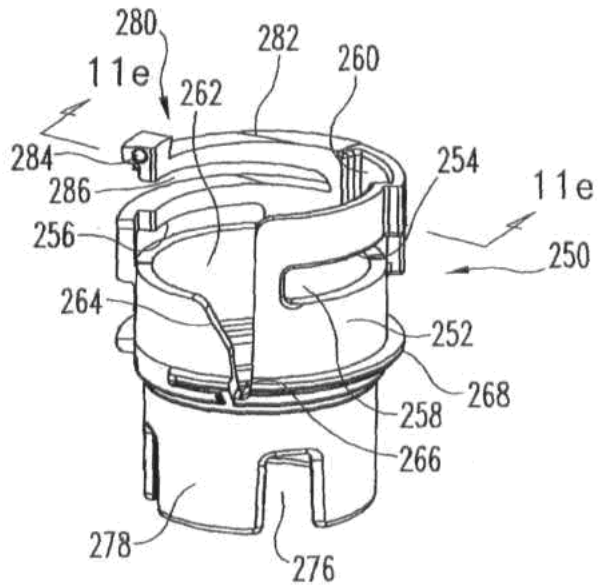


Fig. 11a

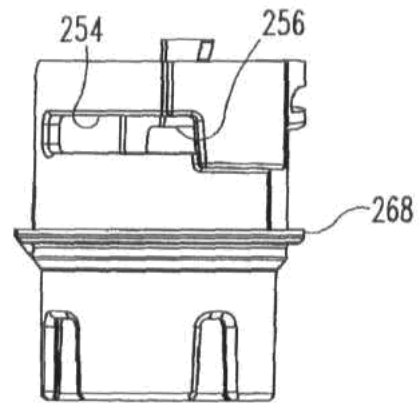


Fig. 11b

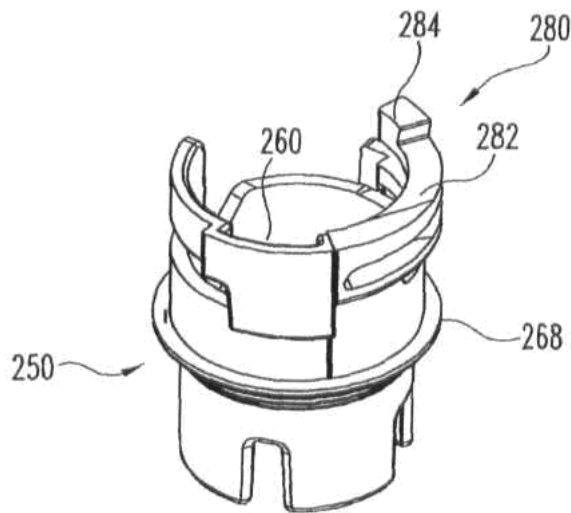


Fig. 11c

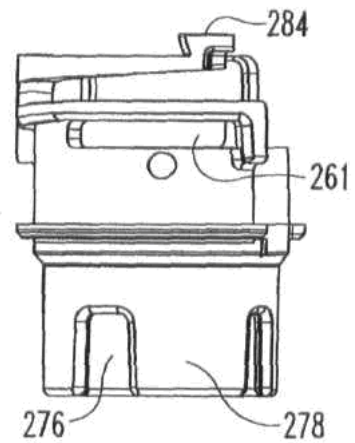


Fig. 11d

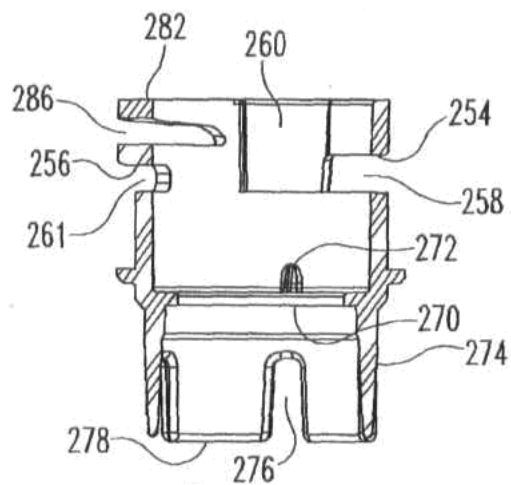


Fig. 11e

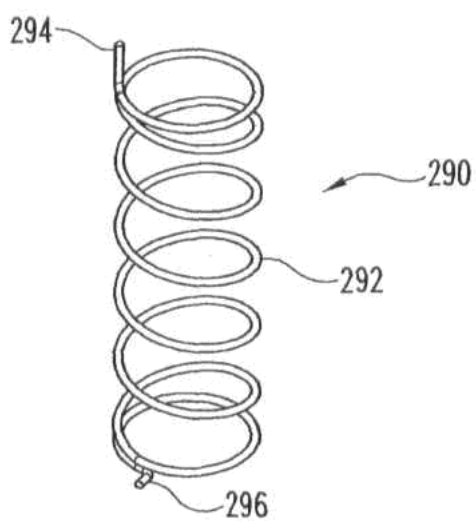


Fig. 12a

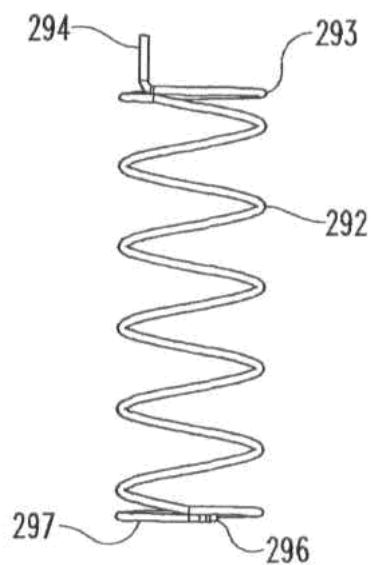


Fig. 12b

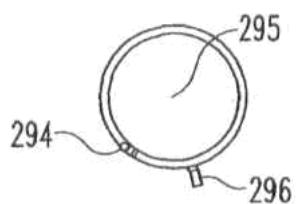


Fig. 12c

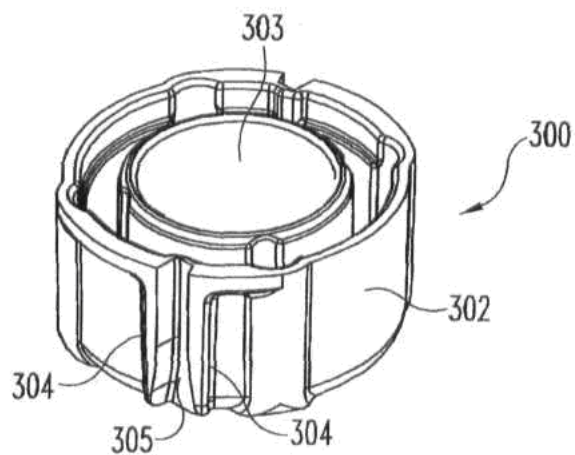


Fig. 13a

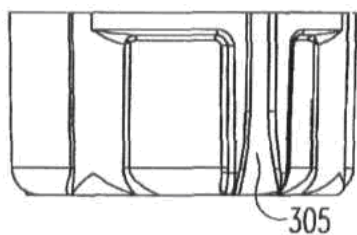


Fig. 13b

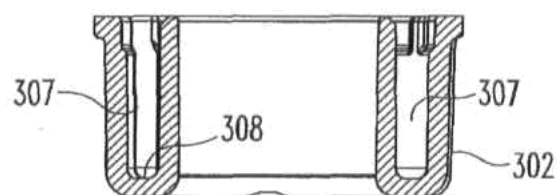


Fig. 13c

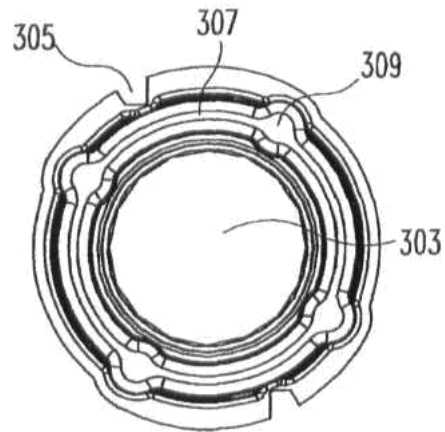


Fig. 13d

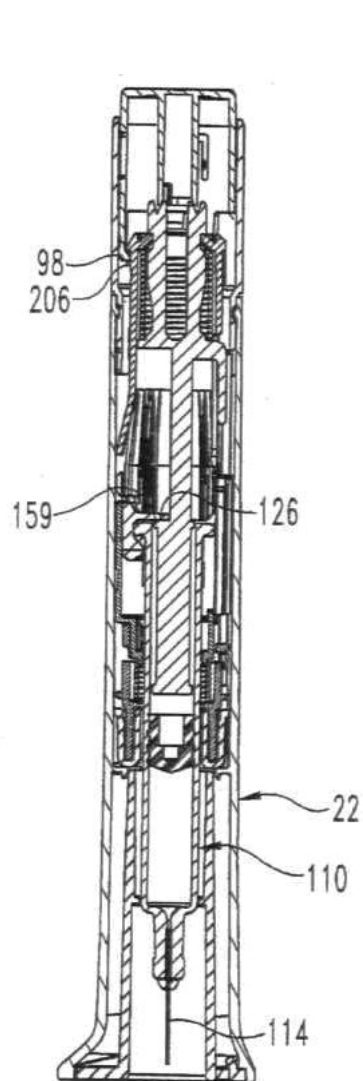


Fig. 14

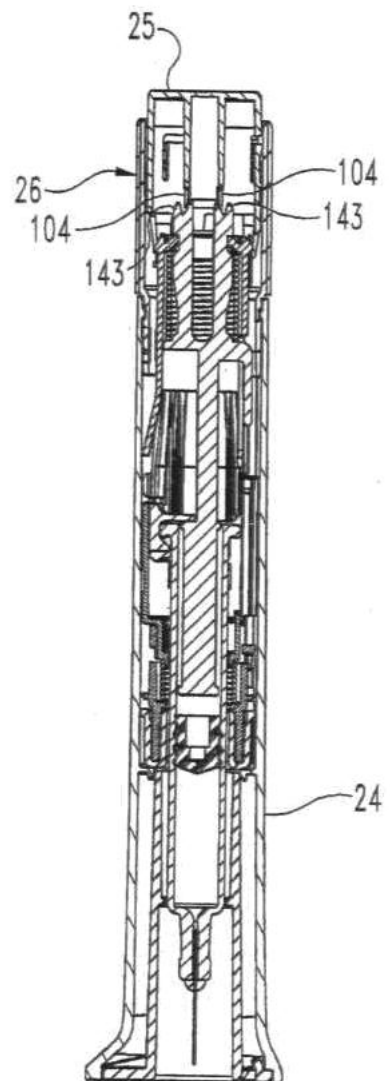


Fig. 15

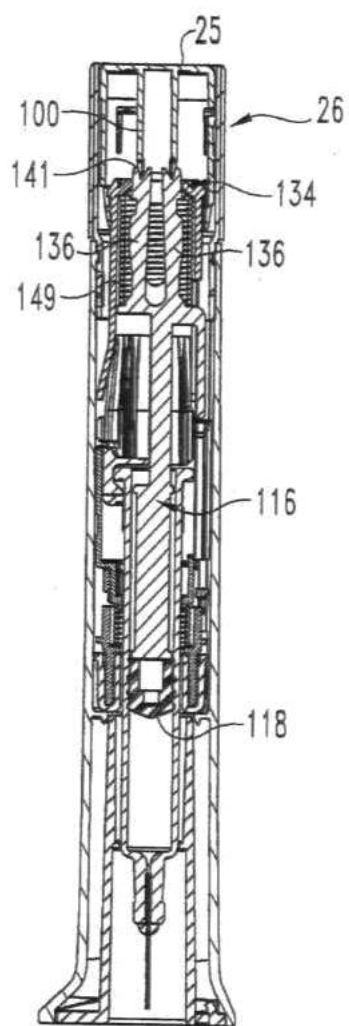


Fig. 16

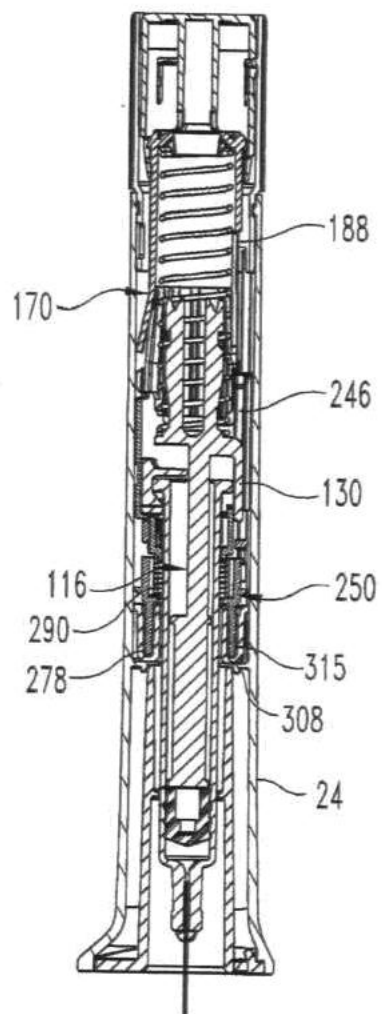
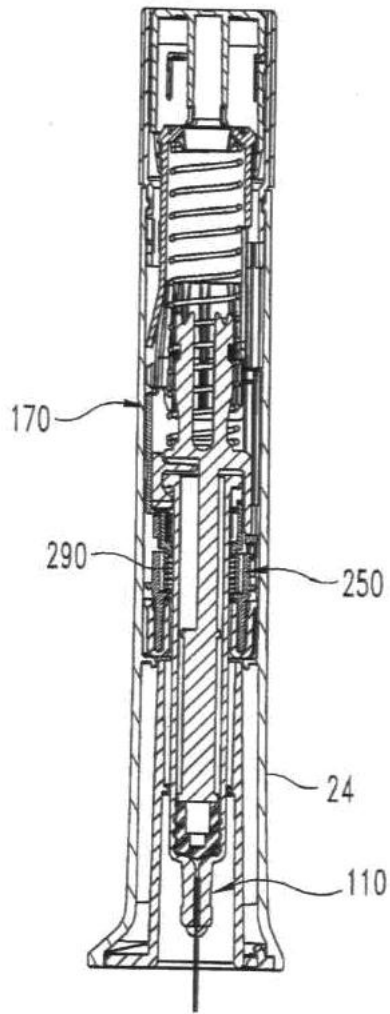
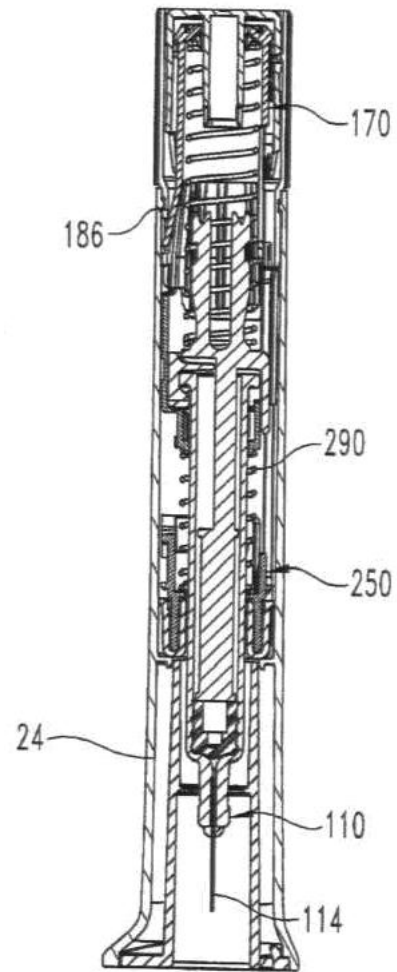


Fig. 17



Фіг. 18



Фіг. 19

Комп'ютерна верстка Л. Литвиненко

Державна служба інтелектуальної власності України, вул. Василя Липківського, 45, м. Київ, МСП, 03680, Україна

ДП "Український інститут інтелектуальної власності", вул. Глазунова, 1, м. Київ – 42, 01601