



УКРАЇНА

(19) UA

(11) 56256

(13) C2

(51) 7 A61M5/00

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ
І НАУКИ УКРАЇНИДЕРЖАВНИЙ ДЕПАРТАМЕНТ
ІНТЕЛЕКТУАЛЬНОЇ
ВЛАСНОСТІОПИС
ДО ПАТЕНТУ НА ВИНАХІД

(54) ШПРИЦ ДЛЯ ІН'ЕКЦІЙ

1

(21) 2000031671
(22) 28 01 1999
(24) 15 05 2003
(86) PCT/DK99/00042, 28 01 1999
(31) PA 1998 00130
(32) 30 01 1998
(33) DK
(46) 15 05 2003, Бюл. № 5, 2003 р.
(72) Стенфелдт-Йенсен Сьорен, DK, Хансен Стеффен, DK
(73) НОВО НОРДІСК А/С, DK
(56) US 5626566, 06 05 1997
EP 0327910, 28 01 1989
EP 0450905, 04 04 1990
(57) 1 Шприц для ін'єкцій для розподілу встановлених доз ліків з картриджа, що містить кількість ліків, достатню для одержання певного числа терапевтичних доз, який включає корпус, поршневий шток, що має некруглий переріз та зовнішню нарізку, привід поршневого штока, який включає напрямний пристрій поршневого штока, що входить у контакт з некруглим перерізом поршневого штока, що дозволяє аксiальне переміщення, але виключає обертання поршневого штока по відношенню до вищезгаданого напрямного пристрою поршневого штока, та гайку, яка не може переміщуватися в аксiальному напрямі у корпусі і яка має внутрішню нарізку, що входить у контакт з нарізкою поршневого штока для утворення нарізного з'єднання з можливістю самоблокування, механізм установаження дози, який включає нарізне з'єднання без самоблокування, уздовж якого кнопка для ін'єкцій шляхом обертання елемента встановлення дози відносно вищезгаданого корпусу вигвинчується з ближнього кінця корпусу, щоб виступати з цього ближнього кінця на відстань, що визначається кутом вищезгаданого обертання, причому нарізне з'єднання шляхом аксiального зворотного ходу кнопки для ін'єкцій трансформує цей аксiальний рух в обертання одного з поршневих приводів відносно іншого, який відрізняється тим, що між гайкою та напрямним пристроєм поршневого штока передбачено односпрямоване сполучення, що дозволяє обертання цих деталей відносно одна одної в одному напрямку, але виключає обертання у протилежному напрямку, допустиме обертання є таким, при якому поршневий шток переміщується у зовнішньому напрямку у

2

шприці, і сполучення сконструйоване таким чином, що перш, ніж відбудеться обертання, має бути подоланий початковий опір, який є достатньо великим для протистояння крутному моменту, що діє на з'єднання при встановленні дози
2 Шприц для ін'єкцій за п. 1, який відрізняється тим, що між корпусом та елементом, що обертається відносно цього корпусу для встановлення дози, передбачено храпове з'єднання, яке забезпечує помірний опір обертанню у будь-якому напрямку
3 Шприц для ін'єкцій за п. 1 або 2, який відрізняється тим, що односпрямоване сполучення включає заскокку, яка ковзає по храповому колесу з зубами, що мають крутий передній край та пологий задній край
4 Шприц для ін'єкцій за п. 3, який відрізняється тим, що задні краї зубів храпового колеса мають виїмку, що зачеплюється спряженим виступом заскокки
5 Шприц для ін'єкцій за будь-яким з попередніх пп., який відрізняється тим, що циліндр з дозувальною шкалою має на своїй поверхні спіральну доріжку, що зачеплюється зі спіральним буртиком на внутрішньому боці корпусу для утворення нарізного з'єднання без самоблокування між корпусом, та тим, що цей циліндр з дозувальною шкалою є сполученим з кнопкою для ін'єкцій для аксiального руху за допомогою цієї кнопки
6 Шприц для ін'єкцій за п. 5, який відрізняється тим, що нарізне з'єднання, за допомогою якого кнопка для ін'єкцій піднімається при встановленні дози, є нарізним з'єднанням між циліндром з дозувальною шкалою та корпусом
7 Шприц для ін'єкцій за пп. 1, 2, 3, або 4, який відрізняється тим, що елемент, який обертається відносно корпусу, є кнопкою для ін'єкцій, та тим, що нарізне з'єднання без самоблокування, яке визначає піднімання кнопки для ін'єкцій, є внутрішньою нарізкою у каналі кнопки для ін'єкцій, яка зачеплюється з зовнішньою нарізкою на частині зі збільшеним діаметром поршневого штока
8 Шприц для ін'єкцій за пп. 1, 2, 3 або 4, який відрізняється тим, що напрямний пристрій поршневого штока закріплено у приводній трубі, і у цій трубі поршневий шток може переміщуватися в аксiальному напрямі, але обертається разом з вищезгаданою трубою, та тим, що між приводною

(13) C2

(11) 56256

(19) UA

трубою та частиною, яка переміщується в аксіальному напрямі кнопкою для ін'єкцій, передбачено

нарізне з'єднання без самоблокування, яке визначає піднімання кнопки для ін'єкцій

Винахід стосується шприців для ін'єкцій, які розподіляють установлені дози ліків з картриджа, що містить кількість ліків, достатню для одержання певного числа терапевтичних доз

Такі шприци виробляють головним чином для користувачів, які вимушені часто робити собі ін'єкції, наприклад, для діабетиків. Такі шприци мають відповідати багатьом вимогам. Установлення дози повинно бути точним, і установлена доза повинна легко читатися. Повинна існувати можливість скасування або зміни неправильно установленої дози без особливих труднощів, а після введення дози пристрій установлення дози повинен повертатися на нульову позначку. Якщо йдеться про одноразовий шприц, тобто шприц, який стає непридатним, коли картридж стає порожнім, шприц, до того ж, має бути дешевим і виготовлятися з матеріалів, придатних для утилізації або спалення без утворення токсичних газів. Для цього число деталей, з яких складається шприц, та число різних типів матеріалів, застосованих у шприці, мають бути мінімальними.

Більшість пристроїв для установлення дози працюють з нарізним поршневым штоком, що взаємодіє з гайкою, причому гайка та поршневий шток можуть обертатися відносно одне одного. Установлення дози досягають шляхом відгвинчування гайки у напрямку від стопора, до якого вона повертається під час ін'єкції шляхом натискання на поршневий шток, доки гайка не стане упиратися у стопор. В інших пристроях для установлення дози один з елементів, гайка або поршневий шток, зберігає нерухому відносно осі позицію, а інший може повертатися на заданий кут, залежно від установлення дози, завдяки чому поршневий шток загвинчується на певну відстань крізь гайку.

У більшості шприців для розподілу установлених доз перевагу віддають варіантові, у якому поршневий шток є опорою для поршня, на який він тисне під час ін'єкції. Для цього вживають заходів, щоб запобігти руху поршневого штоку у ближньому напрямку.

Шприц згідно з EP 327 910 належить до типу, у якому гайка відгвинчується у напрямку від стопора. Під час установлення дози загвинчування може здійснюватися в обох напрямках, щоб надмірну установлену дозу можна було знизити простим обертанням гайки у протилежному напрямку. Передбачено засоби, що запобігають установленню негативних доз. Взаємного обертання поршневого штоку та гайки досягають шляхом повертання ковпачка відносно корпусу, і установлена доза може бути прочитана за шкалою та стрілкою, передбачених на суміжних краях корпусу та ковпачка, ці краї мають таку форму, щоб ковпачок міг лише тоді міцно спиратися на корпус, коли стрілка вказує на нуль на шкалі. Недоліком можна вважати те, що дози, більші за дозу, встановлену шляхом повертання деталей на 360°, мають розраховува-

тися шляхом складання числа, вказаного на шкалі, та числа, надрукованого на боці трубочастої видовженої надставки гайки, яка рухається від ближнього кінця корпусу пропорційно установленій дозі, і трубочаста видовжена надставка є закритою на її ближньому кінці, утворюючи кнопку для здійснення ін'єкції.

В EP 450 905 зазначений недолік долається шляхом написання чисел уздовж спіральної лінії на трубочастій видовженій надставці гайки таким чином, щоб ці числа можна було послідовно бачити у віконці у корпусі, який містить вищезгадану трубочасту видовжену надставку. Таким чином, розмір дози вказується точно, але користувач має не забувати встановлювати пристрій для установлення дози на нуль, перш ніж установити наступну дозу. Якщо він про це забуде, може бути установлена неправильна доза, і число не буде чітко показане у віконці.

В EP 608 343 описано шприц у вигляді ручки, який має механізм установлення дози і у якому дозу установлюють шляхом повертання кнопки відносно корпусу для установлення дози. Шляхом обертання кнопка відгвинчується від кінця корпусу за нарізкою, що має такий крок, щоб нарізне з'єднання не могло самоблокуватися, тобто коли кнопка є знову притиснутою до кінця корпусу, вона могла обертатися назад за нарізкою. Кнопка через храповик є з'єднаною з приводом, храповик утворює односпрямоване сполучення, яке під час обертання кнопки в одному напрямку для установлення дози ковзає або клацає по зубах храповика. На циліндричному боці кнопки нанесено числа, які показують величину установленної дози у віконці, коли кнопка загвинчується у зовнішній бік. Коли кнопка відгвинчується назад, односпрямоване сполучення передає обертання на привід, який має гайку, що взаємодіє з нарізним поршневым штоком, який є нерухомим відносно осі у корпусі. Це нарізне з'єднання має крок, який забезпечує самоблокування гайки на поршневому штоці. Установлена доза може бути анульована шляхом розчеплення зачеплених деталей храповика проти напрямку сили пружини таким чином, щоб обертання кнопки не передавалося на привід, а потім притискання кнопки знову до корпусу. Цей шприц у вигляді ручки дозволяє вирішувати усі зазначені задачі, щоправда процедура анулювання дози є дещо утрудненою, оскільки кнопка установлення дози не може бути легко відгвинчена назад, якщо установлено надмірну дозу. Крім того, роз'єднання сполучених деталей проти дії сили пружини та притискання або відгвинчування кнопки назад може вимагати невеликих зусиль, і потреба у пружині вимагає застосування у шприці металевих деталей.

Задача даного винаходу полягає у забезпеченні шприца, який має вищезгадані переваги, не маючи недоліків існуючих шприців.

Цього досягають завдяки шприцеві для ін'єкцій для розподілу установлених доз ліків з картриджа, що містить кількість ліків, достатню для одержання певного числа терапевтичних доз, який включає корпус,

поршневий шток, що має не круглий переріз та зовнішню нарізку,

привід поршневого штоку, який включає два елементи

а) напрямний пристрій поршневого штоку, по відношенню до якого поршневий шток може переміщуватися в аксіальному напрямі, але не може обертатися навколо осі, та

б) гайку, яка може обертатися навколо осі, але не може переміщуватися в аксіальному напрямі у корпусі, і яка має внутрішню нарізку, що входить у контакт з нарізкою поршневого штоку для утворення нарізного з'єднання з можливістю самоблокування,

механізм установлення дози який включає нарізне з'єднання без самоблокування, уздовж якого кнопка для ін'єкцій шляхом обертання елемента установлення дози відносно вищезгаданого корпусу вигвинчується від ближнього кінця корпусу, щоб виступати з цього ближнього кінця на відстань, що визначається кутом вищезгаданого обертання, причому це нарізне з'єднання шляхом аксіального зворотного ходу кнопки для ін'єкцій трансформує цей аксіальний рух на обертання одного з поршневих приводів відносно іншого, причому шприц згідно з винаходом характеризується тим, що між гайкою та напрямним пристроєм поршневого штоку передбачено односпрямоване сполучення, що забезпечує обертання цих деталей відносно одна одної в одному напрямку, але не у протилежному напрямку, допустиме обертання є таким, завдяки якому поршневий шток переміщується у дальньому напрямку у шприці, з'єднання сконструйоване таким чином, що до обертання долався заданий початковий опір

Під час встановлення дози крутний момент діє на односпрямоване сполучення у напрямку, у якому це з'єднання допускає обертання після подолання заданого початкового опору. Оскільки цей крутний момент є слабким і виникає тоді, коли охоплювана та охоплююча частини нарізного з'єднання без самоблокування обертаються відносно одна одної, початковий опір можна зробити достатньо великим для того, щоб забезпечувати це обертання, не викликаючи ніякого відносного обертання деталей у з'єднанні

Коли кнопка для ін'єкцій є натиснутою, рух цієї кнопки трансформується в обертання поршневого штоку (або гайки) відносно гайки (або поршневого штоку). Коли кнопка є натиснутою достатньо сильно, початковий опір долається таким чином, що два елементи, поршневий шток та гайка, обертаються відносно одне одного

Згідно з винаходом, між корпусом та елементом, що обертається відносно корпусу для установлення дози, передбачено храпове з'єднання, що забезпечує помірний опір проти обертання. Таким чином, гарантується утримання позиції, яка відповідає установленій дозі, і виключається її ненавмисна зміна. Тріск храповика може служити звуковим сигналом, який вказує на розмір установле-

ної дози

Односпрямоване сполучення може бути сполученням, яке включає заскочку, що ковзає по храповому колесу з зубами, що мають крутий перерізний край та пологий задній край, і початкового опору досягають тим, що задні краї зубів храпового колеса мають виїмку, яка зачеплюється спряженим виступом заскочки

Циліндр з дозувальною шкалою, який має на своїй поверхні спіральну доріжку, що входить у контакт зі спіральним буртиком на внутрішньому боці корпусу для утворення нарізного з'єднання без самоблокування між корпусом та циліндром, може бути з'єднаний з кнопкою для ін'єкцій для аксіального руху за допомогою цієї кнопки. Таким чином циліндр з дозувальною шкалою обертається відносно корпусу, коли він аксіально зміщується кнопкою для ін'єкцій у вищезгаданому корпусі

Нарізне з'єднання, через яке кнопку для ін'єкцій вигвинчують з корпусу, встановлюючи дозу, може бути нарізним з'єднанням між циліндром з дозувальною шкалою та корпусом. У цьому разі циліндр з дозувальною шкалою має бути з'єднаний з приводом, що обертає поршневий шток (або гайку) відносно гайки (або поршневого штоку), коли натиснуто кнопку для ін'єкцій

Дозу встановлюють шляхом повертання елемента відносно корпусу, і цей елемент може бути елементом, що несе гайку та односпрямоване сполучення, щоб обертання передавалося через вищезгадане односпрямоване сполучення на циліндр установлення дози. Обертання передається у напрямку, у якому з'єднання може вільно функціонувати, коли долається початковий опір. Однак сила, необхідна для загвинчування циліндра з дозувальною шкалою уздовж його нарізки, є недостатньо великою для подолання вищезгаданого опору, а отже, й передачі обертання через з'єднання

В одному варіанті втілення шприца згідно з винаходом елемент, що обертається відносно корпусу, може бути деталлю, що несе гайку та односпрямоване сполучення, через яке обертання передається на циліндр установлення дози

В іншому варіанті втілення шприца згідно з винаходом елемент, що обертається відносно корпусу, може бути кнопкою для ін'єкцій, і нарізне з'єднання без самоблокування, яке визначає піднімання кнопки для ін'єкцій, може бути внутрішньою нарізкою у каналі кнопки для ін'єкцій, що входить у контакт з зовнішньою нарізкою на розширенні поршневого штоку. Коли кнопка для ін'єкцій загвинчується уздовж поршневого штоку, щоб виступати з корпусу, крутний момент діє на поршневий шток, намагаючись обертати цей поршневий шток у напрямку, який рухає його у дальньому напрямку у шприці. Таке обертання саме є обертанням, яке допускається односпрямованим сполученням, що блокує обертання у протилежному напрямку. Через початковий опір обертанням сполучених деталей відносно одна одної поршневий шток не може обертатися, коли кнопка для ін'єкцій загвинчується уздовж нього у ближньому напрямку у шприці. Якщо кнопка для ін'єкцій загвинчується у протилежному напрямку, односпрямоване сполучення остаточно блокує відносне обертання поршневого

штоку та гайки у напрямку, який рухає поршневий шток у ближньому напрямку

В останньому згаданому варіанті втілення шприця для ін'єкцій циліндр з дозувальною шкалою може бути закріплений з можливістю обертання, але без можливості переміщення в аксіальному напрямку на кнопці для ін'єкцій. Коли циліндр з дозувальною шкалою рухається за допомогою кнопки для ін'єкцій в аксіальному напрямку шприця, циліндр обертається завдяки нарізному з'єднанню без самоблокування між вищезгаданим циліндром та корпусом таким чином, що число на циліндрі, яке відповідає установленій дозі, було видно у віконце, передбачене у стінці корпусу. У цьому варіанті втілення крок нарізки дозувального циліндра не повинен бути однаковим з кроком нарізки, уздовж якої загвинчується кнопка для ін'єкцій для встановлення дози, але обидва нарізні з'єднання повинні мати крок, достатньо великий для того, щоб нарізне з'єднання не могло самоблокуватися, тобто щоб належало до типу, у якому аксіальний рух може трансформуватися в обертання.

У придатному варіанті втілення шприця згідно з винаходом циліндр з дозувальною шкалою закріплений з можливістю обертання навколо осі, але без можливості переміщення в аксіальному напрямі кнопки для ін'єкцій.

Під час ін'єкції кнопка для ін'єкцій має залишатися нерухомою відносно осі, але переміщуватися в аксіальному напрямі відносно корпусу у куту позицію, у яку кнопка для ін'єкцій повертається під час установлення дози. Цього досягають завдяки передбаченню на одній частині сполучного храповика між корпусом та кнопкою для ін'єкцій виступів, що входять у контакт з подовжніми канавками іншої. Коли кнопка для ін'єкцій є знову втиснутою у корпус, внутрішня нарізка у каналі цієї кнопки входить у контакт із зовнішньою нарізкою на розширенні на кінці поршневого штоку і перетворює аксіальний рух кнопки для ін'єкцій на обертальний рух поршневого штоку у напрямку, у якому поршневий шток загвинчується крізь гайку у дальшому напрямку у шприці. Напрямний пристрій поршневого штоку, сполучений з однією частиною односпрямованого сполучення може обертатися, коли подолано початковий опір обертанню у напрямку, який додатково допускається втулкою. Обертальний рух циліндра з дозувальною шкалою викликається аксіальним рухом кнопки для ін'єкцій для того, щоб шкала повернулася у свою вихідну позицію, коли кнопка є притиснутою назад. Коли обертання циліндра з дозувальною шкалою та поршневого штоку викликається аксіальним рухом кнопки для ін'єкцій, на цю кнопку діє крутний момент, який має бути усунутий храповим з'єднанням між кнопкою для ін'єкцій та корпусом, яке, у свою чергу, повинно бути достатньо сильним для поглинання цієї сили без обертання.

Далі винахід більш детально описано з посиланнями на фігури, з яких

Фігура 1 показує фронтальну проекцію варіанта втілення шприця для ін'єкцій згідно з винаходом

Фігура 2 показує вид у розрізі уздовж лінії II-II на фігурі 1

Фігура 3 показує у зменшеному масштабі зо-

браження по частинах шприця з фігури 1

Фігура 4 показує вид у розрізі уздовж лінії IV-IV на фігурі 1

Фігура 5 показує вид у розрізі уздовж лінії V-V на фігурі 1

Фігура 6 показує фронтальну проекцію іншого варіанту втілення шприця згідно з винаходом

Фігура 7 показує вид у розрізі уздовж лінії VII-VII на фігурі 6

Фігура 8 показує у зменшеному масштабі зображення по частинах шприця з фігури 6

Фігура 9 показує вид у розрізі уздовж лінії IX-IX на фігурі 6

Фігура 10 показує вид у розрізі уздовж лінії X-X на фігурі 6

Фігура 11 показує розріз бокової проекції іншого варіанту втілення шприця згідно з винаходом

Фігура 12 показує розріз бокової проекції перпендикулярний видові на фігурі 11

Фігура 13 показує у зменшеному масштабі зображення по частинах шприця з фігур 11 та 12

Фігура 14 показує розріз бокової проекції елемента установлення дози іншого варіанту втілення шприця згідно з винаходом

Фігура 15 показує розріз бокової проекції ще одного варіанту втілення шприця згідно з винаходом

Фігура 16 показує розріз бокової проекції, перпендикулярний видові з фігури 15

Фігура 17 показує у зменшеному масштабі зображення по частинах шприця з фігур 15 та 16

Спочатку для зручності варто зазначити, що у цій заявці напрямки обертання скрізь показані від ближнього кінця шприця у вигляді ручки і спрямовані за годинниковою стрілкою або проти годинникової стрілки у цьому напрямку

Фігура 1 показує шприц для ін'єкцій, який належить до типу, у якому рідина з ампули може бути розподілена на певну кількість окремо встановлених доз. Фігура 3 показує зображення шприця по частинах, а фігури 2, 4 та 5 є видами у розрізі уздовж різних ліній на фігурі 1

Шприц включає трубчастий корпус 1, який перетинкою 15 поділено на перше та друге відділення, у перше з яких замком із заскочкою зацеплено тримач ампули 2, який включає кільцевий буртик 3 на тримачі ампули 2, причому цей буртик зацеплено у відповідну кільцеву канавку у внутрішній стінці корпусу 1 поблизу відкритого кінця. Шляхом цього з'єднання тримач ампули 2 кріпиться у корпусі 1 таким чином, що він може обертатися, але не може бути аксіально зміщений відносно цього корпусу

У шприці, підготовленому для застосування, ампула є закріпленою у тримачі ампули, який потім зі свого зовнішнього кінця закривається оголовком, оснащеним приймачем для втулки з голкою, на якому закріплюють втулку з голкою, що має голку, один кінець якої контактує з вмістом ампули, а інший кінець є вільним для введення у тіло пацієнта. У показаному шприці, однак, не показано ні ампули, ні оголовка, ні втулки з голкою

Кінець тримача ампули 2, вставлений у корпус 1, є закритим стінкою 4, що має центральний канал з внутрішньою нарізкою 5. Поршневий шток 6, що має зовнішню нарізку 7, яка входить у контакт з

нарізкою 5 вищезгаданого каналу проходить крізь вищезгаданий канал. Нарізки розроблені таким чином, щоб обертання поршневого штоку за годинниковою стрілкою рухало цей шток в ампулу, яка має відсік 8 у першому відділенні корпусу 1. На цьому кінці, що виступає у відсік 8, передбачено поршневий шток 6 з притисною ніжкою 9, сконструйованою таким чином, щоб упиратися у поршень, який закриває задню частину ампули, яка розміщується у тримачі ампули 2.

З ближнього боку оголовка 4 канал збільшується, і внутрішній бік розширення оснащено зубами храпового колеса 10, що мають крутий передній край 11, повернутий у напрямку за годинниковою стрілкою, та пологий задній край 12, повернутий у напрямку проти годинникової стрілки. Принаймні одна заскочка 13, закріплена на напрямному пристрої поршневого штоку, 14 взаємодіє з зубами храпового колеса 10 таким чином, що вищезгаданий напрямний пристрій поршневого штоку може обертатися у тримачі ампули 2 лише за годинниковою стрілкою.

На внутрішній стінці другого відділення корпусу 1 передбачено спіральню виступаючий фланець 16, який окреслює внутрішню нарізку з великим кроком. Циліндр з дозувальною шкалою 17 на своїй зовнішній стінці має спіральню канавку, яка окреслює відповідну зовнішню нарізку, що входить у контакт з щойно згаданою внутрішньою нарізкою. Кроковий кут нарізок є більшим за кут тертя для матеріалів, з яких виконано деталі нарізного з'єднання, а отже, нарізне з'єднання належить до типу, що не самоблокується і викликає відносно обертання деталей з'єднання, коли ці деталі рухаються аксіально відносно одна одної.

Числа, які позначають установлені дози, є надрукованими на зовнішній стінці циліндра з дозувальною шкалою 17, а число, яке відповідає установленій дозі, видно у віконці 18, передбачене у боковій стінці корпусу 1.

Циліндр з дозувальною шкалою 17 передбачений з трубчастою видовженою надставкою 21, що має кінець неподалік від ближнього кінця шприца. Вищезгаданий кінець видовженої надставки є закритим стінкою 19, що має центральний зовнішній виступ 20. У частині стінки, що прилягає до торцевої стінки 19, передбачено видовжений кінець 21 з прорізами 22. Вищезгаданий кінець видовженої надставки є накритим ковпачком у формі чашки 23, що утворює кнопку для ін'єкцій. Внутрішні гаки 24 на відкритому кінці цього ковпачка зашпаковують зовнішній окружний буртик 25 на видовженій надставці 21, і виступ 20 на торцевій стінці 19 упирається у внутрішній бік дна ковпачка 23 для утворення цапфи, навколо якої кнопка для ін'єкцій може обертатися відносно видовженої надставки 21, оскільки вона не може бути аксіально зміщена відносно цієї видовженої надставки.

Приводна труба 26, яка складає одне ціле з напрямним пристроєм поршневого штоку 14, проходить від цього напрямного пристрою поршневого штоку до торцевої стінки 19 видовженої надставки циліндра з дозувальною шкалою 21 і на своєму ближньому кінці є поділеною на язички 27, які обмежуються зовнішніми гаками 28, що входять у контакт з прорізами 22 у видовженій надставці 21.

Таким чином, циліндр з дозувальною шкалою 17 є зв'язаним з приводною трубою 26, обертаючись разом з нею, але аксіально може переміщуватися відносно цієї труби.

Для установлення дози тримач ампули 2 обертають проти годинникової стрілки у першому відділенні корпусу 1. Це обертання здійснюють проти опору, який існує через той факт, що виступ 30 на зовнішній стінці тримача ампули розміщується у виступі з кількох виомок 31, передбачених по окружності у внутрішній стінці вищезгаданого першого відділення корпусу, як показано у розрізі на фігурі 3. Кутові інтервали виомок, відповідно, передбачено таким чином, щоб установлювалася одинична доза, коли виступ рухається від однієї виомки до сусідньої виомки таким чином, щоб число клацань, які можна чути й відчувати під час обертання пристрою установлення дози, відповідало розмірові установленої дози.

Обертання тримача ампули відбувається завдяки тертю у контактуючих нарізках 5 та 7, що передається на поршневий шток 6 і далі через односпрямоване сполучення на напрямний пристрій поршневого штоку 14, хоча крутний момент передається у такому напрямку, що заскочка має клацати по зубах храпового колеса 10. Однак перш, ніж здійснювати таке клацання, треба подолати опір. Цей опір забезпечують за допомогою заскочки 13 з виступом 29 на її кінці, що входить у контакт з зубами храпового колеса 10, та вимок 32 на пологих краях 12 зубів храпового колеса, у які заходить виступ 29 заскочки 13.

Для досягнення розімкнення цього з'єднання має бути забезпечений крутний момент, достатній для підняття виступу 29 заскочки 13 з виомки 32 у пологому краї 12. Помірний в цілому крутний момент може бути переданий від тримача ампули 2, який обертається, на приводну трубу 26. Оскільки гаки 28 на ближньому кінці приводної труби 26 входять у контакт з прорізами 22 у видовженій надставці циліндра з дозувальною шкалою 21, циліндр з дозувальною шкалою обертається й загвинчується вгору у другому відділенні корпусу 1, і кнопка для ін'єкцій 23 піднімається, щоб виступати з ближнього кінця корпусу 1. Оскільки для загвинчування циліндра з дозувальною шкалою достатньо невеликого крутного моменту, цього досягають без ослаблення односпрямованого сполучення для приведення у режим храпового розімкнення. Розмір установленої дози можна побачити у процесі роботи на частині циліндра з дозувальною шкалою у віконці 18. Якщо було встановлено надмірну дозу, тримач ампули може бути повернутий за годинниковою стрілкою, доки у віконці 18 не з'явиться число, яке відповідає потрібному розмірові.

Для введення установленої дози кнопку для ін'єкцій 23 притискають назад у корпус 1. Таким чином циліндр з дозувальною шкалою 17 притискають у дальньому напрямку і завдяки нарізному з'єднанню між вищезгаданим циліндром та корпусом 1 на циліндр діє крутний момент, обертаючи цей циліндр за годинниковою стрілкою. Вищезгаданий крутний момент через прорізи 22 у видовженій надставці циліндра 21 та гаки 28 на кінці приводної труби 26 та саму цю трубу передається

на напрямний пристрій поршневого штоку 14 Заскочки 13 на напрямному пристрої поршневого штоку можуть обертатися за годинниковою стрілкою, коли крутний момент є достатньо сильним для подолання опору, передбаченого виступами 29 на заскочках, що входять у контакт з виїмками 32 на пологих краях зубів храпового колеса

Такий сильний крутний момент забезпечується лише коли кнопка для ін'єкцій 23 є натиснутою достатньо сильно Направний пристрій поршневого штоку 14 тоді обертається за годинниковою стрілкою з односпрямованим сполученням, що працює у своєму ослабленому храповому режимі, а поршневий шток також обертається за годинниковою стрілкою і, таким чином, загвинчується кризь стінку 4 далі в ампулу, що має відсік 8 Односпрямоване сполучення не допускає обертання напрямного пристрою поршневого штоку проти годинникової стрілки та поршня, і, таким чином гарантується, що притискна ніжка 9 не буде витягнута зі стану прилягання до поршня у не показаній ампулі у відсіку 8

У показаному варіанті втілення оголовок 4 з нарізаним каналом утворює гайку відносно якої поршневий шток може обертатися напрямним пристроєм поршневого штоку 14 та приводною трубою 26 Можна уявити варіанти втілення, у яких напрямний пристрій поршневого штоку передбачено у стінці 4, а гайка обертається приводною трубою, і такий варіант втілення не виходить за межі обсягу винаходу

Інший варіант втілення описано з посиланням на фігури 6-10 Елементи, що відповідають елементам варіанту втілення, описаного з посиланням на фігури 1-5, мають такі ж самі номери для посилання Відміна від варіанту втілення з фігур 1-5 полягає у тому, що видовжену надставку 33 має кнопка для ін'єкцій 23, а не циліндр з дозувальною шкалою 17, і те що немає приводної труби 26 Крім того, кнопка для ін'єкцій 23 передбачена з виступом 32, який упирається у кінець корпусу, коли кнопка для ін'єкцій є притиснутою назад Видовжена надставка 33 служить як цапфа для циліндра з дозувальною шкалою 17, що може вільно обертатися на цій цапфі, але є зв'язаним для спільного аксіального руху з кнопкою для ін'єкцій 23 завдяки гакам 34 на кінці видовженої надставки 33 Подовжний канал 35 у кнопці для ін'єкцій та видовжений надставці 33 передбачено з внутрішнім спіральним буртиком 36, що входить у контакт з відповідною спіральною канавкою у розширенні 37 на ближньому кінці поршневого штоку для утворення нарізного з'єднання між вищезгаданою кнопкою 23 та вищезгаданим поршневим штоком 6 Крок цього нарізного з'єднання є таким, що утворюється нарізне з'єднання без самоблокування

Для установлення дози кнопку для ін'єкцій 23 обертають вручну за годинниковою стрілкою Таким чином, ця кнопка загвинчується у зовнішній бік від корпусу 1, коли поршневий шток 6 через напрямний пристрій поршневого штоку 14 та односпрямоване сполучення залишається нерухомим відносно осі, хоча на вищезгадане односпрямоване сполучення діє крутний момент у напрямку його ослаблення, однак завдяки передбаченому початковому опорі напрямний пристрій поршневого

штоку 14 не може безпосередньо обертатися навколо осі 3 цим рухом у зовнішній бік кнопка для ін'єкцій 23 захоплює з собою циліндр з дозувальною шкалою 17 Коли цей циліндр рухається аксіально у корпусі, він обертається завдяки нарізному з'єднанню без самоблокування між вищезгаданим циліндром 17 та корпусом 1

При такій конструкції нарізка, по якій загвинчується у зовнішній бік кнопка для ін'єкцій, та нарізка, по якій у корпусі обертається циліндр з дозувальною шкалою, можуть бути різними

Храпове з'єднання, яке відповідає з'єднанню, встановленому між тримачем картриджа 2 та корпусом 1 у варіанті втілення згідно з фігурою 1, у варіанті втілення згідно з фігурою 6, відповідно, передбачено між кнопкою для ін'єкцій 23 та корпусом 1, де один або кілька виступів 38, передбачених на внутрішній стінці корпусу, входять у контакт з канавками 39 у циліндричній зовнішній стінці кнопки 23 Таким чином, аксіальний рух кнопки для ін'єкцій допускається в усіх можливих кутових позиціях

Коли кнопка для ін'єкцій є натиснутою для введення установленної дози, ця кнопка утримується у положенні, що виключає її обертання під час її аксіального руху, оскільки блокування між вищезгаданими виступами на внутрішній стінці корпусу та канавками на зовнішній стінці кнопки є достатньо сильним для поглинання крутного моменту що діє на кнопку для ін'єкцій, коли вона приводить поршневий шток в обертання за годинниковою стрілкою після подолання опору обертання у напрямку ослаблення односпрямованого сполучення

Варіант втілення, показаний на фігурах 11, 12 та 13, має корпус 1 з віконцем 18 Оголовок 4 з внутрішньою нарізкою 5 передбачено в окремому елементі 40, який закріплено у кінці корпусу, елемент 40 має виступи 41, що входять у контакт з прорізами 42 у корпусі для фіксації елемента 40 у корпусі 1 Крім того, елемент 40 має на своїй окружності подовжні канавки 43, які входять у контакт з не показаними внутрішніми буртиками у корпусі для блокування елемента 40 від обертання відносно корпусу 1 Інші виступи 44 на тримачі ампули 2 входять у контакт з прорізами 42 для фіксації тримача ампули 2 у корпусі 1

Поршневий шток 6 контактує своєю зовнішньою нарізкою 7 з внутрішньою нарізкою оголовка 4 і на своєму кінці у тримачі ампули закінчується притискною ніжкою 9, відносно якої поршневий шток 6 може обертатися навколо осі Приводна труба 45 на одному своєму кінці має заскочку 13, яка входить у контакт з зубами храпового колеса в елементі 40 і розміщується між кільцевою стінкою 46 у корпусі та оголовком 4 в елементі 40, утримуючи приводну трубу 45 від аксіального руху, але дозволяючи їй обертатися На внутрішній стінці приводна труба 45 має шпонку, що входить у контакт з подовжньою канавкою у поршневому штоці 6 Таким чином, обертання приводної труби передається на поршневий шток 6, оскільки поршневий шток може вільно рухатися в аксіальному напрямку приводної труби 45 На своїй зовнішній стінці приводна труба 45 має зовнішню нарізку 47, що входить у контакт з внутрішньою нарізкою 50 у

гайці 48, яка має на своєму зовнішньому кінці фланець 49, а на своєму ближньому кінці має деталь 51 зі зменшеним діаметром, до якої кріпиться один кінець трубчастої деталі 52, яка на іншому своєму кінці має кнопку 23.

На ближньому кінці корпусу 1 кріпиться втулка 53, яка не може ні обертатися навколо осі, ні зміщуватися відносно вищезгаданого корпусу 1, блокування обертання досягається завдяки виступам 54 на ближньому кінці корпусу, що входять у контакт з прорізами 55 на окружності втулки 53. Напрямний елемент 56 може переміщуватися у подовжньому напрямку у втулці 53, але не може обертатися відносно вищезгаданої втулки, а отже, й відносно корпусу 1. Напрямний елемент має на своєму зовнішньому кінці кільцеву торцеву стінку 57. Деталь 51 гайки 48 проходить крізь отвір вищезгаданої торцевої стінки 57 і має буртик 58, що заходить в окружну внутрішню канавку у стінці кільцевого отвору у вищезгаданій торцевій стінці для закріплення втулки 53 на вищезгаданій деталі 51 таким чином, щоб ця деталь могла обертатися, але не могла аксіально зміщуватися по відношенню до втулки 53. Циліндр зі шкалою 17 спирається на гайку 48 і тримається на цій гайці завдяки тому, що має буртик 90 між торцевою стінкою 57 напрямного елемента та крайкою, утвореною у місці з'єднання деталі 51 з гайкою 48.

Кнопка 23 утримується з можливістю обертання на напрямному елементі 56, який має кільцевий буртик 59, що входить у контакт з окружною канавкою 60 у внутрішній стінці кнопки 23, причому канавка 60 є дещо ширшою за буртик 59, щоб кнопка, крім можливості обертання навколо осі на вищезгаданій втулці 53, могла аксіально зміщуватися на відстань, визначену шириною канавки 60 відносно ширини буртика 59. Кнопка 23 є з'єднаною з гайкою 48 внутрішніми буртиками 61 у трубчастій деталі 52, що входить у контакт з прорізами 62 у ближній частині деталі 51 гайки 48. Це з'єднання змушує кнопку 23 та гайку 48 спільно обертатися, але допускає незначне відносне аксіальне зміщення.

Ближня торцева поверхня напрямного елемента 56 має один або кілька аксіально спрямованих виступів 63, які можуть взаємодіяти з радіальними канавками 64 у дні кнопки 23, але зміщення, як правило, не дає цим канавкам та виступам зачеплюватися. Крім того, напрямний елемент має на своєму ближньому кінці принаймні один радіальний виступ 65, який зміщується для входження у контакт з подовжніми канавками 66 у внутрішній стінці кнопки для створення звуку клацання щоразу, коли кнопка обертається відносно втулки таким чином, що виступ перескакує з однієї канавки на сусідню.

Для встановлення дози кнопку 23 обертають за годинниковою стрілкою. Це обертання завдяки сполученню між буртиками 61 та прорізами 62 передається на гайку 48, яка після цього загвинчується у ближньому напрямку уздовж приводної труби 45, яка тримається без можливості обертання у корпусі завдяки опорowi заскочки 13, для руху уздовж зубів заскочки в елементі 40. Рух гайки 48 у ближньому напрямку забезпечує рух циліндра зі шкалою 17, напрямного елемента 56 та трубчастої

частини 52 з кнопкою у ближньому напрямку таким чином, щоб кнопка піднімалася над ближнім кінцем корпусу 1. Надто високу встановлену дозу знижують шляхом обертання кнопки проти годинникової стрілки. Під час обертання кнопки радіальний виступ 65 напрямного елемента 56 перескакує з однієї подовжньої канавки 66 на іншу. Відстань, відповідним чином, вибирають таку, щоб одне клацання відповідало зміні встановленої дози на одну міжнародну одиницю у той чи інший бік. Завдяки зачепленню між спіральною канавкою на циліндричній стінці циліндра зі шкалою та спіральним буртиком у внутрішній стінці корпусу рух циліндра з дозувальною шкалою 17 обертає й зміщує вищезгаданий циліндр таким чином, щоб встановлену дозу можна було бачити у вікні.

Коли циліндр з дозувальною шкалою зміщується у зовнішній бік у корпусі, крутий передній край зуба 91 на ближньому кінці циліндра з дозувальною шкалою 18 спирається на крутий передній край подібного зуба 92 на втулці 53, і, таким чином, обертання циліндра з дозувальною шкалою припиняється, що свідчить про те, що встановлено максимальну дозу.

Для введення встановленої дози натискають кнопку 23. Таким чином, зміщення, яке тримає виступи 63 та канавки 64 у стані розчеплення, долається, і встановлюється вищезгадане зачеплення. Кнопка 23 у такому разі є заблокованою відносно напрямного елемента 56, який, у свою чергу, є заблокованим від обертання відносно втулки 53, а отже, й відносно корпусу 1. Сполучення між трубчастою частиною 52 та гайкою 48 виключає обертання цієї гайки відносно корпусу таким чином, що аксіальний рух вищезгаданої гайки у дальньому напрямку завдяки нарізному з'єднанню без самоблокування між цією гайкою та приводною трубою 45 забезпечує обертання цієї приводної труби 45 за годинниковою стрілкою і, завдяки сполученню за допомогою шпонок та канавок між приводною трубою 45 та поршневым штоком 8, вищезгаданий поршневий шток загвинчується крізь оголовки 4 далі у відсік тримача ампули. Блокування кнопки 23 проти обертання під час ін'єкції гарантує, що встановлена доза не зміниться під час ін'єкції внаслідок необережності.

У варіанті втілення, показаному на фігурі 14, передбачено окремі кнопки для установалення дози та ін'єкції. Відповідно до раніше описаних варіантів втілення, він має корпус 1 та приводну трубу 67, яка може обертатися навколо осі лише в одному напрямку завдяки заскоці, що входить у контакт з зубами храпового колеса у частині, закріпленій у зовнішньому кінці корпусу. Захоплення заскочки між елементом 40 та кільцевою стінкою 46 у корпусі блокує аксіальний рух приводної труби. На зовнішній стінці приводної труби 67 передбачено подовжній буртик 68, який входить у контакт з подовжньою канавкою 69 у трубчастому ін'єкційному елементі 70 для передачі обертання вищезгаданого ін'єкційного елемента на приводну трубу 67.

На ближньому кінці корпусу 1 закріплено кнопку установлення дози 71 таким чином, щоб ця кнопка могла обертатися, але не могла аксіально зміщуватися відносно корпусу 1. Цього досягають завдяки тому, що кнопка установлення дози 71 на

частині, що входить у корпус, має кільцевий буртик 72, який входить у контакт зі спряженою окружною канавкою 73 у внутрішній стінці корпусу. За межами корпусу кнопка установлення дози має частину, яка має діаметр, що дорівнює або перевищує діаметр вищезгаданого корпусу, причому ця частина може мати подовжні буртики 74 для забезпечення доброї фіксації через встановлення дози. Кнопка установлення дози 71 має центральний канал, внутрішня стінка якого має спіральну канавку 75, що зачеплюється зі спіральним буртиком 76, передбаченим на зовнішній стінці ближньої частини ін'єкційного елемента 70, який проходить крізь канал кнопки установлення дози 71. Зовнішня стінка дальньої частини ін'єкційного елемента 70 утворює цапфу для циліндра зі шкалою 17, який через зовнішню спіральну канавку, що зачеплюється з внутрішнім спіральним буртиком 16 у корпусі, обертається й показує установлену дозу у віконці 18, коли циліндр зі шкалою є аксіально зміщеним у корпусі. Ближній кінець ін'єкційного елемента закінчується торцевою стінкою 77, яка несе кнопку для ін'єкції 78, яка за допомогою стежника 79, що входить у центральний канал у вищезгаданій торцевій стінці 77.

Для установлення дози кнопку установлення дози 71 обертають за годинниковою стрілкою. Оскільки ін'єкційний елемент через його з'єднання з приводною трубою 67 обертатися навколо осі не може, в результаті взаємодії між спіральною канавкою 75 у внутрішній стінці кнопки установлення дози 71 та спіральним буртиком 76 на зовнішній стінці ін'єкційного елемента 70 ін'єкційний елемент вигвинчується через кнопку установлення дози таким чином, що кнопка для ін'єкції 78 піднімається над ближнім кінцем корпусу. Хоча приводна труба 67 з заскочкою може обертатися за годинниковою стрілкою, потрібен початковий крутний момент, який є більшим за крутний момент, переданий від кнопки установлення дози на ін'єкційний елемент.

Для введення установленої дози кнопку для ін'єкції 78 натискають, і ін'єкційний елемент рухається назад у корпус. Взаємодія спіральної канавки 75 у внутрішній стінці кнопки установлення дози 71 та спірального буртика 76 на зовнішній стінці ін'єкційного елемента 70 забезпечує у такому разі обертання ін'єкційного елемента за годинниковою стрілкою, і тільки якщо кнопку для ін'єкції натиснуто достатньо сильно, створений крутний момент стає достатнім для подолання початкового опору механізму заскочки обертання у вищезгаданому напрямку за годинниковою стрілкою.

Відокремлення кнопки установлення дози 71 від кнопки для ін'єкції 78 знижує ймовірність необережного приведення у дію кнопки установлення дози під час ін'єкції.

Фігури 15, 16 та 17 показують ще один варіант втілення. Для підтримання обертання кнопки за годинниковою стрілкою установлення дози з метою збільшення установленої дози механізм заскочки, що діє між приводною трубою та корпусом, повертають таким чином, щоб він перешкодив обертання за годинниковою стрілкою і з певним опором дозволяв здійснювати обертання приводної труби проти годинникової стрілки. Крім того,

нарізка поршневого штоку та нарізка в оголовку корпусу виконані так, що обертання поршня проти годинникової стрілки загвинчує поршневий шток крізь вищезгаданий оголовок у відсік тримача картриджа. Поршневий шток має некрутлий переріз і входить крізь канал приводної труби, який має відповідний некрутлий переріз. Таким чином, передається обертання, оскільки поршневий шток може рухатися у подовжному напрямку крізь приводну трубу.

Циліндр зі шкалою 80 на зовнішній стінці передбачено зі спіральною доріжкою, яка зачеплюється зі спіральним буртиком 16 уздовж внутрішньої стінки корпусу 1. На його ближньому кінці циліндр зі шкалою 80 має діаметр, що перевищує внутрішній діаметр корпусу, для утворення кнопки установлення дози 81, яка на своїй циліндричній зовнішній стінці має насічки для забезпечення надійного захоплення пальцями.

Втулка 82, що має фланець 83 на своєму ближньому кінці та пару протилежних подовжніх прорізів 84 у бокових стінках, входить у циліндр зі шкалою 80 і через приводну трубу 85, причому ця труба має на своїй зовнішній стінці гаки 86, що входять у контакт з прорізами 84 втулки 82, завдяки чому втулка 82 та приводна труба 85 з'єднуються одна з одною таким чином, що між вищезгаданими двома елементами передається обертання, але виключається подовжній рух.

У кнопці установлення дози передбачено відсік, що має циліндричну бокову стінку, яка по всій окружності має подовжні канавки, та дно з зубчастою розеткою, що має трикутний переріз. Фланець 83 втулки 82 входить у вищезгаданий відсік і має на своїй окружності радіальний виступ 87, який є зміщеним у напрямку бокової стінки відсіку. На своєму зовнішньому боці фланець 83 має зубчасту розетку 93, яка може бути зачеплена з розеткою на дні відсіку.

Втулку 82 закріплено у циліндрі зі шкалою 80 з виступом на зовнішній стінці втулки 82, що входить у контакт з канавкою у внутрішній стінці циліндра зі шкалою 80 таким чином, що допускається рух втулки у циліндрі зі шкалою, щоб втулка могла рухатися аксіально відносно циліндра зі шкалою для зачеплення або розчеплення зубів вищезгаданих розеток. Кнопка для ін'єкції 88 закріплена за допомогою шарнірного пальця 94, що входить у торцеву стінку втулки 82.

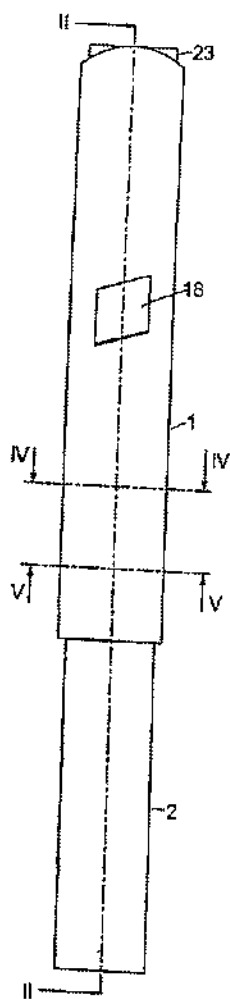
Коли дозу установлюють шляхом повертання кнопки установлення дози 81 за годинниковою стрілкою, циліндр зі шкалою вигвинчується з корпусу, і кнопка установлення дози піднімається у напрямку від ближнього кінця корпусу. Втулка 82 обертатися не може завдяки її з'єднанню з приводною трубою, яка є заблокованою від обертання за годинниковою стрілкою, і якщо установлену дозу зменшують шляхом повертання кнопки установлення дози 81 проти годинникової стрілки, механізм заскочки, що діє між приводною трубою та корпусом, має достатній опір для обертання у своєму неблокуючому напрямку для запобігання цьому обертання втулки 82 проти годинникової стрілки. Таким чином, шляхом обертання кнопки установлення дози 81 у будь-якому напрямку радіальний виступ 87 на фланці 83 втулки 82 пере-

скакує з однієї подовжньої канавки у внутрішній стінці кнопки установлення дози 81 на іншу, причому відстань між канавками є такою, що одне клацання відповідає вибраній зміні установленної дози, наприклад, в одну одиницю або у піводдиниці. Під час установлення розетка у кнопці установлення дози виводить розетку 93 на фланці 83 втулки 82 із зачеплення.

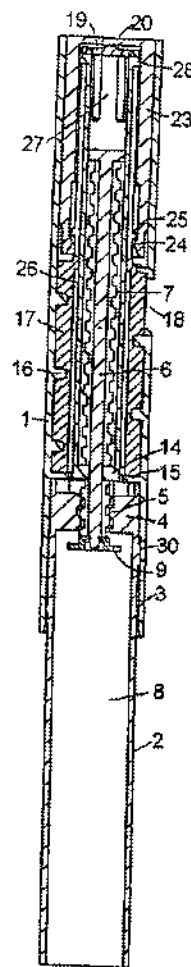
Коли кнопка для ін'єкції 88 є натиснутою для введення установленної дози, вищезгадані розетки є притиснутими для зачеплення між собою таким чином, щоб втулка 82 оберталася проти годинникової стрілки разом з кнопкою установлення дози 81, що викликається нарізним зачепленням між

спіральною доріжкою циліндра зі шкалою 80 та буртика 16 у корпусі, коли циліндр зі шкалою 80 є втиснутим назад у вищезгаданий корпус. Втулка 82 обертає приводну трубу 85 у напрямку проти годинникової стрілки, який з певним опором допускається механізмом заскочки, і поршневий шток, таким чином, загвинчується далі в ампулу 89 у тримачі ампули 2.

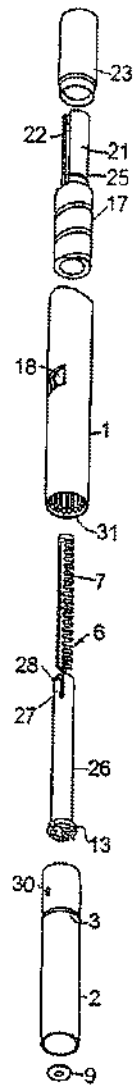
Цей пристрій дозволяє позбутися ризику необережного приведення у дію кнопки установлення дози 81 під час ін'єкції. Крім того, цей пристрій складається з мінімальної кількості деталей, що полегшує виробництво.



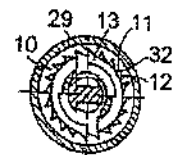
ФІГ. 1



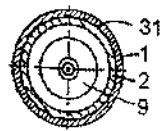
ФІГ. 2



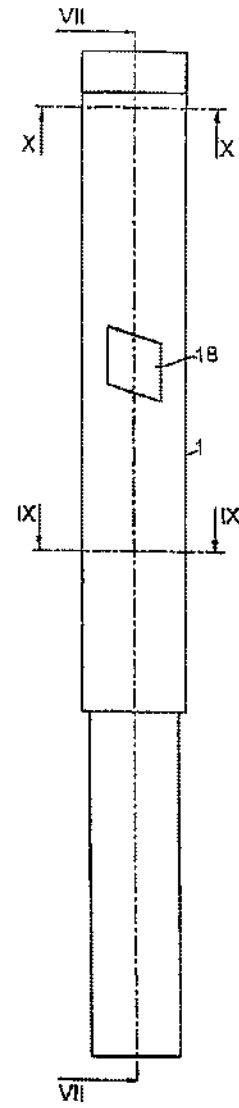
Фиг. 3



Фиг. 4



Фиг. 5



Фиг. 6

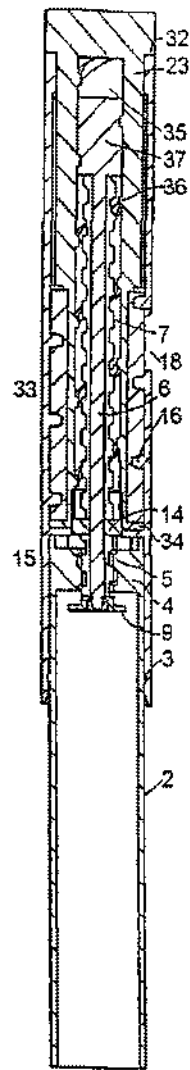


FIG. 7

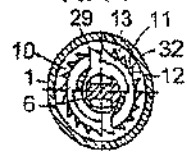


FIG. 9

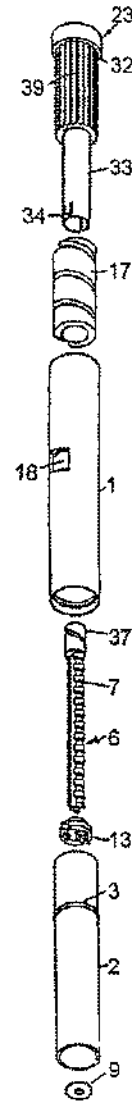


FIG. 8

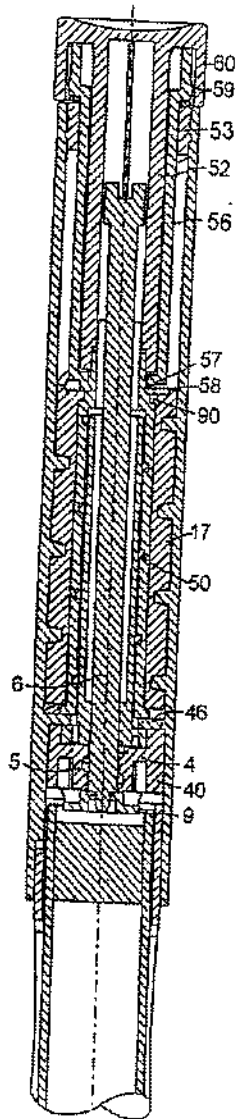


FIG. 10

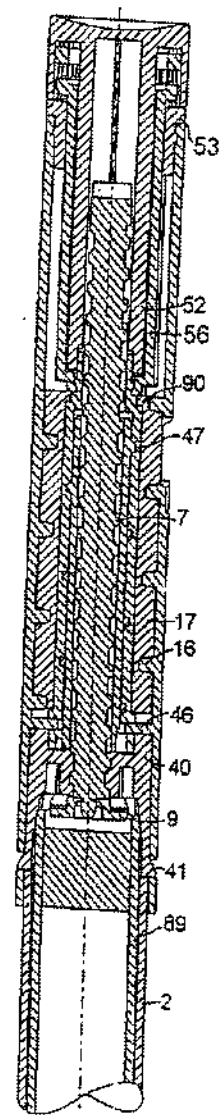
25

56256

26



Фиг. 11



Фиг. 12

27

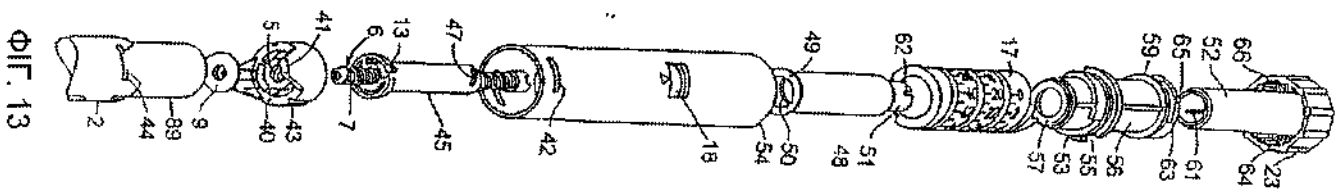


FIG. 13

56256

28

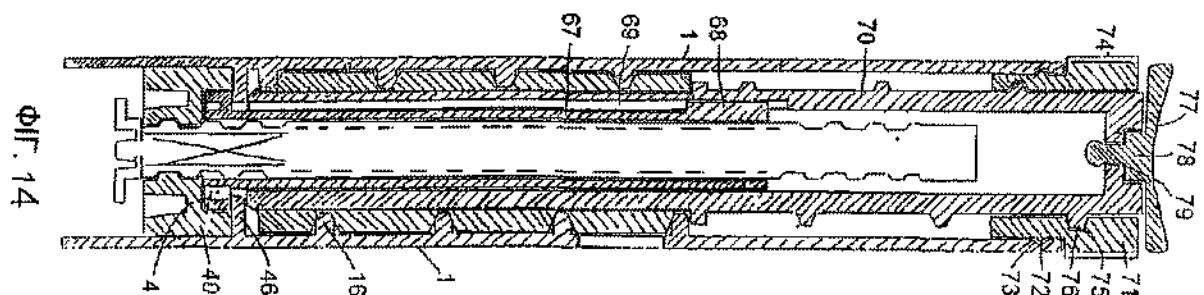
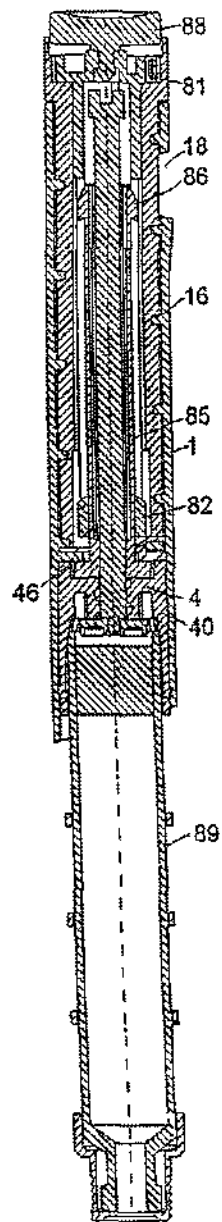


FIG. 14

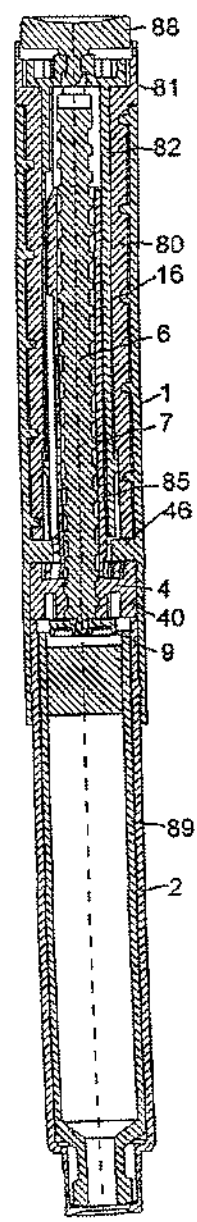
29

56256

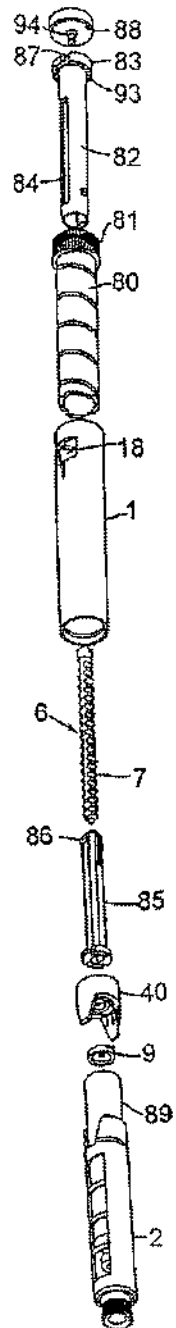
30



Фиг. 15



Фиг. 16



ФІГ. 17