



УКРАЇНА

(19) UA

(11) 91979

(13) C2

(51) МПК (2009)
A61M 5/00МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ
І НАУКИ УКРАЇНИДЕРЖАВНИЙ ДЕПАРТАМЕНТ
ІНТЕЛЕКТУАЛЬНОЇ
ВЛАСНОСТІОПИС
ДО ПАТЕНТУ НА ВІНАХІД

(54) ІН'ЄКЦІЙНИЙ ПРИСТРІЙ

1

(21) а200613555

(22) 27.05.2005

(24) 27.09.2010

(86) PCT/GB2005/002137, 27.05.2005

(31) 0412061.4

(32) 28.05.2004

(33) GB

(46) 27.09.2010, Бюл.№ 18, 2010 р.

(72) БАРОУ-УІЛЬЯМС ТІМ, GB/GB

(73) СІЛАГ ГМБХ ІНТЕРНЕТШНЛ, СН

(56) UA 45323, 15.04.2002

UA 56256, 15.05.2003

WO 2004054644, 01.07.2004

US 5122119, 16.06.1992

US 2001037089, 01.11.2001

US 5057079, 15.10.1991

(57) 1. Ін'єкційний пристрій, який включає:

корпус, адаптований для розміщення шприца, що має напірне сопло, та який включає засоби для зміщення шприца із висунутого положення, в якому напірне сопло виступає з корпусу, у втягнуте положення, в якому напірне сопло розміщується всередині корпусу;

привід;

пересувний механізм, на який діє привід, та який, у свою чергу, діє на шприц, щоб перемістити його з втягнутого у висунуте положення, та щоб спорожнити його вміст крізь напірне сопло;

спусковий механізм, який активується у той час, коли пересувний механізм переміщує шприц у номінальне положення вивільнення для вивільнення шприца під дією приводу, після чого засоби зміщення повертають шприц у втягнуте положення;

блокувальний механізм, який утримує повернений шприц у втягнутому положенні, де корпус включає носій шприца, адаптований для розміщення шприца, та засоби для зміщення шприца, які адаптовані для зміщення носія шприца з висунутого положення у втягнуте положення, та

блокувальний механізм, який перешкоджає втягненню пересувного механізму відносно носія шприца, утримуючи, таким чином, шприц між пересувним механізмом та носієм.

2. Ін'єкційний пристрій за п.1, який відрізняється тим, що блокувальний механізм активується коли пересувний механізм переміщено у блокувальне положення, у якому він не може бути переміще-

2

ний далі, ніж вказане номінальне положення вивільнення.

3. Ін'єкційний пристрій за п. 2, який відрізняється тим, що пересувний механізм включає гнучкий запірний пристрій, який переміщується по стопору як тільки пересувний механізм переміщено уперед, та унаслідок цього надалі входить у зачеплення з ним.

4. Ін'єкційний пристрій за п. 1, який відрізняється тим, що носій шприца включає стопор; та пересувний механізм включає гнучкий запірний пристрій, який переміщується по стопору як тільки пересувний механізм переміщено уперед, та унаслідок цього надалі входить у зачеплення з ним.

5. Ін'єкційний пристрій за п. 3 або 4, який відрізняється тим, що гнучкий запірний пристрій включає гнучкий шип.

6. Ін'єкційний пристрій за будь-яким з пп.3-5, який відрізняється тим, що включає декілька таких гнучких запірних пристроїв.

7. Ін'єкційний пристрій за п. 6, який відрізняється тим, що гнучкі запірні пристрої розміщено окремо рівновіддалено навколо пересувного механізму.

8. Ін'єкційний пристрій за будь-яким з попередніх пунктів, який відрізняється тим, що пересувний механізм включає перший та другий елементи пересувного механізму, у якому перший елемент активується за допомогою приводу, та, у свою чергу, активує другий елемент, та другий елемент діє на шприц або на носій шприца, переміщуючи його з втягнутого положення у висунуте положення, та вивільняє його вміст крізь напірне сопло, перший елемент пересувного механізму має можливість переміщуватися відносно другого елемента у той час, як перший елемент є активованим за допомогою приводу, та другий елемент обмежується шприцом або носієм шприца.

9. Ін'єкційний пристрій за п.8, який відрізняється тим, що додатково включає зчеплення, яке запобігає переміщенню першого елемента пересувного механізму відносно другого елемента доти, поки вони не перемістяться у номінальне положення розірвання зчеплення, яке у порівнянні з номінальним положенням вивільнення є менш просунутим.

(13) C2

(11) 91979

(19) UA

10. Ін'єкційний пристрій за п.9, який **відрізняється** тим, що зчеплення містить механізм розірвання зчеплення, який активується тоді, коли елементи пересувного пристрою переміщені до номінального положення розірвання зчеплення,

який є адаптованим для розірвання зчеплення першого елемента пересувного механізму із другим елементом, що дозволяє першому елементу пересувного механізму рухатися відносно другого елемента.

Даний винахід стосується ін'єкційного пристрою такого типу, який отримує шприц, висуває його, спорожнює його вміст, а потім автоматично втягує його. Пристрої такого загального опису наведені у Міжнародній публікації WO 95/35126 та у EP-A-0 516 473 та мають тенденцію використовувати пересувну пружину та механізм вивільнення деякого типу, який звільняє шприц від впливу пересувної пружини, як тільки, як передбачається, його вміст спорожнюється, що дозволяє його втягнути за допомогою зворотної пружини.

У пристроях такої конструкції бажано, щоб зворотна пружина була достатньо міцною для того, щоб вона змогла швидко втягнути шприц. Проте, не виключена можливість того, що шприц, який втягується занадто швидко, звільниться від тих елементів пристрою, які, як передбачається, утримують його під час стадій висування та втягування. Після цього шприц може вільно рухатися у межах тіла пристрою. Це приводить до великої кількості небажаних ефектів. По-перше, шприц буде переміщуватися у тілі пристрою із зайвим гуркотом, створюючи враження продукції низької якості. По-друге, навіть якщо гуркіт, який створює шприц, у деяких пацієнтів може викликати схвалення, колювання шприца може його пошкодити, що дозволить витікати вмісту шприца крізь розбите скло. Крім того, якщо пристрій має переглядове віконце, крізь яке можна спостерігати за процесом вивільнення шприца, то шприц більше не буде розміщуватися правильно відносно цього віконця.

Об'єктом даного винаходу є забезпечення поліпшеного ін'єкційного пристрою, який не потерпає від зазначених вище недоліків.

Відповідно, даний винахід забезпечує ін'єкційний пристрій, який включає:

корпус, адаптований для отримання шприца, який має напірне сопло, та даний корпус включає засоби для зміщення шприца із висунутого положення, в якому зазначене напірне сопло виступає із даного корпусу, у втягнуте положення, в якому напірне сопло міститься всередині даного корпусу;

привід;

пересувний механізм, на який діє привід, та який у свою чергу діє на шприц, щоб перемістити його з його втягнутого положення у його висунуте положення, та щоб спорожнити його вміст крізь напірне сопло;

спусковий механізм, який активується у той час, коли пересувний механізм переміщує шприц у номінальне положення вивільнення для вивільнення шприца під дією приводу, після чого засоби зміщення повертають шприц до його втягнутого положення; та

блокувальний механізм, який утримує повернений шприц у його втягнутому положенні.

За допомогою утримання шприца у його втягнутому положенні замість того, щоб дозволити

йому розміщатися вільно, даний винахід вирішує недоліки, які обговорювалися вище. Переважно, блокувальний механізм активується тоді, як пересувний механізм переміщує шприц у положення для блокування, яке відрізняється від номінального положення вивільнення.

У переважному варіанті здійснення даного винаходу корпус включає носій шприца, який адаптований для отримання шприца, та засоби для зміщення шприца, які адаптовані для зміщення носія шприца з висунутого положення до втягнутого положення. У цьому випадку, блокувальний механізм може запобігати втягуванню пересувного механізму відносно носія шприца, утримуючи, таким чином, шприц між пересувним механізмом та носієм шприца у положенні, яке забезпечує готовність для активації механізму вивільнення.

Для забезпечення зручності виготовлення та простоти дії, пересувний механізм може включати гнучкий запірний пристрій, який переміщується по стопору як тільки пересувний пристрій переміщено уперед та унаслідок цього надалі входить у зачеплення з ним. Наприклад, носій шприца може включати стопор та гнучкий запірний пристрій може переміщуватися по стопору, як тільки пересувний механізм переміщено уперед та унаслідок цього надалі входить у зачеплення з ним. Гнучкий запірний пристрій для збільшення безпеки запирання може включати гнучкий шип.

Таких гнучких запірних пристроїв може бути багато та вони можуть розміщуватися окремо рівновіддалене навколо пересувного пристрою.

Надалі винахід описано за допомогою прикладу з посиланням на відповідні креслення, у яких:

Фігура 1 - показує обговорюваний вище зрівнювальний ін'єкційний пристрій; та Фігури 2-4 показують варіант здійснення даного винаходу.

Фігура 1 зображує ін'єкційний пристрій 210, у якому корпус 212 містить шприц 214 для підшкірних ін'єкцій. Шприц 214 знову є шприцом загального типу, який включає тіло шприца 216, що на одному із кінців закінчується напірним соплом 218 для підшкірних ін'єкцій, та на іншому кінці містить фланець 220, та резинову пробку 222, який містить ліки 224 для введення з тіла шприца 216. Звичайний поршень, який, як правило, з'єднаний з пробкою 222, та використовується для вивільнення вмісту шприца 214 вручну, вилучено та замінено на багатокомпонентний елемент пересувного пристрою, який описано у цьому опису нижче. Оскільки поки що описується шприц для підшкірної ін'єкції, у цьому зараз немає потреби. Як зображено на Фігурі 1, корпус включає зворотну пружину 226, що зміщує шприц 214 із висунутого положення, у якому напірне сопло 218 виступає з отвору 228 у корпусі 212, до втягнутого положення, у якому напірне сопло 218 для підшкірних ін'єк-

цій міститься усередині корпусу 212. Зворотна пружина 226 діє на шприц 214 через рукав 227.

На іншому кінці корпус має стиснуту пружину пересувного механізму 230 (привід). Пересувний механізм від стиснутої пружини пересувного механізму 230 діє через багатокомпонентний пересувний механізм на шприц 214 для переміщення його із втягнутого положення до його висунутого положення та вивільнення його вмісту крізь напірне сопло 218. Пересувний механізм виконує цю задачу за допомогою впливу безпосередньо на ліки 224 та шприц 214. Гідростатичні сили діють через ліки 224 та, принаймні, статичне тертя між пробкою 222 та тілом шприца, що спочатку гарантує, що вони переміщуються разом, до того, як зворотна пружина 226 не досягне своєї нижньої межі, або тіло шприца 216 не зустріне деяку іншу перешкоду, яка затримує його рух.

Багатокомпонентний пересувного механізму між пружиною пересувного механізму 230 та шприцом 214 крім того містить три принципіальні компоненти. Рукав пересувного механізму 231 починає рух завдяки пружині пересувного механізму 230 та передає його до важелів 233 гнучкого запірної пристрою на першому елементі пересувного механізму 232.

Ці елементи зображені докладно на фрагменті «А». Перший елемент пересувного механізму 232 у свою чергу передає його до важелів 235 гнучкого запірної пристрою на другому елементі пересувного механізму 234. Ці елементи зображені докладно на фрагменті «В». Також перший елемент пересувного механізму 232 включає порожній пуансон 240, внутрішня ємність якого формує збірну камеру 242. Другий елемент пересувного механізму 234 включає шторку для каналу 246, який є відкритим на одному кінці для отримання пуансону 240 та закритий на іншому кінці. Як зрозуміло, канал 246 та пуансон 240 визначають резервуар для рідини 248, усередині якого міститься амортизаційна рідина.

Спусковий механізм (не показаний) розміщений усередині корпусу 212 та, діючи окремо, слугує для відчеплення рукава пересувного механізму 231 від корпусу 212, що дозволяє йому переміщуватися відносно корпусу 212 під впливом пружини пересувного механізму 230. Потім пристрій діє таким чином.

Спочатку пружина пересувного механізму 230 переміщує рукав пересувного механізму 231, рукав пересувного механізму 231 переміщує перший елемент пересувного механізму 232, та перший елемент пересувного механізму 232 переміщує другий елемент пересувного механізму 234, діючи у кожному випадку через важелі гнучкого запірної пристрою 233, 235. Другий елемент пересувного механізму 234 переміщується та, за допомогою статичного тертя та гідростатичних сил діє через ліки 224, що мають бути введені, переміщує тіло шприца 216 проти дії зворотної пружини 226. Зворотна пружина 226 стискається та напірне сопло для підшкірної ін'єкції 218 виходить з вихідного отвору 228 корпусу 212. Це продовжується до тих пір, поки зворотна пружина 226 не досягає нижньої межі або тіло шприца 216 не зустрічає деяку іншу перешкоду, яка затримує її переміщення. Оскільки

статичного тертя між пробкою 222 та тілом шприца 216 та гідростатичних сил, що діють крізь ліки 224, що мають бути введені, не достатньо для того, щоб запобігти повної силі руху, яка створюється завдяки пружині пересувного механізму 230, у цій точці другий елемент пересувного механізму 234 починає переміщуватися усередині тіла шприца 216 та ліки 224 починають вивільнятися. Проте, динамічного тертя між пробкою 222 та тілом шприца 216 та гідростатичних сил, що діють крізь ліки 224, що мають бути введені, достатньо для того, щоб залишити зворотну пружину 226 у її стиснутому стані, так що напірне сопло для підшкірної ін'єкції залишається висунутим.

Перед тим, як другий елемент пересувного механізму 234 досягне кінця свого переміщення усередині тіла шприца 216, тобто перед тим, як вміст шприца повністю вивільниться, важелі гнучкого запірної пристрою 235, що поєднують перший та другий елементи пересувного механізму 232, 234, досягають затискувача 237. Затискувач 237 формується за допомогою компонента 262, який спочатку є вільним для переміщення відносно інших компонентів, проте це переміщення обмежено фланцем шприца 220 та додатковими гнучкими важелями 247 на другому елементі пересувного механізму 234. Ці додаткові гнучкі важелі 247 розміщені над гнучкими важелями 235 на першому елементі пересувного механізму 232, завдяки яким рух передається другому елементу пересувного механізму 234. Фігура 1 зображує ін'єкційний пристрій у положенні, де додаткові гнучкі важелі 247 тільки вступають у контакт із затискувачем 237 у компоненті 262.

Затискувач 247 переміщує додаткові гнучкі важелі 247 усередину за допомогою скошених поверхонь, та додаткові гнучкі важелі 247 у свою чергу переміщують гнучкі важелі 235, завдяки чому рух передається від першого елементу пересувного механізму 232 до другого елементу пересувного механізму 234, усередину від положення, на якому вони показані, до положення, у якому вони більше не з'єднують перший та другий елементи пересувного механізму разом. Як тільки це трапляється, перший елемент пересувного механізму 232 більше не діє на другий елемент пересувного механізму 234, дозволяючи першому елементу пересувного механізму 232 переміщуватися відносно другого елемента пересувного механізму 234.

Оскільки амортизаційна рідина міститься усередині резервуару 248, який визначено між кінцем першого елемента пересувного механізму 232 та шторкою каналу 246 у другому елементі пересувного механізму 234, об'єм резервуару 248 має тенденцію зменшуватися під час переміщення першого елемента пересувного механізму 232 відносно другого елемента пересувного механізму 234, у той час як на перший діє пружина пересувного механізму 230. Як тільки резервуар 248 повністю стискається, амортизаційна рідина починає діяти на збірну камеру 242. Таким чином, як тільки важелі гнучкого запірної пристрою 235 звільняються, сила прикладена до пружини пересувного механізму 230 фактично діє на амортизаційну рідину, що приводить до того, що вона починає текти до збірної камери 242, а також гідростатично

діяти за допомогою другого елемента пересувного механізму 234 через рідину та через тертя між першим та другим елементами пересувного механізму 232, 234. Втрати, пов'язані з потоком амортизаційної рідини, незначно зменшують силу, яка діє на тіло шприца. Таким чином, зворотна пружина 226 залишається стиснутою та напірне сопло для підшкірної ін'єкції залишається висунутою.

Через деякий час другий елемент пересувного механізму 234 закінчує своє переміщення у межах тіла шприца 216 та більше не може переміщуватися далі. У цій точці вміст шприца вже повністю вивільнено та сила прикладена до пружини пересувного механізму 230 діє на те, щоб утримувати другий елемент пересувного механізму 234 у його граничному положенні та продовжувати примушувати амортизаційну рідину текти до збірної камери 242, дозволяючи першому елементу пересувного механізму 232 продовжувати його переміщення.

Фланець 270 на задній частині другого елемента пересувного механізму 234, як правило, зберігає гнучкі важелі 233 у зчепленні із рукавом пересувного механізму 231. Проте, перед тим, як у резервуарі 248 закінчиться рідинна, важелі гнучкого запірної пристрою 233 з'єднання рукава пересувного механізму 231 із першим елементом пересувного механізму 232 переміщуються досить далеко уперед відносно другого елемента пересувного механізму 234, що фланець 270 висунуто так, що він фіксується у пазу 272 у гнучкому важелі 233, після чого він втрачає ефективність у забезпеченні зчеплення гнучких важелів 233 із рукавом пересувного механізму 231. Тепер рукав пересувного механізму 231 переміщує важелі гнучкого пристрою 233 за допомогою скошених поверхонь 274 на важелях гнучкого пристрою 233 усередину від зазначеного положення, у якому вони більше не зчіплюють рукав пересувного механізму 231 із першим елементом пересувного механізму 232. Після того, як це відбувається, рукав пересувного механізму 231 більше не діє на перший елемент привода 232, що дозволяє їм переміщуватися один відносно другого. У цій точці, як правило, шприц 214 є вивільненим, оскільки сили створені за допомогою пружини пересувного механізму 230 не передаються більше шприцу 214 та єдиною силою, яка діє на шприц, буде сила від зворотної пружини 226. Таким чином, тепер шприц 214 повертається до втягнутого положення та цикл ін'єкції завершено.

Слід зазначити, що у цьому прикладі шприц може повернутися не у своє втягнуте положення, або, іншими словами, залишитися вільним від носія шприца, та потім переміщуватися із шумом усередині тіла ін'єкційного пристрою. Зрозуміло, що хоча не може йти мови про те, що у цілому шприц може випасти з ін'єкційного пристрою проте деякі небажані наслідки, які вже були обговорені вище, можуть виникнути.

Фігури 2-4 зображують ін'єкційний пристрій 310, у якому цю проблему акуратно вирішено. Так само корпус 312 містить шприц 314 для підшкірних ін'єкцій. Так само шприц 314 є шприцом загального типу, який включає тіло шприца 316, що на одному із кінців закінчується напірним соплом 318 для підшкірних ін'єкцій, та на іншому кінці містить

фланець 320, та резинову пробку 322, який містить ліки 324 для введення з тіла шприца 316. Звичайний поршень, який, як правило, з'єднаний з пробкою 322, та використовується для вивільнення вмісту шприца 314 вручну, вилучено та замінено на багатокомпонентний елемент пересувного механізму, який описано у цьому опису нижче. Оскільки поки що описується шприц для підшкірної ін'єкції, у цьому зараз немає потреби. Як зображено корпус включає зворотну пружину 326, що зміщує шприц 314 із висунутого положення у якому напірне сопло 318 продовжується з отвору 328 у корпусі 312, до втягнутого положення, у якому напірне сопло 318 для підшкірних ін'єкцій міститься усередині корпусу 312. Зворотна пружина 326 діє на шприц 314 через рукав 327. Висунуте положення шприца 314 зображене на Фігурі 3, а втягнуте положення, після того як цикл ін'єкції повністю закінчено, зображене на Фігурі 4.

На іншому кінці корпус має стиснуту пружину пересувного механізму 330. Пересувний механізм від стиснутої пружини пересувного механізму 330 діє через багатокомпонентний пересувний механізм на шприц 314 для переміщення його із втягнутого положення до його висунутого положення та вивільнення його вмісту крізь напірне сопло 318. Пересувний механізм виконує цю задачу за допомогою впливу безпосередньо на ліки 324 та шприц 314. Гідростатичні сили діють через ліки та, принаймні, статичне тертя між пробкою 322 та тілом шприца 316, що спочатку гарантує, що вони переміщуються разом, до того, як зворотна пружина 326 не досягне своєї нижньої межі, або тіло шприца 316 не зустріне деяку іншу перешкоду, яка затримує його рух.

Багатокомпонентний пересувного механізму між пружиною пересувного механізму 330 та шприцом 314 так само містить три принципіальні компоненти. Рукав пересувного механізму 331 починає рух завдяки пружині пересувного механізму 330 та передає його до важелів 333 гнучкого запірної пристрою на першому елементі пересувного механізму 332. Перший елемент пересувного механізму 332 у свою чергу передає рух за допомогою важелів гнучкого запірної пристрою (не показані) до другого елемента пересувного механізму 334. Також перший елемент пересувного механізму 332 включає порожній пуансон 340, внутрішня ємність якого формує збірну камеру 342. Другий елемент пересувного механізму 334 включає шторку для каналу 346, який є відкритим на одному кінці для отримання пуансону 340 та закритий на іншому кінці. Як зрозуміло, канал 346 та пуансон 340 визначають резервуар для рідини 348, усередині якого міститься амортизаційна рідинна.

Корпус 312 забезпечено спусковим механізмом 349. Спусковий механізм, діючи окремо, використовується для відчеплення рукава пересувного механізму 331 від корпусу 312, що дозволяє йому переміщуватися відносно корпусу 312 під впливом пружини пересувного механізму 330. Надалі пристрій діє наступним чином.

Спочатку пружина пересувного механізму 330 переміщує рукав пересувного механізму 331, рукав пересувного механізму 331 переміщує перший

елемент пересувного механізму 332, та перший елемент пересувного механізму 332 переміщує другий елемент пересувного механізму 334, діючи у кожному випадку через важелі гнучкого запірнього пристрою (не показані). Другий елемент пм334 переміщується та, за допомогою статичного тертя та гідростатичних сил діє через ліки 324, що мають бути введені, переміщує тіло шприца 316 проти дії зворотної пружини 326. Зворотна пружина 326 стискується та напірне сопло для підшкірної ін'єкції 318 виходить з вихідного отвору 328 корпусу 312. Це продовжується до тих пір, поки зворотна пружина 326 не досягає нижньої межі або тіло шприца 316 не зустрічає деяку іншу перешкоду, яка затримує її переміщення. Оскільки статичного тертя між пробкою 322 та тілом шприца 316 та гідростатичних сил, що діють крізь ліки 324, що мають бути введені, не достатньо для того, щоб запобігти повної силі руху, яка створюється завдяки пружині пересувного механізму 330, у цій точці другий елемент пересувного механізму 334 починає переміщуватися усередині тіла шприца 316 та ліки 324 починають вивільнятися. Проте, динамічного тертя між пробкою 322 та тілом шприца 316 та гідростатичних сил, що діють крізь ліки 324, що мають бути введені, достатньо для того, щоб залишити зворотну пружину 326 у її стиснутому стані, так що напірне сопло для підшкірної ін'єкції залишається висунутою.

Перед тим, як другий елемент пересувного механізму 334 досягне кінця свого переміщення усередині тіла шприца 316, тобто перед тим, як вміст шприца повністю вивільниться, важелі гнучкого запірнього пристрою (не показані), що поєднують перший та другий елементи пересувного механізму 332, 334, досягають затискувача 337. Затискувач 337 формується за допомогою компонента 362, який складає одне ціле з носієм шприца. Як раніше, додаткові гнучкі важелі (не показані) на другому елементі пересувного механізму 334 розміщені над гнучкими важелями (не показані) на першому елементі пересувного механізму 332, завдяки яким передається до другого елементу пересувного механізму 334.

У такий самий спосіб, як на Фігурі 1, затискувач 337 примушує перший та другий елементи пересувного механізму 332, 334 роз'єднатися. Додатково, затискувач 337 використовується з іншою метою. Для цього, другий елемент пересувного механізму 334 обладнують парою похилих гнучких шипів 375. У спокійному (неробочому) положенні шипи подовжуються від другого елемента пересувного механізму 334 до діаметру, який є більшим за внутрішній діаметр затискувача 337. Як тільки другий елемент пересувного механізму 334 просувається уперед, похилі гнучкі шипи 375 притискаються другим елементом пересувного механізму 334, але усе-таки проходять затискувач 337. Як тільки вони проходять через нього, вони пружно повертаються назад у спокійне положення. Оскільки у цьому положенні, вони подовжуються від другого елемента пересувного механізму 334 до діаметру, який є більшим за внутрішній діаметр затискувача 337, будь-яка спроба переміщувати другий елемент пересувного механізму 334 назад через затискувач 337 закінчиться тим, що гнучкі шипи 375

виходять за свої межі, запобігаючи зворотному переміщенню. Таким чином, гнучкі шипи 375 та затискувач 337 разом формують незворотний механізм.

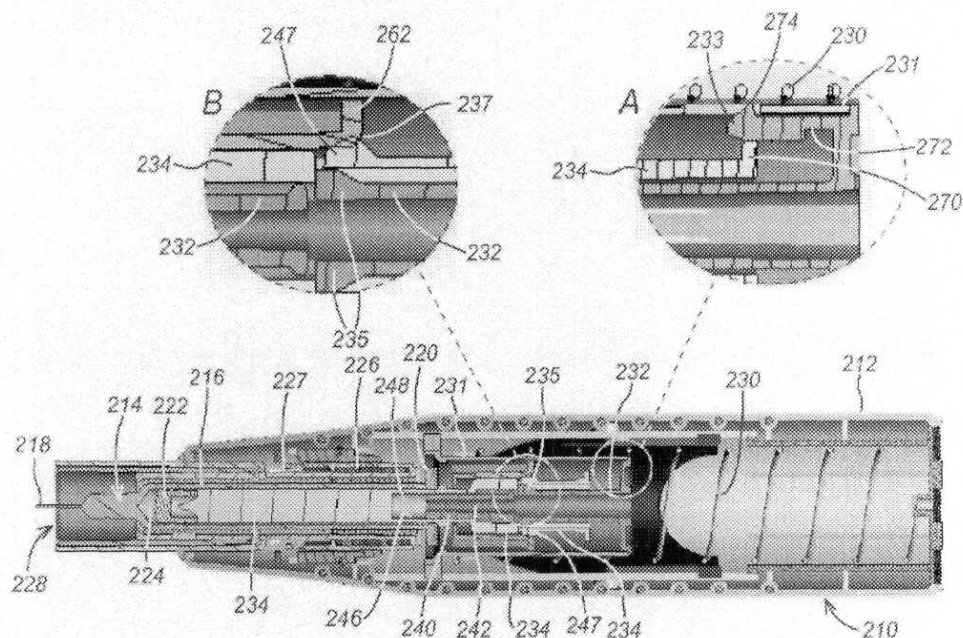
Оскільки амортизаційна рідина міститься усередині резервуару 348, який визначено між кінцем першого елемента пересувного механізму 332 та шторкою каналу 346 у другому елементі пересувного механізму 334, об'єм резервуару 348 має тенденцію зменшуватися під час переміщення першого елемента пересувного механізму 332 відносно другого елемента пересувного механізму 334, у той час як на перший діє пружина пересувного механізму 330. Як тільки резервуар 348 повністю стискається, амортизаційна рідина починає діяти на збірну камеру 342. Таким чином, як тільки важелі гнучкого запірнього пристрою (не показані) звільняються, сила прикладена до пружини пересувного механізму 330 фактично діє на амортизаційну рідину, що приводить до того, що вона починає текти до збірної камери 342, а також гідростатично діяти за допомогою другого елемента пересувного механізму 334 через рідину та через тертя між першим та другим елементами пересувного механізму 332, 334. Втрати, пов'язані з потоком амортизаційної рідини, незначно зменшують силу, яка діє на тіло шприца. Таким чином, зворотна пружина 326 залишається стиснутою та напірне сопло для підшкірної ін'єкції залишається висунутим.

Через деякий час другий елемент пересувного механізму 334 закінчує своє переміщення у межах тіла шприца 316 та більше не може переміщуватися далі. У цій точці вміст шприца 314 вже повністю вивільнено та сила прикладена до пружини пересувного механізму 330 діє на те, щоб утримувати другий елемент пересувного механізму 334 у його граничному положенні та продовжувати примушувати амортизаційну рідину текти до збірної камери 342, дозволяючи першому елементу пересувного механізму 332 продовжувати його переміщення.

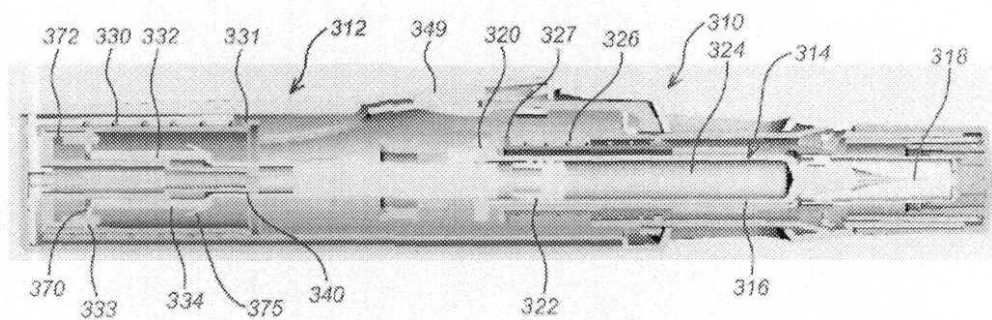
Фланець 370 на задній частині другого елемента пересувного механізму 334 як правило зберігає гнучкі важелі 333 у зчепленні із рукавом пересувного механізму 331. Проте, перед тим, як у резервуарі 248 закінчиться рідина, важелі гнучкого запірнього пристрою 333 з'єднання рукава пересувного механізму 331 із першим елементом пересувного механізму 332 переміщуються досить далеко уперед відносно другого елемента пересувного механізму 334, що фланець 370 висунуто так, що він фіксується у пазу 372 у гнучких важелях 333, після чого він втрачає ефективність у забезпеченні зчеплення гнучких важелів 333 із рукавом пересувного механізму 331. Тепер рукав приводу 331 переміщує важелі гнучкого пристрою 333 за допомогою скошених поверхонь 374 на важелях гнучкого пристрою 333 усередину від зазначеного положення, у якому вони більше не зчіплюють рукав пересувного механізму 331 із першим елементом пересувного механізму 332. Після того, як це відбувається, рукав пересувного механізму 331 більше не діє на перший елемент пересувного механізму 332, що дозволяє їм переміщуватися один відносно другого. У цій точці, як правило, шприц 314 є вивільненим, оскільки сили створені за до-

помогою пружини пересувного механізму 330 не передаються більше шприцу 314, та єдиною силою, яка діє на шприц, буде сила від зворотної пружини 326. Таким чином, тепер шприц 314 повертається до втягнутого положення та цикл ін'єкції завершено.

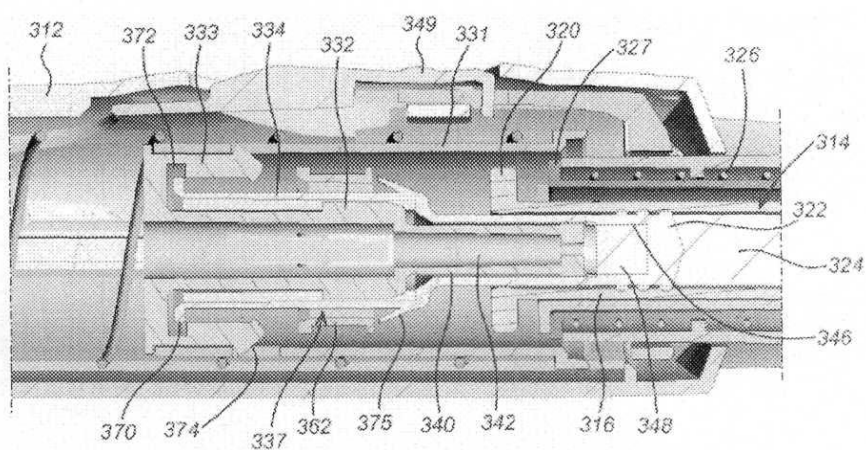
Незворотний механізм, який сформовано за допомогою шипів 375 та затискувача 337, завжди обмежує переміщення шприца між пересувного механізму та носієм шприца, запобігаючи, таким чином, йому вільно розміщуватися у межах тіла ін'єкційного пристрою.



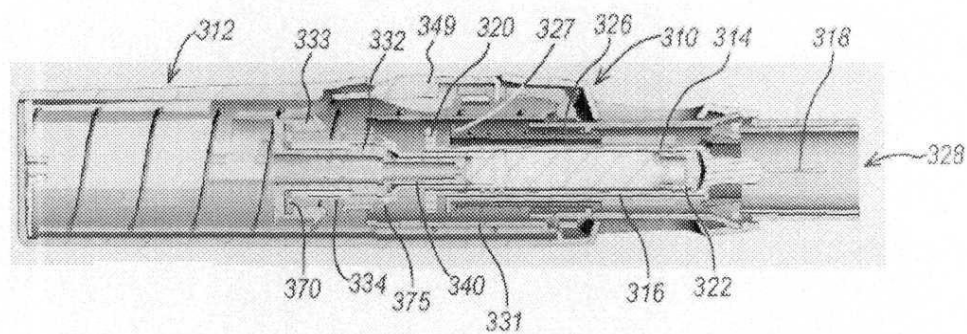
Фіг.1



Фіг.2



Фіг.3



Фіг.4