



УКРАЇНА

(19) UA

(11) 91019

(13) C2

(51) МПК (2009)
A61M 5/20МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ
І НАУКИ УКРАЇНИДЕРЖАВНИЙ ДЕПАРТАМЕНТ
ІНТЕЛЕКТУАЛЬНОЇ
ВЛАСНОСТІОПИС
ДО ПАТЕНТУ НА ВІНАХІД

(54) ПРИСТРІЙ ДЛЯ ІН'ЕКЦІЙ

1

(21) a200612897

(22) 27.05.2005

(24) 25.06.2010

(86) PCT/GB2005/002126, 27.05.2005

(31) 0412055.6

(32) 28.05.2004

(33) GB

(46) 25.06.2010, Бюл.№ 12, 2010 р.

(72) БАРРОУ-ВІЛЬЯМС ТІМ, GB, ХЕЙБШО РОЗІ, GB

(73) СІЛАГ ГМБХ ІНТЕРНЕТШНЛ, CN

(56) US 4194505, 25.03.1980

US 2001/005781, 28.06.2001

US 5704911, 06.01.1998

WO 03/041768, 22.05.2003

DE 10137962, 20.02.2003

(57) 1. Пристрій для ін'єкцій, який містить:

корпус, призначений для розміщення в ньому шприца, який має випускний отвір;

привод, виконаний з можливістю діяти на шприц;

пускач, виконаний з можливістю переміщення з вихідного положення, у якому він утримує привід, в активне положення, у якому він вже не утримує привід та активує індикатор, при цьому здійснюється випускання вмісту шприца через випускний отвір; і

блокувальний елемент, сконструйований з можливістю переміщення між фіксованим положенням, в якому він запобігає руху пускача з його вихідного положення в його активне положення, та положенням вивільнення, в якому він дозволяє рух пускача з його вихідного положення в його активне положення,

індикатор, який пов'язаний з пускачем та виконаний з можливістю демонстрування того, що пристрій був використаний, за умови переміщення пускача в його активне положення, який відрізняється

2

тим, що пускач або блокувальний елемент включають заціпний виступ та відповідну заціпну поверхню, з якою заціпний виступ зчіплюється, коли пускач знаходиться в своєму активному положенні.

2. Пристрій для ін'єкцій за п. 1, який відрізняється тим, що пускач містить фіксувальний елемент, сконструйований з можливістю входити в зацеплення з фіксувальною поверхнею приводу у вихідному положенні пускача, та неможливістю цього в активному положенні.

3. Пристрій для ін'єкцій за п. 2, який відрізняється тим, що блокувальний елемент містить головний елемент, причому фіксоване положення блокувального елемента є таким, у якому головний елемент виступає з випускного отвору, а положення вивільнення є таким, у якому головний елемент не виступає з випускного отвору або виступає з нього меншою мірою.

4. Пристрій для ін'єкцій за п. 3, який відрізняється тим, що головний елемент є втулкою.

5. Пристрій для ін'єкцій за будь-яким з попередніх пунктів, який відрізняється тим, що пускач та блокувальний елемент включають виступ та отвір, причому виступ суміщений з отвором, коли блокувальний елемент знаходиться в його положенні вивільнення, але не в інших випадках, тим самим дозволяючи пускачу рухатися з його вихідного положення в його активне положення за рахунок входження виступу в отвір.

6. Пристрій для ін'єкцій за п. 5, який відрізняється тим, що виступ розташований на пускачі, а отвір - в блокувальному елементі.

7. Пристрій для ін'єкцій за будь-яким з попередніх пунктів, який відрізняється тим, що заціпний виступ розташований на пускачі

Відомий рівень техніки

Даний винахід стосується пристрою для ін'єкцій, який належить до типу пристроїв, усередину яких вставляють шприц, і які його відтягають, випускають його вміст, а потім автоматично вивільняють. Пристрої цього типу описані в WO 95/35126

та EP-A-0516473 і звичайно використовують відповідну пружину та який-небудь розчіпний механізм, що вивільняє шприц з-під впливу привідної пружини після того, як він вважається спорожненим, щоб дати змогу витягти його відтяжний пружині. Початок дії привідної пружини типово контролює

(19) UA (11) 91019 (13) C2

ється за допомогою пускового механізму. Натиснення на пусковий механізм приводить до спрацювання привідної пружини.

Звичайно, робота пускового механізму залежить від роботи захисного блокування, яке запобігає випадковому спрацюванню. Спочатку має спрацювати захисне блокування, а потім пусковий механізм.

Дослідження кон'юнктури ринку показали, що для пристрою для ін'єкцій було б корисним забезпечувати яку-небудь форму візуальної індикації того, що пристрій є або готовим для роботи, або вже використаний. Як і завжди, шукається найпростіший та найдешевший спосіб досягти цього.

Суть винаходу

Пристрої для ін'єкцій за даним винаходом сконструйовані із забезпеченням цієї функції.

Пристрій для ін'єкцій відповідно до даного винаходу містить:

корпус, призначений для розміщення в ньому шприца, який має випускний патрубок, таким чином, щоб шприц міг переміщатися між втягненим положенням, в якому випускний патрубок знаходиться усередині корпусу, та висунутим положенням, у якому випускний патрубок виступає з корпусу;

привід, на який діють, і який в свою чергу діє на шприц;

пусковий механізм, який переміщається з вихідного положення, в якому він утримує привід в стані, що відповідає втягнутому положенню шприца, в активне положення, у якому він вже не утримує привід, тим самим дозволяючи йому просуватися та, в свою чергу, переміщати шприц з його втягнутого положення у висунуте положення та випускати його вміст через випускний патрубок; і

блокувальний елемент, який переміщається між фіксованим положенням, в якому він запобігає руху пускового механізму з його вихідного положення в його активне положення, та положенням вивільнення, в якому він дозволяє рух пускового механізму з його вихідного положення в його активне положення, причому пристрій має візуальний індикатор, що активується при переміщенні зазначеного пускового механізму в активне положення.

Таким чином, пристрій відповідно до даного винаходу пропонує візуальну індикацію того, що він є готовим для застосування або вже був використаний.

Краще, зазначений візуальний індикатор забезпечується тим, що пусковий механізм утримується в своєму активному положенні. Якщо такий пристрій готовий для застосування, пусковий механізм буде знаходитися в своєму вихідному положенні. Якщо він був використаний, пусковий механізм буде знаходитися в своєму активному положенні. Ці положення можуть бути розрізнені користувачем. Крім того, пристрій містить, для простоти, механізм для досягнення цього результату в механізмі захисного блокування. Пусковий механізм може включати фіксувальний елемент, який, в вихідному положенні пускового механізму, входить в зачеплення з фіксувальною поверхнею приводу, а в активному положенні – ні.

Блокувальний елемент може включати головний елемент, причому фіксованим положенням блокувального елемента є таке, у якому головний елемент виступає з випускного отвору, а положенням вивільнення є таке, у якому головний елемент не виступає з випускного отвору або виступає з нього меншою мірою. Це означає, що блокувальний елемент може бути переміщений з його фіксованого положення в його положення вивільнення шляхом введення кінця пристрою для ін'єкцій в контакт зі шкірою в місці ін'єкції. Поміж іншого, це забезпечує, що пристрій для ін'єкцій буде оптимально розташований по відношенню до місця ін'єкції перед початком циклу ін'єкції. Головний елемент у формі втулки забезпечує відносно велику площу контакту зі шкірою та дозволяє випускному патрубку шприца переміщатися уперед та назад усередині нього. У випадку шприца для підшкірних ін'єкцій, втулка буде ховати голку від погляду, що є гарною ідеєю для вибагливих користувачів, особливо тих, що мають самотійно вводити собі ліки.

Фіксація пускового механізму в його вихідному положенні може бути забезпечена у такий спосіб. Пусковий механізм та блокувальний елемент включають виступ та отвір, причому виступ суміщається з отвором, коли блокувальний елемент знаходиться в його положенні вивільнення, але не в інших випадках. Це дозволяє пусковому механізму переміщатися з його вихідного положення в його активне положення шляхом входження виступу в отвір. Виступ може бути розташований на пусковому механізмі, а отвір - в блокувальному елементі.

Утримання пускового механізму в своєму активному положенні може забезпечуватися в такий спосіб. Пусковий механізм та інший компонент пристрою включають заціпний виступ та відповідну заціпну поверхню, з якою заціпний виступ зчеплений, коли пусковий механізм знаходиться в своєму активному положенні. Заціпний виступ може бути розміщений на пусковому механізмі. Зазначений інший компонент пристрою є, краще, блокувальним елементом.

Короткий опис креслень

Винахід буде далі описаний за допомогою прикладу з посиланнями на супровідні креслення, з яких:

Фігура 1 показує в розрізі пристрій для ін'єкцій, що належить до типу, до якого є застосовним даний винахід;

Фігура 2 зображує схематично в розрізі, як такий пристрій може бути модифікований відповідно до винаходу;

Фігура 3 є видом в перерізі модифікованого пристрою для ін'єкцій; і

Фігура 4 показує в розрізі кращий пристрій для ін'єкцій.

Детальний опис

Фіг. 1 зображує пристрій для ін'єкцій 110, що має корпус 112, в якому розміщений звичайний шприц для підшкірних ін'єкцій 114, включаючи корпус шприца 116, що закінчується на одному кінці голкою для підшкірних ін'єкцій 118, а на іншому - фланцем 120. Звичайний поршень, що нормально використовується для витиснення вмісту шприца

114 вручну, був видалений та заміщений на привідний елемент 134, який закінчується пробкою 122. Пробка 122 утримує призначений для введення лікарський засіб 124 усередині корпусу шприца 116. Хоч зображений шприц належить до типу шприців для підшкірних ін'єкцій, це не є обов'язковим. Через шкірні або балістичні шкірні та підшкірні шприці також можуть бути використані з пристроєм для ін'єкцій за даним винаходом. Як показано, корпус містить відтяжну пружину 126, яка зміщує шприц 114 з висунутого положення, в якому голка 118 виступає з отвору 128 в корпусі 112, у втягнене положення, в якому випускний патрубок 118 знаходиться усередині корпусу 112. Відтяжна пружина 126 діє на шприц 114 через обойму шприца 127.

На іншому кінці корпусу розташований виконавчий механізм, який тут має форму привідної пружини стиснення 130. Привідне зусилля від привідної пружини 130 передається через багатокомпонентний привід шприца 114, переміщуючи його зі втягнутого положення у висунуте положення та випускаючи його вміст через голку 118. Привід виконує цю задачу шляхом дії безпосередньо на лікарський засіб 124 та шприц 114. Гідростатичні сили, що діють через лікарський засіб і, в меншому ступені, статичне тертя між привідним елементом 134 та корпусом шприца 116, спочатку забезпечують їхнє переміщення разом, поки відтяжна пружина 126 не досягне кінцевого положення або корпус шприца 116 не зустрінє якої-небудь іншої перешкоди (не показана), що зупинить його рух.

Багатокомпонентний привід між привідною пружиною 130 та шприцом 114 складається з трьох основних компонентів. Привідна втулка 131 приймає привідне зусилля від привідної пружини 130 та передає його гнучким зачіпним лапкам 133 на першому привідному елементі 132. Він, в свою чергу, передає привідне зусилля через гнучкі зачіпні лапки 135 другому привідному елементу, а саме, вже згаданому привідному елементу 134.

Перший привідний елемент 132 містить пустотілий шток 140, внутрішня порожнина якого утворює збірну камеру 142, що сполучається з вентиляційним отвором 144, який відходить від збірної камери через кінець штока 140. Другий привідний елемент 134 містить глухий канал 146, який є відкритим з одного кінця для входження штока 140 та закритий з іншого. Як можна побачити, канал 146 та шток 140 утворюють резервуар рідини 148, в якому знаходиться демпферна рідина.

Передбачений пусковий механізм (не показаний), який, при приведенні його в дію, роз'єднує привідну втулку 131 від корпусом 112, дозволяючи їй рухатися по відношенню до корпусу 112 під дією привідної пружини 130. Після цього пристрій працює таким чином.

Спочатку, привідна пружина 130 переміщує привідну втулку 131, привідна втулка 131 переміщує перший привідний елемент 32, і перший привідний елемент 132 переміщує другий привідний елемент 134, в усіх випадках, діючи через гнучкі зачіпні лапки 133, 135. Другий привідний елемент 134 переміщується і, за рахунок статичного тертя та гідростатичних сил, що діють через призначе-

ний для введення лікарський засіб 124, переміщує корпус шприца 116 проти напрямку дії відтяжної пружини 126. Відтяжна пружина 126 стискається і голка для підшкірних ін'єкцій 118 висувається з вихідного отвору 128 корпусу 112. Це триває доти, поки відтяжна пружина 126 не досягне кінцевого положення або корпус шприца 116 не зустрінє якої-небудь перешкоди (не показана), що зупинить його рух. Оскільки статичне тертя між другим привідним елементом 134 та корпусом шприца 116 і гідростатичні сили, що діють через призначений для введення лікарський засіб 124, є недостатніми для протидії повній привідній силі, створюваній привідною пружиною 130, в цей момент починає рухатися другий привідний елемент 134 усередині корпусу шприца 116 та лікарський засіб 124 починає виштовхуватися. Динамічне тертя між другим привідним елементом 134 та корпусом шприца 116 і гідростатичні сили, що діють через призначений для введення лікарський засіб 124 є, однак, достатніми для утримання відтяжної пружини 126 в стисненому стані, так що голка для підшкірних ін'єкцій 118 залишається висунутою.

До того, як другий привідний елемент 134 досягне кінця свого робочого ходу усередині корпусу шприца 116, тобто, до того, як вміст шприца буде повністю спорожнений, гнучкі зачіпні лапки 135, що з'єднують перший та другий привідні елементи 132, 134, досягають звуження 137 усередині корпусу 112. Звуження 137 переміщує гнучкі зачіпні лапки 135 досередини із зображеного положення в положення, у якому вони вже не зічпляють перший привідний елемент 136 з другим привідним елементом 134, за допомогою скошених поверхонь на звуженні 137. Після цього, перший привідний елемент 136 вже не діє на другий привідний елемент 134, дозволяючи першому привідному елементу 132 рухатися по відношенню до другого привідного елемента 134.

Оскільки демпферна рідина міститься у резервуарі 148, утворюваному між кінцем першого привідного елемента 132 та глухим каналом 146 в другому привідному елементі 134, об'єм резервуара 146 матиме тенденцію до зменшення по мірі переміщення першого привідного елемента 132 по відношенню до другого привідного елемента 134, коли на перший з них діє привідна пружина 130. При стискуванні резервуара 148 демпферна рідина примушується до витікання через вентиляційний отвір 144 до збірної камери 142. Таким чином, після вивільнення гнучких зачіпних лапок 135, сила, створювана привідною пружиною 130, діє на демпферну рідину, примушуючи її витікати через звуження, створене вентиляційним отвором 144, а також діє гідростатично через рідину та за рахунок тертя між першим та другим привідними елементами 132, 134, отже, через другий привідний елемент 134. Втрати, асоційовані з витіканням демпферної рідини, не зменшують в значному ступені силу, що діє на корпус шприца. Таким чином, відтяжна пружина 126 залишається стисненою та голка для підшкірних ін'єкцій залишається висунутою.

Через якийсь час, другий привідний елемент 134 завершує свій робочий хід усередині корпусу

шприца 116 та не може рухатися далі. В цей момент, вміст шприца 114 повністю спорожнений, а сила, створювана привідною пружиною 130, утримує другий привідний елемент 134 в його кінцевому положенні та продовжує примушувати демпферну рідину витікати через вентиляційний отвір 144, дозволяючи першому привідному елементу 132 продовжувати свій рух.

До того, як резервуар 148 рідини буде спорожнений, гнучкі защіпні лапки 133, що з'єднують привідну втулку 131 з першим привідним елементом 132, досягають іншого звуження 139 усередині корпусу 112. Звуження 139 притискає гнучкі защіпні лапки 133 досередини із зображеного положення в положення, у якому вони вже не зчіплюють привідну втулку 131 з першим привідним елементом 132, за допомогою скошених поверхонь на звуженні 139. Після цього, привідна втулка 131 вже не діє на перший привідний елемент 132, дозволяючи їм рухатися по відношенню один до одного. В цей момент, зрозуміло, шприц 114 вивільняється, оскільки сили, створювані привідною пружиною 130, вже не передаються шприца 114, і єдиною силою, що діє на шприц, буде зворотна сила відтяжної пружини 126. Таким чином, шприц 114 тепер повертається в своє втягнене положення і цикл ін'єкції завершується.

Все це відбувається, звичайно, тільки після того, як кришечка 111 буде видалена з кінця корпусу 112. Як можна побачити на Фіг. 3, кінець шприца герметично закритий захисним ковпачком 123. Центральне стовщення 121 кришечки, що заходить в втулку 119 при установці кришечки 111 на корпус 112, є пустотілим на кінці, а кромка 125 пустотілого кінця є скошеною на своєму передньому кінці 157, але не на задньому кінці. Таким чином, при установці кришечки 111, передній кінець 157 кромки 125 заходить за виступ 159 на захисному ковпачку 123. Однак, при видаленні кришечки 111, задній кінець кромки 125 не буде заходити за виступ 159, що означає, що захисний ковпачок 123 знімається зі шприца 114 при видаленні кришечки 111.

Фіг. 2 та 3 показують, як пристрій може бути далі модифікований. Хоч Фіг. 2 та 3 відрізняються від Фіг. 1 деякими деталями, обговорені тут принципи є застосовними до пристрою, зображеного на Фіг. 1. Як можна побачити, пристрій містить пусковий механізм 300, який має кнопку 302 на одному кінці та пару вушок 304, що взаємодіють зі штифтами (не показані) усередині корпусу 112, дозволяючи пусковому механізму повертатися навколо осі, що проходить через два вушка 304. Основна частина корпусу пускового механізму 300, на якій закріплені кнопка 302 та вушка 304, утворює фіксувальний елемент 306. В зображеному положенні, кінець фіксувального елемента 306, дальній від кнопки 302, входить в зачеплення з кінцем втулки приводу 131, на який діє привідна пружина 130, і який, в свою чергу, діє на описаний вище багатокомпонентний привід. Це перешкоджає привідній втулці 131 рухатися під дією привідної пружини 130. При натисненні кнопки 302, пусковий механізм 300 повертається навколо вушок 304, піднімаючи кінець фіксувального елемента 306 з його

зачеплення з привідною втулкою 131, і дозволяючи тепер привідній втулці 131 рухатися під дією привідної пружини 130.

Фіг. 3 зображує вихідний отвір 128 в кінці корпусу 112, на якому знов можна побачити виступний кінець втулки 119. Як показано на Фіг. 2, втулка 119 спряжена з фіксатором кнопки 310, який переміщується разом зі втулкою 119. Пусковий механізм містить стопорний штифт 312, а фіксатор кнопки 310 містить стопорний отвір 314, які, як показано на Фіг. 2, не суміщені. Однак, вони можуть бути суміщені при русі втулки 119 досередини, який приводить до відповідного руху фіксатора кнопки 310. Поки стопорний штифт 312 та стопорний отвір 314 не суміщені, кнопку 302 не можна натиснути; а коли вони будуть суміщені - можна. Пусковий механізм 300 також містить гнучкий защіпний виступ із зубцями 316, а фіксатор кнопки 310 також містить защіпну поверхню 318, з якою защіпний виступ 316 входить в зачеплення при натисненні кнопки. Після того, як защіпний виступ 316 буде зчеплений із защіпною поверхнею 318, пусковий механізм 300 залишатиметься з кнопкою 302 в її натисненому положенні.

Таким чином, рух втулки 119 в напрямку усередину корпусу 112, або, іншими словами, натиснення на виступний кінець втулки, приводить до суміщення стопорного штифта 312 зі стопорним отвором 314, дозволяючи натиснути кнопку пускового механізму 302, після чого вона залишається в натисненому положенні за допомогою защіпного виступу 316 та защіпної поверхні 318. Втулка 119 може бути натиснена шляхом введення кінця пристрою для ін'єкцій в контакт зі шкірою в місці ін'єкції, що, крім іншого, забезпечує його правильне положення перед початком циклу ін'єкції.

Фігура 4 зображує кращий пристрій для ін'єкцій 210 із застосованими удосконаленнями, описаними вище з посиланням на фігури 2 та 3. Як і раніше, в корпусі 212 розміщений підшкірний шприц 214. Шприць 214 знов належить до звичайного типу і містить корпус шприца 216, який закінчується на одному кінці голкою для підшкірних ін'єкцій 218, а на іншому фланцем 220, та резинову пробку 222, яка утримує призначений для введення лікарського засіб 224 усередині корпусу шприца 216. Звичайний поршень, який нормально з'єднаний з пробкою 222 та використовується для витиснення вмісту шприца 214 вручну, був видалений та заміщений на багатокомпонентний привідний елемент, як буде описано нижче. Хоч зображений шприц знов належить до підшкірного типу, це не є обов'язковим. Як показано, корпус містить відтяжну пружину 226, яка зміщує шприць 214 з висунутого положення, в якому голка 218 виступає з отвору 228 в корпусі 212, у втягнене положення, в якому голка для підшкірних ін'єкцій 218 знаходиться усередині корпусу 212. Відтяжна пружина 226 діє на шприць 214 через втулку 227.

На іншому кінці корпусу розташована привідна пружина стиснення 230. Привідне зусилля від привідної пружини 230 передається, таким чином, через багатокомпонентний привід шприца 214 для його переміщення з втягнутого положення у висунуте положення та випускання його вмісту через

голку 218. Привід виконує цю задачу шляхом дії безпосередньо на лікарський засіб 224 та шприц 214. Гідростатичні сили, що діють через лікарський засіб 224 і, в меншому ступеню, статичне тертя між пробкою 222 та корпусом шприца 216, забезпечують спочатку, щоб вони переміщалися разом, поки відтяжна пружина 226 не досягне кінцевого положення або корпус шприца 216 не зустріне якої-небудь іншої перешкоди, що зупинить його рух.

Багатокомпонентний привід між привідною пружиною 230 та шприцом 214 також складається з трьох основних компонентів. Привідна втулка 231 приймає привідне зусилля від привідної пружини 230 та передає його гнучким защіпним лапкам 233 на першому привідному елементі 232. Ці елементи зображені на детальному кресленні "А". Перший привідний елемент 232, в свою чергу, передає привідне зусилля через гнучкі защіпні лапки 235 другому привідному елементу 234. Ці елементи зображені на детальному кресленні "В". Як і раніше, перший привідний елемент 232 містить пустотілий шток 240, внутрішня порожнина якого утворює збірну камеру 242. Другий привідний елемент 234 містить глухий отвір 246, відкритий з одного кінця для входження штока 240, та закритий з іншого. Як можна побачити, канал 246 та шток 240 утворюють резервуар рідини 248, в якому міститься демпферна рідина.

Пусковий механізм, описаний вище з посиланням на фігуру 4, розташований посередині корпусу 212. Пусковий механізм, після приведення в дію, роз'єднує привідну втулку 231 від корпусу 212, дозволяючи їй рухатися по відношенню до корпусу 212 під дією привідної пружини 230. Після цього пристрій працює у такий спосіб.

Спочатку, привідна пружина 230 переміщує привідну втулку 231, привідна втулка 231 переміщує перший привідний елемент 232, і перший привідний елемент 232 переміщує другий привідний елемент 234, в усіх випадках, діючи через гнучкі з'єднувальні лапки 233, 235. Другий привідний елемент 234 переміщує і, завдяки статичному тертю та гідростатичним силам, що діють через призначений для введення лікарський засіб 224, переміщує корпус шприца 216 проти сили дії відтяжної пружини 226. Відтяжна пружина 226 стискається і голка для підшкірних ін'єкцій 218 виступає з вихідного отвору 228 корпусу 212. Це триває, поки відтяжна пружина 226 не досягне кінцевого положення або корпус шприца 216 не зустріне якої-небудь іншої перешкоди, що зупинить його рух. Через те, що статичне тертя між пробкою 222 та корпусом шприца 216 і гідростатичні сили, що діють через призначений для введення лікарський засіб 224, є недостатніми для того, щоб опиратися повній привідній силі, створюваній привідною пружиною 230, другий привідний елемент 234 починає в цей момент рухатися усередині корпусу шприца 216, і лікарський засіб 224 починає виштовхуватися. Динамічне тертя між пробкою 222 та корпусом шприца 216 і гідростатичні сили, що діють через призначений для введення лікарський засіб 224 є, однак, достатніми для утримання відтяжної пружини 226 в стисненому стані, так що голка для підшкірних ін'єкцій 218 залишається висунутою.

До того, як другий привідний елемент 234 досягне кінця його робочого ходу усередині корпусу шприца 216, тобто, до повного спорожнення вмісту шприца, гнучкі защіпні лапки 235, що з'єднують перший та другий привідні елементи 232, 234 досягають звуження 237. Звуження 237 утворене компонентом 262, який спочатку вільно рухається по відношенню до всіх інших компонентів, але затримується між фланцем 220 шприца та додатковими гнучкими лапками 247 на другому привідному елементі 234. Ці додаткові гнучкі лапки 247 накладені зверху на гнучкі лапки 235 першого привідного елемента 232, за допомогою яких привідне зусилля передається другому привідному елементу 234. Фігура 3 ілюструє пристрій для ін'єкцій 210 в положенні, коли додаткові гнучкі лапки 247 ледь контактують зі звуженням 237 в компоненті 262.

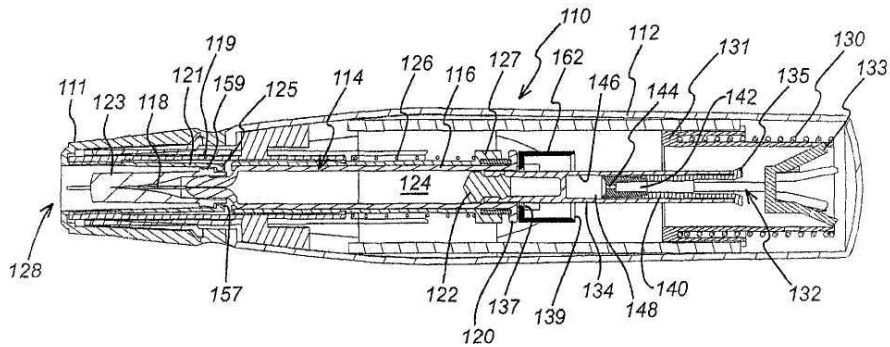
Звуження 237 притискає додаткові гнучкі лапки 247 досередини за допомогою скошених поверхонь на обох, а додаткові гнучкі лапки 247, в свою чергу, переміщують гнучкі лапки 235, за допомогою яких привідне зусилля передається від першого привідного елемента 232 другому привідному елементу 234, досередини із зображеного положення в положення, у якому вони вже не зіплюють перший та другий привідні елементи до купи. Після цього, перший привідний елемент 232 вже не діє на другий привідний елемент 234, дозволяючи першому привідному елементу 232 рухатися по відношенню до другого привідного елемента 234.

Оскільки демпферна рідина міститься у резервуарі 248, утворюваному між кінцем першого привідного елемента 232 та глухим каналом 246 в другому привідному елементі 234, об'єм резервуара 248 матиме тенденцію до зменшення по мірі переміщення першого привідного елемента 232 по відношенню до другого привідного елемента 234, коли на перший з них діє привідна пружина 230. При стискуванні резервуара 248, демпферна рідина виштовхується до збірної камери 242. Таким чином, після вивільнення гнучких защіпних лапок 235, сила, створювана привідною пружиною 230, діє на демпферну рідину, примушуючи її витікати до збірної камери 242, а також діє гідростатично через рідину та за рахунок тертя між першим та другим привідними елементами 232, 234, тобто, через другий привідний елемент 234. Втрати, асоційовані з витіканням демпферної рідини, не впливають в значному ступені на силу, що діє на корпус шприца. Таким чином, відтяжна пружина 226 залишається стисненою та голка для підшкірних ін'єкцій залишається висунутою.

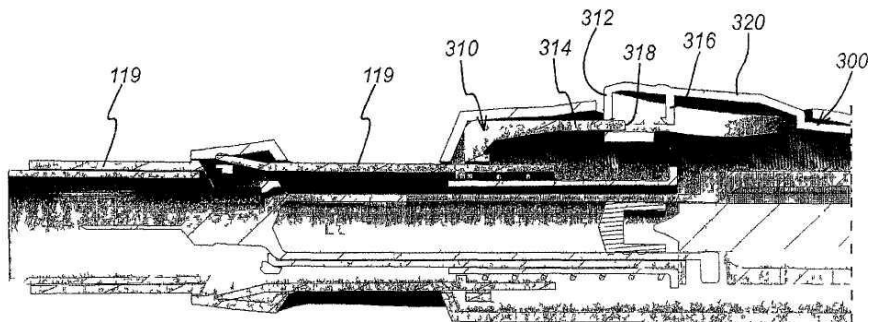
Через якийсь час, другий привідний елемент 234 завершує свій робочий хід усередині корпусу шприца 216 та не може рухатися далі. В цей момент, вміст шприца 214 повністю спорожнений, а сила, створювана привідною пружиною 230, утримує другий привідний елемент 234 в його кінцевому положенні та продовжує примушувати демпферну рідину витікати до збірної камери 142, дозволяючи першому привідному елементу 232 продовжувати свій рух.

Фланець 270 на задньому кінці другого привідного елемента 234 нормально утримує гнучкі лапки 233 в зачепленні з привідною втулкою 231. Однак, до спорожнення резервуара 248 демпферної рідини, гнучкі защіпні лапки 233, що з'єднують привідну втулку 231 з першим привідним елементом 232, переміщуються достатньо далеко по відношенню до другого привідного елемента 234, так що фланець 270 суміщається з канавкою 272 в гнучких лапках 233, після чого він перестає ефективно утримувати гнучкі лапки 233 в зачепленні з привідною втулкою 231. Тепер, привідна втулка 231 переміщує гнучкі защіпні лапки 233 досередини із зображеного положення в положення, у яко-

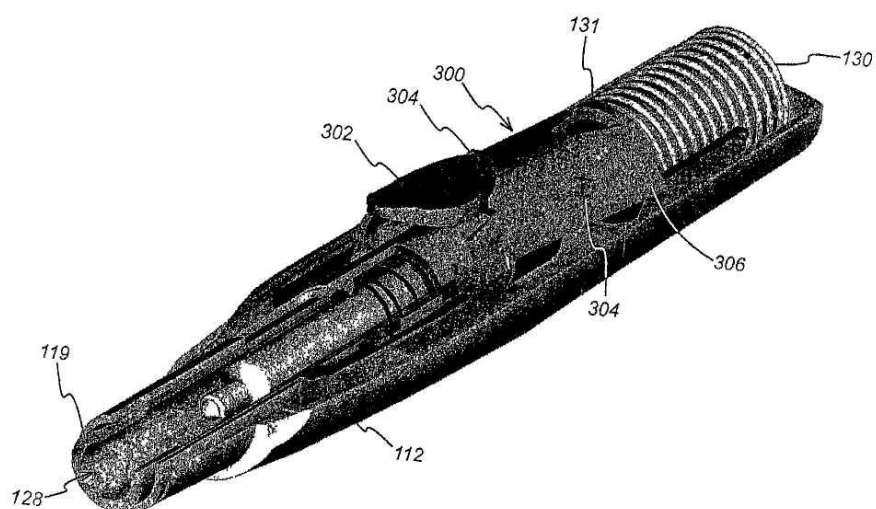
му вони вже не зіплюють привідну втулку 231 з першим привідним елементом 232, за допомогою скошених защіпних поверхонь 274 на гнучких лапках 233. Після цього, привідна втулка 231 вже не діє на перший привідний елемент 232, дозволяючи їм рухатися по відношенню один до одного. В цей момент, звичайно, шприц 214 вивільняється, тому що сили, створювані привідною пружиною 230, вже не передаються шприца 214, і єдиною силою, що діє на шприц, буде зворотна сила відтяжної пружини 226. Таким чином, шприц 214 тепер повертається в своє втягнене положення і цикл ін'єкції завершується.



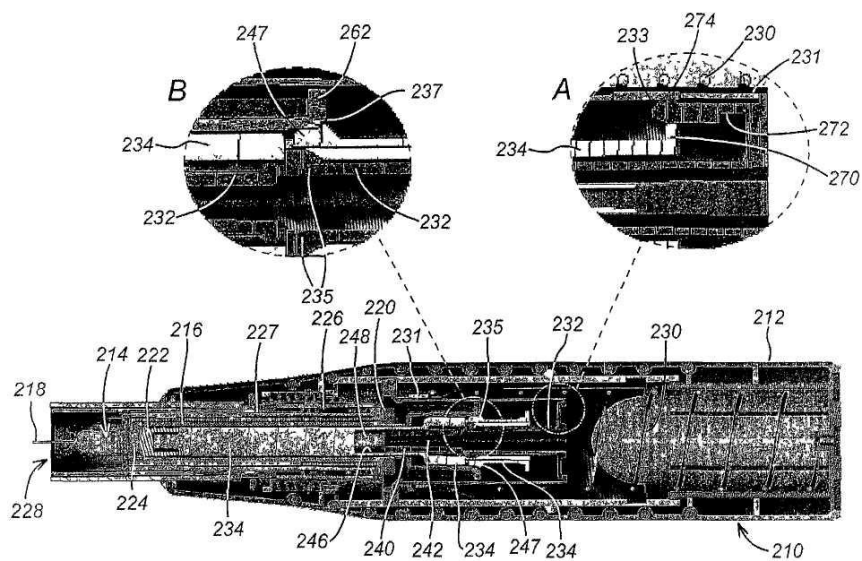
ФІГ 1



ФІГ 2



ФІГ 3



ФІГ 4