

RZECZPOSPOLITA
POLSKA



Urząd Patentowy
Rzeczypospolitej Polskiej

(12) **OPIS PATENTOWY** (19) **PL** (11) **241093**

(13) **B1**

(21) Numer zgłoszenia: **434361**

(22) Data zgłoszenia: **17.06.2020**

(51) Int.Cl.

A61M 5/20 (2006.01)

A61M 5/30 (2006.01)

A61M 5/307 (2006.01)

A61M 5/315 (2006.01)

(54) **Mechanizm sterujący wstrzykiwacza do podawania dawki leku
i odpowiedni wstrzykiwacz do podawania dawki leku**

(43) Zgłoszenie ogłoszono:
20.12.2021 BUP 38/21

(45) O udzieleniu patentu ogłoszono:
01.08.2022 WUP 31/22

(73) Uprawniony z patentu:

**NEMERA SZCZECIN SPÓŁKA
Z OGRANICZONĄ ODPOWIEDZIALNOŚCIĄ,
Szczecin, PL**

(72) Twórca(y) wynalazku:

**MATEUSZ WILCZEK, Szczecin, PL
ARKADIUSZ ŁUKASZ WOITAS, Szczecin, PL
ALBERTO LOZANO PLATONOFF, Szczecin, PL**

(74) Pełnomocnik:

rzecz. pat. Katarzyna Karcz

PL 241093 B1

Opis wynalazku

Zgłoszenie dotyczy mechanizmu sterującego wstrzykiwacza do podawania dawki leku i odpowiedniego wstrzykiwacza, w szczególności mechanizmu sterującego i wstrzykiwacza zaopatrzonego w blokadę ostatniej dawki. Znane są w stanie techniki urządzenia do wielokrotnego podawania dawki leku metodą iniekcji podskórnej, w których wielkość dawki może być wcześniej ustawiona. Posiadają one zazwyczaj obudowę, w której znajduje się mechanizm służący do osiowego przemieszczania podłużnego tłoczyska oraz uchwyt kartridża przystosowany do pomieszczenia kartridża z lekiem. W kartridżu znajduje się tłok, którego przemieszczenie za pomocą tłoczyska powoduje wypchnięcie z kartridża odpowiedniej dawki leku. Wstrzykiwacze takie są szczególnie użyteczne dla pacjentów, którzy muszą regularnie przyjmować dawki leku, w szczególności dawki, które mogą być wybierane.

Taki wstrzykiwacz ujawniony jest na przykład w zgłoszeniu międzynarodowym WO99/38554A1. Siła potrzebna do przemieszczenia tłoczyska pochodzi w nim bezpośrednio od użytkownika naciskającego przycisk. W alternatywnych rozwiązaniach siła służąca do przemieszczenia tłoczyska pochodzi od sprężyny, która korzystnie jest napinana przez użytkownika, jak we wstrzykiwaczach znanych z dokumentów EP0338806B1, WO2010/089418A2 lub WO2017/064275A1.

Istotną cechą wstrzykiwaczy do podawania dawki leku, której wielkość może być dobierana, jest zablokowanie możliwości ustawienia dawki większej niż ilość leku pozostała w kartridżu. Bez takiego zabezpieczenia istnieje ryzyko, że podana przez urządzenie dawka będzie mniejsza niż potrzebna wartość ustawiona przez użytkownika. Mechanizmy takie są ujawnione na przykład w publikacji WO01/19434A1, gdzie mechanizm nastawczy obejmuje współśrodkowe cylindry, między którymi umieszczona jest tuleja przemieszczająca się podczas ustawiania dawki w kierunku położenia końcowego, w którym styka się z elementem blokującym, gdy ustawiona wielkość dawki równa jest ilości leku pozostałej w kartridżu. Podobny mechanizm, znany z publikacji WO2010/149209A1, wykorzystuje element sferyczny zamiast pierścieniowej tulei. Patent europejski EP2814547B1 opisuje mechanizm ograniczający ustawienie ostatniej dawki, w którym elementy blokujące poruszają się po krzywych zamkniętych, przy czym ich kształt i prędkość zakreślenia tych krzywych dobrane są tak, że elementy blokujące stykają się ze sobą po podaniu ostatniej dawki. Celem ujawnionego rozwiązania jest zapewnienie mechanizmu sterującego z blokadą ostatniej dawki dla wstrzykiwacza automatycznego, umożliwiającego precyzyjne ustawienie oraz korzystnie także korektę dawki leku. W szczególności, celem było opracowanie mechanizmu blokowania możliwości ustawienia dawki większej, niż ilość leku w kartridżu.

Ponadto celem było opracowanie takiej blokady ostatniej dawki, która byłaby niezawodna, a jednocześnie nie wymagałaby istotnej modyfikacji mechanizmu nastawczego i innych elementów wstrzykiwacza, co w konsekwencji obniżyłoby koszty i ułatwiło wytwarzanie wstrzykiwacza.

Celem było także stworzenie blokady ostatniej dawki, która mogłaby być zastosowana we wstrzykiwaczu przy zachowaniu jego kompaktowych rozmiarów, dzięki którym jest on poręczny dla użytkownika. Innym celem było także opracowanie wstrzykiwacza automatycznego z wymiennym kartridżem leku, zaopatrzonego w mechanizm sterujący z blokadą ostatniej dawki, umożliwiający precyzyjne ustawienie i korektę dawki leku.

Zgodnie z powyższymi celami opracowano mechanizm sterujący wstrzykiwacza do podawania dawki leku obejmujący:

zespół nastawiania dawki,

pokrętło,

obrotowy i nieprzesuwany osiowo element sprzęgający, który na końcu proksymalnym jest sprzężony w obrocie z pokrętłem, zaś na końcu dystalnym współpracuje z zespołem nastawiania dawki,

obrotowe tłoczysko zaopatrzone w gwint zewnętrzny, umieszczone wewnątrz elementu sprzęgającego,

element napędowy i sprężynę napędową,

w którym

podczas nastawiania dawki pokrętłem, element sprzęgający obraca się napinając sprężynę napędową, natomiast element napędowy i tłoczysko są unieruchomione, zaś podczas podawania dawki, wskutek rozprężania sprężyny napędowej element napędowy obraca się wraz z tłoczyskiem, które przesuwają się osiowo w kierunku dystalnym,

przy czym

tłoczysko jest wydrążone i zaopatrzone w gwint wewnętrzny, natomiast wewnątrz tłoczyska znajduje się wałek zaopatrzone w gwint zewnętrzny współpracujący z gwintem wewnętrznym tłoczyska, przy

czym wałek jest sprzężony w obrocie z elementem sprzęgającym i podczas nastawiania każdej kolejnej dawki obraca się względem tłoczyska i przesuwa osiowo w kierunku proksymalnym, zaś podczas podawania dawki wałek jest nieruchomy względem tłoczyska, natomiast sumaryczne przemieszczenie wałka względem tłoczyska wskutek nastawienia określonej liczby dawek ma zakres ograniczony za pomocą środków blokujących znajdujących się odpowiednio na tłoczysku i na wałku.

Korzystnie, wałek jest sprzężony w obrocie z elementem sprzęgającym za pomocą wielowypustów wzdłużnych.

Środki blokujące mogą stanowić odpowiednio występ znajdujący się na gwincie wewnętrznym tłoczyska i występ znajdujący się na gwincie zewnętrznym wałka, które to występy przystosowane są do blokowania obrotu tłoczyska względem wałka.

Korzystnie, element napędowy ma otwór o niekołowym przekroju poprzecznym, a tłoczysko ma przekrój poprzeczny o niekołowym obrysie dostosowanym do niekołowego przekroju otworu elementu napędowego.

Opracowano również wstrzykiwacz do podawania dawki leku obejmujący:

obudowę,

uchwyt kartridża przystosowany do pomieszczenia kartridża zawierającego lek,

zespół nastawiania dawki,

pokrętło,

obrotowy i nieprzesuwany osiowo element sprzęgający, który na końcu proksymalnym jest sprzężony w obrocie z pokrętłem, zaś na końcu dystalnym współpracuje z zespołem nastawiania dawki,

obrotowe tłoczysko zaopatrzone w gwint zewnętrzny, umieszczone wewnątrz elementu sprzęgającego,

element napędowy i sprężynę napędową,

w którym

podczas nastawiania dawki pokrętłem, element sprzęgający obraca się napinając sprężynę napędową, natomiast element napędowy i tłoczysko są unieruchomione, zaś podczas podawania dawki, wskutek rozprężania sprężyny napędowej element napędowy obraca się wraz z tłoczyskiem, które przesuwa się osiowo w kierunku dystalnym,

przy czym

tłoczysko jest wydrążone i zaopatrzone w gwint wewnętrzny, natomiast wewnątrz tłoczyska znajduje się wałek zaopatrzone w gwint zewnętrzny współpracujący z gwintem wewnętrznym tłoczyska, przy czym wałek jest sprzężony w obrocie z elementem sprzęgającym i podczas nastawiania każdej kolejnej dawki obraca się względem tłoczyska i przesuwa osiowo w kierunku proksymalnym, zaś podczas podawania dawki wałek jest nieruchomy względem tłoczyska, natomiast sumaryczne przemieszczenie wałka względem tłoczyska wskutek nastawienia określonej liczby dawek ma zakres ograniczony za pomocą środków blokujących znajdujących się odpowiednio na tłoczysku i na wałku.

Korzystnie, element napędowy ma otwór o niekołowym przekroju poprzecznym, a tłoczysko ma przekrój poprzeczny o niekołowym obrysie dostosowanym do niekołowego przekroju otworu elementu napędowego.

Korzystnie, element napędowy jest rozłącznie sprzęgany z zespołem nastawiania dawki.

Środki blokujące korzystnie stanowią odpowiednio występ znajdujący się na gwincie wewnętrznym tłoczyska i występ znajdujący się na gwincie zewnętrznym wałka, które to występy przystosowane są do blokowania obrotu tłoczyska względem wałka.

Wstrzykiwacz może posiadać mechanizm wskaźnikowy, który obejmuje tuleję sterującą, tuleję skali oraz nakrętkę sterującą, przy czym tuleja sterująca posiada gwint zewnętrzny, przez który współpracuje z nakrętką sterującą, nakrętka sterująca jest zablokowana przed obrotem w obudowie i może się w niej przemieszczać osiowo, a także jest poosiowo sprzężona z tuleją skali, która podczas ustawiania lub korekty dawki wykonuje ruch spiralny.

Korzystnie, mechanizm wskaźnikowy zawiera okienko wskaźnikowe pokazujące aktualnie ustawioną dawkę.

Sprężyna napędowa korzystnie jest sprężyną skrętną.

Wstrzykiwacz korzystnie posiada mechanizm zwalniający, który może znajdować się w stanie zablokowanym lub w stanie odblokowanym, oraz który obejmuje zewnętrzny element aktywujący, przy czym kiedy mechanizm zwalniający znajduje się w stanie zablokowanym, element napędowy nie może się obracać, a kiedy mechanizm zwalniający znajduje się w stanie odblokowanym, element napędowy może się obracać, natomiast mechanizm zwalniający może być przeniesiony ze stanu zablokowanego do odblokowanego przez użytkownika.

Zewnętrzny element aktywujący może stanowić spust umieszczony na bocznej ścianie obudowy, który jest zablokowany przed obrotem, ale może być przemieszczany osiowo.

Korzystne przykłady wykonania przedstawione zostały na rysunku, na którym:

Fig. 1 przedstawia rozstrzelony widok przykładowego wstrzykiwacza automatycznego zaopatrzonego w ujawniony mechanizm sterujący;

Fig. 2 przedstawia przekrój podłużny fragmentu przykładowego wstrzykiwacza automatycznego zaopatrzonego w ujawniony mechanizm sterujący;

Fig. 3 przedstawia przekrój poprzeczny A-A' zespołu nastawiania dawki;

Fig. 4a-4c przedstawiają działanie blokady ostatniej dawki;

Fig. 5a-5c przedstawiają środki blokujące;

Fig. 6 przedstawia różne przekroje poprzeczne tłoczyska, które mogą być zastosowane we wstrzykiwaczu;

Fig. 7 przedstawia widok perspektywiczny połączenia elementu napędowego z pierścieniem blokującym oraz pierścieniem zębątki;

Fig. 8a i 8b przedstawiają przekroje wstrzykiwacza, gdy obudowa jest połączona z kartridżem oraz po odłączeniu obudowy od osłony kartridża;

Fig. 9 przedstawia przekrój podłużny fragmentu alternatywnego wstrzykiwacza zaopatrzonego w ujawniony mechanizm sterujący.

W poniższym opisie przykładów wykonania kierunek dystalny oznacza kierunek w stronę miejsca iniekcji, natomiast kierunek proksymalny – kierunek w stronę pokrętła do wybierania dawki.

Przedstawiony na fig. 1 i 2 przykładowy wstrzykiwacz automatyczny przeznaczony jest do podawania dawki leku, której wielkość może być ustawiona i skorygowana przed iniekcją. Mechanizm ustawiania i korekty dawki jest podobny do opisanego w publikacji WO2010/089418A2. Alternatywnie mogą być zastosowane inne zespoły nastawcze umożliwiające zwiększanie oraz korektę dawki znane w stanie techniki sterowane za pomocą elementu sterującego sprzężonego obrotowo lub integralnego z pokrętłem do wybierania dawki. W szczególności mogą to być alternatywne zespoły nastawcze wykorzystujące mechanizmy zapadkowe, zębątkowe lub zapadkowo-zębątkowe znane w stanie techniki.

Wstrzykiwacz zaopatrzone jest w ujawniony mechanizm sterujący. Mechanizm ten obejmuje zespół nastawiania dawki N, pokrętło 1, obrotowy i nieprzesuwny osiowo element sprzęgający 2, który na końcu proksymalnym jest sprzężony w obrocie z pokrętłem, zaś na końcu dystalnym współpracuje z zespołem nastawiania dawki N, oraz obrotowe tłoczysko 3 umieszczone wewnątrz elementu sprzęgającego 2, element napędowy 4 i sprężynę napędową 5.

Pokrętło 1 do wybierania dawki znajduje się na proksymalnym końcu wstrzykiwacza. Pokrętło 1 jest połączone z elementem sprzęgającym 2 przez wielowypust lub inne połączenie zapewniające ich zablokowanie w ruchu obrotowym. W przedstawionym przykładzie wykonania pokrętło 1 i element sprzęgający 2 mogą się więc obracać, natomiast ich położenie osiowe jest ustalone.

Na dystalnym końcu elementu sprzęgającego 2 znajdują się ramiona 2.1 sprzężone z zespołem nastawiania dawki N. Przekrój poprzeczny A-A' przykładowego zespołu nastawiania dawki N pokazany jest na fig. 3. W opisywanym przykładowym wstrzykiwaczu zespół nastawiania dawki N obejmuje element zapadkowy 6 (widoczny także na fig. 1–2), otaczający ramiona 2.1 elementu sprzęgającego 2 i zębątkę 7, co najmniej częściowo znajdującą się wewnątrz elementu zapadkowego 6.

Jak wspomniano powyżej, opisywany mechanizm sterujący obejmuje m.in. obrotowe tłoczysko 3, element napędowy 4 i sprężynę napędową 5. Jak widać na fig. 1 element napędowy 4 połączony jest z tłoczyskiem 3 za pośrednictwem niekołowego obrysu przekroju poprzecznego tłoczyska 3 oraz odpowiadającego mu otworu 4.1 (widocznego na fig. 3 i 7) w elemencie napędowym 4 o niekołowym przekroju poprzecznym. Na końcu tłoczyska 3 znajduje się końcówka tłoczyska 3.1 zwiększająca powierzchnię styku z tłokiem kartridża. W alternatywnym wariantcie końcówka tłoczyska może stanowić jego integralną część.

Tłoczysko 3 może być wykonane jako jednolity element lub może obejmować dwie lub więcej części połączone ze sobą w taki sposób, aby były względem siebie nieruchome. Części te mogą być ze sobą połączone poosiowo lub współśrodkowo. Ponadto, tłoczysko lub elementy tłoczyska mogą być wykonane z polimeru lub metalu, przy czym w przypadku tłoczyska obejmującego więcej niż jeden element, wszystkie elementy mogą być wykonane z tego samego materiału lub mogą być wykonane z różnych materiałów.

Odnosząc się nadal do fig. 1 i fig. 2, wstrzykiwacz opisywany w przykładzie wykonania posiada także obudowę 8, która może być połączona z uchwytem kartridża 9. Po połączeniu obudowy 8 z uchwytem kartridża 9 elementy te są względem siebie nieruchome obrotowo i osiowo. Korzystnie,

uchwyt kartridża 9 może być odłączany od obudowy 8 w celu wymiany kartridża z lekiem. Alternatywnie, elementy te mogą być ze sobą łączone podczas montażu w sposób nieodwracalny w przypadku wstrzykiwacza jednorazowego. Wstrzykiwacz może być zaopatrzony w nasadkę 10, która po nałożeniu na obudowę 8 osłania dystalny koniec uchwyty kartridża 9. Na końcu tym uformowany jest gwint 9.1 służący do zamocowania modułu igły obejmującego igłę, przez którą przepływa lek zawarty w kartridżu. W ujawnionym przykładzie wykonania uchwyt kartridża 9 łączony jest z obudową 8 za pośrednictwem widocznej na fig. 1 nakrętki 11 posiadającej występ 11.1 współpracujący z rowkiem 9.2, ale elementy te mogą być łączone także bezpośrednio oraz za pomocą innych środków, znanych w stanie techniki, na przykład przez połączenie zatrzaskowe. W przedstawionym wstrzykiwaczu obudowa posiada występ 8.1 umożliwiający założenie nasadki 10 tylko w jednym, ustalonym położeniu kątowym. Nasadka może być zaopatrzona w klips 10.1 ułatwiający używanie wstrzykiwacza, na przykład umożliwiający przyłączenie go do ubrania.

W korzystnym przykładzie wykonania tłoczysko 3 obraca się w nakrętce 11. Tłoczysko 3 posiada gwint zewnętrzny 3.2 współpracujący z gwintem 11.2 nakrętki (por. fig. 2), która jest zablokowana w obudowie obrotowo i osiowo. W alternatywnym wariantcie wstrzykiwacza tłoczysko współpracuje z gwintem umieszczonym bezpośrednio na elemencie integralnym z obudową, korzystnie na elemencie skierowanym do wewnątrz obudowy. Wstrzykiwacz według przykładu wykonania posiada także mechanizm wskaźnikowy W wskazujący użytkownikowi wielkość aktualnie ustalonej dawki. Mechanizm wskaźnikowy W obejmuje tuleję sterującą 13, tuleję skali 12 oraz nakrętkę sterującą 14. Wielkość dawki wskazywana jest przez skalę numeryczną 12.1 znajdującą się na tulei skali 12. Podczas zwiększania dawki tuleja skali 12 porusza się ruchem spiralnym, a kolejne liczby ze skali 12.1 wskazywane są przez wskaźnik 8.2 i widoczne przez okienko wskaźnikowe 8.3, które może być zaopatrzone w przezroczystą osłonę oraz dodatkowe elementy ułatwiające odczytanie dawki np. soczewkę. Tuleja skali 12 sprzężona jest obrotowo z tuleją sterującą 13, która w ujawnionym przykładzie wykonania jest integralna z elementem zapadkowym 6. W alternatywnym wariantcie element zapadkowy 6 może stanowić odrębny element sprzężony obrotowo z tuleją sterującą 13. Jak widać na fig. 1, tuleja sterująca 13 posiada na swojej powierzchni zewnętrznej gwint 13.1, przez który współpracuje z nakrętką sterującą 14 zaopatrzoną w gwint wewnętrzny. Nakrętka sterująca 14 jest osiowo sprzężona z tuleją skali 12 na przykład za pomocą zaczepów, a także jest zablokowana przed ruchem obrotowym za pomocą wypustów 14.1 poruszających się w podłużnych rowkach 8.4 obudowy.

Na fig. 2 widać, że sprężyna napędowa 5, stanowiąca część mechanizmu sterującego w ujawnionym wstrzykiwaczu, przyłączona jest z jednej strony do tulei sterującej 13, a z drugiej zamocowana jest w blokadzie sprężyny 15, która osadzona jest nieruchomo w obudowie 8. Możliwe są także inne sposoby zamontowania sprężyny napędowej 5, na przykład na jednym końcu może ona być połączona z elementem zapadkowym 6 lub elementem sprzęgającym 2. Drugi koniec sprężyny 5 może być także zamocowany bezpośrednio w obudowie 8.

Wstrzykiwacz posiada także mechanizm zwalniający Z. Mechanizm ten umożliwia blokowanie co najmniej jednego elementu zespołu nastawiania dawki lub elementu napędowego przed obrotem, dzięki czemu po naciągnięciu sprężyny napędowej energia w niej zgromadzona nie jest od razu uwalniana z powrotem. Kiedy mechanizm zwalniający Z zostaje odblokowany, powoduje on także odblokowanie obrotu wspomnianego elementu zespołu nastawiania dawki lub elementu napędowego, co umożliwia zwolnienie energii zgromadzonej w sprężynie napędowej i wyzwolenie iniekcji. W tym przykładzie wykonania mechanizm zwalniający Z obejmuje zewnętrzny element aktywujący 16 służący do wyzwolenia iniekcji, przesuwany osiowo w obudowie 8. Mechanizm zwalniający Z pokazany jest szczegółowo na fig. 2 i fig. 8b. Obejmuje on także sprężynę 17 znajdującą się pomiędzy elementem aktywującym 16 a obudową 8. Zewnętrzny element aktywujący 16 połączony jest z elementem napędowym 4 za pomocą pierścienia blokującego 18, pokazanego szczegółowo na fig. 7, który posiada na wewnętrznej powierzchni występy 18.1 współpracujące z odpowiadającymi wcięciami 4.2 elementu napędowego. Możliwe jest także inne ukształtowanie współpracujących powierzchni 18.1 oraz 4.2 dobrane w taki sposób, aby zapewnić sprzężenie pierścienia blokującego 18 oraz elementu napędowego 4 w ruchu obrotowym. Połączenie to może być rozłączane w przypadku wstrzykiwacza z możliwością wymiany kartridża. Pierścień blokujący 18 posiada także umieszczone obwodowo rowki 18.2, przez które może on być blokowany za pomocą występu 16.1 znajdującego się na zewnętrznym elemencie aktywującym 16, tutaj w postaci spustu.

Alternatywnie, zewnętrzny element aktywujący 16 może znajdować się na proksymalnym końcu wstrzykiwacza. Może on mieć formę przycisku odrębnego od pokrętki 1 do ustawiania dawki lub samo

pokrętło może stanowić zewnętrzny element aktywujący, przy czym korzystnie jest ono wówczas odłączane od zespołu nastawiania dawki N podczas iniekcji.

Widoczne na fig. 2 łożysko 8.5 pozwala na obrót elementu napędowego 4. W przedstawionym przykładzie wykonania stanowi ono integralną część obudowy 8. Alternatywnie łożysko może być uformowane na odrębnym elemencie nieruchomo zamocowanym w obudowie. Pomiedzy elementem napędowym 4, a pierścieniem zębataki 7 lub łożyskiem 8.5 umieszczona jest sprężyna 19 umożliwiająca rozłączenie tych elementów w celu wymiany kartridża z lekiem. Popychacz 20 od strony proksymalnej styka się z elementem napędowym 4, natomiast od strony dystalnej posiada występy 20.1, które po połączeniu obudowy 8 z uchwytem kartridża 9 znajdują się w kontakcie z uchwytem kartridża 9.

Fig. 3 przedstawia przekrój poprzeczny wstrzykiwacza wzdłuż płaszczyzny A-A' wskazanej na fig. 2, na którym widoczny jest zespół nastawiania dawki N.

Element zapadkowy 6 posiada sprężyste ramiona 6.1 z występami 6.2 od wewnątrz, zaś ramiona 2.1 elementu sprzęgającego mają występy 2.2 od zewnątrz. Zębataka 7 posiada obwodowo umieszczone zęby 7.1 widoczne na fig. 3, na których opierają się ramiona zapadkowe 6.1 elementu zapadkowego 6. Pomiedzy występami 6.2 oraz występami 2.2 elementu sprzęgającego znajduje się luz X pozwalający na obrót między tymi elementami w niewielkim zakresie. Położenie ramion 6.1 na pierścieniu zębataki 7 odpowiada wartości aktualnie ustawionej dawki.

Jak widać w szczególności na fig. 4a-4c i fig. 5a-5c, wewnątrz tłoczyska 3 znajduje się gwintowany wałek 21, który współpracuje z gwintem wewnętrznym, korzystnie ścieżką 3.3 znajdującą się na wewnętrznej powierzchni tłoczyska 3. Wałek 21 sprzęgnięty jest obrotowo z elementem sprzęgającym 2, na przykład za pomocą wielowypustu lub innego połączenia zapewniającego blokowanie wzajemnego obrotu między elementami.

Fig. 4a-4c przedstawiają sposób ograniczania ostatniej dawki. Fig. 4a przedstawia wzajemne położenie elementów wstrzykiwacza przed ustawieniem dawki. Pokrętło 1 jest obrotowo sprzęgnięte z elementem sprzęgającym 2, który jest obrotowo sprzęgnięty z wałkiem 21. W ujawnionym przykładzie wykonania oba połączenia mają charakter połączeń wielowypustowych, ale możliwe jest także zastosowanie innych, znanych w stanie techniki połączeń, takich jak odpowiadające sobie kształtem wcięcia i występy na współpracujących elementach. Fig. 4b przedstawia wzajemne rozmieszczenie elementów po ustawieniu dawki, a fig. 4c po iniekcji.

Fig. 5a, 5b oraz 5c przedstawiają środki blokujące B, które obejmują występy blokujące 3.4 znajdujące się na tłoczysku 3 oraz występy blokujące 21.1 znajdujące się na wałku 21. Z kolei występy blokujące 3.4 mają powierzchnie blokujące 3.5, natomiast występy blokujące 21.1 mają powierzchnie blokujące 21.3, które po ustawieniu dawki równej ilości leku, która pozostała w kartridżu, stykają się ze sobą uniemożliwiając dalszy wzajemny obrót tłoczyska 3 oraz wałka 21.

Fig. 6 przedstawia różne warianty wykonania niekołowego przekroju tłoczyska 3 współpracującego z niekołowym przekrojem elementu napędowego 4.

Fig. 7 przedstawia perspektywiczny widok połączenia elementu napędowego 4 oraz pierścienia blokującego 18 i zębataki 7. Na rysunku widoczny jest niekołowy przekrój otworu 4.1 w elemencie napędowym 4, przez który przechodzi tłoczysko 3. W alternatywnych wariantach otwór 4.1 może mieć inny przekrój, na przykład odpowiadający kształtem przekrojom tłoczyska pokazanym na fig. 6.

Fig. 8a przedstawia przekrój podłużny fragmentu wstrzykiwacza gotowego do użycia. Element napędowy 4 połączony jest z zębataką 7 oraz pierścieniem blokującym 18 w taki sposób, że elementy te mogą obracać się razem. Sprężyna 19 jest ściśnięta, a uchwyt kartridża 9 zetknięty jest z popychaczem 20. Fig. 8b przedstawia ten sam przekrój w przypadku wariantu z wymiennym kartridżem, po rozłączeniu obudowy 8 oraz uchwytem kartridża 9. Sprężyna 19 nie jest dłużej ściskana, a element napędowy 4 rozłączony jest od pierścienia blokującego 18 oraz zębataki 7.

W odniesieniu do powyższych rysunków zostanie teraz opisane działanie wstrzykiwacza zaopatrzonego w mechanizm sterujący według przedstawionego, korzystnego wariantu wykonania.

W celu zwiększenia lub korekty dawki użytkownik obraca pokrętło 1 w jednym z dwóch kierunków. Element sprzęgający jest obracany za pomocą pokrętła 1 i wraz z nim obraca się element zapadkowy 6 dzięki współpracy występów 2.2 oraz 6.2. Wskutek tego obrotu sprężyste ramiona 6.1 elementu zapadkowego zaczepiają o kolejne zęby 7.1 zębataki. Przeskok na kolejną pozycję w zębatace oznacza jednostkowe zwiększenie wielkości dawki, a wielkość pojedynczej dawki określona jest przez dobór wymiarów zębataki 7. Ramiona elementu zapadkowego 6 współpracują z ramionami elementu sprzęgającego za pośrednictwem wspomnianych występów 2.2 oraz 6.2 odpowiednich ramion w taki

sposób, że ramiona elementu sprzęgającego i ramiona elementu zapadkowego 6 ślizgając się po sobie mogą powodować odłączenie ramion 6.1 elementu zapadkowego 6 od zębów 7.1 zębatki podczas obrotu w jednym kierunku, a blokując wzajemny obrót tych elementów w przeciwnym kierunku. Podczas obrotu w kierunku korekty dawki po odłączeniu ramion 6.1 od zębów 7.1 zębatki, element zapadkowy obraca się pod wpływem siły od sprężyny napędowej, po czym ponownie zasprzęgła się z zębatką 7 w położeniu cofniętym o jeden ząb 7.1, co odpowiada korekcie o jedną jednostkę, ponieważ po przemieszczeniu ramion 6.1 w wyniku wspomnianego obrotu elementu zapadkowego nie są one dłużej odchylane przez ramiona 2.1 elementu sprzęgającego.

Podczas nastawiania i korekty dawki element napędowy 4, a wraz z nim tłoczysko 3 są unieruchomione przez opisany powyżej mechanizm zwalniający Z za pośrednictwem pierścienia blokującego 18. Połączona z elementem napędowym 4 zębatka 7 także jest unieruchomiona. Obrót tulei sterującej 13 powoduje napinanie sprężyny napędowej 5 i gromadzenie w niej energii. Podczas korekty dawki o jedną jednostkę po rozłączeniu ramion 6.1 od zębatki sprężyna napędowa 5 uwalnia część zgromadzonej energii cofając ramiona 6.1 o jedną pozycję w wieńcu zębatki 7.

Podczas ustawiania dawki tuleja skali 12 obraca się razem z tuleją sterującą 13 ze względu na ich połączenie uniemożliwiające wzajemny obrót. Obrót tulei sterującej 13 powoduje przemieszczenie osiowe nakrętki sterującej 14 ze względu na połączenie gwintowe między tymi elementami. Tuleja skali 12 przejmuje ruch osiowy od nakrętki sterującej 14, przez co wypadkowy ruch tulei skali 12 jest spiralny, umożliwiając pokazywanie w okienku wskaźnikowym 8.3 kolejnych liczb z umieszczonej spiralnie skali 12.1. Podczas korekty dawki tuleja skali 12 obraca się spiralnie w przeciwnym kierunku i w okienku 8.3 wskazywana jest odpowiednio mniejsza wartość ze skali 12.1. Alternatywnie, we wstrzykiwaczu może być zastosowany inny mechanizm wskaźnikowy, na przykład skala może być umieszczona bezpośrednio na tulei sterującej 13. W takim wariacie nie jest potrzebne zastosowanie odrębnej tulei skali 12 oraz nakrętki sterującej 14, przy czym taki mechanizm wskaźnikowy posiada skalę umieszczoną na obwodzie koła. Wstrzykiwacz może posiadać także inne elementy zapewniające informację zwrotną dla użytkownika, takie jak wskaźnik potwierdzający zakończenie iniekcji. Korzystnie wskaźnik ten może być naniesiony na tuleję skali 12 oraz może być widoczny po zakończeniu iniekcji przez oddzielne okienko wykonane w obudowie 8. Zakres działania mechanizmu wskaźnikowego W może być ograniczony w położeniach skrajnych przez znane dla znawcy ograniczniki. Mogą one działać obwodowo lub osiowo. Zależnie od wariantu wstrzykiwacza, ograniczniki mogą być umieszczone na różnych elementach zespołu nastawiania dawki N, mechanizmu wskaźnikowego W lub obudowie w taki sposób, aby ograniczać zakres działania wstrzykiwacza od położenia początkowego do maksymalnej dawki, możliwej do jednorazowego ustawienia.

W celu wyzwolenia iniekcji ustawionej dawki leku użytkownik przemieszcza osiowo zewnętrzny element aktywujący 16. Powoduje to rozłączenie występu 16.1 i pierścienia blokującego 18, przez co cały mechanizm nie jest dłużej blokowany i sprężyna napędowa 5 może uwolnić zgromadzoną energię. Sprężyna napędowa 5 obraca tuleję sterującą 13 oraz element zapadkowy 6 przez co ramiona 6.1 elementu zapadkowego 6 naciskają na zęby 7.1 obracając zębatkę 7, z którą obraca się także element napędowy 4 i tłoczysko 3. Obrót tłoczyska 3 przez gwintowaną nakrętkę 11 powoduje jego przemieszczenie osiowe i w efekcie tłok kartridża także jest przemieszczany osiowo powodując wypchnięcie ustawionej dawki leku.

Podczas iniekcji tuleja skali 12 oraz nakrętka sterująca 14 pod wpływem obrotu tulei sterującej wracają do położenia początkowego. W momencie aktywowania elementu aktywującego 16 przez użytkownika, jego przemieszczenie osiowe powoduje ściśnięcie sprężyny 17. Po zwolnieniu elementu aktywującego 16, sprężyna 17 rozpręża się powodując powrót elementu aktywującego 16 do położenia wyjściowego. Występ 16.1 ponownie blokuje pierścień blokujący 18 i cały mechanizm jest przygotowany do ponownego ustawienia dawki.

Ujawniony mechanizm sterujący posiada tłoczysko 3, które jest wydrążone i zaopatrzone w gwint wewnętrzny 3.3, korzystnie w formie ścieżki znajdującej się na wewnętrznej powierzchni tłoczyska, natomiast wewnątrz tłoczyska znajduje się wałek 21 zaopatrzony w gwint zewnętrzny 21.2 współpracujący z gwintem wewnętrznym tłoczyska.

Podczas ustawiania i korekty dawki element napędowy 4 jest zablokowany przed obrotem za pomocą elementu aktywującego 16 i pierścienia blokującego 18. Tłoczysko 3, sprzężone obrotowo z elementem napędowym 4 nie obraca się więc i pozostaje nieruchome. Wałek 21 jest sprzężony w obrocie z elementem sprzęgającym 2 i podczas nastawiania każdej kolejnej dawki obraca się względem tłoczyska 3 i przesuwają osiowo względem nieruchomego tłoczyska 3 w kierunku

proksymalnym o pewną odległość odpowiadającą podanej dawce (podczas korekty dawki wałek 21 obraca się względem tłoczyska 3 w kierunku przeciwnym przejmując ten ruch od elementu sprzęgającego 2 i przesuwając osiowo w kierunku dystalnym). Położenie wałka 21 po ustawieniu maksymalnej możliwej do jednorazowego podania dawki przedstawia fig. 8B. Długość wałka 21 może być dobrana w taki sposób, że po ustawieniu maksymalnej dawki styka się on z pokrętłem 1 uniemożliwiając dalsze zwiększanie ustawionej dawki. Alternatywnie, środki blokujące przemieszczenie osiowe wałka 21 przy ustawianiu dawki mogą znajdować się także na elemencie sprzęgającym 2 lub może być zastosowany inny mechanizm ograniczający maksymalną dawkę, która może być podana jednorazowo.

W związku z tym, że tłoczysko 3 obraca się i jednocześnie przesuwa w kierunku dystalnym podczas podawania każdej dawki, wałek 21 sprzężony z tłoczyskiem 3 obraca się razem z nim oraz elementem sprzęgającym 2, a także razem z tłoczyskiem 3 przesuwa się w kierunku dystalnym, lecz pozostaje przesunięty względem tłoczyska 3 o wspomnianą odległość odpowiadającą podanej dawce. W rezultacie, po podaniu każdej kolejnej dawki sumaryczne przemieszczenie osiowe wałka 21 względem tłoczyska 3 powiększa się, natomiast położenie osiowe wałka 21 względem elementu sprzęgającego 2 jest takie samo jak przed ustawieniem dawki. Sytuacja ta przedstawiona jest na fig. 4c. W celu uniknięcia możliwości nastawienia kolejnej dawki, która nie byłaby możliwa do podania w związku z ograniczoną pojemnością kartridża, mechanizm zaopatrzony jest w środki blokujące B znajdujące się odpowiednio na tłoczysku i na wałku. Środki blokujące B, pokazane w szczególności na fig. 5a-5c, ograniczają zakres przemieszczenia wałka względem tłoczyska, eliminując w ten sposób możliwość nastawienia kolejnej, ostatniej dawki leku.

Środkami blokującymi B mogą być w szczególności występ blokujący 21.1 wałka 21, posiadający powierzchnię blokującą 21.3 oraz występ blokujący 3.4 tłoczyska 3 posiadający powierzchnię blokującą 3.5. Gdy wielkość aktualnie ustawionej dawki równa jest ilości leku pozostałej w kartridżu, powierzchnie blokujące wałka 21.3 i tłoczyska 3.5 stykają się uniemożliwiając dalsze zwiększanie dawki. Po zetknięciu się powierzchni blokujących 21.3 i 3.5 nie jest możliwy dalszy obrót gwintowanego wałka 21, a więc także elementu sprzęgającego 2 i pokrętła 1, przez co blokowane jest ustawienie dawki większej niż ilość leku pozostała w kartridżu. Po zetknięciu powierzchni blokujących 21.3 i 3.5, znajdujących się na występach blokujących 21.1 i 3.4, możliwe jest natomiast zmniejszenie ustawionej dawki oraz wykonanie iniekcji.

W korzystnym przykładzie wykonania wstrzykiwacza z mechanizmem sterującym element napędowy 4 jest rozłącznie sprzężony z zespołem nastawiania dawki N poprzez połączenie z zębatką 7 oraz z mechanizmem zwalnającym Z poprzez połączenie z pierścieniem blokującym 18. Umożliwia to, po rozsprzęgnięciu tych połączeń elementu napędowego (fig. 8b), cofnięcie tłoczyska 3 i wymianę kartridża z lekiem na nowy. W celu wymiany kartridża uchwyt kartridża 9 odłączany jest od nakrętki 11 i obudowy 8. Sprężyna 19, która nie jest dłużej naciskana, rozpręża się i powoduje odepchnięcie elementu napędowego 4 od zębatki 7 i rozłączenie tych elementów. Przemieszczenie osiowe elementu napędowego 4 powoduje także rozłączenie jego połączenia z pierścieniem blokującym 18. Dzięki temu element napędowy 4 może się obracać, a razem z nim może się obracać sprzęgnięte z nim tłoczysko 3, co umożliwia cofnięcie tłoczyska do położenia początkowego przez wkręcenie go w nakrętkę 11. Podczas cofania tłoczyska 3 wałek 21, który jest zablokowany przed obrotem przez połączenie z elementem sprzęgającym 2, pozostaje nieruchomy i tym samym po cofnięciu tłoczyska 3 jego pozycja osiowa względem wałka 21 także wraca do stanu początkowego. Przy ponownym łączeniu uchwytu kartridża 9 z nakrętką i obudową 8 względny ruch osiowy tych elementów powoduje przemieszczenie popychacza 20 naciskanego przez uchwyt kartridża 9. Popychacz 20 naciska na element napędowy 4, a ten przemieszczając się osiowo ponownie ściska sprężynę 19. Przemieszczenie elementu napędowego 4 powoduje jego ponowne sprzęgnięcie z zespołem nastawiania dawki N przez jego zębatkę 7 oraz z pierścieniem blokującym 18 i wstrzykiwacz jest gotowy do użycia.

W alternatywnym wariantcie, w którym wstrzykiwacz jest urządzeniem jednorazowym, element napędowy 4 może być także zintegrowany z zębatką 7.

Fig. 9 przedstawia przekrój podłużny fragmentu alternatywnego wstrzykiwacza zaopatrzonego w ujawniony mechanizm sterujący. We wstrzykiwaczu według tego przykładu wykonania może być zastosowany dowolny, znany w stanie techniki zespół nastawiania dawki oraz mechanizm wskaźnikowy. W szczególności zespół nastawiania dawki oraz mechanizm wskaźnikowy mogą mieć postać taką, jak w przykładzie wykonania przedstawionym na rysunkach 1-8. We wstrzykiwaczu tym zastosowany jest ujawniony mechanizm sterujący obejmujący między innymi element napędowy 104.

Posiada on także zewnętrzny element aktywujący 116, który współpracuje z tuleją blokującą 118. Tuleja blokująca 118 jest przesuwana osiowo i razem z zewnętrznym elementem aktywującym 116 tworzą mechanizm zwalniający Z'. Tuleja blokująca 118 jest sprężnięta z zębatką 107, korzystnie za pośrednictwem współpracujących występów i wcięć umieszczonych obwodowo. Przed przemieszczeniem osiowym zewnętrznego elementu aktywującego 116 tuleja blokująca 118 blokuje przed obrotem zębatkę 107, tym samym blokując cały mechanizm i umożliwiając ustawienie oraz ewentualnie także korektę dawki. Element napędowy 104 połączony jest z zębatką 107, korzystnie za pomocą współpracujących występów i wcięć umieszczonych obwodowo tak, że elementy te nie obracają się podczas ustawiania i korekty dawki, i obracają się razem podczas iniekcji. Podanie leku inicjowane jest przesunięciem osiowym zewnętrznego elementu aktywującego 116, który naciskając na występ 118.1, przemieszcza osiowo tuleję blokującą 118. W wyniku tego przemieszczenia tuleja blokująca 118 zostaje rozsprężglona z zębatką 107 i cały mechanizm zostaje odblokowany, umożliwiając uwolnienie energii zgromadzonej w sprężynie napędowej, w wyniku czego podana zostaje ustawiona dawka leku. Podczas wyzwiania iniekcji przesuwaną się osiowo półka 118.2 tulei blokującej naciska na sprężynę 119 powodując jej ściśnięcie. Po zwolnieniu zewnętrznego elementu aktywującego 116 sprężyna 119 oddaje energię zgromadzoną w niej podczas przesuwania tego elementu i tulei blokującej 118, i naciska na tuleję blokującą powodując jej powrót do położenia początkowego, ponowne sprężgnięcie z zębatką 107 i zablokowanie całego mechanizmu, który jest gotowy do ponownego nastawienia dawki.

W wariacie, w którym wstrzykiwacz jest urządzeniem wielorazowym i możliwa jest wymiana kartridża z lekiem, sprężyna 119 zostaje ściśnięta podczas łączenia uchwytu kartridża z obudową. W takim przypadku podczas przesuwania tulei blokującej 118 sprężyna 119 jest dodatkowo ściskana i po zwolnieniu zewnętrznego elementu aktywującego 116 nie oddaje całej zgromadzonej energii sprężyste, a jedynie część zgromadzoną w niej w wyniku nacisku tulei blokującej 118.

W celu wymiany kartridża z lekiem uchwyt kartridża jest odłączany od obudowy, co powoduje uwolnienie energii sprężyny 119, w wyniku czego naciska ona na popychacz 120. Popychacz 120 jest połączony z elementem napędowym 104 w taki sposób, że elementy te mogą się obracać względem siebie, natomiast są ze sobą sprężnięte osiowo, korzystnie za pomocą zaczepu obejmującego występ 120.1 popychacza oraz wcięcie 104.1 w elemencie napędowym. Nacisk sprężyny 119 powoduje przemieszczenie osiowe popychacza 120 i elementu napędowego 104 w kierunku dystalnym, w wyniku czego element napędowy 104 jest rozsprężglany z zębatką 107 i może się obracać swobodnie, co umożliwia cofnięcie tłoczyska. Kiedy uchwyt kartridża jest ponownie łączony z obudową, naciska na popychacz 120 przesuując go w kierunku proksymalnym. Ruch ten powoduje ponowne ściśnięcie sprężyny 119 oraz przesunięcie elementu napędowego 104 i jego ponowne sprężgnięcie z zębatką 107.

Zastrzeżenia patentowe

1. Mechanizm sterujący wstrzykiwacza do podawania dawki leku obejmujący:
zespół nastawiania dawki (N),
pokrętło (1),
obrotowy i nieprzesuwany osiowo element sprzęgający (2), który na końcu proksymalnym jest sprzężony w obrocie z pokrętłem (1), zaś na końcu dystalnym współpracuje z zespołem nastawiania dawki (N),
obrotowe tłoczysko (3) zaopatrzone w gwint zewnętrzny (3.2), umieszczone wewnątrz elementu sprzęgającego (2),
element napędowy (4) i sprężynę napędową (5),
w którym
podczas nastawiania dawki pokrętłem (1), element sprzęgający (2) obraca się napinając sprężynę napędową (5), natomiast element napędowy (4) i tłoczysko (3) są unieruchomione, zaś podczas podawania dawki, wskutek rozprężania sprężyny napędowej (5) element napędowy (4) obraca się wraz z tłoczyskiem (3), które przesuwa się osiowo w kierunku dystalnym, przy czym
tłoczysko (3) jest wydrążone i zaopatrzone w gwint wewnętrzny (3.3), natomiast wewnątrz tłoczyska (3) znajduje się wałek (21) zaopatrzone w gwint zewnętrzny (21.2) współpracujący

- z gwintem wewnętrznym (3.3) tłoczyska (3), przy czym wałek (21) jest sprzężony w obrocie z elementem sprzęgającym (2) i podczas nastawiania każdej kolejnej dawki obraca się względem tłoczyska (3) i przesuwa osiowo w kierunku proksymalnym, zaś podczas podawania dawki wałek (21) jest nieruchomy względem tłoczyska (3), natomiast sumaryczne przemieszczenie wałka (21) względem tłoczyska (3) wskutek nastawienia określonej liczby dawek ma zakres ograniczony za pomocą środków blokujących (B) znajdujących się odpowiednio na tłoczysku i na wałku.
2. Mechanizm według zastrz. 1, **znamienny tym**, że wałek (21) jest sprzężony w obrocie z elementem sprzęgającym (2) za pomocą wielowypustów wzdłużnych.
 3. Mechanizm według zastrz. 1 albo 2, **znamienny tym**, że środki blokujące (B) stanowią odpowiednio występ (3.4) znajdujący się na gwincie wewnętrznym tłoczyska (3) i występ (21.1) znajdujący się na gwincie zewnętrznym wałka (21), przystosowane do blokowania obrotu tłoczyska (3) względem wałka (21).
 4. Mechanizm według dowolnego z zastrz. 1–3, **znamienny tym**, że element napędowy (4) ma otwór (4.1) o niekołowym przekroju poprzecznym, tłoczysko (3) ma przekrój poprzeczny o niekołowym obrysie dostosowanym do niekołowego przekroju otworu (4.1) elementu napędowego (4).
 5. Wstrzykiwacz do podawania dawki leku obejmujący:
 - obudowę (8),
 - uchwyt kartridża (9) przystosowany do pomieszczenia kartridża zawierającego lek,
 - zespół nastawiania dawki (N),
 - pokrętło (1),
 - obrotowy i nieprzesuwany osiowo element sprzęgający (2), który na końcu proksymalnym jest sprzężony w obrocie z pokrętłem (1), zaś na końcu dystalnym współpracuje z zespołem nastawiania dawki (N),
 - obrotowe tłoczysko (3) zaopatrzone w gwint zewnętrzny (3.2), umieszczone wewnątrz elementu sprzęgającego (2),
 - element napędowy (4) i sprężynę napędową (5),
 - w którym
 - podczas nastawiania dawki pokrętłem (1), element sprzęgający (2) obraca się napinając sprężynę napędową (5), natomiast element napędowy (4) i tłoczysko (3) są unieruchomione, zaś podczas podawania dawki, wskutek rozprężania sprężyny napędowej (5) element napędowy (4) obraca się wraz z tłoczyskiem (3), które przesuwa się osiowo w kierunku dystalnym,
 - przy czym
 - tłoczysko (3) jest wydrążone i zaopatrzone w gwint wewnętrzny (3.3), natomiast wewnątrz tłoczyska (3) znajduje się wałek (21) zaopatrzone w gwint zewnętrzny (21.2) współpracujący z gwintem wewnętrznym (3.3) tłoczyska, przy czym wałek (21) jest sprzężony w obrocie z elementem sprzęgającym (2) i podczas nastawiania każdej kolejnej dawki obraca się względem tłoczyska (3) i przesuwa osiowo w kierunku proksymalnym, zaś podczas podawania dawki wałek (21) jest nieruchomy względem tłoczyska (3), natomiast sumaryczne przemieszczenie wałka (21) względem tłoczyska (3) wskutek nastawienia określonej liczby dawek ma zakres ograniczony za pomocą środków blokujących (B) znajdujących się odpowiednio na tłoczysku (3) i na wałku (21).
 6. Wstrzykiwacz według zastrz. 5, **znamienny tym**, że element napędowy (4) ma otwór (4.1) o niekołowym przekroju poprzecznym, tłoczysko (3) ma przekrój poprzeczny o niekołowym obrysie dostosowanym do niekołowego przekroju otworu (4.1) elementu napędowego.
 7. Wstrzykiwacz według zastrz. 5 albo 6, **znamienny tym**, że element napędowy (4) jest rozłącznie sprzężony z zespołem nastawiania dawki (N).
 8. Wstrzykiwacz według zastrz. 5, **znamienny tym**, że środki blokujące (B) stanowią odpowiednio występ (3.3) znajdujący się na gwincie wewnętrznym tłoczyska (3) i występ (21.1) znajdujący się na gwincie zewnętrznym (21.2) wałka (21), przystosowane do blokowania obrotu tłoczyska (3) względem wałka (21).
 9. Wstrzykiwacz według zastrz. 5 albo 6 albo 8, **znamienny tym**, że posiada mechanizm wskaźnikowy (W) obejmujący tuleję sterującą (13), tuleję skali (12) oraz nakrętkę sterującą (14), przy czym tuleja sterująca (13) posiada gwint zewnętrzny, przez który współpracuje

- z nakrętką sterującą (14), nakrętka sterująca (14) jest zablokowana przed obrotem w obudowie (9) i może się w niej przemieszczać osiowo, a także jest poosiowo sprzężona z tuleją skali (12), która podczas ustawiania lub korekty dawki wykonuje ruch spiralny.
10. Wstrzykiwacz według zastrz. 9, **znamienny tym**, że mechanizm wskaźnikowy (W) zawiera okienko wskaźnikowe (9.3) pokazujące aktualnie ustawioną dawkę.
 11. Wstrzykiwacz według dowolnego z zastrz. 5–10, **znamienny tym**, że sprężyna napędowa (5) jest sprężyną skrętną.
 12. Wstrzykiwacz według dowolnego z zastrz. 5–11, **znamienny tym**, że posiada mechanizm zwalniający (Z), który może znajdować się w stanie zablokowanym lub w stanie odblokowanym, oraz który obejmuje zewnętrzny element aktywujący (16), przy czym kiedy mechanizm zwalniający (Z) znajduje się w stanie zablokowanym, element napędowy (4) nie może się obracać, a kiedy mechanizm zwalniający (Z) znajduje się w stanie odblokowanym, element napędowy (4) może się obracać, natomiast mechanizm zwalniający (Z) może być przeniesiony ze stanu zablokowanego do odblokowanego przez użytkownika.
 13. Wstrzykiwacz według zastrz. 12, **znamienny tym**, że zewnętrzny element aktywujący (16) stanowi spust umieszczony na bocznej ścianie obudowy (8), który jest zablokowany przed obrotem, ale może być przemieszczany osiowo.

Rysunki

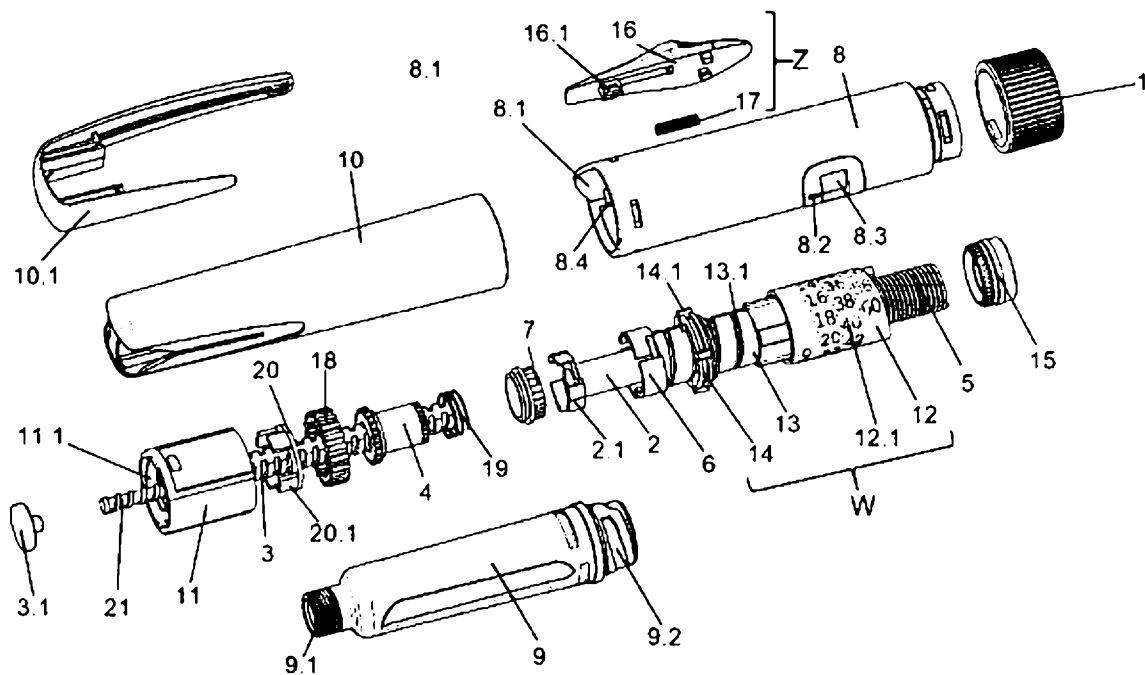


Fig. 1

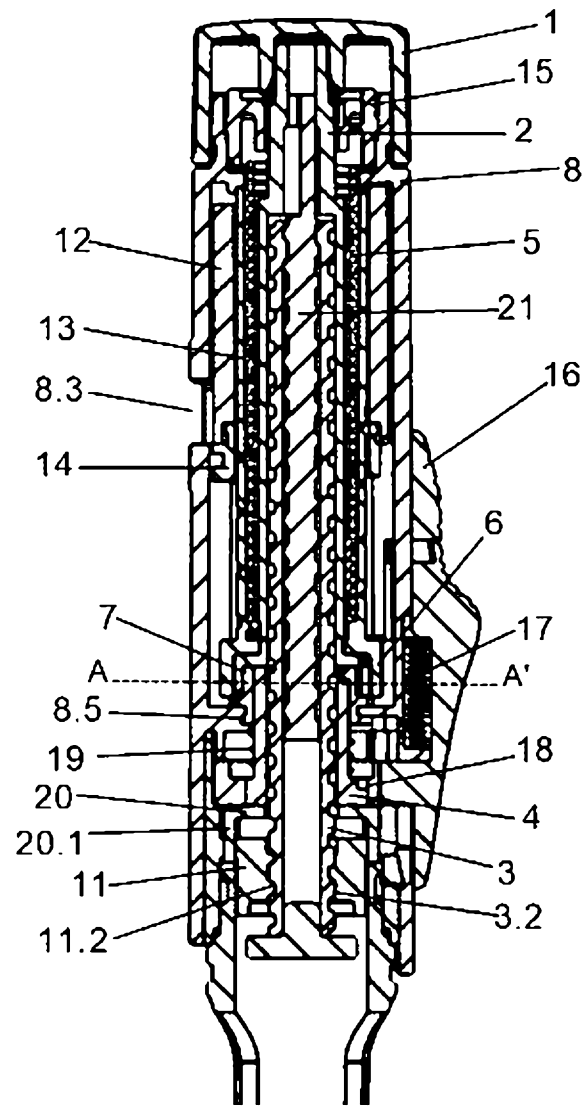


Fig. 2

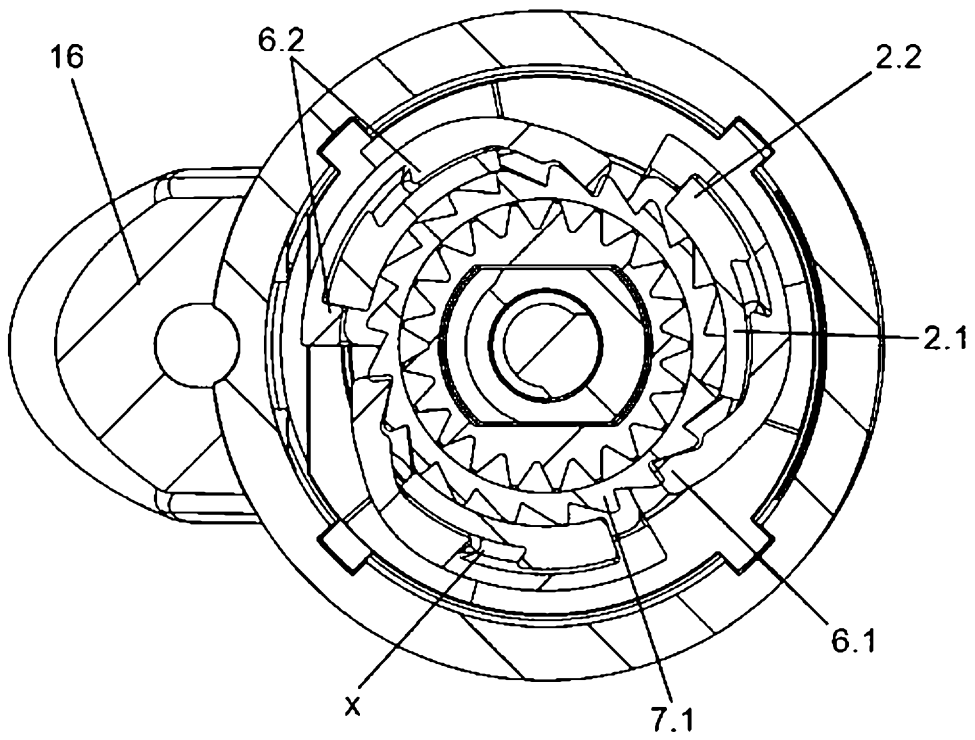


Fig. 3

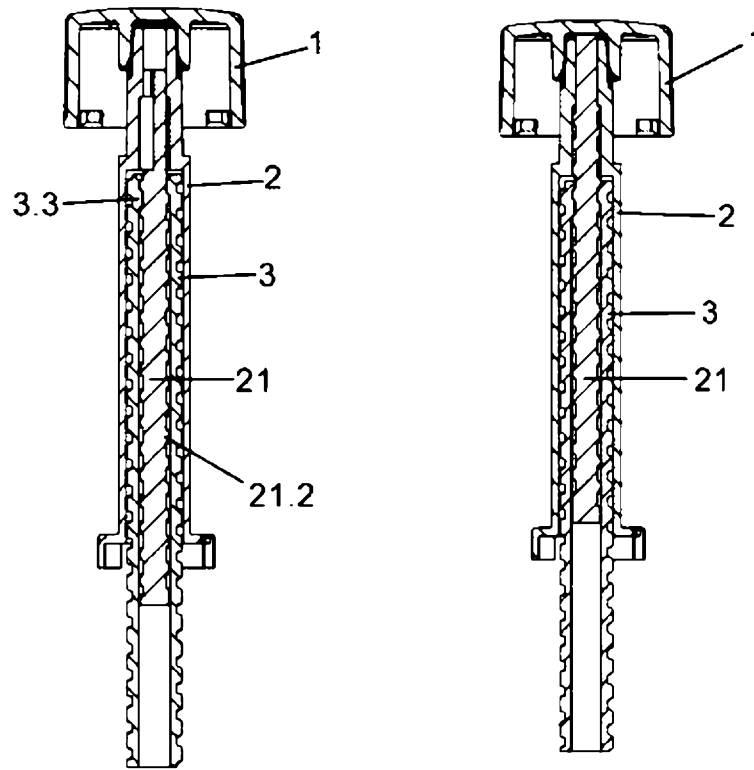


Fig. 4a

Fig. 4b

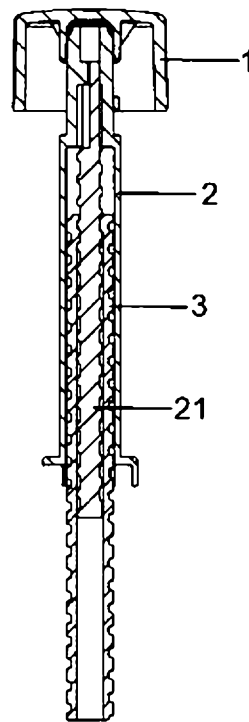


Fig. 4c

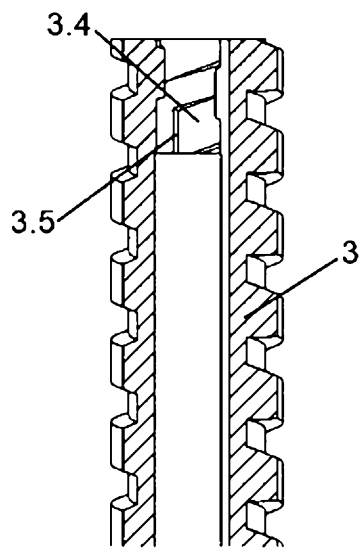


Fig. 5a

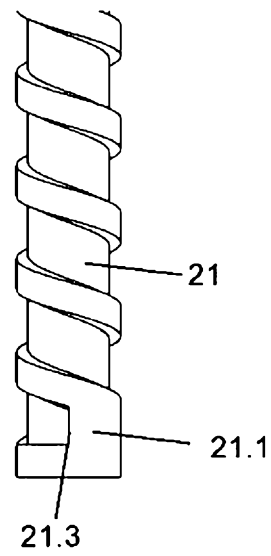


Fig. 5b

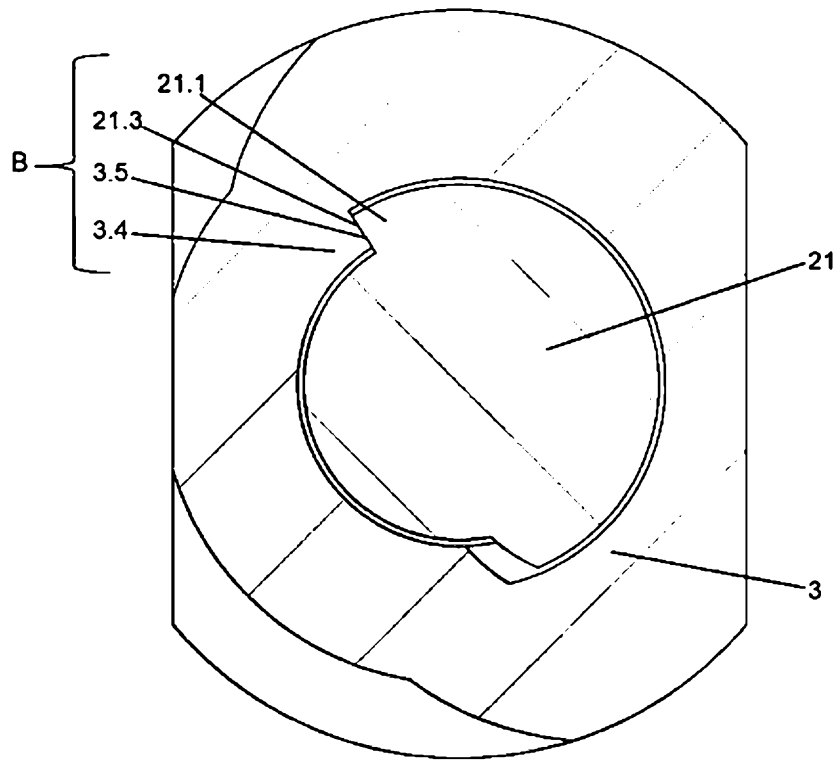


Fig. 5c

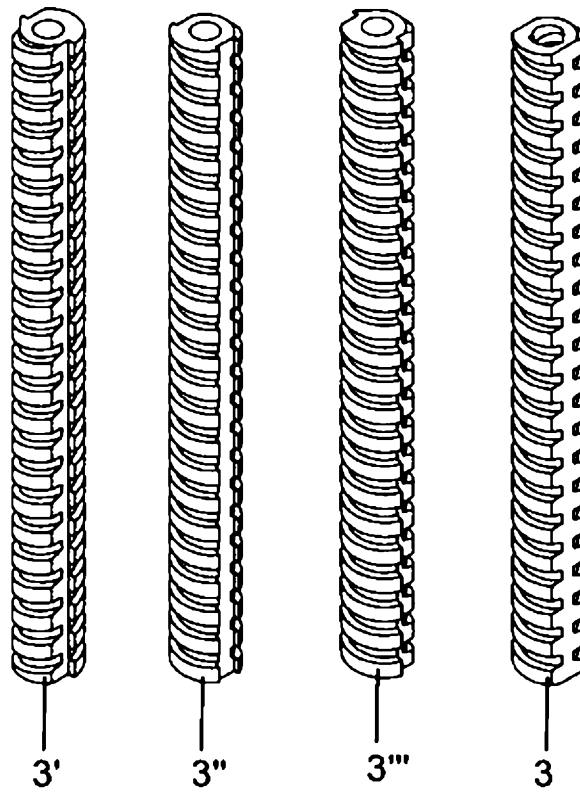


Fig. 6

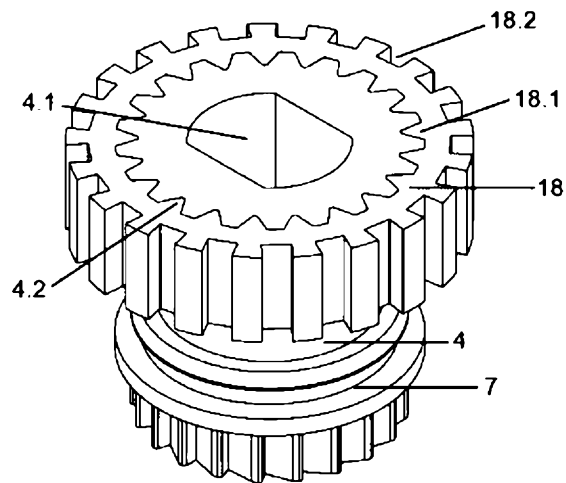


Fig. 7

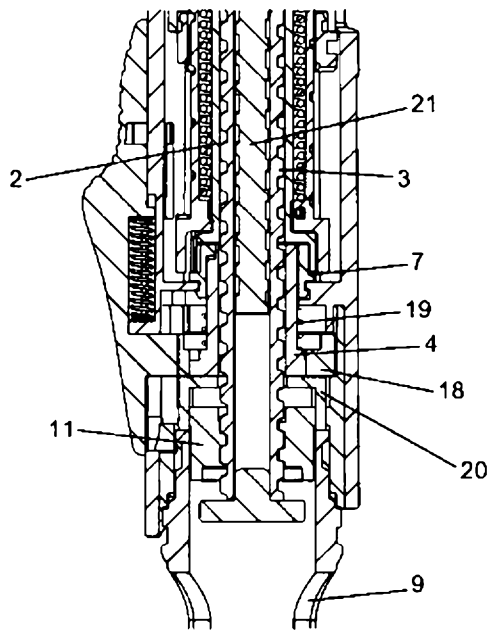


Fig. 8a

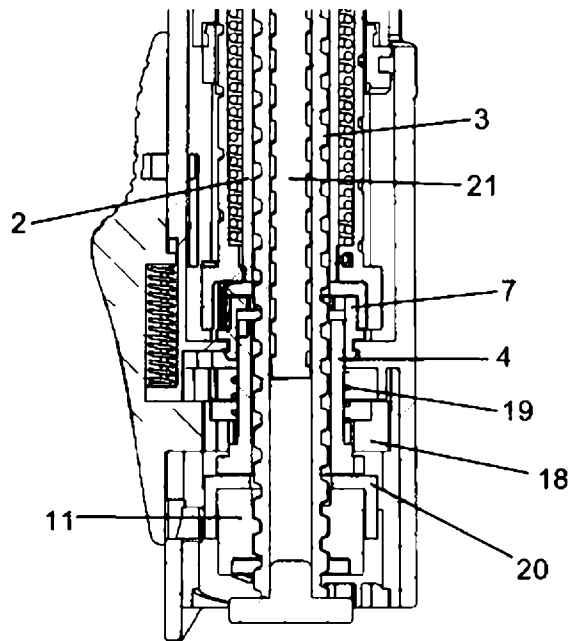


Fig. 8b

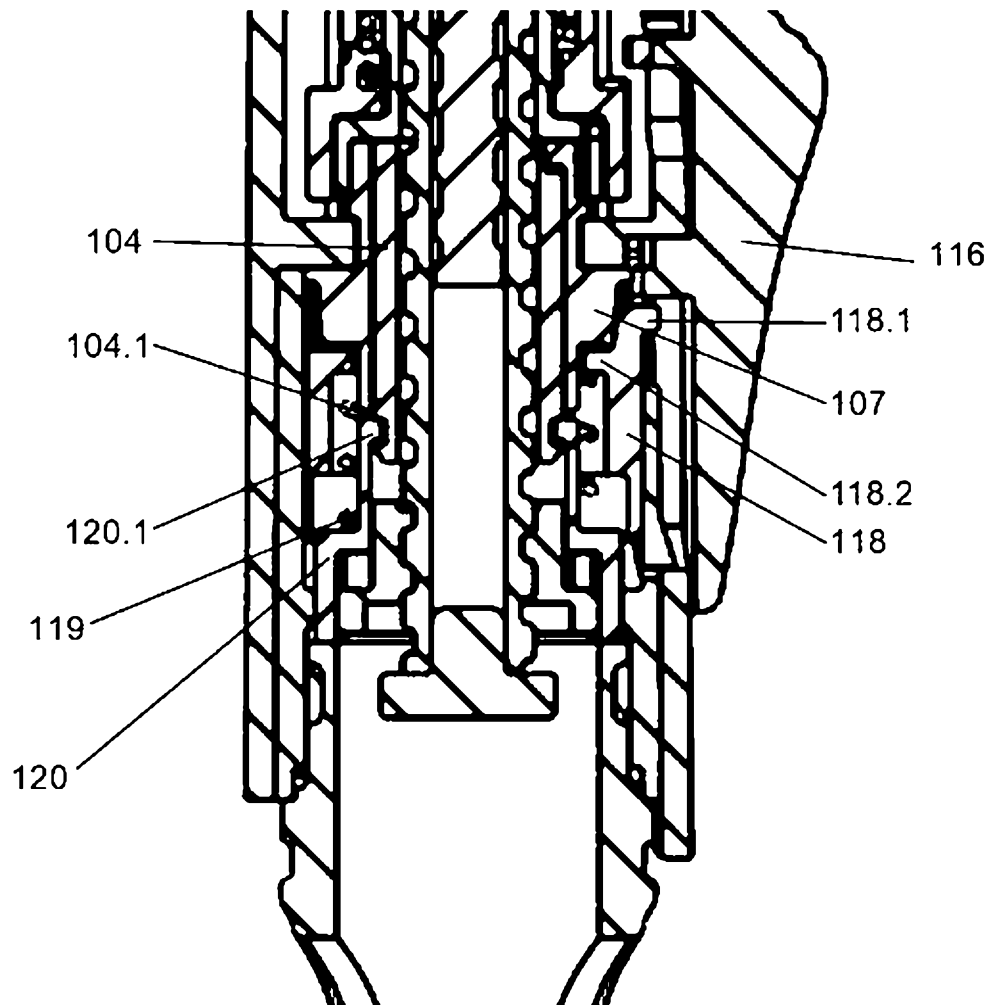


Fig. 9