RZECZPOSPOLITA POLSKA

Urząd Patentowy Rzeczypospolitej Polskiej

(12) **OPIS PATENTOWY** (19) **PL** (11) **240967**

(13) **B1**

(21) Numer zgłoszenia: **432681**

(22) Data zgłoszenia: **23.01.2020**

(51) Int.Cl.
***B65G 1/00 (2006.01)***
***B65G 1/137 (2006.01)***

(54) **Robot apteczny systemu magazynowania i dystrybucji leków**

(43) Zgłoszenie ogłoszono:
**26.07.2021 BUP 17/21**

(45) O udzieleniu patentu ogłoszono:
**04.07.2022 WUP 27/22**

(73) Uprawniony z patentu:
**ALUTEC K&K POLSKA SŁAWOMIR JASKOWIAK, MICHAŁ KUJATH SPÓŁKA JAWNA, Jasin, PL**

(72) Twórca(y) wynalazku:
**TOMASZ GDOWSKI, Kamionki, PL**
**ŁUKASZ DERBIN, Skudzawy, PL**
**MICHAŁ HOŁOWKO, Świebodzin, PL**
**TOMASZ TOMASZEWSKI, Poznań, PL**
**MICHAŁ KUJATH, Poznań, PL**

(74) Pełnomocnik:
**rzecz. pat. Marcin Walkowiak**

**PL 240967 B1**

## Opis wynalazku

Przedmiotem wynalazku jest robot apteczny funkcjonujący w ramach zautomatyzowanego systemu magazynowania, kontroli asortymentu i dystrybucji leków, przeznaczony do przechowywania opakowań prostopadłościennych zawierających kody 2D DATAMATRIX lub 1D EAN, w szczególności do wykorzystania w aptekach oferujących detaliczną sprzedaż medykamentów.

Aktualnie coraz częściej regałowe systemy przechowywania asortymentu w aptekach zastępowane są systemami umożliwiającymi automatyzacje procesów przechowawczych i dystrybucyjnych. Tego typu automaty ze względu na wyposażenie w układy sensoryczne współpracujące z systemami bazodanowymi wpływają efektywnie na bezpieczeństwo obrotu, mogą analizować oryginalność produktu czy opakowania, jego cechy fizyczne tj. ilość, wagę, czy też datę jego ważności. Istotnym jest również to, że pozwalają na szybką i skuteczną kontrolę magazynową i zarządzanie asortymentem.

W stanie techniki znane są różnego rodzaju rozwiązania zrobotyzowanych systemów przechowywania towarów i wspomagających zarządzanie asortymentem towarowym.

Z opisu patentowego WO2017081275A1 znane jest zrobotyzowane urządzenie do pobierania towarów z kontenerowego systemu magazynowego, w którym przedmioty są przechowywane w pojemnikach w stosach w ramach systemu kratowego, a zrobotyzowane urządzenie do pobierania towarów umieszczone jest na przesuwanej ramie. System ten może być wykorzystywany dla różnego typu towarów, ze względu na organizacje towarów w stosy, nie sprawdzi się w warunkach, w których istotne jest odpowiednie zminimalizowanie powierzchni zajmowanej przez maszynę.

System dedykowany aptekom przedstawia chociażby opis WO2011095164 (A1), w którym układ wizyjny kontroluje produkty na szufladach załadowczych. W innym opisie WO2013124115 pokazano wizyjny układ kontroli rozmieszczenia asortymentu na półkach przygotowawczych. Koreański opis patentowy KR20090028969 pokazuje modularny układ systemu automatyzacyjnego apteki, w którym układ transportowy wyposażony jest w sensory rozpoznające produkt po kodzie kreskowym czy tagu RFID.

W stanie techniki znane są również bardziej kompleksowe i zaawansowane urządzenia przeznaczone nie tylko do aptek ale też dla szpitali, gdzie nie tylko istotny jest aspekt zarządzania asortymentem ale też właściwego dozowania leków.

Opis patentowy CN109549400 (A) ujawnia system dozowania leków i metodę kontrolną dozowania. Przedstawia on urządzenie do dozowania leku zawierające: część do przechowywania leku; część wyładowczą; moduł komunikacyjny (transportowy) oraz część kontrolną do kontrolowania działania części przechowującej lek i części wyładowczej leku, aby umożliwić wyładowanie leku na podstawie informacji otrzymanej z serwera szpitalnego za pośrednictwem modułu komunikacyjnego.

System ten przeznaczony jest w głównej mierze do kontroli dyspensowania leków w warunkach szpitalnych, gdzie istotnym jest kontrola jednostkowa (pojedyncza doza medykamentu) a nie zbiorcza tj. opakowanie czy ewentualnie blister. Układ zawiera kartridżowy system przechowywania leków i skomplikowane narzędzia dozujące. Kontrola poprawności wydawanego leku odbywa się na etapie jego wydawania, uzupełnianie asortymentu urządzenia wymaga zwiększonej uwagi osób uzupełniających asortyment. W rozwiązaniu według wynalazku udało się połączyć funkcjonowanie układów transportowego z częścią załadowczą, przechowującą i wydającą za pomocą jednej ruchomej głowicy realizującej funkcje kontrolne, co umożliwia pełną automatyzacje i kontrolę procesów załadunku, oraz dodatkową kontrolę na etapie wydania medykamentu.

Z opisu patentowego US2011024444 znany jest także układ, metoda i urządzenie do przechowywania, pobierania i dostarczania blistrów z dawką jednostkową. Urządzenie to zawiera głowice pobierającą blister z obrotowo osadzonego zasobnika w kształcie walca. Wyposażony jest ponadto w system rozpoznawania oznaczeń identyfikujących np. kodów kreskowych czy tagów RFID.

Bardzo zaawansowany system przechowywania dystrybucji obsługi medykamentów dedykowany szpitalom przedstawia opis patentowy WO2015029018A1, układ ten wyposażony jest m. in. w ramiona robota przystosowane do jednoczesnego przemieszczania fiolek i strzykawek z szafek bezpieczeństwa czy wstrząsarki do fiolek. Funkcje kontrolne realizowane są przez zaawansowany system kamer wizyjnych, które służą do przechwytywania obrazów fiolki i wydobywania informacji, takich jak numer partii i data ważności z obrazów.

Z opisu wzoru CN206375266U znane jest urządzenie posiadające wsuwaną szafkę rozładunkową podobną do propozycji według wynalazku. System ten ze względu na swoją specyfikę jednakże dedykowany jest do obsługi systemów dawkowania leków w szpitalach.

W stanie techniki znane są również rozwiązania modularne systemów do automatycznego wydawania artykułów opartych o ramię robocze. Takie rozwiązanie przedstawia chociażby opis patentowy WO2019067174. System według tej propozycji zawiera ramię robocze z głowicą transportową z układem przyssawek pneumatycznych wspomagających przemieszczanie asortymentu z i na półkę szafy do przechowywania towarów. Rozwiązanie według wynalazku poprzez właściwą konstrukcję półek szafek i współpracującej z półkami głowic transportowej (załadowczy–wyładowczej) pozwala na zoptymalizowanie i uproszczenia transportu asortymentu.

Celem twórców wynalazku było przedstawienie propozycji prostego konstrukcyjnie i wydajnego systemu wspomagającego pracę apteki w zakresie przechowywania i zarządzania asortymentem w opakowaniach zbiorczych czy indywidualnych, które stanowią istotną część z oferowanych przez apteki towarów.

W większości znanych rozwiązań proces załadunku towarów do szaf magazynowych wymaga ingerencji i uwagi operatora, bądź to na etapie ułożenia towarów na półkach szafy magazynowej lub też właściwego ułożenia opakowań w szufladach załadunkowych. Bardzo ważnym elementem prac wynalazczych było usprawnienie i całkowite zautomatyzowanie procesu załadunku towarów i ich weryfikacji na tym etapie. Funkcje kontrolne realizowane na etapie załadunku szaf magazynowych wpływają bezpośrednio na poziom związany z bezpieczeństwem i minimalizują ryzyka pomyłki. Ponadto zastosowany mechanizm transportowy umożliwia wielostopniową weryfikację towaru, zarówno na etapie jego przyjęcia jak i wydania.

W pracach rozwojowych zwrócono szczególną uwagę, na detale konstrukcyjne podnoszące parametry użytkowe urządzenia. Dzięki właściwej konstrukcji półek (załadunkowych i przechowawczych) i współpracującej z półką głowicy udało się osiągnąć istotne oszczędności w przestrzeni roboczej niezbędnej dla urządzenia. Mając na uwadze to, iż apteki dysponują ograniczoną powierzchnią przechowawczą dla asortymentu, ważna jest każda optymalizacja w tym zakresie.

Istotą wynalazku jest robot apteczny systemu magazynowania i dystrybucji leków zawierający osadzone na stelażowej prostokątnej ramie pokrytej zamykaną obudową co najmniej jedną szafę z układem półek z przegrodami do przechowywania leków, szufladę załadunkową, układ akwizycyjny danych wizyjnych, w szczególności do pozyskiwania kodów 2D i 1D, ruchomy manipulator z głowicą transportową, układ zasilania i sterowania z jednostką roboczą integrujący układy wewnętrzne oraz co najmniej jedno okno wyładowcze umieszczone w obudowie.

Przy czym szuflada załadunkowa w postaci stelażowej ramy z układem półek z przegrodami umieszczona jest przesuwnie w bocznej ścianie ramy robota. W pozycji zamkniętej rama szafy załadunkowej przylega do co najmniej jednej modularnej szafy do przechowywania leków w postaci stelażowej ramy z układem półek z przegrodami mocowanej w stelażowej ramie robota.

Oczywistym jest, iż w rożnych wariantach realizacji możliwa jest dowolna konfiguracja długości ramy robota i odpowiedni dobór właściwej ilości modułów szaf do przechowywania leków. W celu zapewnienia optymalnej przestrzeni zajmowanej przez całego robota, co jest bardzo istotne z punku widzenia punktów aptecznych dysponujących ograniczoną powierzchnią ekspozycyjną czy przechowawczą, półki szuflady załadunkowej oraz szafy do przechowywania leków pochylone są pod kątem od 15–30°, korzystnie 27°, a przegrody posiadają na dolnej krawędzi przegrody oporowe, które zabezpieczają opakowanie przed zsunięciem się. Każdorazowa przegroda półki, posiada w dnie prowadnice współpracujące i spasowane z trójzębem głowicy, które wspomagają proces załadunku i rozładunku opakowania z przegrody.

Taka organizacja półek pozwala osiągnąć korzyści w postaci zmniejszenia szerokości całego robota przy jednoczesnym zwiększeniu pojemności półek.

Pozwala to także na to, iż opakowania zsuwają się z półek grawitacyjnie dzięki czemu manipulator chwyta zawsze pudełko, które jest stosunkowo blisko względem manipulatora. Dzięki temu głowica transportowa posiada mniejsze gabaryty.

Natomiast układ akwizycji danych wizyjnych jest trwale osadzony w stelażowej ramie robota ponad górną krawędzią przesuwnej szafy załadunkowej (w pozycji zamkniętej) i składa się z ruchomego w co najmniej jednej płaszczyźnie skanera wizyjnego oraz ruchomego lustra przesuwnego współpracującego z głowicą ruchomego manipulatora. Z punktu widzenia organizacji przestrzeni załadunkowej i przechowawczej istotna jest konstrukcja głowicy ruchomego manipulatora. I tak głowica ta zawiera:

- półkę transportową z łapami zaciskającymi, które to łapy wykonane są z przeźroczystego materiału;
- układ luster;

- układ sensorów zapełnienia półki transportowej i pomiarowych;
- układ roboczy do przesuwania opakowania z ruchomym palcem pozycjonującym i trójzębem;
- oraz składaną rynnę wyładowczą umieszczoną pod półką transportową.

Korzystnym jest kiedy ruchomy manipulator stanowi napędzany elektrycznie manipulator liniowy poruszający się w płaszczyźnie X i Y ramy robota, a prowadnice ramienia osi Y osadzone są w części sufitowej i podłogowej robota.

W wyjątkowo korzystnym wariancie układ luster głowicy ruchomego manipulatora zawiera co najmniej dwa lustra rozmieszczone wzdłuż boków pod kątem 45° względem górnej krawędzi trójzębu.

Korzystnym jest również kiedy układ sensorów zapełnienia półki transportowej stanowią bramki optyczne umieszczone nad lustrami bocznymi, a układ sensorów pomiarowych stanowią enkodery na silnikach serwonapędu łap zaciskających, enkodery na silnikach serwonapędu palca pozycjonującego oraz dalmierz laserowy.

Korzystnym jest również kiedy dalmierz laserowy osadzony jest na głowicy i nachylony pod kątem 60° względem dolnej krawędzi głowicy i posiada regulację w zakresie ±3 stopnie, przy czym promień lasera jest równoległy do górnej krawędzi trójzębu i przegrody unosząc się 12 mm ponad nimi. Równoległość promienia lasera do górnej krawędzi trójzębu jest uzyskana za pomocą lustra odbijającego umieszczonego pod laserem.

W optymalnym wariancie układ sterowania z jednostką roboczą integrujący układy wewnętrzne posiada interfejs komunikacyjny umożliwiający współpracę urządzenia z zewnętrznym oprogramowaniem, w szczególności systemami monitorowania stanu, korzystnie w postaci ekranu kontrolera osadzonego w przedniej części szafy. Przewiduje się również możliwość kontroli robota z poziomu pulpitu mobilnego.

Wynalazek w przykładzie realizacji przedstawiono na rysunku, na którym fig. 1 pokazuje rzut aksonometryczny robota aptecznego systemu magazynowania i dystrybucji leków z widocznym manipulatorem z głowicą manipulatora i wysuniętą półką załadunkową; fig. 2 i 3 pokazują zbliżenie manipulatora z głowicą; fig. 4 pokazuje układ akwizycji danych wizyjnych, fig. 5 pokazuje głowicę w zbliżeniu, fig. 6 zbliżenie układu półkę w rzucie bocznym z przystająca głowicą, a fig. 7 widok półek z przodu z głowicą.

Robot apteczny systemu magazynowania i dystrybucji leków w przykładzie pokazanym na fig. 1 posiada osadzone na stelażowej prostokątnej ramie 1 pokrytej zamykaną obudową trzy modularne szafy do przechowywania leków 2 w postaci stelażowych ramy z układem półek 2a z przegrodami 2b mocowanych w stelażowej ramie robota 1.

Każda z szaf 2 może posiadać własną pochylnię wyładowczą 3 współpracującą z oknem wyładowczym 4 umieszczonym w obudowie. Obudowa części frontowej szafy ze względu na estetykę może być wykonana z materiału przeźroczystego np. szklanej szyby.

W bocznej ścianie ramy robota umieszczona jest przesuwnie szuflada załadunkowa 5, która to szuflada posiada postać stelażowej ramy z układem półek 5a z przegrodami 5b. W pozycji zamkniętej rama szafy załadunkowej 5 przylega z jednej strony do pierwszego modułu szafy do przechowywania leków 2 i licuje górną krawędzią z układem akwizycji danych wizyjnych 6, który jest trwale osadzony w stelażowej ramie robota 1.

Półki szuflady załadunkowej 5a oraz szafy do przechowywania leków 2a pochylone są pod kątem 27° i posiadają przegrody oporowe 22. Dna przegród 2b i 5b półek 2a i 5a posiadają prowadnice spasowane z trójzębem 19 głowicy 11.

Oczywistym jest, iż w rożnych wariantach realizacji możliwa jest dowolna konfiguracja długości ramy robota i odpowiedni dobór właściwej ilości modułów szaf do przechowywania leków 2.

Dobór rozmiarów szafy i ilościowy modułów przechowawczych 2 zależny będzie od możliwości wygospodarowanej przestrzeni użytkownika.

Układ akwizycji danych wizyjnych 6, przeznaczony w szczególności do pozyskiwania kodów 2D i 1D składa się z ruchomego skanera wizyjnego 7 oraz lustra przesuwnego 8 współpracującego z trójzębem 19 głowicy 11 tj. podnoszonego w osi X przez trójząb 19 głowicy 11 po dojechaniu głowicy do układu akwizycji 6, a po zakończeniu pomiaru opuszczanego. W przykładzie realizacji ruch skanera 7 odbywa się w jednej płaszczyźnie tj. wzdłuż opakowania ustabilizowanego w głowicy 11. Ruch poprzeczny może zapewnić ruch w płaszczyźnie X ruchomego manipulatora M.

W części podłogowej i sufitowej robota osadzone są prowadnice ramienia zapewniającego tor jezdny w osi X 9 ruchomego – napędzanego elektrycznie – manipulatora liniowego M poruszającego się w płaszczyźnie X i Y ramy robota, gdzie ruch w płaszczyźnie Y obywa się z wykorzystaniem ramienia

10 manipulatora M. Oczywistym jest, iż przy wszelkich modyfikacjach wariantowych dotyczących modułów szaf do przechowywania leków koniecznym będzie uwzględnienie przedłużenia ramienia osi X 9 manipulatora M. Źródło zasilania manipulatora M i robota nie zostało pokazane na rysunku, optymalnie może się ono znajdować w bocznej części szafy robota – naprzeciw szafy załadunkowej.

Z punktu widzenia organizacji przestrzeni załadunkowej i przechowawczej istotną jest konstrukcja głowicy 11 ruchomego manipulatora M. I tak głowica 11 zawiera półkę transportową 13 z łapami zaciskającymi 12, które to łapy 12 wykonane są z przeźroczystego materiału. Materiał przeźroczysty np. szkło czy tworzywo sztuczne ma na celu umożliwienie pracy skanera wizyjnego 7. Układ luster głowicy 14 pozwala na odczyt danych z trzech płaszczyzn opakowania i w przykładzie składa się z trzech luster 14 rozmieszczonych wzdłuż boków półki pod kątem 45° (wariantowo dopuszcza się tu konfiguracje w zakresie 30–60°) względem górnej krawędzi trójzębu 19. Układ sensorów zapełnienia półki transportowej 13 stanowią bramki optyczne 15. W przykładzie realizacji układ sensorów pomiarowych stanowią enkodery 16 na silnikach serwonapędu łap zaciskających 12, palca pozycjonującego 18 oraz dalmierz laserowy 17 osadzony na głowicy i nachylony pod kątem 60° względem dolnej krawędzi głowicy. Dalmierz 17 posiada regulację w zakresie ±3 stopnie, przy czym promień lasera jest równoległy do górnej krawędzi trójzębu 19 i przegrody półki. W przykładzie realizacji regulacja promienia lasera jest realizowana poprzez zmianę kąta lustra odbiciowego 17.1 umieszczonego pod laserem.

Głowica posiada także układ roboczy do przesuwania opakowania z ruchomym palcem pozycjonującym 18 i trójzębem 19 oraz składaną rynnę wyładowczą 20 umieszczoną pod półką transportową 13.

W różnych wariantach realizacji układ sterowania z jednostką roboczą integrujący układy wewnętrzne może posiadać rożne interfejsy komunikacyjny np. wi-fi, LAN umożliwiające współpracę urządzenia z zewnętrznym oprogramowaniem, w szczególności systemami monitorowania stanu. Może być to oddzielna instalacja jednostki roboczej ale także jak pokazano na fig. 1, gdzie jednostka robocza jest zintegrowana i kontrolowana w postaci ekranu dotykowego 21 kontrolera osadzonego w przedniej części obudowy robota. Możliwe jest także umieszczenie ekranu dotykowego 21 na innej części obudowy robota lub na ścianie pomieszczenia, w którym robot pracuje. Przewiduje się również kontrolę urządzania za pomocą pulpitu mobilnego – np. z poziomu ekranu smartfona czy tabletu.

Konstrukcja urządzenia pozwala osiągnąć niewątpliwe korzyści funkcjonalne i procesowe związane z cyklem obsługi asortymentu. Zapakowanie opakowań do szafy załadunkowej nie wymaga specjalnej uwagi operatora. Preferowane jest aby kod kreskowy znajdował się z boku lub góry opakowania. Po zapakowaniu szafy załadunkowej 5 uruchamiany jest proces segregacji. Manipulator M umieszcza głowicę 17 koło przegrody 5b konkretnej półki 5a. Dalmierz laserowy 17 głowicy 11 sprawdza czy przegroda 5b szuflady szafy załadunkowej jest zapełniona. W przypadku zapełnienia mierzy jego wysokość. Następnie opakowanie jest pobierane z przegrody. Manipulator M ustawia głowicę 11 poniżej dolnej powierzchni przegrody 5b po to, aby górna krawędź trójzęba 19 wysuwająca się z głowicą 11 nie zahaczyła o opakowanie. Następnie wysuwa się trójząb 19 głowicy 11 spasowany z prowadnicą 23 w dnie przegrody i umożliwia podniesienie przedniej krawędzi opakowania leku. Podniesienie opakowania realizowane jest przez ruch głowicy 11 w osi Y manipulatora M, tak aby krawędź pudełka znajdowała się powyżej krawędzi oporowej przegrody 22, która zabezpiecza opakowanie przed zsunięciem się. Następnie opakowanie zsuwa się z przegrody 5b pomiędzy przeźroczyste łapy ściskające 12, których rozstaw jest już dopasowany do szerokości przegrody co może odbyć się już podczas ustalenia zajętości przegrody.

Wjazd opakowania na głowicę 11 wykrywają bramki optyczne 15, a dalmierz laserowy 17 mierzy wymiary opakowania podczas zsuwania się na głowicę 11. Następnie opakowanie jest pozycjonowane na głowicy 11 przez palec pozycjonujący 18 przesuwający się po trójzębie 19 i w przypadku niejednoznacznego wyniku pomiaru dalmierzem laserowym 17 odczytywana jest długość opakowana za pomocą enkodera 16 silnika serwonapędu palca pozycjonującego 18. Po czym łapy ściskające 12 zsuwają się w celu stabilizacji opakowania i pomiaru szerokości (za pomocą enkodera 16 silnika serwonapędu łap ściskających 12). Wszelkie pomiary dokonywane są w bezpośredniej bliskości przegrody, z której opakowanie zostało pobrane.

Następnie manipulator z głowicą 11 podjeżdża pod układ akwizycji danych wizyjnych 6. Ruchomy skaner 7 umożliwia odczyt kodów kresowych, QR czy DataMatrix. Ruch skanera 7 w jednej płaszczyźnie pozwala na odczyt informacji z trzech boków opakowania, możliwe jest dodatkowo zapewnienie ruchu poziomego manipulatora M, co pozwoli na zeskanowanie informacji z dalszych dwóch boków opakowania. Skanowanie kodów możliwe jest dzięki systemowi luster rozmieszczonych na głowicy 14 oraz lustra

przesuwnego 8 współpracującego z głowicą ruchomego manipulatora (np. za pośrednictwem trójzęba 19).

Zeskanowany kod trafia do bazy danych w celu weryfikacji poprawności kodu, pozyskania informacji o produkcie i dalszego przetworzenia.

Następnie system sterujący umieszcza opakowanie we właściwej przegrodzie 2b na półce 2a szafy magazynowej – do przechowywania leków 2. Głowica 11 podjeżdża powyżej krawędzi oporowej przegrody 22, rozsuwane są łapy ściskające 12, po czym za pomocą trójzęba 19 i palca pozycjonującego 18 opakowanie jest umieszczane w przegrodzie 2b na półce 2a albo w koszu odrzutowym.

Analogicznie wygląda system wydania leku, kiedy po pobraniu z przegrody 2b półki 2a szafy przechowawczej 2 głowica 11 za pomocą manipulatora M dostarcza opakowanie do pochylni wyładowczej 3 i następnie za pośrednictwem składanej rynny 20 do okna wyładowczego 4, które osadzone jest na szklanej ścianie obudowy robota.

System według wynalazku cechuje się wysoką wydajnością oraz pozwala na skrócenie do minimum czasu jaki operator spędza przy urządzeniu, nadto pozwala również na skrócenie czasu wydania leku. Kompaktowe wymiary głowicy transportowej z wykorzystaniem skośnych półek pozwoliły na osiągniecie niedużych gabarytów robota co daje bardzo dobry stosunek ładowności robota do zajmowanej przestrzeni apteki. W przypadku ręcznego rozkładania pudełek przez farmaceutę czas potrzebny na rozłożenie 75 leków wynosi ok. 45 minut. W podstawowej konfiguracji robot według wynalazku pozwala farmaceucie skrócić ten czas powyżej 90%. Ze względu na zastosowanie systemu akwizycji i katalogowania danych pozwala np. na szybkie wycofanie z obrotu serii leków wskazanych przez właściwe organy nadzorujące dystrybucje leków.

Robot wyposażony jest w wewnętrzny system akwizycji i katalogowania danych na etapie zarówno załadunku jak i wyładunku leków z robota co jest rozwiązaniem unikalnym w skali świata. Pozwala to na weryfikacje kodów 2D DataMatrix przed wydaniem leku farmaceucie i potwierdzenie poprawności wydawanego leku oraz jego legalności po przeprowadzeniu analizy indywidualnego numeru opakowania zawartego w kodzie DataMatrix i porównaniu z danymi zewnętrznej bazy Krajowej Organizacji Weryfikacji Autentyczności Leków (KOWAL).

## Zastrzeżenia patentowe

1. Robot apteczny systemu magazynowania i dystrybucji leków zawierający osadzone na stelażowej prostokątnej ramie pokrytej zamykaną obudową co najmniej jedną szafę z układem półek z przegrodami do przechowywania leków, szufladę załadunkową, układ akwizycyjny danych wizyjnych, w szczególności do pozyskiwania kodów DataMatrix i kreskowych, ruchomy manipulator z głowicą transportową, układ zasilania i sterowania z jednostką roboczą integrujący układy wewnętrzne oraz co najmniej jedno okno wyładowcze umieszczone w obudowie, **znamienny tym**, że szuflada załadunkowa (5) w postaci stelażowej ramy z układem półek (5a) z przegrodami (5b) umieszczona jest przesuwnie w bocznej ścianie ramy robota (1), a w pozycji zamkniętej rama szafy załadunkowej (5) przylega do co najmniej jednej modularnej szafy do przechowywania leków (2) w postaci stelażowej ramy z układem półek (2a) z przegrodami (2b) mocowanej w stelażowej ramie robota (1), przy czym półki (5a), (2a) szuflady załadunkowej (5) oraz szafy do przechowywania leków (2) pochylone są pod kątem od 15–30°, korzystnie 27°, a przegrody półek (5b), (2b) posiadają przegrody oporowe (22), a także w dnie prowadnice (23) współpracujące i spasowane z trójzębem (19) głowicy (11), natomiast układ akwizycji danych wizyjnych (6) jest trwale osadzony w stelażowej ramie robota (1) ponad górną krawędzią przesuwnej szafy załadunkowej (5) i składa się z ruchomego, w co najmniej jednej płaszczyźnie skanera wizyjnego (7) i ruchomego lustra przesuwnego (8) współpracującego z głowicą (11) ruchomego manipulatora (M), przy czym głowica (11) ruchomego manipulatora (M) zawiera półkę transportową (13) z łapami zaciskającymi (12), które to łapy (12) wykonane są z przeźroczystego materiału, układ luster (14) wspomagających akwizycję danych wizyjnych i pomiarów laserowych, układ sensorów zapełnienia półki transportowej i pomiarowych oraz układ przesuwania opakowania z ruchomym palcem pozycjonującym (18) i trójzębem (19).

2. Robot apteczny według zastrz. 1, **znamienny tym**, że ruchomy manipulator (M) stanowi napędzany elektrycznie manipulator liniowy poruszający się w płaszczyźnie X i Y ramy robota, którego prowadnice ramienia osi Y (9) osadzone są w części sufitowej i podłogowej robota.
3. Robot apteczny według zastrz. 1 albo 2, **znamienny tym**, że układ luster głowicy (11) ruchomego manipulatora (M) zawiera co najmniej dwa lustra (14) rozmieszczone wzdłuż boków półki transportowej (14) pod kątem 45° względem górnej krawędzi trójzębu (19), a układ sensorów zapełnienia półki transportowej stanowią bramki optyczne (15) umieszczone nad lustrami (14), a sensorów pomiarowych stanowią enkodery (16) na silnikach serwonapędu łap zaciskających (12), serwonapędu palca pozycjonującego (1) oraz dalmierz laserowy (17).
4. Robot apteczny według zastrz. 3, **znamienny tym**, że dalmierz laserowy (17) osadzony jest na głowicy (11) i nachylony pod kątem 60° względem dolnej krawędzi głowicy (11) i posiada regulację w zakresie ±3 stopnie, przy czym promień lasera jest równoległy do górnej krawędzi trójzębu (19) i przegrody (2b, 5b) unosząc się 12 mm nad nimi.
5. Robot apteczny według zastrz. 1, 2, 3 albo 4, **znamienny tym**, że układ sterowania z jednostką roboczą integrujący układy wewnętrzne posiada interfejs komunikacyjny umożliwiający współpracę urządzenia z zewnętrznym oprogramowaniem, w szczególności systemami monitorowania stanu, korzystnie w postaci ekranu kontrolera (21) osadzonego w przedniej części obudowy.

## Rysunki

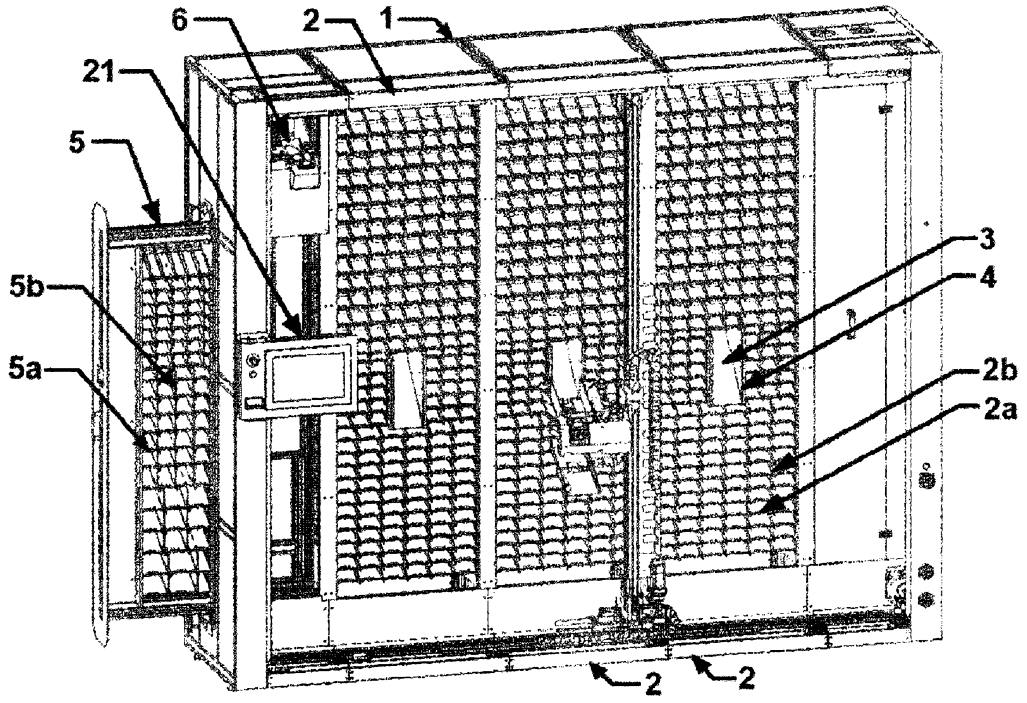


fig. 1

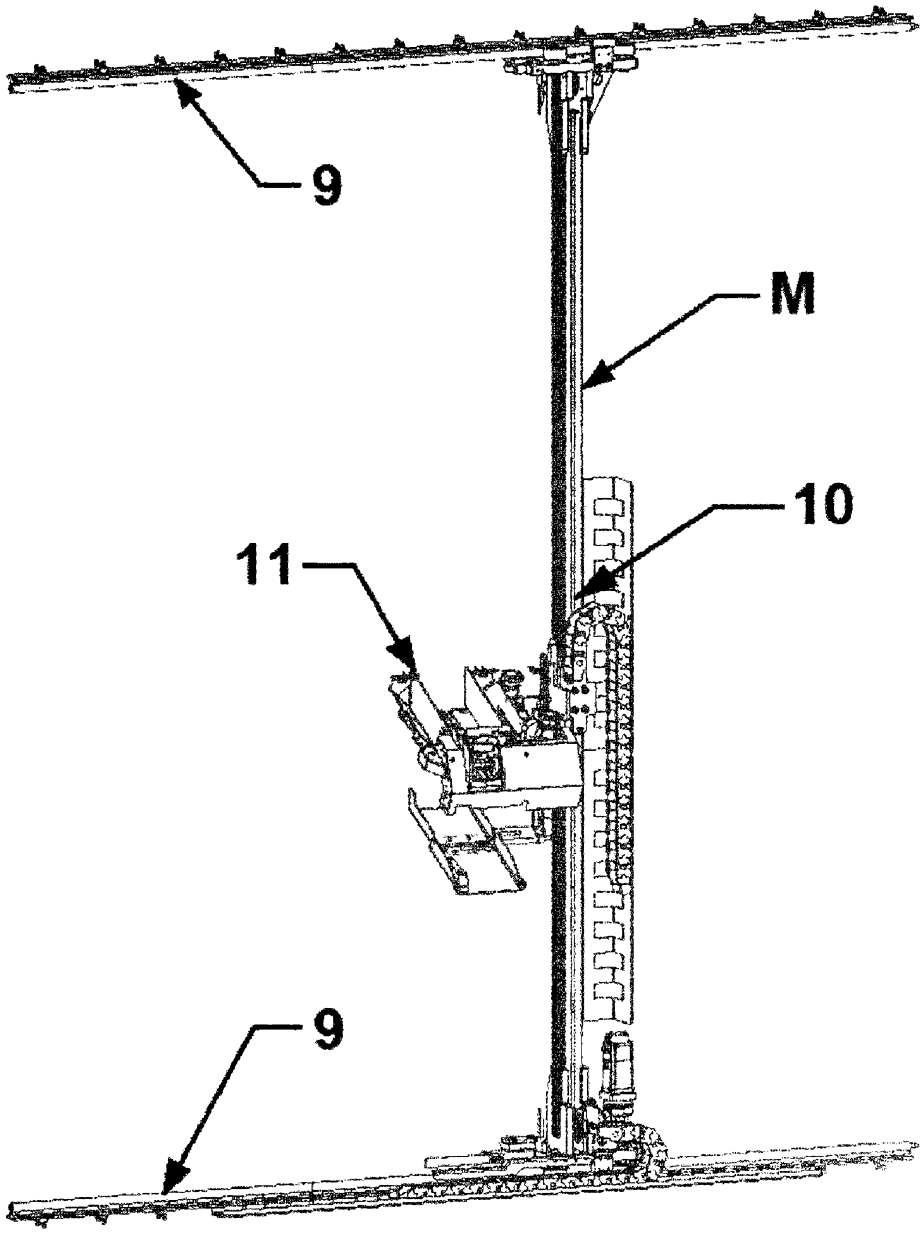


fig. 2

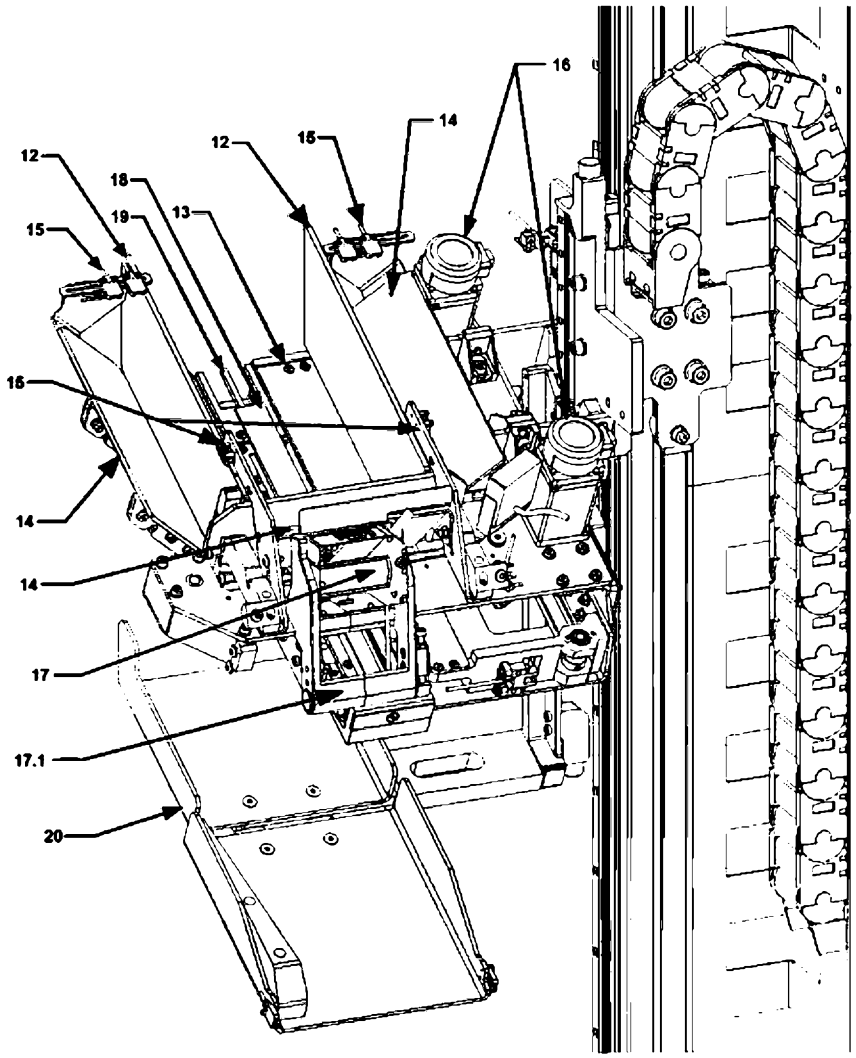


fig.3

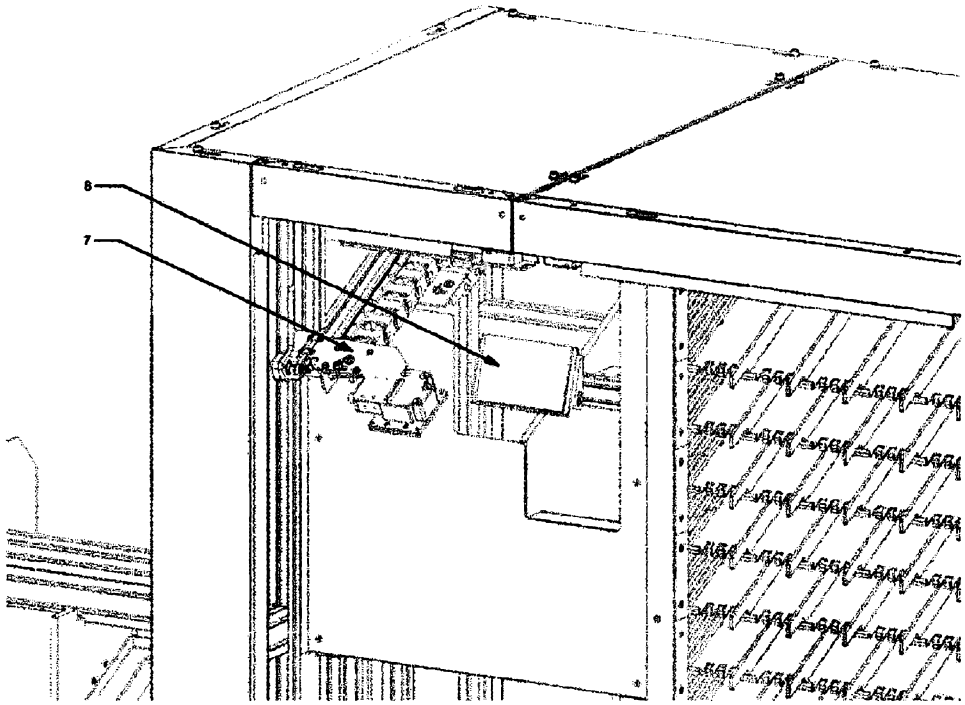


fig. 4

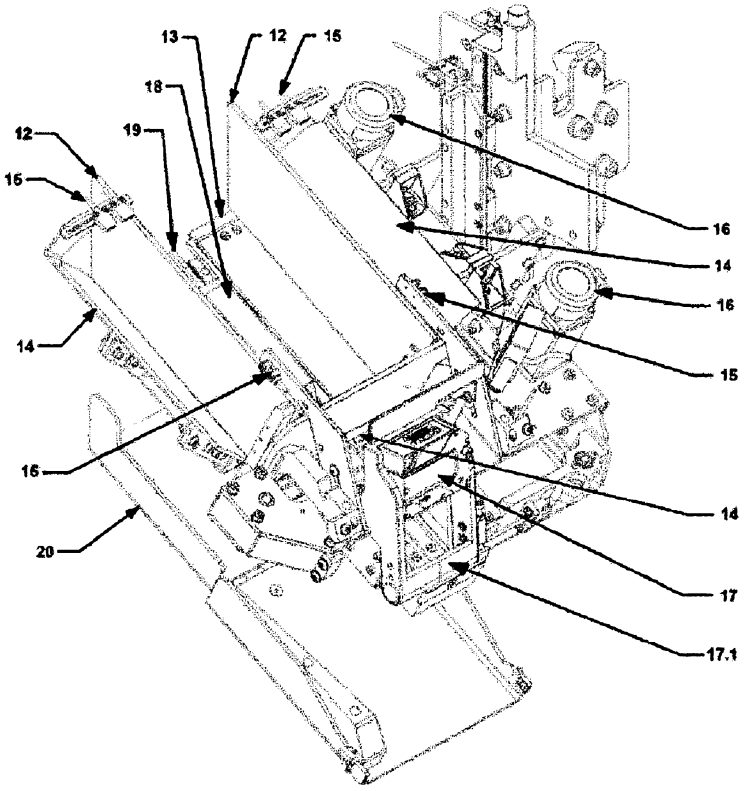


fig. 5

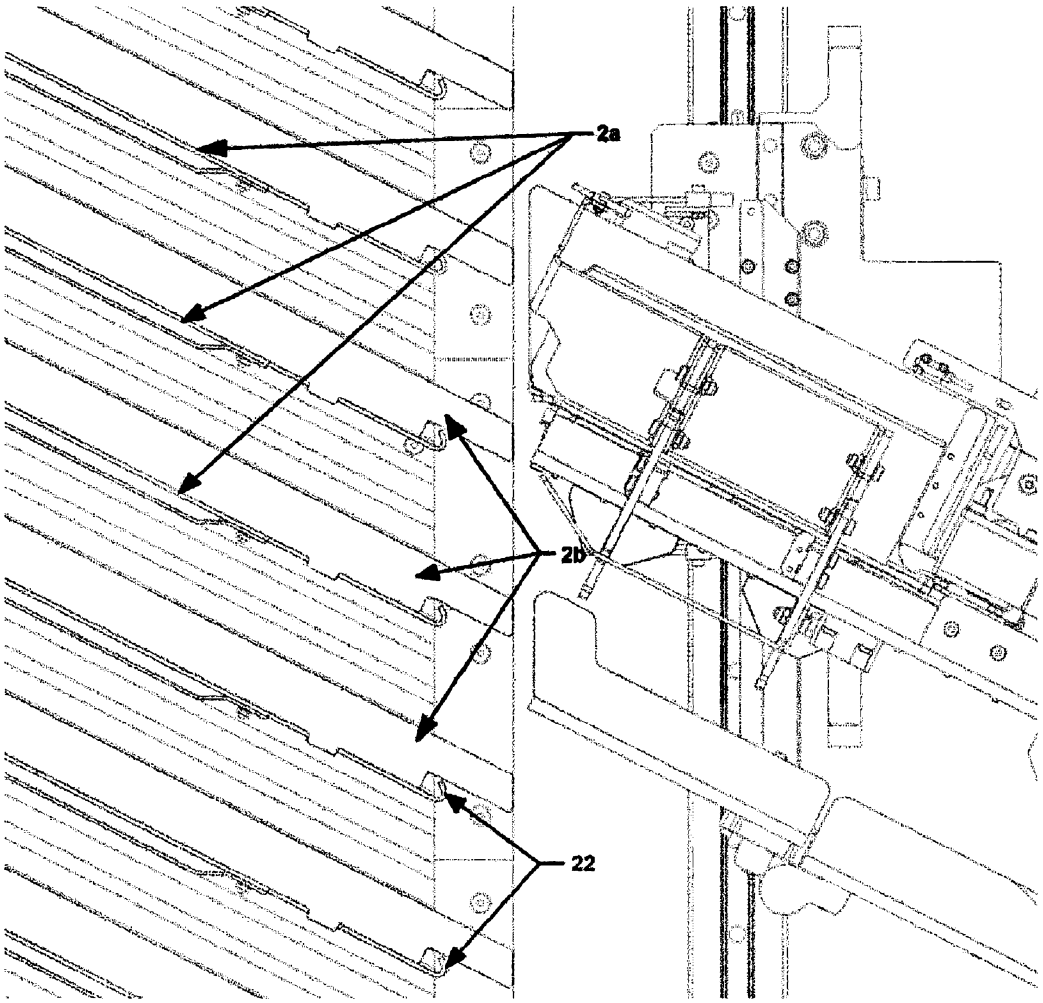


fig. 6

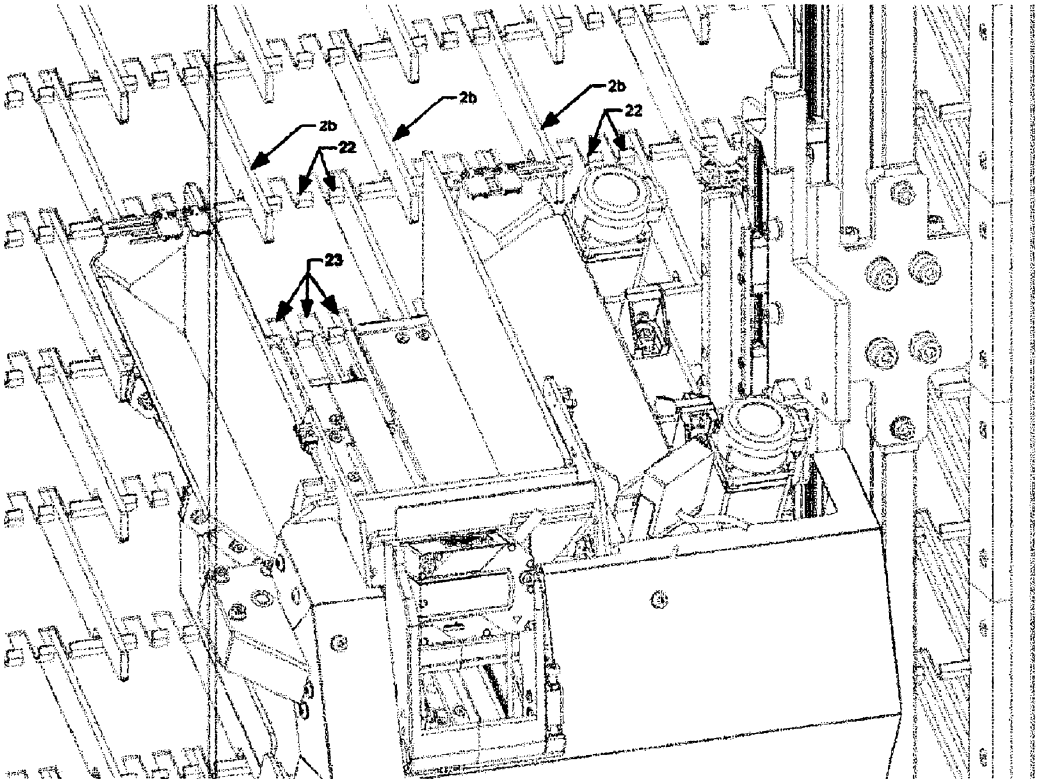


fig. 7