

RZECZPOSPOLITA  
POLSKA



Urząd Patentowy  
Rzeczypospolitej Polskiej

(12) **OPIS PATENTOWY** (19) **PL** (11) **240926**

(13) **B1**

(21) Numer zgłoszenia: **422041**

(51) Int.Cl.  
**A47B 63/00 (2006.01)**  
**G06K 7/10 (2006.01)**

(22) Data zgłoszenia: **28.06.2017**

(54) **Szafa z systemem do identyfikacji przechowywanych przedmiotów  
i sposób identyfikacji przechowywanych w szafie przedmiotów**

(43) Zgłoszenie ogłoszono:  
**02.01.2019 BUP 01/19**

(45) O udzieleniu patentu ogłoszono:  
**27.06.2022 WUP 26/22**

(73) Uprawniony z patentu:  
**TECHMARK L.OGŁOZA S.ZDZIECHOWSKI  
SPÓŁKA JAWNA, Aleksandrów Łódzki, PL**

(72) Twórca(y) wynalazku:  
**GABRIEL UCIŃSKI, Konstantynów Łódzki, PL**  
**PAWEŁ PAŁUSZYŃSKI, Łódź, PL**  
**MARCIN ZDZIECHOWSKI, Łódź, PL**

(74) Pełnomocnik:  
**rzec. pat. Adam Pawłowski**

**PL 240926 B1**

## Opis wynalazku

Przedmiotem wynalazku jest szafa wykonana w całości bądź częściowo z metalu z systemem do identyfikacji przechowywanych przedmiotów oraz sposób identyfikacji przechowywanych w szafie przedmiotów, w szczególności z wykorzystaniem technologii RFID.

Znane są szafy z systemami do identyfikacji przechowywanych przedmiotów, oparte o technologie RFID (ang. Radio Frequency Identification), w których stosuje się dużą ilość anten rozmieszczonych w całym obszarze wymagającym identyfikacji przedmiotów. Anteny te rozmieszczone są zazwyczaj równomiernie na całej wysokości ściany bądź ścian szafy. Mają one za zadanie wygenerować dostatecznie silny sygnał radiowy w paśmie odpowiadającym użytej technologii RFID w szczególności UHF (Ultrahigh Frequency), umożliwiającą nawiązanie łączności ze znacznikami radiowymi (tagami) przyłączonymi do przedmiotów podlegających identyfikacji. Technologia RFID UHF umożliwia krótką w czasie identyfikację dużej ilości tagów i z powodzeniem jest wykorzystywana w środowisku innym niż metalowe.

Znane są także systemy, w których stosuje się technologie RFID LF (Low Frequency) i HF (High Frequency). Służą one zazwyczaj do identyfikacji pojedynczych przedmiotów, takich jak np. broń zamknięta w pojedynczej skrytce szafy do przechowywania broni, rzadziej do wykrywania zawartości całości wnętrza mebla.

Metal nadaje się bardzo dobrze do konstrukcji szaf służących do bezpiecznego przechowywania przedmiotów, gdyż jest materiałem trwałym i zapewniającym bezpieczeństwo przechowywanych przedmiotów. Ponadto, fale elektromagnetyczne nie przenikają przez metal, co jest korzystne, gdyż ogranicza propagację wiązki emitowanej przez antenę umieszczoną we wnętrzu szafy wykonanej w całości z metalu prawie wyłącznie do tego wnętrza, przez co nie są odczytywane znaczniki radiowe znajdujące się na zewnątrz mebla.

Zastosowanie technologii RFID UHF wewnątrz szaf metalowych jest jednak obciążone szeregiem problemów.

Przede wszystkim są to problemy związane ze zniekształceniem sygnału, dokładnością i skalowalnością czytników, co może prowadzić do niepoprawnego śledzenia przedmiotów oznaczonych znacznikami radiowymi.

Słabe współczynniki odczytu, rozumiane jako procent skutecznie odczytanych znaczników, są spowodowane wieloma nakładającymi się na siebie czynnikami.

Uzyskany pozytywny efekt weryfikacji zawartości mebla (odczytu wszystkich znaczników, którymi oznaczone są przechowywane przedmioty) jest w znanych rozwiązaniach często przypadkowy, a dodatkowo dla właściwego działania tego typu systemów rozmieszczanie anten musi być dopasowane indywidualnie do każdej przestrzeni, w tym rozmieszczenia półek i przechowywanych na nich przedmiotów oznaczonych znacznikami radiowymi.

Na jakość odczytu znaczników radiowych ma również wpływ ilość i typ przechowywanych wewnątrz mebla przedmiotów. Wprowadzenie do wnętrza mebla dużego przedmiotu metalowego bądź płynu może istotnie obniżyć jakość odczytu znaczników radiowych.

Wiązki fal elektromagnetycznych wewnątrz obiektu metalowego odbijają od jego ścian i wzajemnie interferują, co powoduje, że w przestrzeni powstają strefy martwe, w których nie ma możliwości odczytania znaczników radiowych, a co za tym idzie identyfikacji znajdujących się w tych przestrzeniach przedmiotów.

Ponadto, duża liczba niezależnych wiązek promieniowania elektromagnetycznego, jaka powstaje przy zastosowaniu wielu anten jednocześnie, i duża moc tych wiązek powodują powstanie dużej liczby trudnych do kontrolowania zakłóceń.

Celowym byłoby zatem opracowanie rozwiązania, które umożliwiłoby rozwiązanie co najmniej części z omówionych powyżej problemów technicznych.

Przedmiotem wynalazku jest szafa z systemem do identyfikacji przechowywanych przedmiotów, który to system zawiera co najmniej jedną antenę do odczytu znaczników radiowych przyłączonych do przechowywanych w szafie przedmiotów, charakteryzująca się tym, że co najmniej jedna antena jest ruchoma we wnętrzu szafy pomiędzy pozycją rozpoczęcia odczytu znaczników a pozycją zakończenia odczytu znaczników.

Korzystnie, szafa zawiera ponadto zamek szafy przystosowany do współpracy kartą elektroniczną. Korzystnie, szafa ma ściany wykonane z metalu.

Korzystnie, antena jest ruchoma w płaszczyźnie równoległej do co najmniej jednej ze ścian szafy.

Korzystnie, antena jest ruchoma w osi pionowej.

Korzystnie, antena jest ruchoma w osi poziomej.

Korzystnie, antena jest ruchoma w płaszczyźnie półek szafy pomiędzy półkami szafy.

Korzystnie, antena wraz z mechanizmem ruchu są umieszczone na bocznej ścianie szafy.

Korzystnie, antena wraz z mechanizmem ruchu anteny są umieszczone na tylnej ścianie szafy.

Korzystnie, szafa zawiera wrzutnię z blokadą.

Korzystnie, system do identyfikacji jest przystosowany do odczytywania pasywnych znaczników radiowych.

Korzystnie, system do identyfikacji jest przystosowany do odczytywania aktywnych znaczników radiowych.

Korzystnie, antena jest zamontowana w uchwycie o nastawnym kącie nachylenia.

Przedmiotem wynalazku jest ponadto sposób identyfikacji przedmiotów przechowywanych w szafie zawierającej system do identyfikacji przedmiotów zawierający co najmniej jedną antenę do odczytu znaczników radiowych przyłączonych do przechowywanych w szafie przedmiotów, w którym to sposobie za pomocą anteny odczytuje się znaczniki radiowe, charakteryzujący się tym, że w trakcie odczytywania znaczników radiowych w obrębie obszaru identyfikacji zmienia się pozycję anteny we wnętrzu szafy z pozycji rozpoczęcia odczytu znaczników do pozycji zakończenia odczytu znaczników.

Korzystnie, w trakcie odczytywania znaczników radiowych pozycję anteny zmienia się w sposób ciągły.

Korzystnie, w trakcie odczytywania znaczników radiowych pozycję anteny zmienia się w sposób nieciągły, wykonując odczyt znaczników w pozycji spoczynkowej i zmieniając pozycję anteny pomiędzy kolejnymi odczytami.

Korzystnie, w trakcie odczytywania znaczników radiowych zmienia się kąt nachylenia anteny.

Zaletą rozwiązania według wynalazku jest możliwość zaimplementowania systemu do identyfikacji przechowywanych przedmiotów do dowolnej przestrzeni wnętrza szafy. System zapewnia dobrą jakość odczytu znaczników radiowych bez względu na ilość, rodzaj i rozmieszczenie przechowywanych materiałów oraz dobrą kontrolę zakłóceń we wnętrzu szafy.

Ponadto, dzięki możliwości przemieszczania anteny oraz ustawiania jej pod różnymi kątami następuje eliminacja stref martwych.

Dzięki zastosowaniu ruchomych anten mniejszych niż w innych systemach, rozwiązanie według wynalazku posiada większą dokładność odczytu.

Z uwagi na zastosowanie w systemie zazwyczaj jednej, a maksymalnie kilku anten, poprawia się jego efektywność ekonomiczna, gdyż do uzyskania pożądanego efektu w postaci identyfikacji przedmiotów użyte zostaje mniej zasobów (anten) niż w przypadku innych tego typu systemów.

Dzięki możliwości poruszania się anteny, odbicia fal we wnętrzu szafy są bardziej różnorodne, co daje lepszą skuteczność w środowisku metalowym. Jednocześnie liczba anten jest mała (zazwyczaj jedna antena), co powoduje lepszą przewidywalność rozchodzenia się tych fal w przestrzeni szafy i mniejszą ilość zakłóceń (w tej samej jednostce czasu emitowanych jest mniej fal, które mogą być także łatwiej kierowane, a tym samym ryzyko interferencji jest mniejsze).

Przedmiot wynalazku został przedstawiony w przykładach wykonania na rysunku, na którym:

Fig. 1 przedstawia poglądowy widok szafy z systemem do identyfikacji przechowywanych przedmiotów;

Fig. 2a przedstawia pierwszy przykład wykonania szafy z ruchomą anteną umieszczoną na ścianie bocznej i poruszającą się w kierunku osi y;

Fig. 2b przedstawia drugi przykład wykonania szafy z ruchomą anteną umieszczoną na ścianie bocznej i poruszającą się w kierunku osi x;

Fig. 2c przedstawia trzeci przykład wykonania szafy z ruchomą anteną umieszczoną na ścianie bocznej poruszającą się w kierunku osi y i z;

Fig. 3 przedstawia tylną ścianę szafy według czwartego przykładu wykonania z ruchomą anteną umieszczoną na tylnej ścianie szafy i poruszającą się w kierunkach osi x i osi y;

Fig. 4. Przedstawia piąty przykład wykonania szafy z wrzutnią;

Fig. 5 przedstawia schemat blokowy systemu do identyfikacji przedmiotów zintegrowanego z szafą z systemem do identyfikacji przechowywanych przedmiotów;

Fig. 6 przedstawia schematyczną ilustrację propagacji fal elektromagnetycznych we wnętrzu szafy z systemem do identyfikacji przechowywanych przedmiotów.

### *Budowa szafy z systemem do identyfikacji przechowywanych przedmiotów*

Szafa z systemem do identyfikacji przechowywanych przedmiotów 100 zawiera zamek szafy 101 aktywowany przez użytkownika kartą elektroniczną 102, wyświetlacz 103 oraz drzwi 104. Szafa może pracować zarówno z aktywnymi, jak i pasywnymi systemami RFID.

W pierwszym przykładzie wykonania zilustrowanym na Fig. 2a, we wnętrzu szafy umieszczono antenę 201 oraz mechanizm ruchu anteny 202. Antena wraz z mechanizmem ruchu jest umieszczona na bocznej ścianie szafy 105 i jest ruchoma w kierunku osi y 203.

W drugim przykładzie wykonania zilustrowanym na Fig. 2b, mechanizm ruchu anteny 202 zapewnia ruch anteny w kierunku osi x 204. Identycznie jak w pierwszym przykładzie wykonania antena 201 i mechanizm ruchu anteny 202 są umieszczone na bocznej ścianie szafy 105.

W trzecim przykładzie wykonania zilustrowanym na Fig. 2c, oprócz mechanizmu ruchu anteny 202 identycznego jak w pierwszym przykładzie wykonania, szafa zawiera mechanizm wysięgnika 205 umożliwiający ruch anteny 201 w kierunku osi z 206 skierowanej do wnętrza szafy.

W czwartym przykładzie wykonania zilustrowanym na Fig. 3, antena 201 oraz mechanizm ruchu anteny 202 są umieszczone na tylnej ścianie szafy 106. Mechanizm ruchu anteny umożliwia w tym przypadku ruch anteny w kierunku osi x 301 (prawo-lewo) oraz w kierunku osi y 302 (górną-dół) na płaszczyźnie tylnej ściany szafy. Antena dzięki temu może osiągać swym położeniem dowolny punkt tylnej ściany szafy. Możliwa jest też wersja układu, w której ruch anteny w obrębie tylnej ściany szafy odbywa się wyłącznie wzdłuż osi x lub wyłącznie wzdłuż osi y podobnie jak w pierwszym i drugim przykładzie wykonania.

Szafa według pierwszego, drugiego, trzeciego i czwartego przykładu wykonania są szczególnie użyteczne do przechowywania narzędzi bądź akt i zasadniczo zawierają półki.

W piątym przykładzie wykonania zilustrowanym na Fig. 4, szafa zawiera wrzutnię z blokadą 401, a sposób zamocowania anteny jest identyczny jak w pierwszym przykładzie wykonania. Taki typ szafy jest używany np. do przechowywania brudnej odzieży roboczej, ale może też być wykorzystywane jako zbiornik umożliwiający łatwe wrzucenie przedmiotów i ograniczoną możliwość ich wyciągnięcia.

Na Fig. 5 zilustrowano schemat blokowy systemu 500 do identyfikacji przedmiotów zintegrowanego z szafą. System zawiera sterownik z mikrokontrolerem 501 połączony z czytnikiem karty elektronicznej 502 aktywowanym kartą elektroniczną 102. Sterownik 501 jest połączony z interfejsami 503 ruchomej anteny zależnymi od przykładu wykonania i zapewniającymi sterowanie ruchem anteny 201 i sprzężonymi z mechanizmem ruchu anteny 202. Układ sterowania połączony jest również z czytnikiem anteny 504. Czytnik anteny 504 jest częścią anteny lub jest połączony z anteną 201, która jest przystosowana do komunikacji ze znacznikami radiowymi 505. Sterownik z mikrokontrolerem jest również wyposażony w obsługę mechanizmu automatycznej wrzutni 506, interfejs do serwera 507 oraz interfejs do zamka szafy 508.

Na Fig. 6 zilustrowano schematycznie propagację fal elektromagnetycznych emitowanych przez antenę 201 we wnętrzu szafy 107. Antena emituje falę pierwotną 601, fala po odbiciu posiada jeden z możliwych kierunków 602.

### *Zasada działania systemu do identyfikacji przedmiotów*

W początkowym stanie szafa z systemem do identyfikacji przechowywanych przedmiotów 100 jest zamknięta, a antena 201 wyłączona bądź ustawiona w trybie czuwania. Antena jest umiejscowiona na mechanizmie ruchu anteny 202. Mechanizm 202 umożliwia przemieszczenie anteny z pozycji rozpoczęcia odczytu znaczników (przez którą to pozycję rozumiemy dowolną pozycję anteny, w której system rozpoczyna skanowanie) do pozycji zakończenia odczytu znaczników (przez którą to pozycję rozumiemy dowolną pozycję, w której system kończy skanowanie). W szczególności, pozycja zakończenia odczytu znaczników jest oddalona od pozycji rozpoczęcia odczytu znaczników. Przykładowo, jedna z pozycji znajduje się przy dolnej części szafy, a druga z pozycji znajduje się przy górnej części szafy w przypadku pierwszego przykładu wykonania. Możliwa jest sytuacja, w której pozycje te nie są z góry ustalone, a podlegają zmianom – przykładowo, przy pierwszym odczycie antena zaczyna skanować na dole i kończy na górze (od dołu w górę), a przy kolejnym odczycie skanowanie jest przeprowadzane od góry w dół. Możliwe jest też skanowanie niepełne, np. do momentu wyszukania zdefiniowanego znacznika i w takiej pozycji system może zakończyć swoją pracę i przy kolejnym cyklu rozpocząć ją, przy czym zazwyczaj pożądanym jest wyzerowanie pozycji do pozycji dolnej bądź górnej. Możliwy jest również przykład wykonania, w którym pozycja rozpoczęcia odczytu pokrywa się z pozycją zakończenia odczytu,

przy czym w trakcie odczytu antena przechodzi przez pozycję pośrednią, oddaloną od pozycji rozpoczęcia odczytu – przykładowo, antena w jednym cyklu odczytu wykonuje przebieg od dołu do góry i z powrotem, aby zwiększyć dokładność odczytu.

Następnie użytkownik skanuje kartę elektroniczną 102 w celu uzyskania dostępu. Możliwy jest dostęp z wykorzystaniem dostępnych na rynku kart RFID bądź innego rozwiązania z zakresu komunikacji bezprzewodowej. Może to być również inny dostęp, np. hasło wpisane na klawiaturze komputera / tabletu / wyświetlacza bądź uwierzytelnianie kilkustopniowe. Istnieje możliwość zastosowania czytników biometrycznych. W szczególnych przypadkach możliwy jest też brak dozoru dostępu.

Uwierzytelniony użytkownik, po otwarciu szafy wyjmuje przedmiot oznaczony znacznikiem radiowym 505 z szafy bądź wkłada go do szafy. W większości przypadków użycia zakłada się, że po każdym uzyskaniu dostępu do szafy jej zawartość zmienia się, jednak w szczególnych przypadkach użycia nie jest to konieczne. Proces dostępu do szafy może dotyczyć umieszczenia jednocześnie kilku przedmiotów i różnych operacji polegających na umieszczeniu przedmiotu w szafie (zwrot) lub wyjęciu przedmiotu z szafy (pobranie).

W kolejnym kroku użytkownik zamyka szafę. Sterownik z mikrokontrolerem 501 otrzymuje sygnał o zamknięciu zamka szafy 101. Po otrzymaniu tego sygnału następuje proces skanowania przez system wnętrza szafy przy pomocy anteny 201 w celu identyfikacji znaczników radiowych 505. Antena 201 jest aktywowana przez sterownik z mikrokontrolerem 501 i uruchamia się mechanizm ruchu anteny 202. Następuje skanowanie, które przebiega z pozycji rozpoczęcia odczytu, w dowolnym wymuszonym przez sterownik i zgodnym z przykładem wykonania kierunku, tak aby objąć swoim zasięgiem cały wymagany do zeskanowania obszar roboczy szafy. Mechanizm ruchu anteny 202 porusza się zasadniczo ruchem jednostajnym. Istnieje również możliwość skanowania krokowego, podzielonego na etapy, gdzie mechanizm ruchu anteny na czas danego etapu skanowania zatrzymuje się i przechodzi do kolejnej pozycji po zakończeniu danego etapu skanowania.

Antena 201 wysyła sygnał o zadanej mocy, wystarczającej do aktywowania pasywnych znaczników radiowych. Następnie oczekuje na odpowiedzi znaczników. Moc sygnału zapytania jest kilka rzędów wielkości większa od sygnału odpowiedzi znaczników. Tak więc system pracuje w naprzemiennych cyklach zapytanie (nadawanie) – słuchanie (odbior). Standardowy czas odpowiedzi znaczników od momentu wysłania przez antenę sygnału wynosi zazwyczaj od 10 ms do 500 ms.

Skanowanie może przebiegać w pionie od dołu do góry bądź w odwrotnym kierunku. Możliwe jest też skanowanie w różnych kierunkach. Możliwe jest też skanowanie niepełnego zakresu np. do wyszukania w szafie zdefiniowanego przedmiotu.

Odczyty z anteny 201 przekazywane są do czytnika anteny 504, i dalej do sterownika z mikrokontrolerem 501. Sterownik z mikrokontrolerem przekazuje odczyty do serwera 507. W sytuacji, w której skanowanie realizowane jest w poszukiwaniu określonego przedmiotu w trakcie skanowania możliwy jest do uzyskania sygnał zwrotny z serwera o uzyskaniu pożądanego rezultatu i zakończeniu skanowania. Rezultaty skanowania mogą wymagać zatwierdzenia przez użytkownika ewentualnie zgłoszenia błędu, o którym informacja może być wskazana na wyświetlaczu 103.

W trakcie procesu skanowania może się zdarzyć, że jeden znacznik zostanie odczytany przez antenę wielokrotnie. Kolejne odczyty tego samego znacznika są pomijane na poziomie oprogramowania serwera bądź czytnika anteny.

Proces skanowania może dostarczyć przybliżonej informacji na temat położenia przedmiotów znajdujących się w szafie i oznaczonych znacznikami. Jeśli skanowanie rozpoczniemy od góry, z większym prawdopodobieństwem najpierw pojawią się znaczniki ułożone np. na górnej półce szafy.

Proces skanowania może przebiegać w dowolnej chwili jednak dla właściwego działania powinien się odbywać przy zamkniętych drzwiach szafy i powinno to następować po wykonaniu przez serwer operacji na zasobach (znacznikach) rozumianej jako użycie informacji z poprzedniego cyklu skanowania. Przy czym możliwe jest też skanowanie w innych momentach np. skanowanie wymuszone z góry przez administratora w celu zewidencjonowania aktualnego stanu szafy, bez ingerencji użytkownika aktywującego system przy pomocy karty elektronicznej.

#### *Sposób odczytu danych ze znaczników radiowych oraz specyfika procesu skanowania*

Antena 201 emituje fale elektromagnetyczne o zadanej częstotliwości w celu poszukiwania znaczników radiowych. Znaczniki pasywne nie posiadają własnego zasilania. Gdy znacznik znajduje się w polu elektromagnetycznym o częstotliwości rezonansowej układu odbiorczego, gromadzi odebraną energię w kondensatorze zawartym w strukturze znacznika. Po odebraniu wystarczającej energii,

znacznik wysyła odpowiedź zawierającą kod znacznika i ewentualnie inne informacje. Czytnik anteny 504 odbiera sygnał radiowy i interpretuje go, odczytując (demodulując) określone dane.

W systemie do identyfikacji przedmiotów zintegrowanym z szafą są możliwe do zastosowania anteny o różnej polaryzacji: liniowej, kołowej bądź zmiennej. Anteny o polaryzacji kołowej mają tę zaletę, że obejmują większy zasięg, ale nieregularne odbicia fal generowanych przez takie anteny we wnętrzu obiektów metalowych i zmiana właściwości fal po odbiciu powodują, że mogą one wprowadzać zakłócenia.

Korzystnym dla skanowania wewnątrz szafy jest polaryzacja liniowa anteny. Fale nawet po odbiciu mają wystarczającą moc do aktywowania odczytywanych znaczników. Dodatkowo łatwiej można je kierunkować, powodując, że np. odbicie po skosie w dół może doprowadzić do sytuacji, w której odbite od ścian szafy fale nie będą wygaszały kolejnych fal emitowanych z anteny, gdyż kierowane będą w dół. Ewentualnie poziom interferencji fal zostanie zminimalizowany. Jednocześnie fale w polaryzacji liniowej po odbiciu mają lepszą jakość aniżeli fale w polaryzacji kołowej.

W innych przykładach wykonania możliwe jest również zastosowanie anten o polaryzacji kołowej.

System do identyfikacji przedmiotów jest przystosowany do wykorzystania technologii RFID UHF o zakresie częstotliwości 860–960 MHz, przy czym na terenie Europy jest to 865–869 MHz, w USA 915 MHz, a w Japonii 952 MHz, co wynika z wytycznych organizacji standaryzacyjnych. Proces skanowania wnętrza szafy zajmuje czas rzędu kilkudziesięciu sekund, a korzystanie kilku sekund.

#### *Zasada działania szafy z wrzutnią*

W przypadku piątego przykładu wykonania działanie systemu jest nieco odmienne, gdyż nie następuje przy odczycie karty elektronicznej 102 otwarcie drzwi 104, a następuje odblokowanie wrzutni 401. Użytkownik po odblokowaniu wrzutni wrzuca brudną odzież roboczą do środka szafy i ponownie skanuje kartę elektroniczną celem zablokowania wrzutni. Następnie następuje proces skanowania, który jest już analogiczny do opisanego powyżej. Można też używać wrzutni, która nie wymaga aktywacji przy pomocy karty elektronicznej. Przy takim rozwiązaniu konieczne jest dodatkowe wymuszenie, które aktywuje proces odczytu znaczników. Może ono być zrealizowane przy pomocy fotokodówki w przestrzeni wrzutni bądź czujnika ruchu kłapy wrzutni.

Drzwi szafy są otwierane jedynie przez obsługę, która opróżnia zawartość szafy z brudnej odzieży. Wymaga to innych uprawnień na karcie elektronicznej 102. Szafa może być również otwierana przy wykorzystaniu standardowego zamka mechanicznego.

#### *Rozwiązania konstrukcyjne mechanizmu ruchu anteny*

Mechanizm ruchu anteny 202 może być zbudowany z użyciem serwomotoru, którego sterownik ma możliwość zapamiętania punktu początkowego i końcowego tak, że cykl skanowania może być aktywowany bezpośrednio przez sygnał z zamka drzwi. Napęd powinien być przeniesiony przez plastikową zębatkę liniową, dla zapewnienia bezgłośnej pracy, a silnik w tym przypadku porusza się razem z anteną. W mechanizmie możliwe jest również zastosowanie pasa zębatego lub napędu śrubowego, który mimo wymaganej konserwacji w postaci smarowania jest najtrwalszym z wymienionych napędów.

Mechanizm ruchu anteny 202 może się znajdować na każdej ścianie szafy, co nie ogranicza konstrukcji do przedstawionych przykładów wykonania. Uwzględnia to również możliwość umieszczenia go na ścianie dolnej bądź górnej szafy. Jak to przedstawiono w przykładach wykonania, które nie są limitujące, możliwe jest też skanowanie na więcej niż jednej płaszczyźnie poprzez umieszczenie kilku mechanizmów ruchu anteny bądź jednego np. w rogu szafy. Do mechanizmu ruchu anteny może być przymocowana jedna lub więcej anten. Możliwe jest również użycie dodatkowego wysięgnika skanującego, który może służyć do skanowania przestrzeni pomiędzy półkami bądź pod tzw. czapką górną, czyli ścianą górną szafy. W takim rozwiązaniu wysięgnik może być skonstruowany np. z wykorzystaniem siłownika linowego.

Z uwagi na brak limitującego charakteru przykładów wykonania, skanowanie może odbywać się w każdej płaszczyźnie, np. poziomo od boku lewego do boku prawego szafy bądź na ukos. Korzystanie jednak, aby skanowanie odbywało się w pionie, prostopadle do podłoża w kierunku góra dół.

Możliwe jest ponadto zamontowanie anteny 201 na uchwycie o nastawnym kącie nachylenia anteny, tak aby zmieniać kąt nachylenia anteny 201 podczas procesu skanowania w celu umożliwienia pełniejszego przeszukania przestrzeni szafy. Możliwa jest zmiana wysokości w sposób ciągły z jednoczesną zmianą kąta nachylenia anteny, czyli np. przy zmianie wysokości o 10 cm zmienia się kąt nachylenia o (+5) stopni. Przy kolejnych 10 cm zmienia się o (–5) stopni lub przeprowadzenie w cyklu

więcej niż jednego skanowania pod różnymi kątami nachylenia anteny, co poprawia efektywność skanowania przestrzeni o trudnej propagacji fal elektromagnetycznych i ułatwia skanowanie przedmiotów absorbujących fale. Można także np. wykonać pierwsze skanowanie w dół z kątem nachylenia anteny +5 stopni, a kolejne skanowanie w górę z kątem nachylenia anteny -7 st. Możliwy jest też nieciągły ruch anteny i podział procesu skanowania na kilka etapów, tak aby wykonywać odczyt znaczników w pozycji spoczynkowej anteny, a zmieniać pozycję anteny pomiędzy kolejnymi odczytami. Ma to na celu wygaszenia fal odbitych niezdolnych do odczytania znaczników, a jednocześnie wygaszających nowo emitowane fale nowe.

#### *Inne rozwiązania wspomagające*

Niektóre części szafy mogą być wyłożone materiałem absorbującym fale elektromagnetyczne dla uzyskania pozytywnego rozkładu tych fal elektromagnetycznych. W tym celu można wykorzystać materiały takie jak warstwy ferrytowe, materiały bogate w węgiel i inne.

### **Zastrzeżenia patentowe**

1. Szafa z systemem do identyfikacji przechowywanych przedmiotów, który to system zawiera co najmniej jedną antenę do odczytu znaczników radiowych przyłączonych do przechowywanych w szafie przedmiotów, **znamienna tym**, że co najmniej jedna antena (201) jest ruchoma we wnętrzu szafy pomiędzy pozycją rozpoczęcia odczytu znaczników a pozycją zakończenia odczytu znaczników.
2. Szafa według zastrz. 1 **znamienna tym**, że zawiera ponadto zamek szafy (101) przystosowany do współpracy kartą elektroniczną (102).
3. Szafa według dowolnego z wcześniejszych zastrzeżeń **znamienna tym**, że ma ściany wykonane z metalu.
4. Szafa według dowolnego z wcześniejszych zastrzeżeń **znamienna tym**, że antena (201) jest ruchoma w płaszczyźnie równoległej do co najmniej jednej ze ścian szafy.
5. Szafa według dowolnego z wcześniejszych zastrzeżeń **znamienna tym**, że antena (201) jest ruchoma w osi pionowej (203).
6. Szafa według dowolnego z wcześniejszych zastrzeżeń **znamienna tym**, że antena (201) jest ruchoma w osi poziomej (204).
7. Szafa według dowolnego z wcześniejszych zastrzeżeń **znamienna tym**, że antena (201) jest ruchoma w płaszczyźnie półek szafy pomiędzy półkami szafy.
8. Szafa według dowolnego z wcześniejszych zastrzeżeń **znamienna tym**, że antena (201) wraz z mechanizmem ruchu (202) są umieszczone na bocznej ścianie (105) szafy.
9. Szafa według dowolnego z wcześniejszych zastrzeżeń **znamienna tym**, że antena (201) wraz z mechanizmem ruchu anteny (202) są umieszczone na tylnej ścianie (106) szafy.
10. Szafa według dowolnego z wcześniejszych zastrzeżeń **znamienna tym**, że zawiera wrzutnię z blokadą (401).
11. Szafa według dowolnego z wcześniejszych zastrzeżeń **znamienna tym**, że system (500) do identyfikacji jest przystosowany do odczytywania pasywnych znaczników radiowych (505).
12. Szafa według dowolnego z wcześniejszych zastrzeżeń **znamienna tym**, że system (500) do identyfikacji jest przystosowany do odczytywania aktywnych znaczników radiowych (505).
13. Szafa według dowolnego z wcześniejszych zastrzeżeń **znamienna tym**, że antena (201) jest zamontowana w uchwycie o nastawnym kącie nachylenia.
14. Sposób identyfikacji przedmiotów przechowywanych w szafie zawierającej system do identyfikacji przedmiotów zawierający co najmniej jedną antenę do odczytu znaczników radiowych przyłączonych do przechowywanych w szafie przedmiotów, w którym to sposobie za pomocą anteny odczytuje się znaczniki radiowe, **znamienny tym**, że w trakcie odczytywania znaczników radiowych w obrębie obszaru identyfikacji zmienia się pozycję anteny (201) we wnętrzu szafy z pozycji rozpoczęcia odczytu znaczników do pozycji zakończenia odczytu znaczników.
15. Sposób według zastrz. 14, **znamienny tym**, że w trakcie odczytywania znaczników radiowych pozycję anteny (201) zmienia się w sposób ciągły.

16. Sposób według zastrz. 14, **znamienny tym**, że w trakcie odczytywania znaczników radiowych pozycję anteny (201) zmienia się w sposób nieciągły, wykonując odczyt znaczników w pozycji spoczynkowej i zmieniając pozycję anteny (201) pomiędzy kolejnymi odczytami.
17. Sposób według dowolnego z zastrz. 14–16, **znamienny tym**, że w trakcie odczytywania znaczników radiowych zmienia się kąt nachylenia anteny (201).

### Rysunki

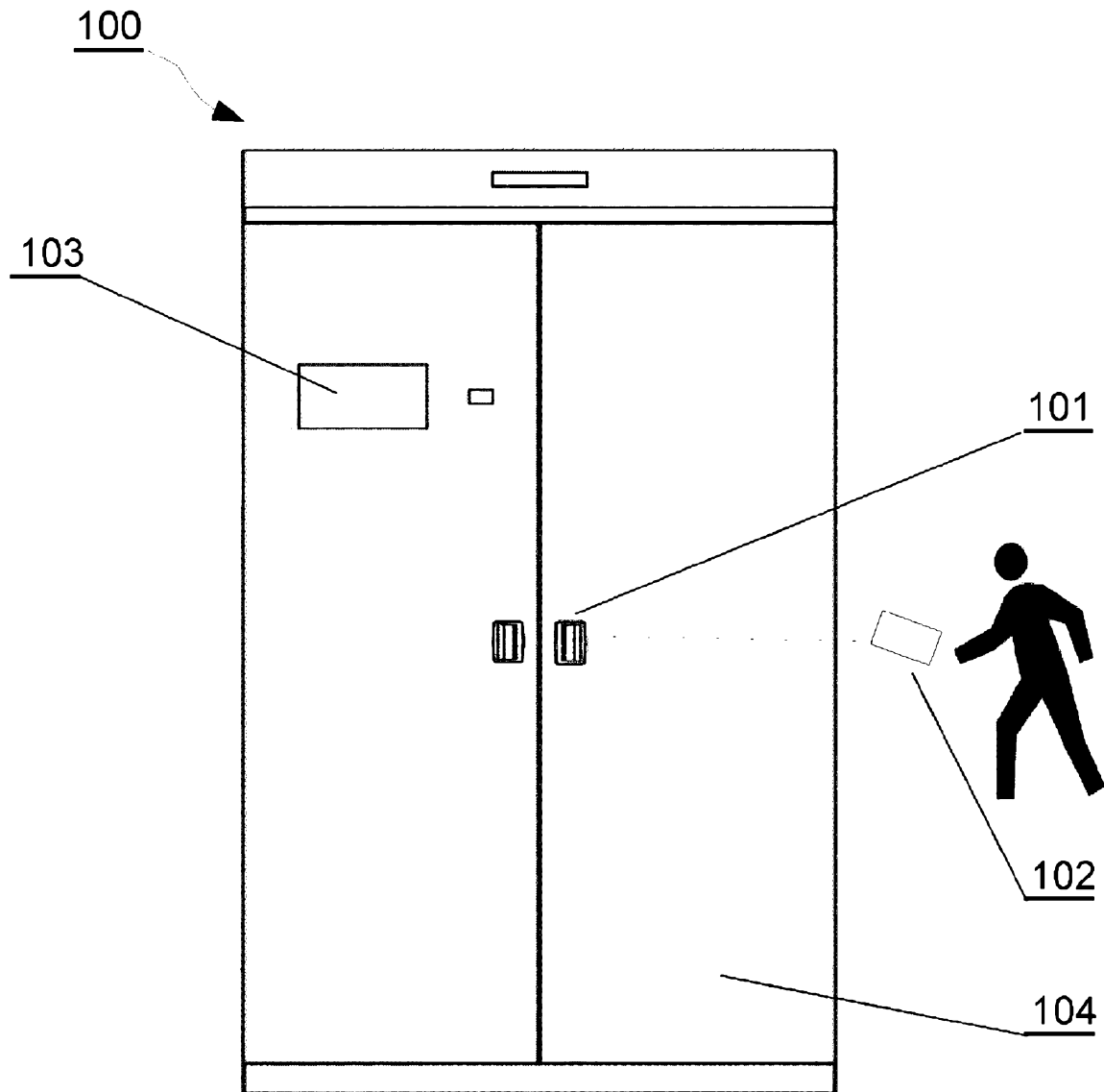
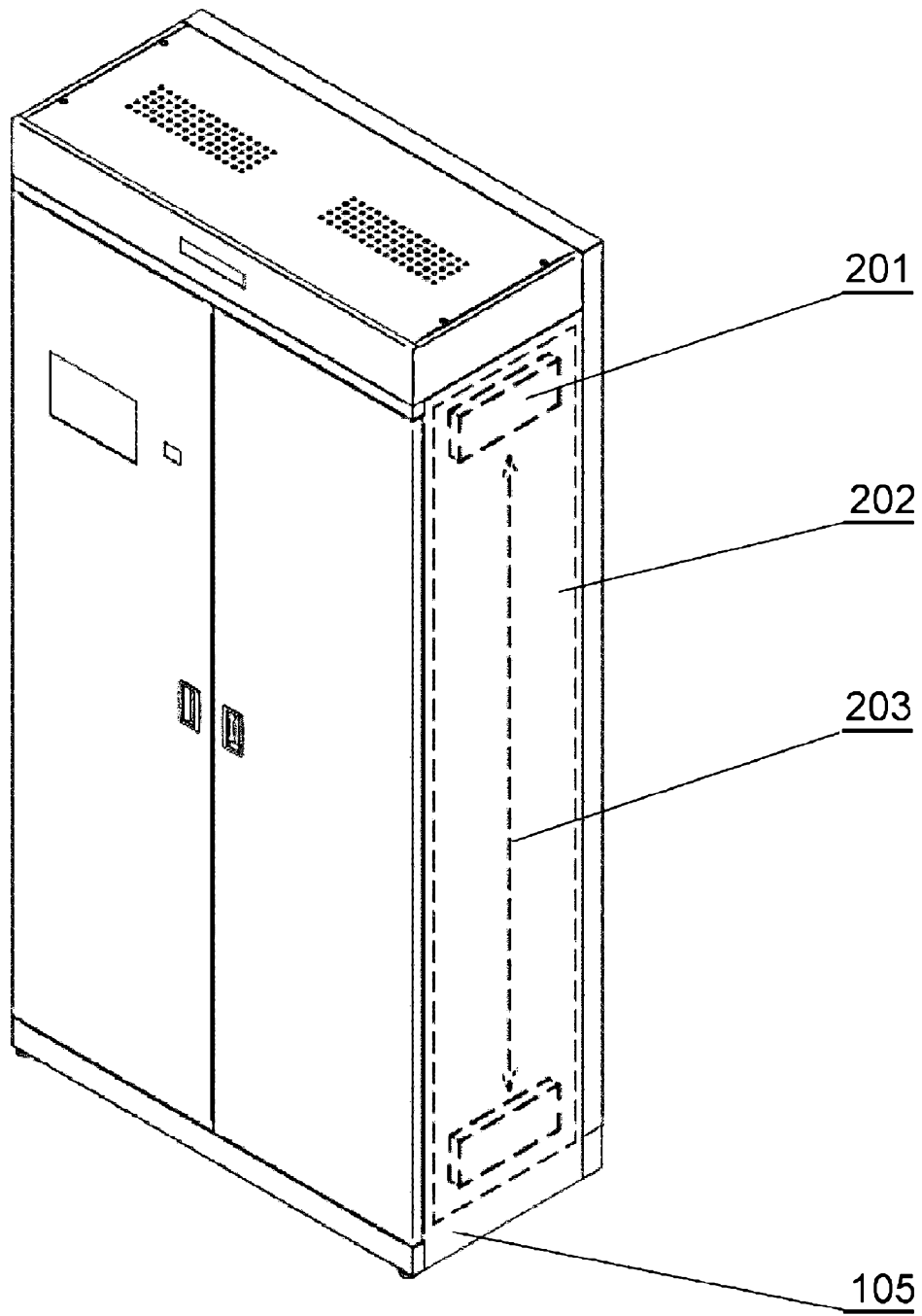
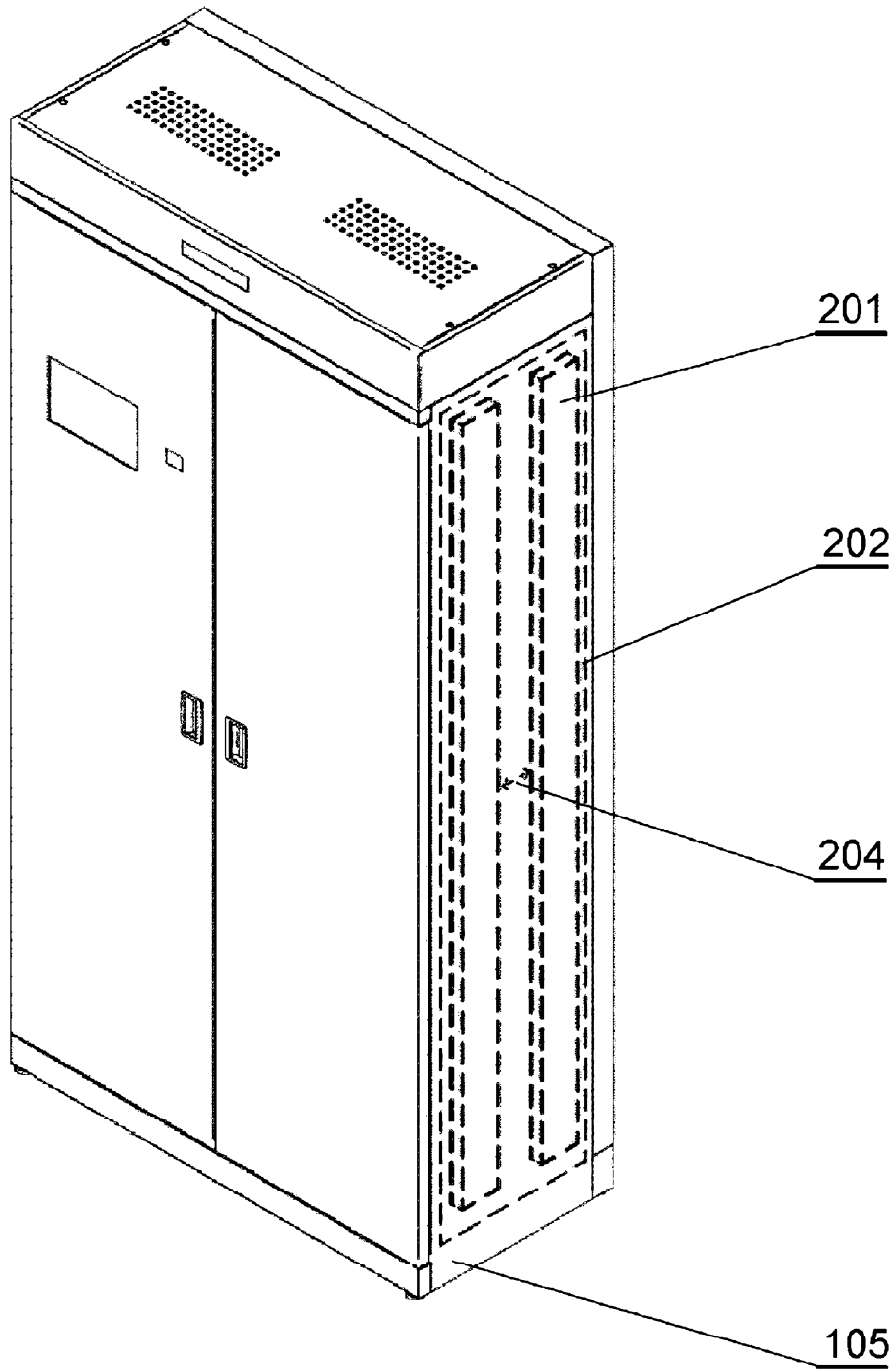


Fig. 1



**Fig. 2a**



**Fig. 2b**

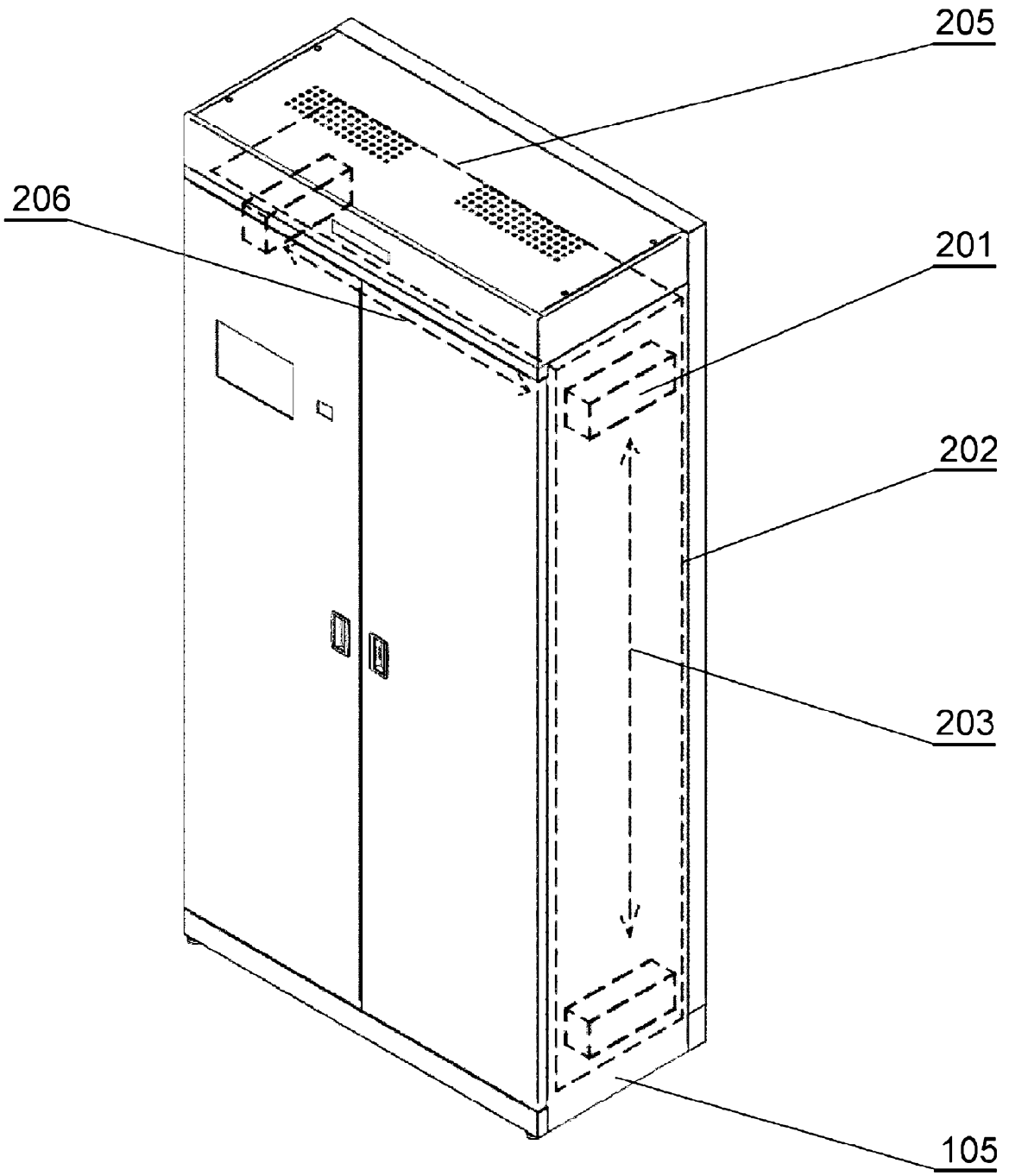


Fig. 2c

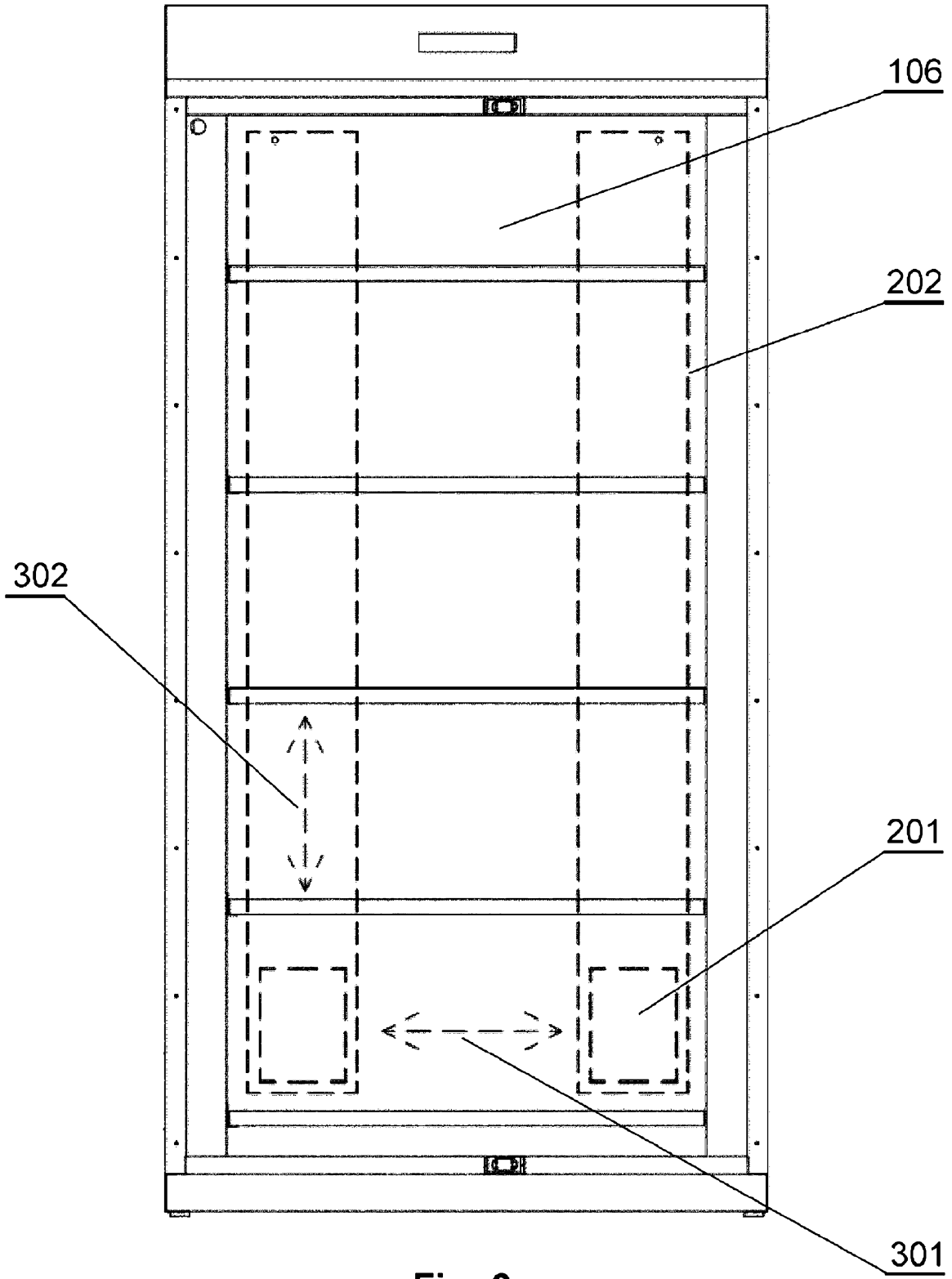


Fig. 3

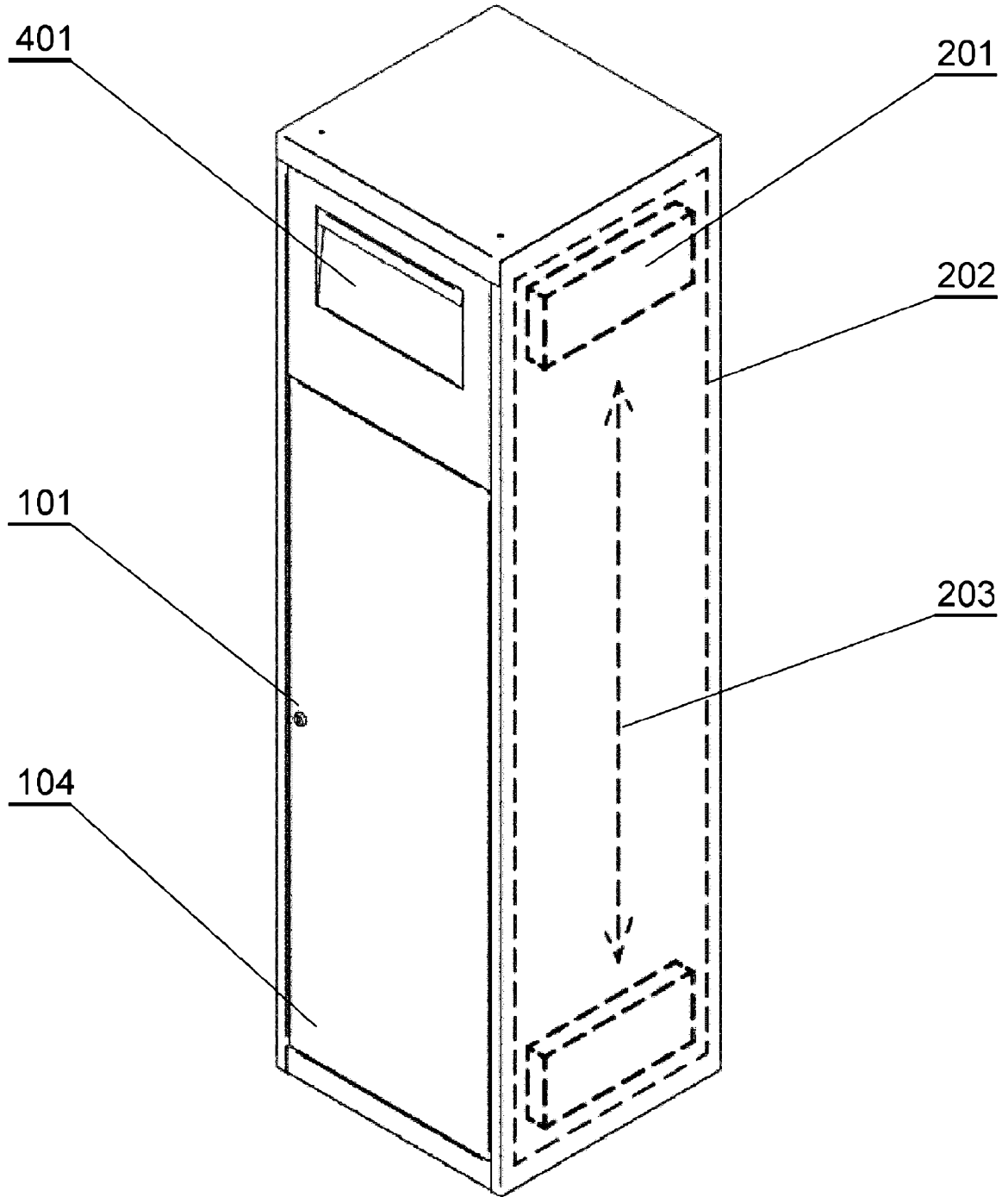


Fig. 4

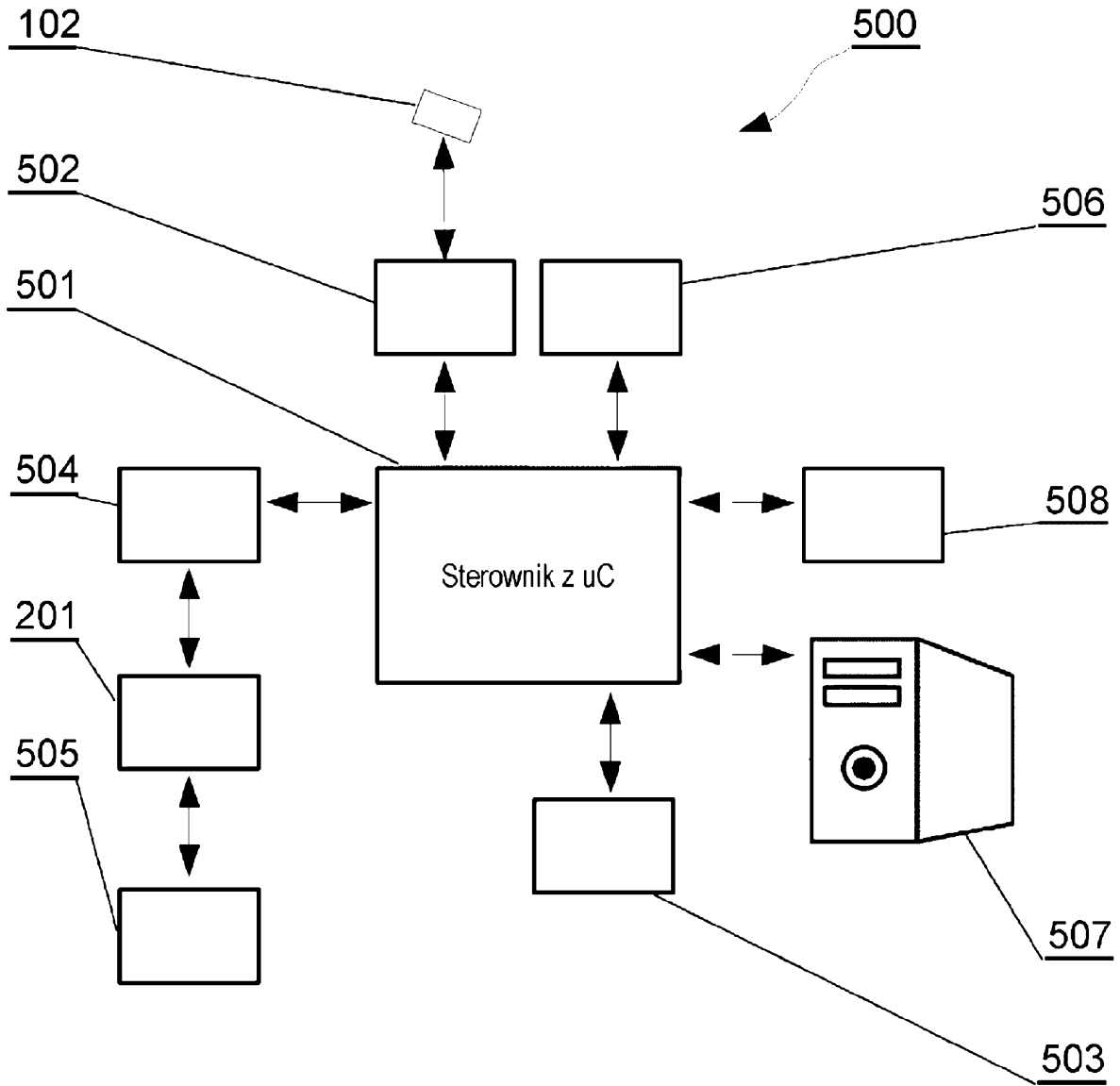
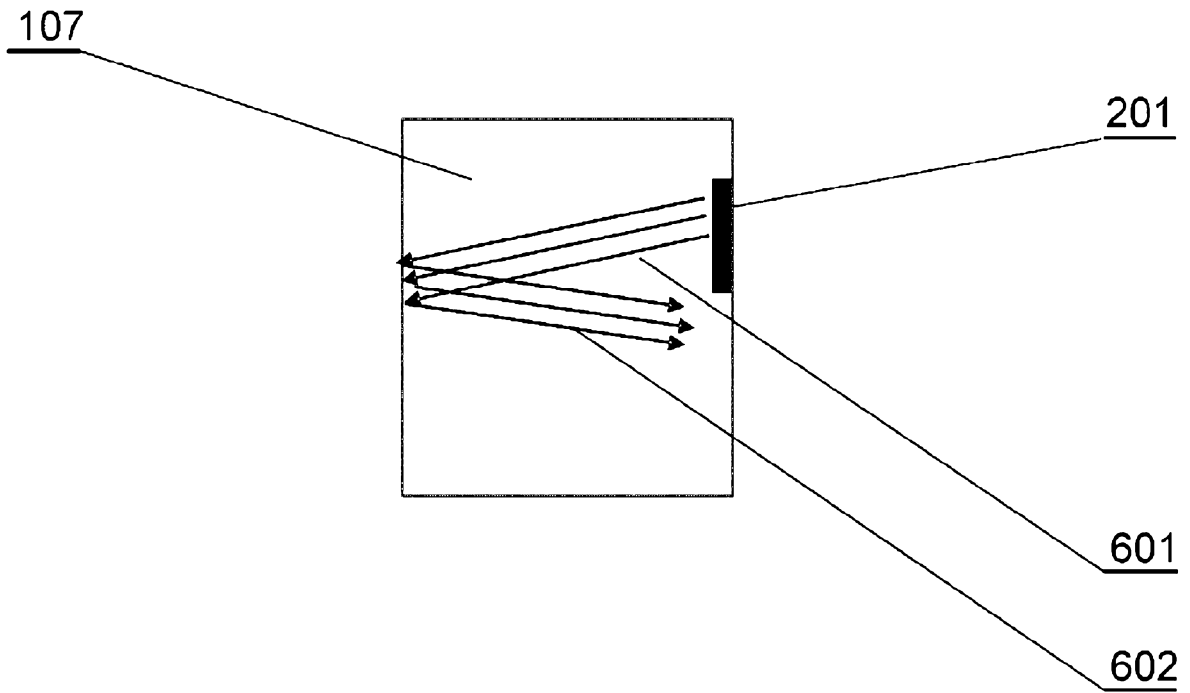


Fig. 5



**Fig. 6**