

(19)



URZĄD
PATENTOWY
RZECZYPOSPOLITEJ
POLSKIEJ

(10) **PL 244461 B1**

(12)

Opis patentowy

(21) Numer zgłoszenia: **438333**

(22) Data zgłoszenia: **2020.01.06**

(43) Data publikacji o zgłoszeniu: **2022.08.22 BUP 34/2022**

(45) Data publikacji o udzieleniu patentu: **2024.01.29 WUP 05/2024**

(51) MKP:

G01N 24/00 (2006.01)

G01V 5/00 (2006.01)

(30) Pierwszeństwo:

201910009504.2 2019.01.04 CN

(86) Zgłoszenie międzynarodowe (PCT):

2020.01.06, PCT/CN20/070412

(87) Publikacja zgłoszenia międzynarodowego (PCT):

2020.07.09, WO20/140993

(73) Uprawniony z patentu:

Nuctech Company Limited, Beijing, CN
Nuctech (Beijing) Company Limited,
Beijing, CN
Tsinghua University, Beijing, CN

(72) Twórca(-y) wynalazku:

BING FU, Beijing, CN
WEIFENG YU, Beijing, CN
ZHANSEN RAN, Beijing, CN
RUIXIN JIANG, Beijing, CN
CHAO GUO, Beijing, CN
YANWEI XU, Beijing, CN
HEJUN ZHOU, Beijing, CN
YU HU, Beijing, CN
CHUNGUANG ZONG, Beijing, CN
SHANGMIN SUN, Beijing, CN

(74) Pełnomocnik:

rzecz. pat. Dariusz Świerczyński,
Warszawa, PL

(54) Tytuł:

Ruchome urządzenie do kontroli bezpieczeństwa oraz sposób sterowania oparty na ruchomym urządzeniu do kontroli bezpieczeństwa

PL 244461 B1

Opis wynalazku

Niniejsze ujawnienie dotyczy dziedziny technologii wykrywania, a w szczególności ruchomego urządzenia do kontroli bezpieczeństwa oraz sposobu sterowania opartego ruchomym urządzeniu do kontroli bezpieczeństwa.

W niektórych powiązanych technologiach aktywne urządzenie do kontroli kontenera/pojazdu jest wyposażone w stalowe koła, takie jak kombinowane urządzenie do kontroli, oraz inne wyposażone są również w gumowe koła, takie jak urządzenie do kontroli zamontowane na pojeździe. Wszystkie te urządzenia do kontroli wykonują kontrolę obrazowaniem kontenera/pojazdu na zasadzie skanowania odwrotnego.

Istnieją zgłoszenia patentowe, które ujawniają przenośne urządzenia do kontroli bezpieczeństwa. Na przykład, chiński dokument patentowy nr CN106353830A ujawnia układ napędowy do samodzielnego przenoszenia pojazdów i urządzenie do kontroli kontenerów/pojazdów. Układ napędowy zawiera bramownicę, belkę stałą, belkę obrotową oraz co najmniej dwa silniki napędowe, przy czym bramownica zawiera belkę poprzeczną, pierwszą belkę pionową i drugą belkę pionową. Belka stała jest na stałe połączona z pierwszą belką pionową, a pierwsze koło i drugie koło są zamontowane odpowiednio na przednim i tylnym końcu belki stałej. Belka obrotowa jest obrotowo połączona z drugą belką, a trzecie koło i czwarte koło są zamontowane odpowiednio na przednim i tylnym końcu belki obrotowej. Silniki napędowe są połączone odpowiednio z różnymi kołami. Zgodnie z zapewnionym układem napędowym, każdy silnik napędowy odpowiada jednemu kołu i jest zamontowany w pobliżu odpowiedniego koła i stosowany do napędzania koła, a zatem można pominąć oś napędową między lewym kołem a prawym kołem.

Chiński dokument patentowy nr CN106324693A ujawnia automatyczne, kroczące urządzenie do kontroli kontenerów/pojazdów. Urządzenie zawiera stelaż, urządzenie zasilające, źródło promieniowania, kabinę detektorów, co najmniej dwa silniki napędowe oraz sterownik, belkę nieruchomą, pierwszą belkę pionową, belkę poprzeczną i drugą belkę pionową stojaka, a dolna część drugiej belki pionowej jest wyposażona w belkę wahliwą w sposób obrotowy, tworząc zawieszenie równoważące. Gdy droga pod urządzeniem nie jest gładka, belka wahliwa odpowiednio obraca się względem drugiej belki pionowej, dzięki czemu dwa koła na belce wahliwej są zawsze dociśnięte do dolnej powierzchni, naprężenie stelaża jest równomierne, można zapobiec odkształceniom i deformacjom stelaża oraz zagwarantować niezmiennie położenie względne pierwszej belki pionowej, belki poprzecznej i drugiej belki pionowej. Kabina urządzenia do kontroli jest usuwana, silniki napędowe kół są połączone ze sterownikiem, sterownik steruje pracą silników napędowych zgodnie z ustawionym programem, koła są napędzane w celu obracania, urządzenie do kontroli jest sterowane w celu przemieszczania automatycznego. Dzięki temu personel nie musi znajdować się w kabinie urządzenia do kontroli.

W jednym z aspektów niniejszego ujawnienia zapewniono ruchome urządzenie do kontroli bezpieczeństwa. Ruchome urządzenie do kontroli bezpieczeństwa zawiera: pierwszy korpus pojazdu; oraz źródło promieniowania umieszczone w pierwszym korpusie pojazdu; drugi korpus pojazdu; wysięgnik; wiele detektorów umieszczonych na wysięgniku, przy czym wysięgnik jest obrotowo połączony z pierwszym korpusem pojazdu i drugim korpusem pojazdu; co najmniej dwa pierwsze koła napędowe, napędzane i kierowane oddzielnie oraz umieszczone na pierwszym korpusie pojazdu w celu realizowania przemieszczania i skręcania pierwszym korpusem pojazdu; oraz co najmniej dwa drugie koła napędowe, napędzane i skręcane oddzielnie, oraz umieszczone na drugim korpusie pojazdu, w celu realizowania przemieszczania i sterowania drugim korpusem pojazdu. Urządzenie do kontroli bezpieczeństwa charakteryzujące się tym, że wysięgnik zawiera pierwsze pionowe ramię połączone z pierwszym korpusem pojazdu i obrotowe wokół osi wzdłuż kierunku pionowego; drugie ramię pionowe połączone z drugim korpusem pojazdu i obrotowe wokół osi wzdłuż kierunku pionowego; ramię łączące, którego oba końce są połączone odpowiednio z pierwszym ramieniem pionowym i drugim ramieniem pionowym i co najmniej jeden koniec jest połączony obrotowo.

Korzystnie, urządzenie do kontroli bezpieczeństwa zawiera ponadto sterownik skonfigurowany do sterowania prędkościami obrotowymi i kątami skrętu pierwszego koła napędowego i drugiego koła napędowego.

Korzystnie, sterownik jest skonfigurowany do odbierania parametrów stanu pierwszego korpusu pojazdu i drugiego korpusu pojazdu z mechanizmu wykrywania w celu sterowania prędkościami obrotowymi i kątami skrętu pierwszego koła napędowego i drugiego koła napędowego zgodnie z parametrami stanu; oraz mechanizm wykrywania jest umieszczony w ruchomym urządzeniu do kontroli bezpieczeństwa lub jest umieszczony na zewnątrz ruchomego urządzenia do kontroli bezpieczeństwa.

Korzystnie, sterownik jest skonfigurowany do powodowania, że płaszczyzny promieniowe pierwszego koła napędowego i drugiego koła napędowego są równoległe do kanału skanowania ruchomego urządzenia do kontroli bezpieczeństwa.

Korzystnie, sterownik jest skonfigurowany tak, że płaszczyzny promieniowe pierwszego koła napędowego i drugiego koła napędowego są styczne do tego samego okręgu, a środek okręgu znajduje się w obszarze zamkniętym przez pierwsze koła napędowe i drugie koła napędowe w celu wykonania ruchu obrotowego ruchomego urządzenia do kontroli bezpieczeństwa.

Korzystnie, sterownik jest skonfigurowany do powodowania, że płaszczyzny promieniowe pierwszego koła napędowego i drugiego koła napędowego są równoległe i przemieszczają się w tym samym kierunku i pozwala, aby płaszczyzny promieniowe pierwszego koła napędowego i drugiego koła napędowego tworzyły zadany kąt z kanałem skanowania ruchomego urządzenia do kontroli bezpieczeństwa, w celu realizowania przemieszczania translacyjnego ruchomego urządzenia do kontroli bezpieczeństwa.

Korzystnie, sterownik jest skonfigurowany do sterowania obrotem wysięgnika względem pierwszego korpusu pojazdu lub drugiego korpusu pojazdu.

Korzystnie, sterownik jest skonfigurowany do sterowania obrotem wysięgnika względem drugiego korpusu pojazdu w celu napędzania pierwszego korpusu pojazdu w celu przemieszczania względem drugiego korpusu pojazdu w celu dostosowania względnego położenia pierwszego korpusu pojazdu i drugiego korpusu pojazdu w pierwszym kierunku i w drugim kierunku prostopadłym do pierwszego kierunku, przy czym pierwszy kierunek jest równoległy do kanału skanowania ruchomego urządzenia do kontroli bezpieczeństwa.

Korzystnie, sterownik jest skonfigurowany do powodowania, że drugie koło napędowe jest utrzymywane równoległe do kanału skanowania podczas sterowania wysięgnikiem w celu obracania względem drugiego korpusu pojazdu i powodowania, że płaszczyzna promieniowa pierwszego koła napędowego jest zawsze styczna do kołowej trajektorii obrotu pierwszego koła napędowego.

Korzystnie, sterownik jest skonfigurowany do utrzymywania równoległe pierwszego korpusu pojazdu i drugiego korpusu pojazdu, gdy stan kontroli zostanie przełączony na stan przejściowy, oraz odległość między pierwszym korpusem pojazdu a drugim korpusem pojazdu wzdłuż drugiego kierunku w stanie przejściowym jest mniejsza niż odległość wzdłuż drugiego kierunku w stanie kontroli.

Korzystnie, sterownik jest skonfigurowany do utrzymywania pierwszego korpusu pojazdu i drugiego korpusu pojazdu równoległe, podczas gdy stan kontroli lub stan przejściowy jest przełączany na stan przemieszczania, a odległość między pierwszym korpusem pojazdu a drugim korpusem pojazdu wzdłuż drugiego kierunku w stanie przemieszczania jest mniejsza niż odległość wzdłuż drugiego kierunku w stanie przejściowym lub odległość wzdłuż drugiego kierunku w stanie kontroli.

Korzystnie, wysięgnik zawiera ponadto pierwsze ramię wykrywania nieruchomo połączone z ramieniem łączącym; oraz drugie ramię wykrywania połączone obrotowo z ramieniem łączącym lub pierwszym ramieniem wykrywania; przy czym wiele detektorów jest zamontowanych odpowiednio na pierwszym ramieniu wykrywania i drugim ramieniu wykrywania; sterownik jest skonfigurowany tak, że powoduje składanie drugiego ramienia wykrywania na jedną stronę w pobliżu ramienia łączącego lub drugiego ramienia wykrywania, zanim wysięgnik zostanie wprawiony w ruch obrotowy względem pierwszego korpusu pojazdu.

Korzystnie, ramię łączące ma kształt litery L.

Korzystnie, ruchome urządzenie do kontroli bezpieczeństwa zawiera ponadto: ścianę ochronną umieszczoną na co najmniej jednym spośród pierwszego korpusu pojazdu i drugiego korpusu pojazdu.

W innym z aspektów niniejszego ujawnienia, zapewniono sposób sterowania oparty na ruchomym urządzeniu do kontroli bezpieczeństwa, zgodnie z nim. Sposób sterowania obejmuje: kontrolowanie prędkości obrotowych i kątów skrętu pierwszego koła napędowego i drugiego koła napędowego w celu realizowania co najmniej jednego przemieszczania prostego, przemieszczania obrotowego i przemieszczania translacyjnego ruchomego urządzenia do kontroli bezpieczeństwa w stanie kontroli.

Korzystnie, sposób sterowania obejmuje ponadto: gdy stan kontroli zostanie zmieniony na stan przejściowy lub stan przemieszczania, powodowanie, że wysięgnika obraca się względem drugiego korpusu pojazdu w celu napędzania przemieszczania pierwszego korpusu pojazdu względem drugiego korpusu pojazdu w celu dostosowania względnego położenia pierwszego korpusu pojazdu i drugiego korpusu pojazdu w pierwszym kierunku i drugim kierunku prostopadłym do pierwszego kierunku, przy czym pierwszy kierunek jest równoległy do kanału skanowania ruchomego urządzenia do kontroli bezpieczeństwa.

Załączone rysunki, które stanowią część tego opisu, ilustrują przykładowe postaci wykonania niniejszego ujawnienia i razem z tym opisem służą wyjaśnieniu zasad niniejszego ujawnienia.

Niniejsze ujawnienie można lepiej zrozumieć na podstawie poniższego szczegółowego opisu wynalazku w odniesieniu do załączonych figur rysunku, na których:

Fig. 1 przedstawia schematyczny widok konstrukcji w niektórych postaciach wykonania ruchomego urządzenia do kontroli bezpieczeństwa według niniejszego ujawnienia;

Fig. 2 przedstawia schematyczny widok konstrukcji postaci wykonania z fig. 1 w widoku z góry;

Fig. 3(a)-3(d) przedstawiają schematyczne widoki stanu koła napędowego w niektórych postaciach wykonania ruchomego urządzenia do kontroli bezpieczeństwa według niniejszego ujawnienia podczas przemieszczania prostego i przemieszczania ze skretem;

Fig. 4 przedstawia schematyczny widok obliczania kąta w niektórych postaciach wykonania ruchomego urządzenia do kontroli bezpieczeństwa według niniejszego ujawnienia, gdy przednie koła są w przemieszczaniu ze skretem, a tylne koła przemieszczają się prostego;

Fig. 5 przedstawia schematyczny widok obliczania kąta w niektórych postaciach wykonania ruchomego urządzenia do kontroli bezpieczeństwa według niniejszego ujawnienia, gdy zarówno przednie, jak i tylne koła są w przemieszczaniu ze skretem;

Fig. 6(a)-6(b) przedstawiają schematyczne widoki stanu koła napędowego w niektórych postaciach wykonania ruchomego urządzenia do kontroli bezpieczeństwa według niniejszego ujawnienia podczas obracania się w różnych kierunkach;

Fig. 7(a)-6(b) przedstawiają schematyczne widoki stanu koła napędowego w niektórych postaciach wykonania ruchomego urządzenia do kontroli bezpieczeństwa według niniejszego ujawnienia podczas poprzecznego lub ukośnego przemieszczania translacyjnego;

Fig. 8(a)-8(b) przedstawiają schematyczne widoki stanu koła napędowego w niektórych postaciach wykonania ruchomego urządzenia do kontroli bezpieczeństwa według niniejszego ujawnienia podczas przemieszczania prostego i przemieszczania ze skretem podczas przemieszczania;

Fig. 9 przedstawia schematyczny widok obliczania kąta każdego koła napędowego w niektórych postaciach wykonania ruchomego urządzenia do kontroli bezpieczeństwa według niniejszego ujawnienia, gdy stan kontroli jest przełączany na stan przejściowy;

Fig. 10 przedstawia schematyczny widok obliczania kąta w niektórych postaciach wykonania ruchomego urządzenia do kontroli bezpieczeństwa według niniejszego ujawnienia podczas skręcania w stanie przejściowym;

Fig. 11 przedstawiają schematyczne widoki stanu koła napędowego w niektórych postaciach wykonania ruchomego urządzenia do kontroli bezpieczeństwa według niniejszego ujawnienia w stanie przemieszczania;

Fig. 12 przedstawia schematyczny widok połączenia między jednostką wykrywania a sterownikiem w niektórych postaciach wykonania ruchomego urządzenia do kontroli bezpieczeństwa według niniejszego ujawnienia.

Należy rozumieć, że wymiary różnych części przedstawione na załączonych rysunkach nie są wykonane zgodnie z rzeczywistymi zależnościami skalowania. Ponadto te same lub podobne elementy składowe są oznaczone tymi samymi lub podobnymi znakami odniesienia.

Różne przykładowe postaci wykonania niniejszego ujawnienia zostaną teraz szczegółowo opisane w odniesieniu do załączonych rysunków. Opis przykładowych postaci wykonania jest jedynie ilustracyjny i w żaden sposób nie ma na celu ograniczenia niniejszego ujawnienia, jego zastosowania lub wykorzystania. Niniejsze ujawnienie może być realizowane w wielu różnych formach, które nie ograniczają się do opisanych tutaj postaci wykonania. Te postaci wykonania są zapewnione, aby niniejsze ujawnienie było dokładne i kompletne oraz w pełni przekazywało zakres niniejszego ujawnienia znawcy w dziedzinie. Należy zauważyć, że: względne rozmieszczenie elementów składowych i etapów, skład materiału, wyrażenia liczbowe i wartości liczbowe przedstawione w tych postaciach wykonania, o ile nie zaznaczono inaczej, powinny być wyjaśnione jedynie jako ilustracyjne, a nie ograniczające.

Zastosowanie określeń „pierwszy”, „drugi” i podobnych słów w niniejszym ujawnieniu nie oznacza jakiegokolwiek kolejności, ilości ani ważności, a jedynie służy do rozróżnienia różnych części. Określenie, takie jak „zawierać”, „obejmować” lub ich odmiany, oznacza, że element przed słowem zawiera elementy wymienione po słowie, nie wykluczając możliwości obejmowania również innych elementów. Określenia „góra”, „dół”, „lewo”, „prawo” itp. stosuje się jedynie do przedstawienia względnej zależności położenia, a względna zależność położenia może być odpowiednio zmieniona, jeśli zmieni się względne położenie opisywanego obiektu.

W niniejszym ujawnieniu, gdy opisano, że określone urządzenie znajduje się między pierwszym urządzeniem a drugim urządzeniem, może istnieć urządzenie pośrednie między określonym urządzeniem a pierwszym urządzeniem lub drugim urządzeniem i alternatywnie może nie być urządzenia pośredniego. Gdy opisano, że określone urządzenie jest połączone z innymi urządzeniami, to określone urządzenie może być bezpośrednio połączone z wymienionymi innymi urządzeniami bez urządzenia pośredniego i alternatywnie może nie być bezpośrednio połączone z wymienionymi innymi urządzeniami, ale z urządzeniem pośrednim.

Wszystkie określenia (w tym określenia techniczne i naukowe) stosowane w niniejszym ujawnieniu mają takie same znaczenia, jak rozumiane przez znawcę w dziedzinie niniejszego ujawnienia, o ile nie określono inaczej. Należy również rozumieć, że określenia zdefiniowane w słownikach ogólnych, o ile nie zostały tu wyraźnie określone, powinny być interpretowane jako mające znaczenia zgodne z ich znaczeniami w kontekście odpowiadającej dziedziny i nie powinny być interpretowane w wyidealizowanym lub skrajnie sformalizowanym sensie.

Techniki, sposoby i urządzenia znane znawcy w odpowiadającej dziedzinie mogą nie być szczegółowo omawiane, ale tam, gdzie jest to właściwe, te techniki, sposoby i urządzenia powinny być traktowane jako część niniejszej specyfikacji.

Po badaniach stwierdzono, że ponieważ stalowe koła kombinowanego urządzenia do kontroli w powiązanych technologiach, które są napędzane silnikiem elektrycznym przemieszczają się po torze bez funkcji skręcania, w tym sposobie wykorzystano względną stałą formę skanowania co wymaga wiele prac związanych z obiektami inżynieryjnymi, co zwiększa koszty i cykl produkcji. Podobnie jak w przypadku urządzenia do kontroli zamontowanego na pojeździe w powiązanych technologiach, może ono skanować kontener/pojazd przemieszczając podwozie ciężarówki, podczas gdy jego funkcja skręcania przednimi kołami może być zasadniczo wykorzystywana tylko do korygowania na małą skalę podczas procesu skanowania.

W związku z tym, postaci wykonania niniejszego ujawnienia zapewniają ruchome urządzenie do kontroli bezpieczeństwa i sposób sterowania, które mogą spełniać bardziej elastyczne wymagania operacyjne.

Jak przedstawiono na fig. 1, jest to schematyczny widok konstrukcji w niektórych postaciach wykonania ruchomego urządzenia do kontroli bezpieczeństwa według niniejszego ujawnienia. Odnosząc się do fig. 1 i 2, w niektórych postaciach wykonania, ruchome urządzenie do kontroli bezpieczeństwa zawiera: pierwszy korpus 10 pojazdu, drugi korpus 20 pojazdu, źródło 40 promieniowania, ścianę ochronną, wysięgnik 30 oraz wiele detektorów 50. Źródło 40 promieniowania jest umieszczone w pierwszym korpusie 10 pojazdu i jest skonfigurowane do emitowania wiązek promieniowania o wysokiej energii, na przykład promieniowania rentgenowskiego lub promieniowania γ . Ściana ochronna, która jest umieszczona na drugim korpusie 20 pojazdu, może być również umieszczona na pierwszym korpusie 10 pojazdu. Wysięgnik 30 może być obrotowo połączony z pierwszym korpusem 10 pojazdu i drugim korpusem 20 pojazdu. Kąt wychylenia wysięgnika 30 względem pierwszego korpusu 10 pojazdu i drugiego korpusu 20 pojazdu są dostosowane tak, że możliwe jest spełnienie wymagań w różnych warunkach pracy, takich jak stan kontroli, stan przejściowy lub stan przemieszczania. Stan kontroli odnosi się do procesu działania ruchomego urządzenia do kontroli bezpieczeństwa w celu przeprowadzenia kontroli ładunku lub pojazdu, który ma być skontrolowany, stan przejściowy dotyczy stanu niedziałania (takiego jak zmiana miejsca pracy) ruchomego urządzenia do kontroli bezpieczeństwa w niewielkim zakresie do wdrożenia, oraz stan przemieszczania odnosi się do procesu niedziałania przejezdnego urządzenia do kontroli bezpieczeństwa w celu wykonania przemieszczenia na krótkie lub duże odległości za pomocą innych urządzeń przemieszczających (takich jak pojazd transportowy). Na wysięgniku 30 umieszczonych może być wiele detektorów 50 i skonfigurowanych do odbierania wiązek promieniowania emitowanych ze źródła 40 promieniowania, które obejmują wiązki promieniowania emitowane bezpośrednio do detektorów, a także obejmują wiązki promieniowania transmisyjne przez obiekt, który ma być skontrolowany.

Odnosząc się do fig. 1, ruchome urządzenie do kontroli bezpieczeństwa może ponadto zawierać: co najmniej dwa pierwsze koła napędowe 60 napędzane i skręcane oddzielnie oraz co najmniej dwa drugie koła napędowe 70 napędzane i skręcane oddzielnie. Pierwsze koło napędowe 60 jest umieszczone na pierwszym korpusie 10 pojazdu i skonfigurowane do realizowania przemieszczania i skręcania pierwszym korpusem 10 pojazdu. Drugie koło napędowe 70 jest umieszczone na drugim korpusie 20 pojazdu i skonfigurowane do realizowania przemieszczania i skręcania drugim korpusem 20 pojazdu.

W tej postaci wykonania co najmniej dwa koła napędowe napędzane i skręcane oddzielnie są umieszczone odpowiednio na pierwszym korpusie pojazdu i drugim korpusie pojazdu.

Koła napędowe są niezależnie napędzane i niezależnie skręcane, dzięki czemu możliwe jest realizowanie wielu funkcji przemieszczania, takich jak przemieszczanie na wprost, przesunięcie boczne, przemieszczanie obrotowe i składane, w celu sprostania bardziej elastycznym potrzebom operacyjnym i zastosować do szerszego zakresu zastosowań.

Liczba pierwszych kół napędowych 60 i drugich kół napędowych 70 może być wybrana w razie potrzeb. Na przykład można ustawić odpowiednią liczbę kół napędowych zgodnie ze stabilnością wspornika. Odnosząc się do fig. 2 do 11, w niektórych postaciach wykonania, pierwszy korpus 10 pojazdu jest wyposażony w dwa pierwsze koła napędowe 60, a drugi korpus pojazdu jest wyposażony w dwa drugie koła napędowe 70. Dla wygody obliczeń, zgodnie z kierunkiem przemieszczania prostego ruchomego urządzenia do kontroli bezpieczeństwa, płaszczyzna utworzona przez wał kierowniczy przedniego pierwszego koła napędowego 60 i wał kierowniczy przedniego drugiego koła napędowego 70 jest równoległa do płaszczyzny utworzonej przez wał kierowniczy tylnego pierwszego koła napędowego 60 i wał kierowniczy tylnego drugiego koła napędowego 70.

W niektórych postaciach wykonania pierwsze koło napędowe 60 i drugie koło napędowe 70 mogą być napędzane silnikiem napędowym w celu uzyskania funkcji przemieszczania i mogą być napędzane silnikiem obrotowym w celu uzyskania funkcji skręcania. Silnik napędowy i silnik obrotowy mogą mieć postać serwowatoru. Pierwsze koło napędowe 60 i drugie koło napędowe 70 mogą również mieć postać innych konstrukcji napędowych, na przykład silnika pneumatycznego lub hydraulicznego do realizowania funkcji przemieszczania oraz drażka elektrycznego lub cylindra pneumatycznego do realizowania funkcji skręcania.

W celu realizowania sterowania ruchomym urządzeniem do kontroli bezpieczeństwa, odnosząc się do fig. 12, w niektórych postaciach wykonania, ruchome urządzenie do kontroli bezpieczeństwa może ponadto zawierać sterownik 90 skonfigurowany do sterowania prędkościami obrotowymi i kątami skrętu pierwszego koła napędowego 60 i drugiego koła napędowego 70. Sterownik 90 może odbierać parametry stanu pierwszego korpusu 10 pojazdu i drugiego korpusu 20 pojazdu z mechanizmu 80 wykrywania w celu sterowania prędkościami obrotowymi i kątami skrętu pierwszego koła napędowego 60 i drugiego koła napędowego 70 zgodnie z parametrami stanu. W innych postaciach wykonania sterownik 90 może również odbierać instrukcje sterujące z platformy zdalnego sterowania (na przykład komputera przemysłowego lub podobnego) lub zdalnego sterownika w celu sterowania prędkościami obrotowymi i kątami skrętu pierwszego koła napędowego 60 i drugiego koła napędowego 70.

Mechanizm 80 wykrywania może zawierać koder kąta, akcelerometr, żyroskop i tym podobne w celu wykrywania prędkości przemieszczania, przyspieszenia, kąta obrotu, prędkości kątowej obrotu, przyspieszenia kątowego itp. koła napędowego lub ruchomego urządzenia do kontroli bezpieczeństwa i może również zawierać elementy pozycjonujące oparte na promieniach podczerwonych, laserze, ultradźwiękach, wizji, zakopanym pasku magnetycznym lub GPS, w celu uzyskania położenia i nastawienia koła napędowego lub ruchomego urządzenia do kontroli bezpieczeństwa. Te mechanizmy 80 wykrywania mogą być umieszczone w ruchomym urządzeniu do kontroli bezpieczeństwa. Mechanizm 80 wykrywania może również zawierać element wykrywania umieszczony na zewnątrz ruchomego urządzenia do kontroli bezpieczeństwa, na przykład element wychwytyjący umieszczony w polu. Mechanizm 80 wykrywania może zbierać parametry stanu, takie jak bieżące położenie przemieszczania, prędkość/przyspieszenie przemieszczania i nastawienie przemieszczania ruchomego urządzenia do kontroli bezpieczeństwa, do sterowania przez platformę zdalnego sterowania lub sterownik 90 w ruchomym urządzeniu do kontroli bezpieczeństwa.

Odnosząc się do fig. 3(a)-3(d), gdy konieczne jest wykonanie przemieszczenia prostego wzdłuż kierunku równoległego do kanału skanowania ruchomego urządzenia do kontroli bezpieczeństwa, sterownik 90 może spowodować, że płaszczyzny promieniowe pierwszego koła napędowego 60 i drugiego koła napędowego 70 będą równoległe do kanału skanowania ruchomego urządzenia do kontroli bezpieczeństwa. W ten sposób ruchome urządzenie do kontroli bezpieczeństwa może wykonywać przemieszczanie proste względem obiektu, który ma być skontrolowany w celu zrealizowania skanowania każdej sekcji obiektu, który ma być skontrolowany.

Podczas procesu przemieszczania prostego, po najechaniu na nierówny teren lub zakłócającą siłę zewnętrzną, sterownik 90 lub platforma zdalnego sterowania może uzyskać dane o położeniu ruchomego urządzenia do kontroli bezpieczeństwa lub koła napędowego z mechanizmu 80 wykrywania

w czasie rzeczywistym i dostosować prędkość i kąt skrętu koła napędowego zgodnie z danymi nastawienia. Sterownik 90 może realizować automatyczne przemieszczanie proste ruchomego urządzenia do kontroli bezpieczeństwa przez ciągłą operację korygowania.

Regulacja kąta skrętu koła napędowego biorącego udział w operacji korygowania może obejmować sposób z fig. 3(b), w którym tylne koło wykonuje przemieszczanie proste, a przednie koło jest regulowane lub sposób z fig. 3(c), w którym przednie koło wykonuje przemieszczanie proste, a tylne koło jest regulowane, a także może obejmować sposób przedstawiony na fig. 3(d), w którym regulowane są zarówno przednie, jak i tylne koła. Oprócz sterowania kątem skrętu koła napędowego, sterownik 90 steruje również jednocześnie obracaniem się koła napędowego w celu dostosowania nastawienia podczas procesu przemieszczania w celu realizowania automatycznego przemieszczania prostego.

W celu uzyskania kontroli kąta skrętu koła napędowego, kąt skrętu można obliczyć na podstawie następującego przykładu uproszczonych modeli przemieszczania. Odnosząc się do fig. 4, gdy przednie koło wykonuje ruch skrętny w lewo, a tylne koło przemieszcza się prostoliniowo, kąt obrotu θ_l drugiego koła napędowego w przednim lewym położeniu i kąt obrotu θ_r pierwszego koła napędowego w przednim prawym położeniu spełnia następujące wyrażenie: $\cot\theta_l = \cot\theta_r - l/m$. Na fig. 4, x oznacza odległość między wspólnym środkiem obrotu O przednich kół a środkową linią łączącą dwóch przednich i tylnych drugich kół napędowych, l oznacza odległość między środkową linią łączącą dwóch przednich i tylnych pierwszych kół napędowych a środkową linią łączącą dwóch przednich i tylnych drugich kół napędowych, a m jest odległością między środkową linią łączącą przednich kół napędowych a środkową linią łączącą tylnych kół napędowych, $\alpha = \theta_l = 90^\circ - \delta_l$, $\beta = \theta_r = 90^\circ - \delta_r$.

W ten sposób, za pomocą opisanych powyżej obliczeń, gdy sterowane jest kątem skrętu przednich kół, istnieje tylko potrzeba kontrolowania kąta skrętu pierwszego koła napędowego w przednim prawym położeniu, a to wystarczy, żeby kąt skrętu drugiego koła napędowego w przednim lewym położeniu mógł wykonać kontynuację zgodnie z opisanymi powyżej wyrażeniami.

W innym przykładzie uproszczonych modeli ruchu, nawiązując do fig. 5, przednie i tylne koła łączą się w operacji kierowania. Kąt obrotu θ_l drugiego koła napędowego w przednim lewym położeniu i kąt obrotu θ_r pierwszego koła napędowego w przednim prawym położeniu spełniają następujące wyrażenie: $\cot\theta_l = \cot\theta_r - 2l/m$. Na fig. 5, x oznacza odległość między wspólnym środkiem obrotu O przednich kół a środkową linią łączącą dwóch przednich i tylnych drugich kół napędowych, l oznacza odległość między środkową linią łączącą dwóch przednich i tylnych pierwszych kół napędowych a środkową linią łączącą dwóch przednich i tylnych drugich kół napędowych, a m oznacza odległość między środkową linią łączącą przednich kół napędowych a środkową linią łączącą tylnych kół napędowych, $\alpha = \theta_l = 90^\circ - \delta_l$, $\beta = \theta_r = 90^\circ - \delta_r$.

Na fig. 5 widać, że kąty skrętu dwóch przednich i tylnych drugich kół napędowych są przeciwne, oraz kąty skrętu dwóch przednich i tylnych pierwszych kół napędowych są również przeciwne. W ten sposób, w drodze opisanych powyżej obliczeń, istnieje tylko potrzeba sterowania kątem skrętu pierwszego koła napędowego w przednim prawym położeniu i wystarczy, że kąty skrętu dwóch przedniego i tylnego drugiego koła napędowego, a pierwsze koło napędowe w tylnym prawym położeniu może wykonać kontynuację zgodnie z opisanymi powyżej wyrażeniami i przeciwną zależnością kątów skrętu.

Podczas procesu kontroli ruchomego urządzenia do kontroli bezpieczeństwa, po jednym przemieszczeniu prostym wzdłuż rzędu obiektów, które mają być skontrolowane, możliwe jest również kontynuowanie ruchu kontroli kolejnego rzędu obiektów, które mają być skontrolowane. W celu ułatwienia dostosowania ruchomego urządzenia do kontroli bezpieczeństwa z poprzedniego ruchu kontrolnego do nowego ruchu kontrolnego, ruchome urządzenie do kontroli bezpieczeństwa można obracać w celu uzyskania dużej amplitudy skrętu, na przykład skręt 90° lub 180° . W tym czasie sterownik 90 może spowodować, że płaszczyzny promieniowe pierwszego koła napędowego 60 i drugiego koła napędowego 70 będą styczne do tego samego okręgu, a środek okręgu znajduje się w obszarze zamkniętym przez pierwsze koło napędowe 60 i drugie koło napędowe 70. Zgodnie z obrotem pierwszego koła napędowego 60 i drugiego koła napędowego 70 w tym samym kierunku, może urzeczywistnić się obrót w kierunku przeciwnym do ruchu wskazówek zegara z fig. 6(a) lub obrót w prawo z fig. 6(b). Środkową osi obrotu stanowi pionowa linia przechodząca przez środek okręgu stycznego do każdego koła napędowego.

Oprócz przemieszczania prostego i obrotu, ruchome urządzenie do kontroli bezpieczeństwa może również osiągać stosunkowo elastyczne przemieszczanie translacyjne. Odnosząc się do fig. 7(a) i 7(b), sterownik 90 może powodować, że płaszczyzny promieniowe pierwszego koła napędowego 60 i drugiego koła napędowego 70 będą równoległe względem siebie w celu przemieszczania się w tym samym kierunku i umożliwić, aby płaszczyzny promieniowe pierwszego koła napędowego 60 i drugiego

koła napędowego 70 utworzyły zadany kąt z kanałem skanowania ruchomego urządzenia do kontroli bezpieczeństwa w celu realizowania przemieszczania translacyjnego ruchomego urządzenia do kontroli bezpieczeństwa.

Na fig. 7(a) płaszczyzny promieniowe pierwszego koła napędowego 60 i drugiego koła napędowego 70 są prostopadłe do kanału skanowania, dzięki czemu można realizować przemieszczanie poprzeczne przesuwnego urządzenia do kontroli bezpieczeństwa. W ten sposób, po wykonaniu przemieszczenia prostego do przodu w celu zeskanowania rzędu obiektów, które mają być poddane wykrywaniu, możliwe jest wykonanie przemieszczania poprzecznego do przodu innego sąsiedniego rzędu obiektów, które mają być poddane wykrywaniu, a następnie wykonanie przemieszczania prostego do tyłu w celu zeskanowania rzędu obiektów, które mają być poddane wykrywaniu. Oprócz przemieszczania poprzecznego, fig. 7(b) przedstawia również stan skręcania kołami napędowymi w przemieszczaniu po przekątnej. Ponieważ nie ma potrzeby zmiany położenia źródła promieniowania względem detektora, gdy ruchome urządzenie do kontroli bezpieczeństwa wykonuje przemieszczanie, możliwe jest pominięcie procesu kalibrowania źródła promieniowania i detektora, co znacznie poprawia skuteczność kontroli.

Odnosząc się do fig. 1, oprócz sterowania pierwszym kołem napędowym 60 i drugim kołem napędowym 70, sterownik 90 może również sterować obrotem wysięgnika 30 względem pierwszego korpusu 10 pojazdu lub drugiego korpusu 20 pojazdu. Sterownik 90 może napędzać pierwszy korpus 10 pojazdu, aby przemieszczał się względem drugiego korpusu 20 pojazdu, kontrolując obrót wysięgnika 30 względem drugiego korpusu 20 pojazdu. W ten sposób można regulować względne położenia pierwszego korpusu 10 pojazdu i drugiego korpusu 20 pojazdu w pierwszym kierunku i drugim kierunku prostopadłym do pierwszego kierunku. Tutaj pierwszy kierunek jest równoległy do kanału skanowania ruchomego urządzenia do kontroli bezpieczeństwa.

Na fig. 1 wysięgnik 30 może zawierać: pierwsze ramię pionowe 31, drugie ramię pionowe 32, ramię łączące 33, pierwsze ramię wykrywania 34 i drugie ramię wykrywania 35. Pierwsze ramię pionowe 31 jest połączone do pierwszego korpusu 10 pojazdu i obraca się wokół osi wzdłuż kierunku pionowego. Drugie ramię pionowe 32 jest połączone z drugim korpusem 20 pojazdu i może obracać się wokół osi wzdłuż kierunku pionowego. Oba końce ramienia łączącego 33 są połączone odpowiednio z pierwszym ramieniem pionowym 31 i drugim ramieniem pionowym 32, a co najmniej jeden koniec jest połączony obrotowo. Odpowiednio, mechanizm obrotowy, taki jak silnik elektryczny i silnik pneumatyczny lub hydrauliczny, może być umieszczony między pierwszym korpusem 10 pojazdu lub drugim korpusem 20 pojazdu a wysięgnikiem 30. Pierwsze ramię wykrywania 34 jest trwale nieruchomo z ramieniem łączącym 33. Drugie ramię wykrywania 35 jest obrotowo połączone z ramieniem łączącym 33 lub pierwszym ramieniem wykrywania 34. Na pierwszym ramieniu wykrywania 34 i drugim ramieniu wykrywania 35 zamontowanych jest wiele detektorów 50.

Zanim sterownik 90 spowoduje obrót wysięgnika 30 względem drugiego korpusu 20 pojazdu, sterownik 90 może spowodować złożenie drugiego ramienia wykrywania 35 na jedną stronę w pobliżu ramienia łączącego 33 lub drugiego ramienia wykrywania 35 w celu uniknięcia kolizji wysięgnika 30 z innymi elementami składowymi, gdy wysięgnik 30 obraca się względem pierwszego korpusu 10 pojazdu lub drugiego korpusu 20 pojazdu.

Ponadto wysięgnik 30 może być również podniesiony względem pierwszego korpusu 10 pojazdu i drugiego korpusu pojazdu 20 w celu zmniejszenia całkowitego rozmiaru ruchomego urządzenia do kontroli podczas przejazdu lub przemieszczania. Odpowiednio między pierwszym korpusem 10 pojazdu lub drugim korpusem 20 pojazdu a wysięgnikiem 30 umieszczony może być mechanizm podnoszący, taki jak cylinder pneumatyczny, cylinder hydrauliczny i wciągarka.

Odnosząc się do fig. 8(a), w niektórych postaciach wykonania ruchome urządzenie do kontroli bezpieczeństwa może być przesunięte ze stanu kontroli do stanu złożonego w stanie przejściowym. W stanie przejściowym możliwe jest realizowanie przemieszczania przejściowego w małym zakresie. Ponadto, odnosząc się do fig. 9, sterownik 90 może spowodować, że drugie koło napędowe 70 będzie utrzymywane równoległe do kanału skanowania podczas sterowania wysięgnikiem 30, aby obracał się względem drugiego korpusu 20 pojazdu i spowodować, że płaszczyzna promieniowa pierwszego koła napędowego 60 zawsze będzie styczna do kołowej trajektorii obrotu pierwszego koła napędowego 60. W tym procesie sterownik 90 może utrzymywać pierwszy korpus 10 pojazdu i drugi korpus 20 pojazdu równoległe. Odległość między pierwszym korpusem 10 pojazdu a drugim korpusem 20 pojazdu wzdłuż drugiego kierunku w stanie przejściowym jest mniejsza niż odległość wzdłuż drugiego kierunku w stanie

kontroli, zmniejszając w ten sposób wymiar szerokości ruchomego urządzenia do kontroli bezpieczeństwa i poprawiając pojemność kanału.

W celu osiągnięcia sterowania kątem skrętu koła napędowego podczas zmiany stanu, kąt skrętu można obliczyć na poniższym przykładzie uproszczonych modeli przemieszczania. Odnosząc się do fig. 9, drugie koło napędowe jest utrzymywane równoległe do kanału skanowania, a dwa przednie i tylne pierwsze koła napędowe obracają się wokół wspólnego środka obrotu O. Środek obrotu O stanowi oś pionową wysięgnika na drugi korpus pojazdu. Kąty obrotu θ_r i θ_l pierwszego koła napędowego w prawym tylnym położeniu spełniają następujące wyrażenie: $\theta_r = 90^\circ - \arccos\left[\frac{n - l \cos(180^\circ - \theta_l)}{y}\right]$, a kąty obrotu θ_t i θ_l pierwszego koła napędowego w przednim prawym położeniu spełniają następujące wyrażenie $\theta_t = 90^\circ - \arccos\left(\frac{n - l \cos \theta_l}{x}\right)$. y i x oznaczają odpowiednio odległości między środkiem obrotu O a płaszczyznami promieniowymi dwóch przednich i tylnych pierwszych kół napędowych, l oznacza odległość między pionową osią wysięgnika na pierwszym korpusie pojazdu a środkiem obrotu O, m i n oznaczają odpowiednio odległości między pionową osią wysięgnika na pierwszym korpusie pojazdu a osiami skrętnymi dwóch przednich i tylnych pierwszych kół napędowych, a θ_l oznacza kąt płaszczyzny utworzonej przez osie obrotu wysięgnika na drugim korpusie pojazdu oraz odpowiednio pierwszym korpusie pojazdu a środkową linią połączenia dwóch przednich i tylnych pierwszych kół napędowych na pierwszym korpusie pojazdu, $\alpha = 90^\circ - \theta_t$, $\beta = 90^\circ - \theta_r$.

W ten sposób, za pomocą opisanych powyżej obliczeń, gdy sterowany jest kąt skrętu pierwszego koła napędowego, wystarczy zmierzyć wartość θ_l w czasie rzeczywistym i wystarczy, że kąty skrętu dwóch przednich i tylnych pierwszych kół napędowych są regulowane w następujący sposób zgodnie z powyższym wyrażeniem.

W stanie przejściowym ruchome urządzenie do kontroli bezpieczeństwa może realizować przemieszczanie prostego z fig. 8(a) i przemieszczanie ze skrętem z fig. 8(b). Dla przemieszczania ze skrętem przedstawionego na fig. 8(b) kąt skrętu można obliczyć na poniższym przykładzie uproszczonych modeli przemieszczania. Odnosząc się do fig. 10, wszystkie koła napędowe obracają się wokół wspólnego środka obrotu O. Drugie koło napędowe w lewym tylnym położeniu jest utrzymywane jako równoległe do kanału skanowania, a kąt skrętu θ_l drugiego koła napędowego w przednim lewym położeniu i kąt skrętu θ_t pierwszego koła napędowego w przednim prawym położeniu spełniają następujące wyrażenie: $\theta_t = \operatorname{arccot}\left(\frac{h \cot \theta_l - l}{m}\right)$, a kąt skrętu θ_r pierwszego koła napędowego w prawym tylnym położeniu i kąt skrętu θ_l pierwszego koła napędowego w prawym przednim położeniu spełniają następujące wyrażenie: $\theta_r = \operatorname{arccot}\left(\frac{h \cot \theta_l}{n}\right)$. x oznacza odległość między środkiem obrotu O a płaszczyzną promieniową drugiego koła napędowego w tylnym lewym położeniu, l oznacza odległość między środkową linią połączenia dwóch przednich i tylnych drugich kół napędowych a środkową linią połączenia tych dwóch przedniego i tylnego pierwszego koła napędowego, m , n i h oznaczają odpowiednio długości rzutów na kanale skanowania pozornych linii łączących między osią skrętną drugiego koła napędowego w lewym tylnym położeniu a drugim kołem napędowym w przednim lewym położeniu, między osią skrętną drugiego koła napędowego w tylnym lewym położeniu a pierwszym kołem napędowym w tylnym prawym położeniu, oraz między osią skrętną drugiego koła napędowego w tylnym lewym położeniu a drugim kołem napędowym w przednim prawym położeniu. $\alpha = \theta_t$, $\beta = \theta_r$ oraz $\delta = \theta_l$.

W ten sposób, za pomocą opisanych powyżej obliczeń, gdy sterowany jest kąt skrętu każdego koła napędowego w stanie przejściowym, to istnieje tylko potrzeba sterowania kątem skrętu pierwszego koła napędowego w przednim prawym położeniu i wystarczy, że kąty skrętu drugiego koła napędowego w przednim lewym położeniu i pierwszego koła napędowego w tylnym prawym położeniu mogą wykonać kontynuację zgodnie z opisanymi powyżej wyrażeniami.

Odnosząc się do fig. 11, ruchome urządzenie do kontroli bezpieczeństwa można dodatkowo złożyć do mniejszego rozmiaru w celu przemieszczenia przez przewoźnika na dużą odległość. Odpowiednio, sterownik 90 może utrzymywać równoległe pierwszy korpus 10 pojazdu i drugi korpus 20 pojazdu podczas stanu kontroli lub stan przejściowy jest przełączony w stan przemieszczania, a odległość między pierwszym korpusem 10 pojazdu a drugim korpusem 20 pojazdu wzdłuż drugiego kierunku w stanie przemieszczania jest mniejsza niż odległość wzdłuż drugiego kierunku w stanie przejściowym lub odległość wzdłuż drugiego kierunku w stanie kontroli. Drugi kierunek stanowi tutaj kierunek prostopadły do kierunku kanału skanowania. Na fig. 11 ramię łączące 33 wysięgnika 3 może być zaprojektowane tak, że ma kształt litery L, aby można je było złożyć do mniejszego rozmiaru, a złożony wysięgnik może

być również wykonany tak, że jest równoległy do pierwszego korpusu pojazdu i drugiego korpusu pojazdu. Ponadto ramię łączące w tej postaci umożliwia również, aby źródło 40 promieniowania było połączone z pierwszym ramieniem pionowym 31 tak, że źródło 40 promieniowania również obraca się odpowiednio, gdy pierwsze ramię pionowe 31 obraca się względem pierwszego korpusu 10 pojazdu wraz z ramieniem łączącym 33, utrzymując w ten sposób powierzchnię skanowania między źródłem 40 promieniowania a detektorem 50 w celu zaoszczędzenia na operacji korygowania źródła 40 promieniowania, pierwszego ramienia wykrywania 34 i drugiego ramienia wykrywania 35.

Za pomocą opisanej powyżej ilustracji wielu postaci wykonania ruchomego urządzenia do kontroli bezpieczeństwa, możliwe jest realizowanie wielu postaci skanowania, z większym zakresem zastosowania, a także bardzo elastycznym użytkowaniem. Z drugiej strony, dzięki przejściu i przemieszczaniu, możliwe jest zmniejszenie wymagań inżynierii lądowej i nakładów pracy, takich jak montowanie, renowacja i usuwanie usterek w miejscu eksploatacji, oszczędzając w ten sposób czas i koszty.

Na podstawie opisanych powyżej różnych postaci wykonania ruchomego urządzenia do kontroli bezpieczeństwa, niniejsze ujawnienie zapewnia również odpowiadający sposób sterowania. W niektórych postaciach wykonania sposób sterowania obejmuje: sterowanie prędkościami obrotowymi i kątami skrętu pierwszego koła napędowego 60 i drugiego koła napędowego 70 w stanie kontroli w celu uzyskania co najmniej jednego spośród przemieszczania prostego, obrotu i przemieszczania translacyjnego ruchomego urządzenia do kontroli bezpieczeństwa.

W innych postaciach wykonania sposób sterowania może ponadto obejmować: sterowanie wysięgnikiem 30 w celu obracania względem drugiego korpusu 20 pojazdu w celu napędzania pierwszego korpusu 10 pojazdu w celu przemieszczania względem drugiego korpusu 20 pojazdu w celu dostosowania względnych położeń pierwszego korpusu 10 pojazdu i drugiego korpusu 20 pojazdu w pierwszym kierunku i w drugim kierunku prostym do pierwszego kierunku, gdy stan kontroli jest przełączany na stan przejściowy lub stan przemieszczania. Pierwszy kierunek jest równoległy do kanału skanowania ruchomego urządzenia do kontroli bezpieczeństwa.

Wiele postaci wykonania w niniejszym opisie opisano w sposób progresywny odpowiednio ze skupieniem uwagi na różnicach. Można się odnieść do tych samych lub podobnych części między odpowiadającymi postaciami wykonania. W przypadku postaci wykonania sposobu, ponieważ sposób jako całość i powiązane z nim etapy są w relacji odpowiadającej treści postaci wykonania urządzenia, takie postaci wykonania są opisane w stosunkowo prosty sposób. W przypadku istotnych aspektów można odnieść się do niektórych opisów postaci wykonania urządzenia.

W niniejszym dokumencie szczegółowo opisano różne postaci wykonania niniejszego ujawnienia. Niektórych szczegółów dobrze znanych w dziedzinie nie opisano w celu uniknięcia zaciemnienia koncepcji niniejszego ujawnienia. Zgodnie z powyższym opisem, znawca w dziedzinie w pełni zrozumie, jak urzeczywistnić ujawnione tutaj rozwiązania techniczne.

Chociaż niektóre określone postaci wykonania niniejszego ujawnienia szczegółowo opisano na zasadzie przykładów, to znawca w dziedzinie powinien zrozumieć, że powyższe przykłady służą wyłącznie do celów ilustracyjnych i nie mają na celu ograniczenia zakresu niniejszego ujawnienia. Dla znawcy w dziedzinie powinno być zrozumiałe, że można dokonać modyfikacji powyższych postaci wykonania i równoważnych zastąpień części cech technicznych bez odchodzenia od zakresu i ducha niniejszego ujawnienia. Zakres niniejszego ujawnienia jest określony przez załączone zastrzeżenia.

Zastrzeżenia patentowe

1. Ruchome urządzenie do kontroli bezpieczeństwa, zawierające:
 - pierwszy korpus (10) pojazdu; oraz
 - źródło (40) promieniowania, umieszczone w pierwszym korpusie (10) pojazdu;
 - drugi korpus (20) pojazdu;
 - wysięgnik (30);
 - wiele detektorów (50), umieszczonych na wysięgniku (30), przy czym wysięgnik (30) jest połączony obrotowo z pierwszym korpusem (10) pojazdu i drugim korpusem (20) pojazdu;
 - co najmniej dwa pierwsze koła napędowe (60), napędzane i skręcane oddzielnie, oraz umieszczone na pierwszym korpusie (10) pojazdu w celu realizowania przemieszczania i skręcania pierwszym korpusem (10) pojazdu; oraz

- co najmniej dwa drugie koła napędowe (70), napędzane i skręcane oddzielnie, oraz umieszczone na drugim korpusie (20) pojazdu w celu realizowania przemieszczania i sterowania drugim korpusem (20) pojazdu;
- znamiennie tym**, że wysięgnik (30) zawiera:
- pierwsze pionowe ramię (31) połączone z pierwszym korpusem (10) pojazdu i obrotowe wokół osi wzdłuż kierunku pionowego;
 - drugie ramię pionowe (32) połączone z drugim korpusem (20) pojazdu i obrotowe wokół osi wzdłuż kierunku pionowego;
 - ramię łączące (33), którego oba końce są połączone odpowiednio z pierwszym ramieniem pionowym (31) i drugim ramieniem pionowym (32) i co najmniej jeden koniec jest połączony obrotowo;
2. Ruchome urządzenie do kontroli bezpieczeństwa według zastrz. 1, **znamiennie tym**, że zawiera ponadto sterownik (90) skonfigurowany do sterowania prędkościami obrotowymi i kątami skrętu pierwszego koła napędowego (60) i drugiego koła napędowego (70).
 3. Ruchome urządzenie do kontroli bezpieczeństwa według zastrz. 2, **znamiennie tym**, że sterownik (90) jest skonfigurowany do odbierania parametrów stanu pierwszego korpusu (10) pojazdu i drugiego korpusu (20) pojazdu z mechanizmu (80) wykrywania w celu sterowania prędkościami obrotowymi i kątami skrętu pierwszego koła napędowego (60) i drugiego koła napędowego (70) zgodnie z parametrami stanu; oraz mechanizm (80) wykrywania jest umieszczony w ruchomym urządzeniu do kontroli bezpieczeństwa lub jest umieszczony na zewnątrz ruchomego urządzenia do kontroli bezpieczeństwa.
 4. Ruchome urządzenie do kontroli bezpieczeństwa według zastrz. 2, **znamiennie tym**, że sterownik (90) jest skonfigurowany do powodowania, że płaszczyzny promieniowe pierwszego koła napędowego (60) i drugiego koła napędowego (70) są równoległe do kanału skanowania ruchomego urządzenia do kontroli bezpieczeństwa.
 5. Ruchome urządzenie do kontroli bezpieczeństwa według zastrz. 2, **znamiennie tym**, że sterownik (90) jest skonfigurowany tak, że płaszczyzny promieniowe pierwszego koła napędowego (60) i drugiego koła napędowego (70) są styczne do tego samego okręgu, a środek okręgu znajduje się w obszarze zamkniętym przez pierwsze koła napędowe (60) i drugie koła napędowe (70) w celu wykonania ruchu obrotowego ruchomego urządzenia do kontroli bezpieczeństwa.
 6. Ruchome urządzenie do kontroli bezpieczeństwa według zastrz. 2, **znamiennie tym**, że sterownik (90) jest skonfigurowany do powodowania, że płaszczyzny promieniowe pierwszego koła napędowego (60) i drugiego koła napędowego (70) są równoległe i przemieszczają się w tym samym kierunku i pozwala, aby płaszczyzny promieniowe pierwszego koła napędowego (60) i drugiego koła napędowego (70) tworzyły zadany kąt z kanałem skanowania ruchomego urządzenia do kontroli bezpieczeństwa, w celu realizowania przemieszczania translacyjnego ruchomego urządzenia do kontroli bezpieczeństwa.
 7. Ruchome urządzenie do kontroli bezpieczeństwa według zastrz. 2, **znamiennie tym**, że sterownik (90) jest skonfigurowany do sterowania obrotem wysięgnika (30) względem pierwszego korpusu (10) pojazdu lub drugiego korpusu (10) pojazdu.
 8. Ruchome urządzenie do kontroli bezpieczeństwa według zastrz. 7, **znamiennie tym**, że sterownik (90) jest skonfigurowany do sterowania obrotem wysięgnika (30) względem drugiego korpusu (20) pojazdu w celu napędzania pierwszego korpusu (10) pojazdu w celu przemieszczania względem drugiego korpusu (20) pojazdu w celu dostosowania względnego położenia pierwszego korpusu (10) pojazdu i drugiego korpusu (20) pojazdu w pierwszym kierunku i drugim kierunku prostym do pierwszego kierunku, przy czym pierwszy kierunek jest równoległy do kanału skanowania ruchomego urządzenia do kontroli bezpieczeństwa.
 9. Ruchome urządzenie do kontroli bezpieczeństwa według zastrz. 8, **znamiennie tym**, że sterownik (90) jest skonfigurowany do powodowania, że drugie koło napędowe (70) jest utrzymywane równoległe do kanału skanowania podczas sterowania wysięgnikiem (30) w celu obracania względem drugiego korpusu (20) pojazdu i powodowania, że płaszczyzna promieniowa pierwszego koła napędowego (60) jest zawsze styczna do kołowej trajektorii obrotu pierwszego koła napędowego (60).

10. Ruchome urządzenie do kontroli bezpieczeństwa według zastrz. 8, **znamiennie tym**, że sterownik (90) jest skonfigurowany do utrzymywania równolegle pierwszego korpusu (10) pojazdu i drugiego korpusu (20) pojazdu, gdy stan kontroli zostanie przełączony na stan przejściowy, oraz odległość między pierwszym korpusem (10) pojazdu a drugim korpusem (20) pojazdu wzdłuż drugiego kierunku w stanie przejściowym jest mniejsza niż odległość wzdłuż drugiego kierunku w stanie kontroli.
11. Ruchome urządzenie do kontroli bezpieczeństwa według zastrz. 8, **znamiennie tym**, że sterownik (90) jest skonfigurowany do utrzymywania pierwszego korpusu (10) pojazdu i drugiego korpusu (20) pojazdu równolegle, podczas gdy stan kontroli lub stan przejściowy jest przełączony na stan przemieszczania, a odległość między pierwszym korpusem (10) pojazdu a drugim korpusem (20) pojazdu wzdłuż drugiego kierunku w stanie przemieszczania jest mniejsza niż odległość wzdłuż drugiego kierunku w stanie przejściowym lub odległość wzdłuż drugiego kierunku w stanie kontroli.
12. Ruchome urządzenie do kontroli bezpieczeństwa według zastrz. 7, **znamiennie tym**, że wysięgnik (30) zawiera ponadto pierwsze ramię wykrywania (34) nieruchomo połączone z ramieniem łączącym (33); oraz drugie ramię wykrywania (35) połączone obrotowo z ramieniem łączącym (33) lub pierwszym ramieniem wykrywania (34); przy czym wiele detektorów (50) jest zamontowanych odpowiednio na pierwszym ramieniu wykrywania (34) i drugim ramieniu wykrywania (35); sterownik (90) jest skonfigurowany tak, że powoduje składanie drugiego ramienia wykrywania (35) na jedną stronę w pobliżu ramienia łączącego (33) lub drugiego ramienia wykrywania (35), zanim wysięgnik (30) zostanie wprowadzony w ruch obrotowy względem pierwszego korpusu (10) pojazdu.
13. Ruchome urządzenie do kontroli bezpieczeństwa według zastrz. 12, **znamiennie tym**, że ramię łączące (33) ma kształt litery L.
14. Ruchome urządzenie do kontroli bezpieczeństwa według zastrz. 1, **znamiennie tym**, że zawiera ponadto: ścianę ochronną umieszczoną na co najmniej jednym spośród pierwszego korpusu (10) pojazdu i drugiego korpusu (20) pojazdu.
15. Sposób sterowania oparty na ruchomym urządzeniu do kontroli bezpieczeństwa według któregośkolwiek z zastrz. 1 do 14, **znamiennie tym**, że obejmuje kontrolowanie prędkości obrotowych i kątów skrętu pierwszego koła napędowego (60) i drugiego koła napędowego (70) w celu realizowania co najmniej jednego przemieszczania prostego, przemieszczania obrotowego i przemieszczania translacyjnego ruchomego urządzenia do kontroli bezpieczeństwa w stanie kontroli.
16. Sposób sterowania według zastrz. 15, **znamiennie tym**, że obejmuje ponadto: gdy stan kontroli zostanie zmieniony na stan przejściowy lub stan przemieszczania, powodowanie, że wysięgnik (30) obraca się względem drugiego korpusu (20) pojazdu w celu napędzania przemieszczania pierwszego korpusu (10) pojazdu względem drugiego korpusu (20) pojazdu w celu dostosowania względnego położenia pierwszego korpusu (10) pojazdu i drugiego korpusu (20) pojazdu w pierwszym kierunku i drugim kierunku prostopadłym do pierwszego kierunku, przy czym pierwszy kierunek jest równoległy do kanału skanowania ruchomego urządzenia do kontroli bezpieczeństwa.

Rysunki

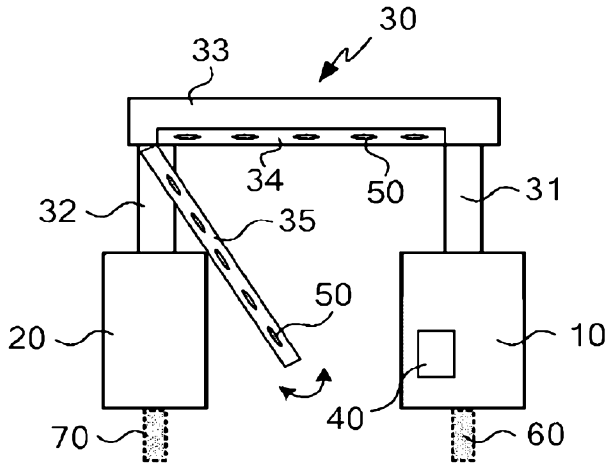


Fig. 1

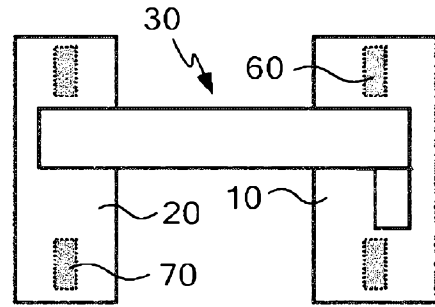
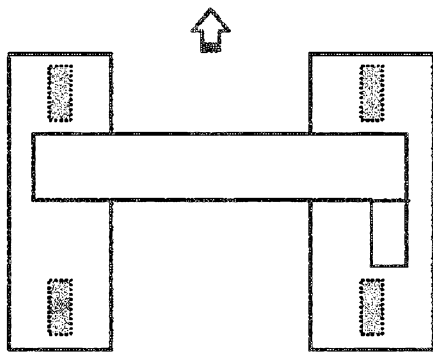
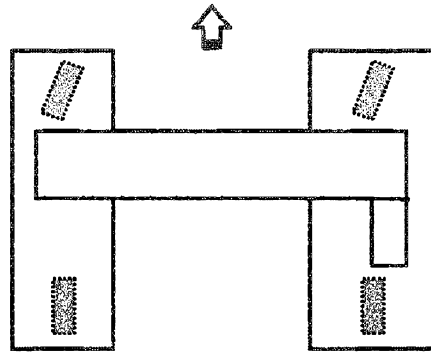


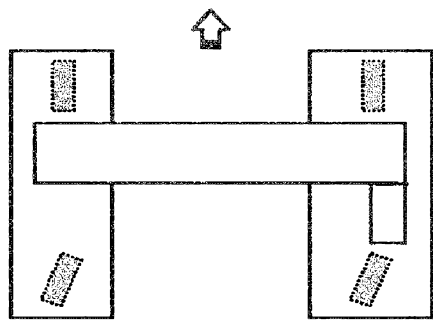
Fig. 2



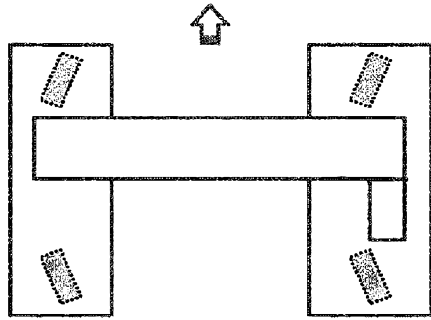
(a)



(b)



(c)



(d)

Fig. 3

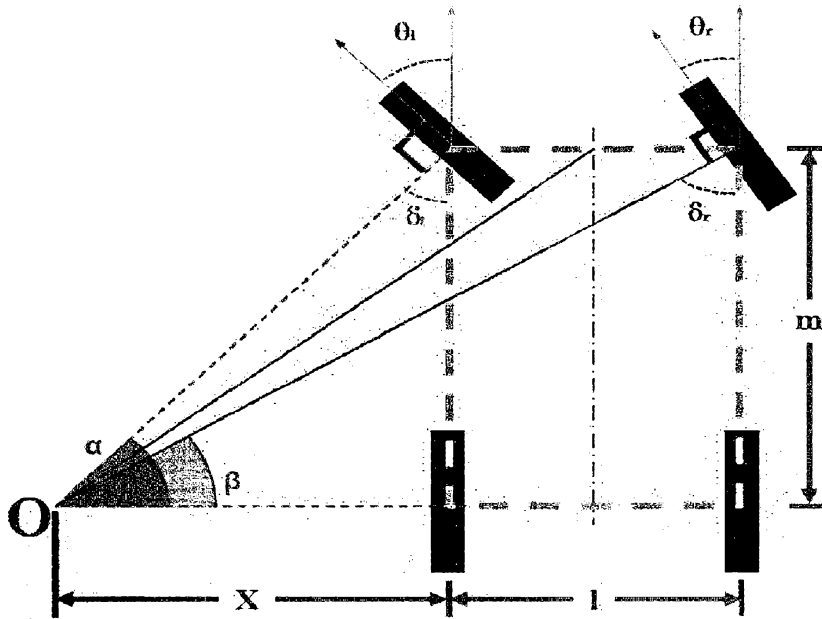


Fig. 4

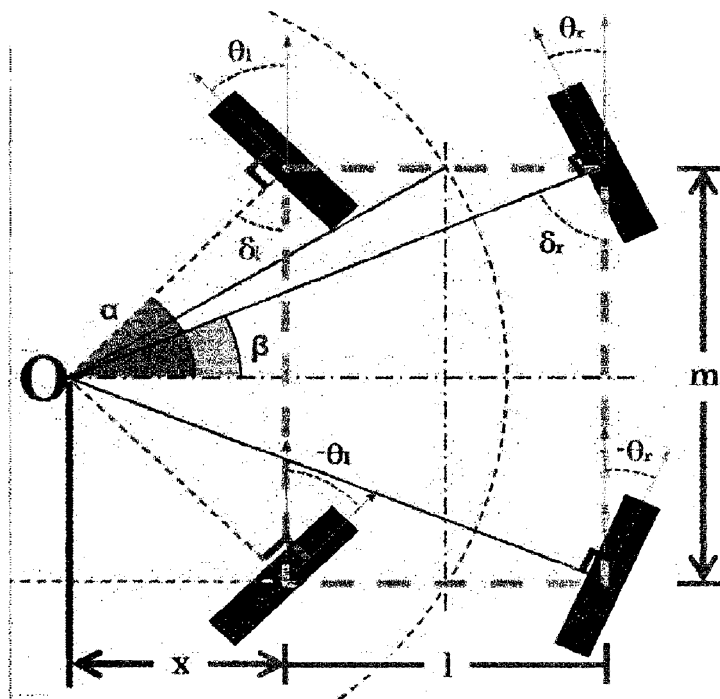


Fig. 5

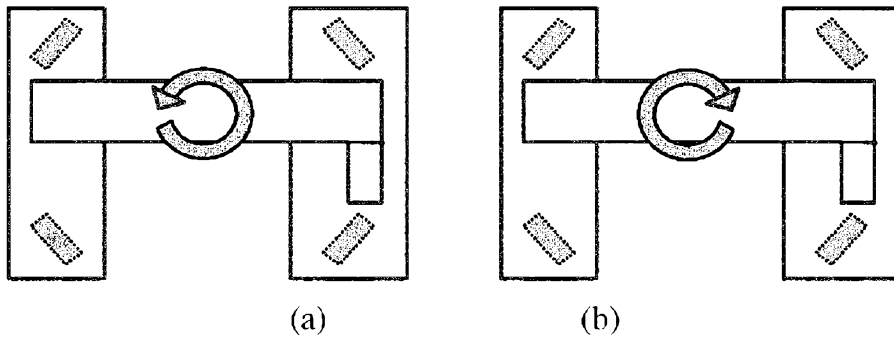


Fig. 6

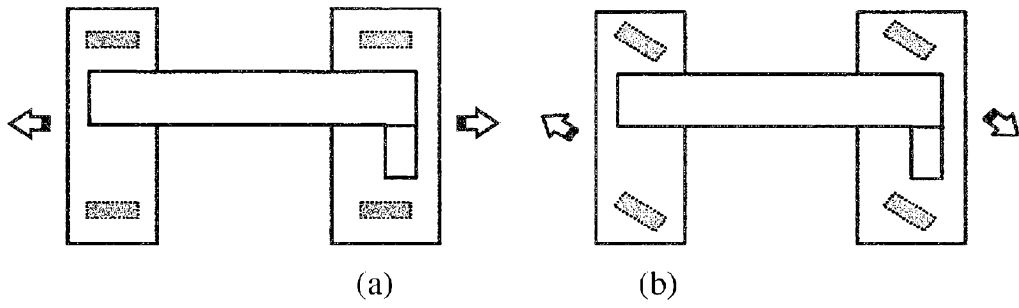


Fig. 7

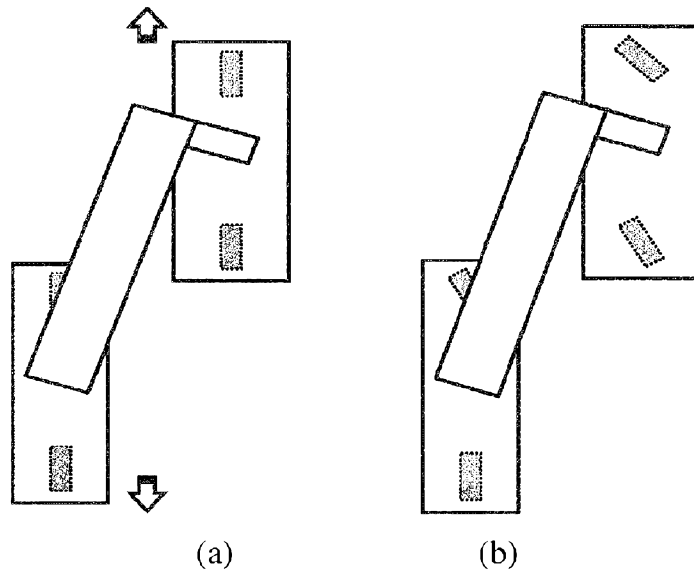


Fig. 8

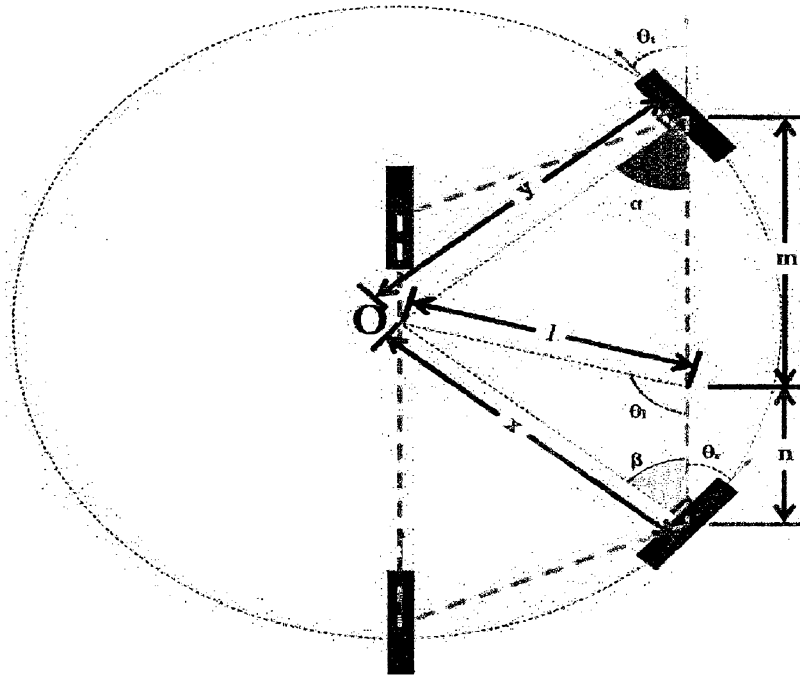


Fig. 9

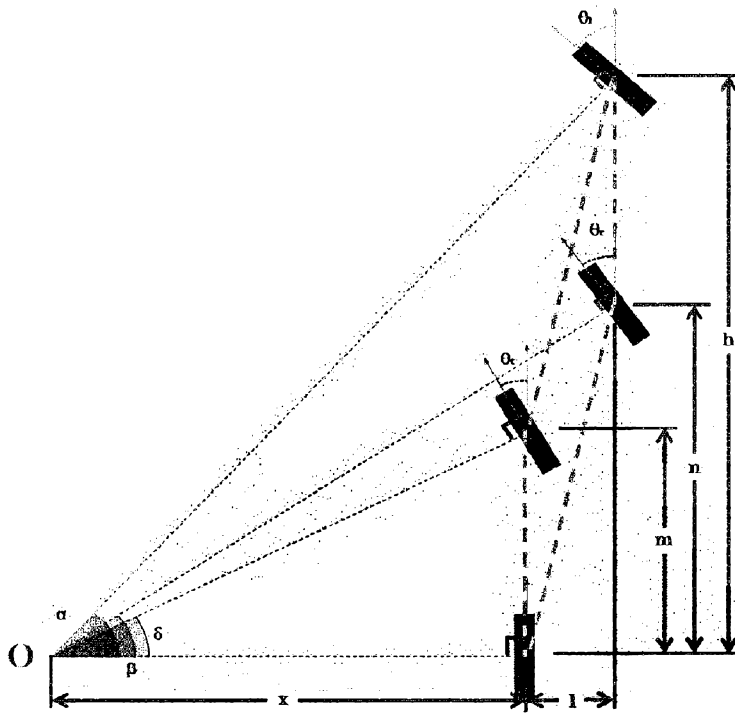


Fig. 10

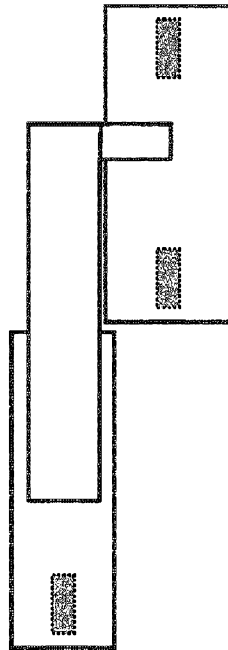


Fig. 11

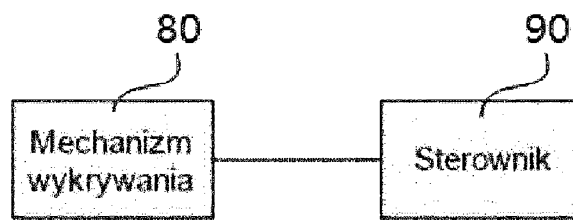


Fig. 12