

RZECZPOSPOLITA
POLSKA



Urząd Patentowy
Rzeczypospolitej Polskiej

(12) **OPIS PATENTOWY**

(19) **PL**

(11) **235830**

(13) **B1**

(21) Numer zgłoszenia: **420024**

(22) Data zgłoszenia: **30.12.2016**

(51) Int.Cl.

E01F 11/00 (2006.01)

G08G 1/01 (2006.01)

G07B 15/06 (2011.01)

(54)

System do identyfikacji

(43) Zgłoszenie ogłoszono:

02.07.2018 BUP 14/18

(45) O udzieleniu patentu ogłoszono:

02.11.2020 WUP 17/20

(73) Uprawniony z patentu:

**SIEĆ BADAWCZA ŁUKASIEWICZ – INSTYTUT
LOGISTYKI I MAGAZYNOWANIA, Poznań, PL**

(72) Twórca(y) wynalazku:

**MICHAŁ GRABIA, Poznań, PL
KRZYSZTOF PLEC, Rudzienie, PL
TOMASZ MARKOWSKI, Plewiska, PL**

(74) Pełnomocnik:

rzecz. pat. Adam Pawłowski

PL 235830 B1

Opis wynalazku

Przedmiotem wynalazku jest system do identyfikacji, w szczególności pasywny system modułowy oparty o znaczniki RFID do identyfikacji osób i/lub środków transportu w trudnych warunkach środowiskowych.

RFID (ang. Radio-frequency identification) to technika umożliwiająca komunikację radiową w celu identyfikacji obiektów. W pasywnych systemach RFID, czytnik generuje fale radiowe do przesyłania danych i zasilania pasywnego znacznika zamontowanego na identyfikowanym obiekcie. Technika ta umożliwia odczyt, a czasami także zapis znacznika RFID. W zależności od systemu, możliwy jest odczyt znaczników z odległości kilkudziesięciu centymetrów lub nawet kilkunastu metrów od anteny czytnika. Obecne systemy umożliwiają jednoczesną identyfikację wielu znaczników RFID znajdujących się w polu odczytu.

Znane są tak zwane bramki RFID, służące do identyfikacji osób lub pojazdów wyposażonych w znaczniki RFID, które przemieszczają się w pobliżu bramki. Tego typu bramki stosowane są przykładowo w systemach pobierania opłat drogowych, gdzie samochód przejeżdża przez bramę zawierającą jeden lub więcej czytników RFID. Brama taka posiada czytniki umieszczone zwykle nad pasem ruchu pojazdów. Tego typu bramki wymagają jednak złożonego i skomplikowanego procesu instalacyjnego, jak również odpowiedniej infrastruktury umożliwiającej montaż tego typu bramek. Mają ograniczone możliwości przenoszenia ich z miejsca na miejsce.

Z koreańskiego opisu patentowego KR100863160 znany jest próg zwalniający z anteną do odczytu znaczników RFID oraz system rozpoznawania pojazdów współpracujący z tym progiem.

Z chińskiego opisu patentowego CN202830808 znany jest próg zwalniający z anteną do odczytu znaczników RFID oraz system rozpoznawania pojazdów zintegrowany z tym progiem – wykorzystywany w strefie ruchu pojazdów o zmniejszonej prędkości.

Z chińskiego opisu patentowego CN104538724 znany jest system do rozpoznawania przejścia dla pieszych przez pojazd wraz z systemem alarmowym kierowcy pojazdu.

Przykładowo, stosowanie tego typu bramek w branży budowlanej w celu kontroli osób lub pojazdów przybywających na plac budowy może być utrudnione ze względu na ograniczone możliwości montażu bramki, jak również podatność na uszkodzenia ze względu na duży ruch ciężkiego sprzętu budowlanego. Zastosowanie bramek może być również utrudnione ze względu na duże rozmiary maszyn wykorzystywanych w procesach budowlanych.

Ponadto, w przypadku bramek RFID komunikacja z urządzeniami zlokalizowanymi w pojazdach jest podatna na zakłócenia spowodowane przez wodę, śnieg czy lód pozostające na szybie pojazdu.

Celowe byłoby więc zaprojektowanie systemu, który pozwoli uniknąć co najmniej części omówionych powyżej wad znanych rozwiązań, przy czym wskazane aby system ten umożliwiał rozpoznawanie kierunku poruszania się pojazdów oraz odróżnianie środków transportu od osób.

Przedmiotem wynalazku jest system do identyfikacji obiektów zawierających znaczniki RFID, przeznaczony do montażu na podłożu, przy czym system zawiera: moduł główny oraz dwa połączone ze sobą moduły antenowe, przy czym każdy moduł antenowy zawiera obudowę z płaską podstawą, wypukłą pokrywą oraz ściankami bocznymi, przy czym ścianka boczna obudowy jednego modułu antenowego przylega do ścianki bocznej obudowy sąsiadującego modułu antenowego, przy czym każdy moduł antenowy zawiera dwie anteny umieszczone po przeciwnych stronach poprzecznej osi modułu antenowego, które są ukierunkowane pod kątem do podstawy modułu antenowego, przy czym kąt dla pierwszej anteny jest przeciwny do kąta dla drugiej anteny. System charakteryzuje się tym, że: każda antena połączona jest w sposób przewodowy lub bezprzewodowy z modułem głównym zawierającym sterownik do odbierania sygnałów ze wszystkich anten modułów antenowych, przy czym płaska podstawa co najmniej jednego modułu antenowego zawiera ponadto czujniki nacisku do określania wartości nacisku na moduł antenowy wywołwanego przez obiekt zawierający znacznik RFID oraz określania czy obiektem wywołującym nacisk na moduł antenowy jest osoba czy też środek transportu.

Korzystnie, system zawiera ponadto moduł krańcowy stanowiący uszczelnienie ostatniego z zestawu modułów antenowych.

Korzystnie, co najmniej jeden z modułów zawiera źródło światła.

Korzystnie, źródło światła jest podłużną diodą LED.

Korzystnie, co najmniej jeden z modułów zawiera kierunkowe źródło dźwięku.

Korzystnie, moduł główny zawiera układ komunikacyjny do komunikacji z urządzeniem zewnętrznym.

Przedmiot wynalazku został przedstawiony w przykładach wykonania na rysunku, na którym Fig. 1 przedstawia w widoku rozstrzelonym moduły wchodzące w skład systemu według wynalazku, Fig. 2 przedstawia moduł antenowy w widoku z boku, a Fig. 3 przedstawia przykładową konfigurację systemu.

System według wynalazku jest rozwiązaniem modułowym, przeznaczonym do instalowania na podłożu (lub w podłożu), przykładowo w jezdni lub w chodniku. System odczytuje więc znaczniki RFID od dołu, a nie od góry, jak w klasycznych bramkach.

Anteny są wbudowane w obudowę, która jest z jednej strony płaska, a z drugiej strony wypukła. Obudowa może być montowana na płaskim podłożu i wówczas przyjmuje postać klasycznych progów zwalniających stosowanych na drogach. Obudowa ma odpowiednią wytrzymałość, przystosowaną do rodzaju przemieszczających się obiektów – jeśli jest instalowana w ciągach pieszych, wystarczy że będzie miała wytrzymałość odpowiednią dla nacisku przechodzących przez nią osób, natomiast jeśli jest instalowana w ciągach jezdnych, powinna mieć wytrzymałość umożliwiającą przejazd przez nią nawet ciężkich pojazdów, o dużym obciążeniu na oś.

System powinien być zamontowany wzdłuż całej szerokości drogi, tak aby przemieszczające się drogą obiekty nie mogły ominąć systemu i musiały przemieścić się nad jednym z modułów.

System zawiera układ modułów przedstawionych w widoku rozstrzelonym na Fig. 1: moduł główny 10, do którego przyłączonych jest zestaw wielu modułów antenowych 20 (przy czym dla czytelności rysunku przedstawiono tylko jeden moduł antenowy), a do ostatniego modułu antenowego może być przyłączony moduł krańcowy. Przykładową konfigurację systemu przedstawiono na Fig. 3: układ zawiera moduł główny 10, do którego przyłączony jest zestaw 5 modułów antenowych 20A-20E, które zakończone są modulem krańcowym 30. Poszczególne moduły przylegają do siebie bokami 18, 28, 38.

Moduł główny 10 zawiera sterownik 11 zasilany z sieci lub z akumulatora.

Moduły antenowe 20 zawierają co najmniej jedną antenę 21, a korzystnie dwie anteny 21, 22. Jeśli moduł 20 zawiera dwie anteny 21, 22, to są one umieszczone po przeciwnych stronach poprzecznej osi X modułu, to znaczy osi prostopadłej do kierunku, w którym przewiduje się że będą przemieszczać się obiekty, których znaczniki RFID mają być wykrywane. Każda z tych dwóch anten 21, 22 może być ponadto ukierunkowana pod kątem α do płaskiej podstawy 23 modułu (jak uwidoczniono na Fig. 2), przy czym kąt α_1 dla pierwszej anteny 21 jest mierzony w kierunku przeciwnym do kąta α_2 dla drugiej anteny 22. Korzystnie, kąty α_1 , α_2 są równe. Korzystnie, kąty α_1 , α_2 mają wartość w zakresie od 45 do 90 stopni, korzystnie od 45 do 75 stopni, korzystnie 75 stopni.

Jeśli moduł antenowy 20 zawiera pojedynczą antenę 21, rejestrować można jedynie fakt pojawiania się znaczników RFID w danej strefie.

Jeśli jednak moduł antenowy 20 zawiera dwie anteny 21, 22, to możliwe jest określenie kierunku przemieszczania się obiektu: przykładowo, jeśli pierwsza antena wykryje znacznik RFID wcześniej niż druga antena, lub jeśli sygnał z pierwszej anteny będzie miał moc większą niż z drugiej anteny, to sugeruje to, że obiekt znajduje się bliżej pierwszej anteny niż drugiej – mierząc zmianę poziomu sygnału w czasie można określać kierunek i/lub prędkość przemieszczania się obiektu. Anteny 21, 22 modułów antenowych połączone są ze sterownikiem 11 modułu głównego 10, przewodowo lub bezprzewodowo. Moduły antenowe 20 mogą mieć własne zasilanie sieciowe lub akumulatorowe (nie pokazane dla uproszczenia rysunku). Korzystnie jednak, moduły antenowe 20 są zasilane przewodowo z modułu głównego przewodami prowadzonymi w korpusach modułów (nie pokazane dla uproszczenia rysunku), jak również anteny 21, 22 przekazują odczytywane sygnały przewodowo do sterownika 11. Alternatywnie, każdy moduł antenowy 20 może posiadać własny sterownik (nie pokazany dla uproszczenia rysunku), z którego sygnał przekazywany jest do sterownika 11 modułu głównego.

Moduł krańcowy 30 stanowi zakończenie układu, przykładowo służy do zaślepienia otworów na przewody w korpusach modułów antenowych, tak aby je uszczelnić i zapobiec przedostawaniu się wilgoci do wnętrza modułów antenowych. Opcjonalnie, stosować można inne uszczelnienia modułów krańcowych, przykładowo zatyczki.

Boki 18, 28, 38 korpusów poszczególnych modułów mogą być wyposażone w odpowiednie uszczelki zapobiegające przedostawaniu się wody do wnętrza modułu. W ten sposób system może być wodoodporny.

W płaskiej podstawie 23 modułów antenowych 20 mogą być zamontowane czujniki nacisku 24, co umożliwia wykrycie miejsca oraz określenie siły nacisku. Umożliwia to przykładowo oszacowanie, czy moduł jest przekraczany przez osobę czy przez pojazd, jak również oszacowanie wielkości pojazdu (lub jego parametrów, przykładowo: pusty/załadowany). Umożliwia to również określenie, czy obiekt

oznaczony znacznikiem RFID został na teren monitorowanego obszaru wniesiony (wówczas wywiera nacisk), czy też wrzucony (gdy nie wywiera nacisku).

Ponadto, w modułach 10, 20, 30 mogą być zamontowane źródła światła 15, 25, 35 – przykładowo podłużne diody LED. Źródła światła mogą być pasywne, tj. służyć jako oświetlenie. Alternatywnie, źródła światła mogą być aktywne, przykładowo mogą zmieniać kolor oświetlenia w zależności od rezultatu odczytu układu RFID – przykładowo, w przypadku nieprawidłowego odczytu lub odczytu układu RFID który nie jest dopuszczalny w systemie, kolor może zmienić się z zielonego na czerwony. Źródła światła 15, 25, 35 mogą być zainstalowane z jednej lub z obydwu stron modułu.

Ponadto, w modułach 10, 20, 30 mogą być zamontowane kierunkowe źródła dźwięku. Źródła dźwięku mogą być aktywowane przykładowo w przypadku błędu identyfikacji. Sygnał dźwiękowy jest emitowany lokalnie i ma charakter kierunkowy, czyli jest słyszalny tylko w okolicy danego modułu, przez co jest dobrze słyszalny i jest trudno zakłócalny przez hałas z otoczenia (który w warunkach budowlanych może być dość znaczny).

Ponadto, w module głównym 10 może być zamontowany układ komunikacyjny 12 do przesyłania danych ze sterownika 11 do zewnętrznych systemów, przykładowo do zewnętrznego serwera nadzorującego pracę systemu kontroli dostępu. Przykładowo, układ komunikacyjny 12 może być układem komunikacji bezprzewodowej, korzystnie według standardu typu WLAN lub GSM, a zewnętrzny serwer może pracować w chmurze internetowej.

Przedstawione moduły są dwustronne, mogą być mocowane do podłoża zarówno od strony podstawy 13, 23, 33, jak też i pokrywy 17, 27, 37 („do góry nogami”). Jeśli moduły mocowane są podstawą 13, 23, 33 do płaskiego podłoża, przykładowo do jezdni asfaltowej, to pełnią jednocześnie funkcję progu zwalniającego. Alternatywnie, w podłożu może być wykonane zagłębienie, tak aby zamontować w nim moduły wypukłą pokrywą 17, 27, 37, tak aby podstawa 13, 23, 33 była na równi z podłożem – wówczas powierzchnia po której przemieszczają się obiekty które mają być identyfikowane, może być całkowicie płaska.

System może być więc instalowany w określonych lokalizacjach, a administrator systemu, poprzez układ komunikacyjny 12, może pobierać dane o identyfikowanych obiektach w serwerze znajdującym się w dowolnej lokalizacji. Informacje z serwera mogą być udostępniane użytkownikom systemu (np. administratorom lokalnym) przykładowo poprzez aplikację mobilną dostępną do uruchomienia na telefonie komórkowym.

System może dla każdej osoby identyfikować do kilku znaczników RFID, które mogą być systemowo powiązane w zestawy. Taka funkcja pozwala również na sprawdzenie kompletności np. posiadanego ubioru roboczego. Przykładowo, pracownik budowy może mieć umieszczony znacznik RFID w kasku, kamizelce roboczej, butach oraz identyfikator osobowy. Każde przejście nad układem będzie więc nie tylko identyfikowało samego pracownika, ale również wszystkie przypisane mu elementy ubioru wymagane w momencie wejścia na teren budowy/zakładu.

Przykładowo, moduły antenowe 20 mogą mieć wymiary: szerokość D od 100 do 300 cm, korzystnie 120 cm. długość L od 100 do 250 cm, korzystnie 150 cm, wysokość H od 10 do 30 cm, korzystnie 20 cm.

Zastrzeżenia patentowe

1. System do identyfikacji obiektów zawierających znaczniki RFID, przeznaczony do montażu na podłożu, przy czym system zawiera:
 - moduł główny oraz
 - dwa połączone ze sobą moduły antenowe, przy czym każdy moduł antenowy zawiera obudowę z płaską podstawą, wypukłą pokrywą oraz ściankami bocznymi, przy czym ścianka boczna obudowy jednego modułu antenowego przylega do ścianki bocznej obudowy sąsiadującego modułu antenowego, przy czym każdy moduł antenowy zawiera dwie anteny umieszczone po przeciwnych stronach poprzecznej osi modułu antenowego, które są ukie-
runkowane pod kątem do podstawy modułu antenowego, przy czym kąt dla pierwszej anteny jest przeciwny do kąta dla drugiej anteny,

znamienny tym, że:

- każda antena (21, 22) połączona jest w sposób przewodowy lub bezprzewodowy z modułem głównym (10) zawierającym sterownik (11) do odbierania sygnałów ze wszystkich anten (21, 22) modułów antenowych (20),
 - przy czym płaska podstawa (23) co najmniej jednego modułu antenowego (20) zawiera ponadto czujniki nacisku (24) do określania wartości nacisku na moduł antenowy (20) wywołwanego przez obiekt zawierający znacznik RFID oraz określania czy obiektem wywołującym nacisk na moduł antenowy (20) jest osoba czy też środek transportu.
2. System według zastrz. 1, **znamienny tym**, że zawiera ponadto moduł krańcowy (30) stanowiący uszczelnienie ostatniego z zestawu modułów antenowych (20).
 3. System według zastrz. 1 albo 2, **znamienny tym**, że co najmniej jeden z modułów (10, 20, 30) zawiera źródło światła (15, 25, 35).
 4. System według zastrz. 3, **znamienny tym**, że źródło światła (15, 25, 35) jest podłużną diodą LED.
 5. System według zastrz. 1, 2, 3 albo 4, **znamienny tym**, że co najmniej jeden z modułów (10, 20, 30) zawiera kierunkowe źródło dźwięku.
 6. System według zastrz. 1, 2, 3, 4, 5 albo 6, **znamienny tym**, że moduł główny (10) zawiera układ komunikacyjny (12) do komunikacji z urządzeniem zewnętrznym.

Rysunki

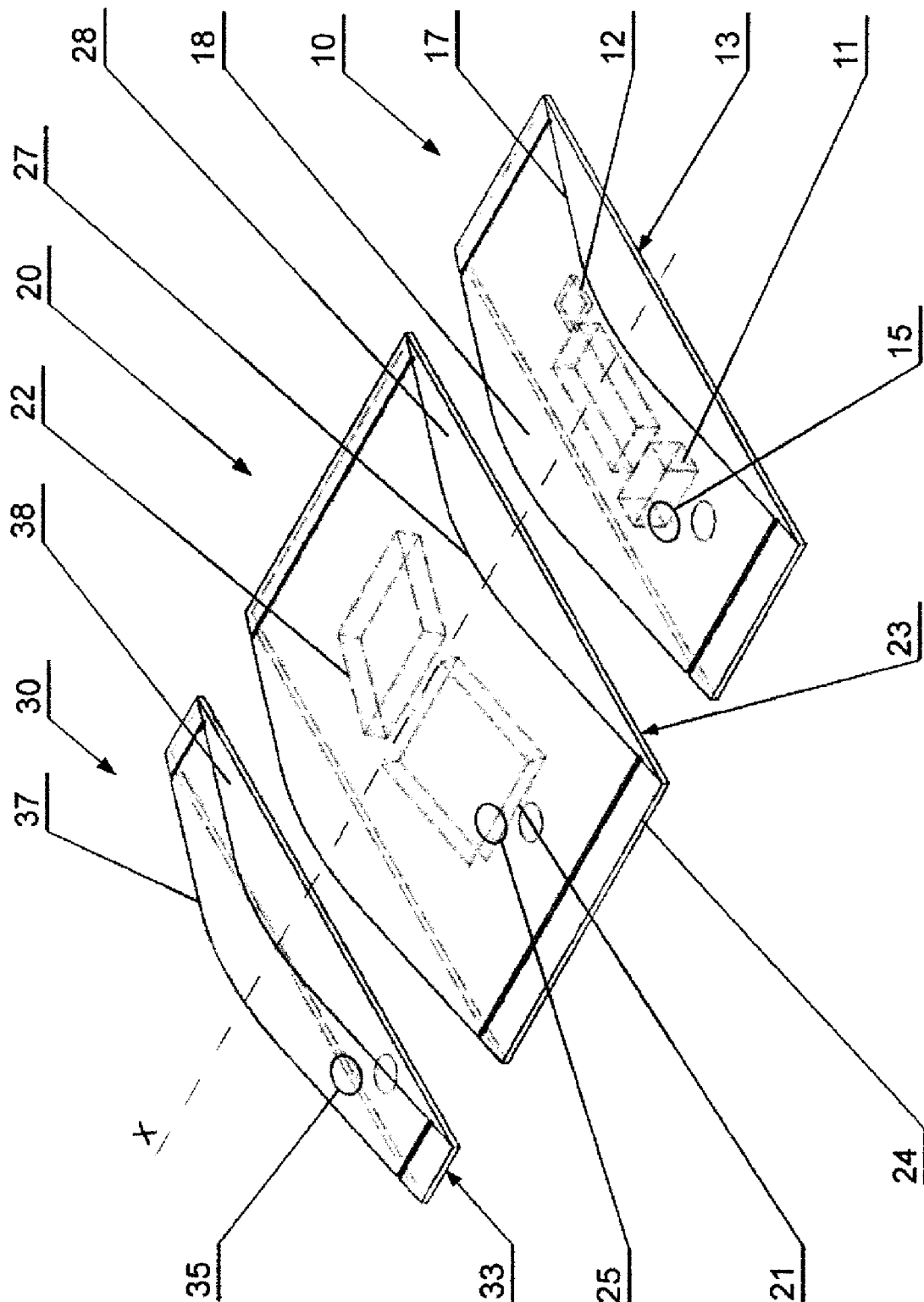


Fig. 1

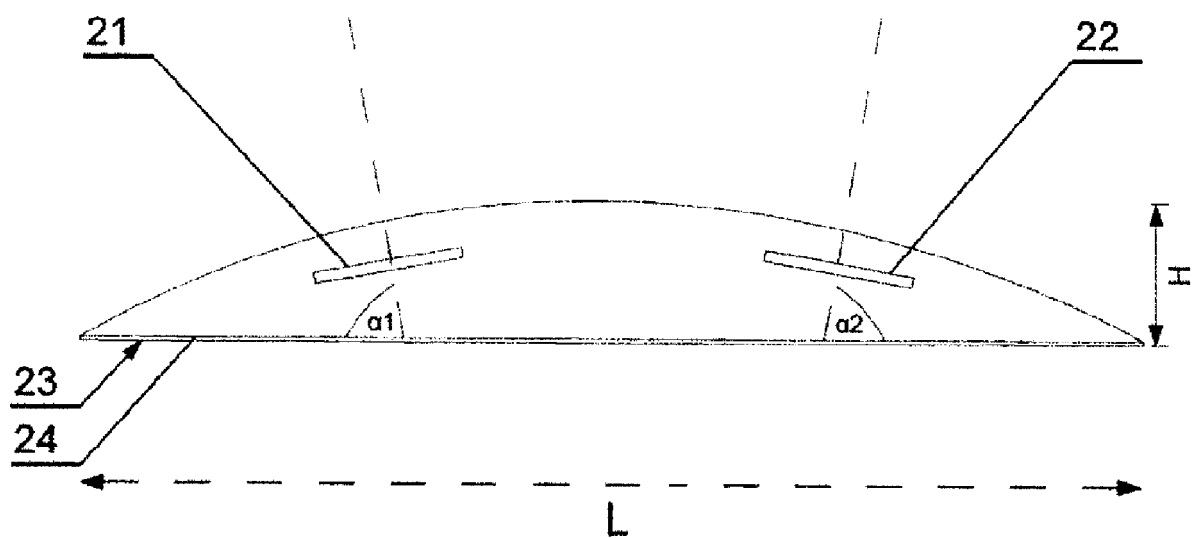


Fig. 2

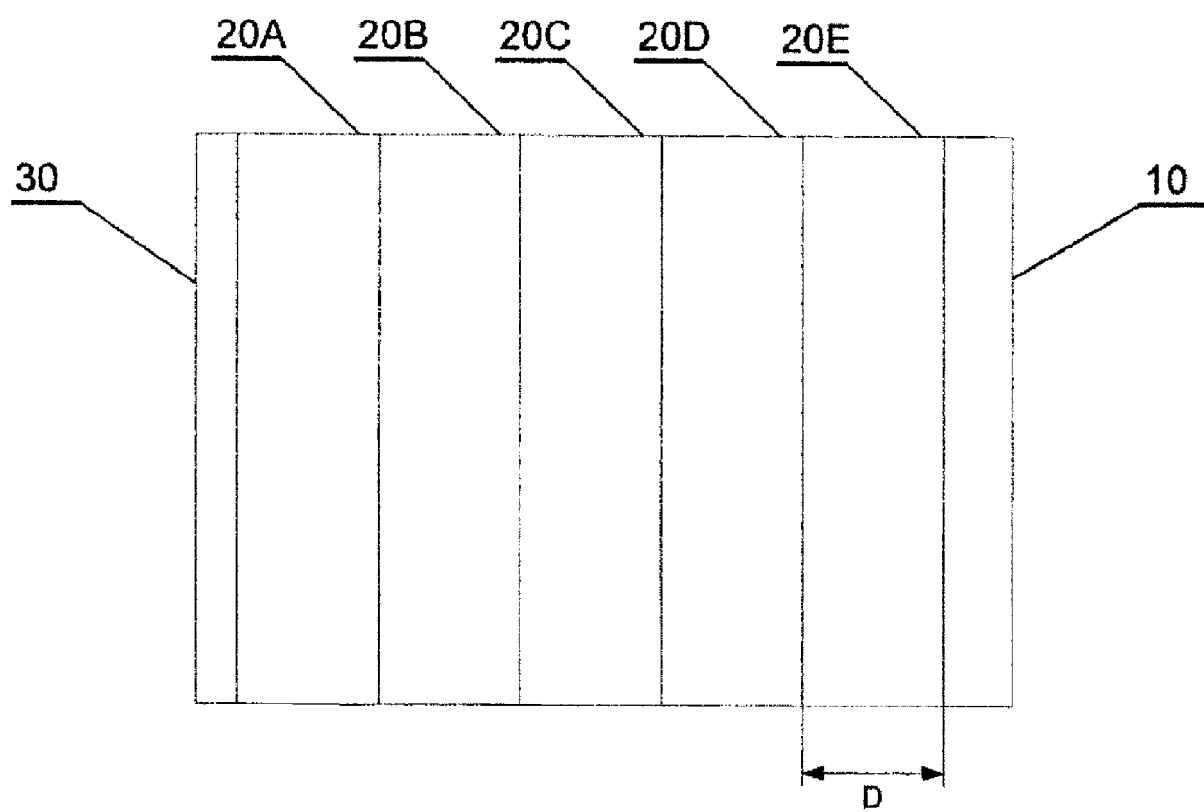


Fig. 3