

(19)



URZĄD
PATENTOWY
RZECZYPOSPOLITEJ
POLSKIEJ

(10)

PL 247189 B1

(12)

Opis patentowy

(21) Numer zgłoszenia: **431510**

(22) Data zgłoszenia: **2019.10.18**

(43) Data publikacji o zgłoszeniu: **2021.04.19 BUP 08/2021**

(45) Data publikacji o udzieleniu patentu: **2025.05.26 WUP 21/2025**

(51) MKP:

H05K 9/00 (2006.01)

H05K 5/04 (2006.01)

A47B 63/00 (2006.01)

(73) Uprawniony z patentu:

**TECHMARK SPÓŁKA Z OGRANICZONĄ
ODPOWIEDZIALNOŚCIĄ,
Aleksandrów Łódzki, PL**

(72) Twórca(-y) wynalazku:

**PAWEŁ PAŁUSZYŃSKI, Łódź, PL
GABRIEL UCIŃSKI, Konstantynów Łódzki, PL
KRZYSZTOF ZDZIECHOWSKI, Rąbień AB, PL
MARCIN ZDZIECHOWSKI, Łódź, PL**

(74) Pełnomocnik:

rzecz. pat. Adam Pawłowski, Łódź, PL

(54) Tytuł:

Ekran dla fal radiowych i pojemnik ekranowany

PL 247189 B1

Opis wynalazku

Przedmiotem wynalazku jest ekran dla fal radiowych przeznaczony do stosowania w szczególności w pojemnikach, takich jak pudła czy meble, z systemem do identyfikacji przechowywanych przedmiotów za pomocą znaczników RFID, jak również pojemnik ekranowany.

Jako pojemnik w rozumieniu niniejszego opisu rozumie się konstrukcję w postaci bryły geometrycznej, w której zlokalizowana jest dowolna ilość anten RFID i której ściany wykonane są w całości lub znaczącej części z materiału ekranującego fale korzystanie metalu, z elementami dodatkowymi z innych materiałów przeziernych dla fal, takich jak drewno czy tworzywa sztuczne. Pojemnik taki może być pudłem lub meblem, przykładowo szafą. Konstrukcja taka powoduje, że wewnątrz pojemnika dochodzi do licznych odbić fal radiowych emitowanych przez antenę RFID, a większość fal radiowych emitowanych przez antenę RFID UHF wewnątrz nie wychodzi na zewnątrz produktu. Propagacja fal radiowych na zewnątrz następuje poprzez szczeliny w ekranie, które są często niezbędne dla zapewnienia funkcjonalności pojemnika (np. wieko zapewniające dostęp do wnętrza) lub drzwi dostępne do pojemnika np. szafy.

Jako ekran w rozumieniu niniejszego opisu należy rozumieć element stanowiący blokadę dla propagacji fal radiowych. Za ekran może być zatem uznany dowolny element ograniczający przestrzeń w obrębie której odczytywane są znaczniki radiowe, tak aby odczyt był ograniczony do tej przestrzeni. Przykładowo, ekran typowej szafy metalowej z drzwiami mogą stanowić jej metalowe ściany boczne, ściana tylna, dno, sufit oraz przednie drzwi. Pod pojęciem „ekran” można rozumieć wszystkie te elementy jako całość (jako ekran obejmujący całą ekranowaną powierzchnię) lub też poszczególne elementy lub ich zestawienie (jako ekran ograniczający propagację fal w określonej płaszczyźnie lub płaszczyznach). Niniejszy wynalazek dotyczy rozwiązania problemu ograniczenia propagacji fal w ekranach, które zawierają dwie płyty, pomiędzy którymi występuje szczelina.

Znane są meble w szczególności szafy z systemami do identyfikacji przechowywanych przedmiotów, oparte o technologie RFID, w których rozpoznaje się etykiety za pomocą anten, które mają za zadanie wygenerować sygnał radiowy obejmujący strefy przechowywania w paśmie odpowiadającym użytej technologii RFID w szczególności UHF (Ultrahigh Frequency) lub HF (High Frequency) lub LF (Low Frequency), umożliwiając nawiązanie łączności ze znacznikami radiowymi (tagami) przyłączonymi do przedmiotów podlegających identyfikacji.

Zastosowanie materiałów ekranujących fale w szczególności metalu nadaje się bardzo dobrze do konstrukcji pojemników czy mebli np. szaf służących do przechowywania przedmiotów, gdyż są to materiały trwałe zapewniające bezpieczeństwo przechowywanych przedmiotów. Ponadto, fale elektromagnetyczne nie przenikają przez powierzchnie ekranujące tj. metal, co jest korzystne gdyż ogranicza propagację wiązki emitowanej przez antenę umieszczoną we wnętrzu pojemnika lub mebla wykonanej z metalu prawie wyłącznie do tego wnętrza, przez co nie są odczytywane znaczniki radiowe znajdujące się na zewnątrz mebla, czy pojemnika.

Problemem jest jednak ekranowanie w okolicach elementów ruchomych np. w okolicach drzwi, szuflad, wieka, pokryw i innych przy których powstają szczeliny konstrukcyjne. Szczeliny lub inne przestrzenie w których fale mogą się rozchodzić i wydostawać na zewnątrz mogą powstać także w okolicy materiałów nieruchomych np. przylegające do siebie powierzchnie blachy metalowej pomalowanej w przypadku której farba stanowi materiał przezierny dla fal.

W sytuacji, w której sygnał wychodzący poza obrys pojemnika jest na tyle mocny, aby zasilić znacznik i wygenerować odpowiedź zwrotną, może to doprowadzić do błędnego działania systemu, np. włączenia do ewidencji do zasobów pojemnika przedmiotów oznaczonych znacznikami znajdujących się poza szafą.

Z opisu zgłoszeń wzorów użytkowych W. 127640, W. 127528, W. 127529, znane są szafy metalowe, w których ograniczenie propagacji fal emitowanych przez antenę RFID UHF do wnętrza jest realizowane poprzez minimalizację szerokości szczelin konstrukcyjnych a także zastosowanie uszczelek z materiałów ekranujących. Rozwiązania te wymagają jednak dużej dokładności wykonania i w zależności od długości szczelin, grubości powłok lakierniczych, poziomu eksplantacji uszczelki może wystąpić propagacja fal także na zewnątrz szafy.

Celowym byłoby zatem opracowanie ekranu dla fal radiowych którego konstrukcja umożliwi ograniczenie propagacji fal z wewnętrznej anteny poza obrys ekranowanej przestrzeni w obszarze w którym istnieje ryzyko przypadkowego odczytania znaczników znajdujących się poza pojemnikiem i który

w większym stopniu będzie niezależny od jakości wykonania i poziomu eksploatacji części ruchomych i uszczelek.

Przedmiotem wynalazku jest ekran dla fal radiowych zawierający dwie płyty z materiału ekranującego fale radiowe, pomiędzy którymi znajduje się szczelina, charakteryzujący się tym, że po stronie zewnętrznej na co najmniej jednej z płyt wzdłuż szczeliny znajduje się co najmniej jedna osłona dystansowa stanowiąca ogranicznik dostępu do obszaru na zewnątrz szczeliny.

Korzystnie, osłona dystansowa znajduje się w obszarze wzdłuż co najmniej 40% długości szczeliny.

Korzystnie, osłona dystansowa jest z materiału przeziernego dla fal radiowych.

Korzystnie, osłona dystansowa ma postać obudowy z wewnętrzną przestrzenią, która jest co najmniej częściowo pusta.

Korzystnie, osłona dystansowa stanowi ogranicznik dostępu do obszaru na zewnątrz szczeliny pokrywającego się co najmniej częściowo z polem wycinka co najmniej jednego koła o promieniu (R) wynoszącym co najmniej 10 mm i wyznaczonym od krańca zewnętrznego szczeliny.

Korzystnie, osłona dystansowa stanowi ogranicznik dostępu do obszaru na zewnątrz szczeliny pokrywającego się z fragmentem większym niż 1% pola co najmniej jednego koła o promieniu (R) wynoszącym co najmniej 10 mm i wyznaczonym od krańca zewnętrznego szczeliny.

Korzystnie, osłona dystansowa stanowi ogranicznik dostępu do obszaru na zewnątrz szczeliny pokrywającego się co najmniej częściowo z polem co najmniej jednego koła o promieniu (R) wynoszącym co najmniej 10 mm i wyznaczonym od krańca zewnętrznego szczeliny dla którego długość obwodu koła/okręgu wyznaczonego przez R pokrywa się z osłoną dystansową na długości minimum 1 mm.

Korzystnie, osłona dystansowa ma zewnętrzną część oddaloną od płyty o co najmniej 10 mm, a jej powierzchnia pokrywa się co najmniej częściowo z polem co najmniej jednego koła o promieniu (R) wynoszącym co najmniej 10 mm i wyznaczonym od krańca zewnętrznego szczeliny.

Korzystnie, na stronie zewnętrznej każdej z płyt znajduje się osłona dystansowa.

Korzystnie, osłona dystansowa jest umieszczona styknie do krawędzi płyt.

Korzystnie, osłona dystansowa jest umieszczona w odległości (D) do krawędzi płyt mniejszej niż 70 mm.

Korzystnie, płyty znajdują się w jednej płaszczyźnie.

Korzystnie, płyty znajdują się równoległych względem siebie płaszczyznach.

Korzystnie, płyty są nachylone względem siebie.

Przedmiotem wynalazku jest ponadto pojemnik ograniczony ścianami zewnętrznymi, wewnątrz którego zamontowana jest antena RFID, przy czym pomiędzy co najmniej dwoma płytami wyznaczającymi ściany zewnętrzne znajduje się szczelina, charakteryzujący się tym, że po stronie zewnętrznej na co najmniej jednej z płyt znajduje się co najmniej jedna osłona dystansowa, stanowiąca ogranicznik dostępu do obszaru na zewnątrz szczeliny.

Korzystnie, w pojemniku osłona dystansowa stanowi ogranicznik dostępu do co najmniej części obszaru, w którym znaczniki RFID mogą zostać odczytane przez antenę RFID.

Korzystnie, w pojemniku osłona dystansowa znajduje się w obszarze wzdłuż co najmniej 40% długości szczeliny.

Korzystnie, w pojemniku osłona dystansowa jest z materiału przeziernego dla fal radiowych.

Korzystnie, w pojemniku osłona dystansowa ma postać obudowy z wewnętrzną przestrzenią, która jest co najmniej częściowo pusta.

Korzystnie, w pojemniku osłona dystansowa stanowi ogranicznik dostępu do obszaru na zewnątrz szczeliny pokrywającego się co najmniej częściowo z polem wycinka co najmniej jednego koła o promieniu (R) wynoszącym co najmniej 10 mm i wyznaczonym od krańca zewnętrznego szczeliny.

Korzystnie, w pojemniku osłona dystansowa stanowi ogranicznik dostępu do obszaru na zewnątrz szczeliny pokrywającego się z fragmentem większym niż 1% pola co najmniej jednego koła o promieniu (R) wynoszącym co najmniej 10 mm i wyznaczonym od krańca zewnętrznego szczeliny.

Korzystnie, w pojemniku osłona dystansowa stanowi ogranicznik dostępu do obszaru na zewnątrz szczeliny pokrywającego się co najmniej częściowo z polem co najmniej jednego koła o promieniu (R) wynoszącym co najmniej 10 mm i wyznaczonym od krańca zewnętrznego szczeliny dla którego długość obwodu koła/okręgu wyznaczonego przez R pokrywa się z osłoną dystansową na długości minimum 1 mm.

Korzystnie, w pojemniku osłona dystansowa ma zewnętrzną część oddaloną od płyty o co najmniej 10 mm, a jej powierzchnia pokrywa się co najmniej częściowo z polem co najmniej jednego koła o promieniu (R) wynoszącym co najmniej 10 mm i wyznaczonym od krańca zewnętrznego szczeliny.

Korzystnie, pojemnik jest pudłem z drzwiczkami.

Korzystnie, pojemnik jest meblem, w szczególności szafą, z drzwiami.

Zaletą rozwiązania według wynalazku jest możliwość ograniczenia zasięgu dostępu znaczników RFID znajdujących się poza pojemnikiem do strefy, w której przez szczeliny w materiale ekranującym występuje propagacja fal radiowych przez antenę wewnętrzną pojemnika, co ogranicza błędy wynikające z odczytania znaczników znajdujących się w otoczeniu pojemnika i zaliczenie ich jako zawartości tego pojemnika.

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

Fig. 1A przedstawia przykład mebla w postaci szafy z drzwiami, w której można stosować ekran według wynalazku;

Fig. 1B przedstawia przykład mebla w postaci szafy skrytkowej, w której można stosować ekran według wynalazku;

Fig. 1C przedstawia przykład pojemnika w postaci skrzyni, w której można stosować ekran według wynalazku;

Fig. 1D przedstawia przekrój przykładowego pojemnika (na przykład szafy wrzutowej lub szafki wiszącej) w której można stosować ekran według wynalazku;

Fig. 2A–2B przedstawia przykład ekranu z dwoma płytami w jednej płaszczyźnie;

Fig. 3A–3E przedstawiają przykłady ekranu z dwoma płytami zachodzącymi na siebie;

Fig. 4A–4C przedstawiają przykłady ekranu z dwoma płytami w różnych płaszczyznach;

Fig. 5A–5E przedstawiają przykłady kształtu osłon dystansowych w przekroju.

Fig. 1A–1D przedstawiają przykłady pojemników, w których można stosować ekrany według wynalazku.

Szafa z drzwiami, przedstawiona ogólnie na Fig. 1A, ma korpus 10 ze ścianami 11, dnem 12 i sufitem 13. W jednej ze ścian 11 znajduje się para drzwi dostępowych 14, które po otwarciu umożliwiają dostęp do wnętrza szafy i włożenie bądź wyjęcie przedmiotów z przestrzeni do przechowywania przedmiotów wewnątrz szafy. Wewnątrz korpusu 10 szafy znajduje się antena RFID 15, przykładowo antena 15 ruchoma wzdłuż toru 16. W tego typu szafie występują szczeliny, przez które mogą propagować fale radiowe z anteny 15 pomiędzy wnętrzem szafy a jej otoczeniem, przykładowo szczelina pomiędzy lewym a prawym skrzydłem drzwi dostępowych 14 lub pomiędzy drzwiami dostępowymi 14 a ścianą boczną 11.

Szafa skrytkowa, przedstawiona ogólnie na Fig. 1B, ma korpus 10 ze ścianami 11, dnem 12 i sufitem 13. W jednej ze ścian 11 znajduje się wiele drzwiczek dostępowych 14, które po otwarciu umożliwiają dostęp do wnętrza określonej skrytki wewnątrz szafy i włożenie bądź wyjęcie przedmiotów z danej skrytki. Wewnątrz korpusu 10 szafy znajduje się antena RFID 15, przykładowo antena 15 ruchoma wzdłuż toru 16. W tego typu szafie występują szczeliny, przez które mogą propagować fale radiowe z anteny 15 pomiędzy wnętrzem szafy a jej otoczeniem, przykładowo szczeliny pomiędzy drzwiczkami dostępowymi 14 a ścianą na których są zamontowane.

Skrzynia 10, przedstawiona ogólnie na Fig. 1C, ma korpus 10 ze ścianami 11, dnem 12 i sufitem 13. Jedna ze ścian 14 jest uchylna na zawiasach i stanowi drzwiczki dostępne 14, które po otwarciu umożliwiają dostęp do wnętrza skrzyni 10. Wewnątrz korpusu 10 skrzyni znajduje się antena RFID 15. W tego typu skrzyni występują szczeliny, przez które mogą propagować fale radiowe z anteny 15 pomiędzy wnętrzem skrzyni a jej otoczeniem, przykładowo szczeliny pomiędzy drzwiczkami dostępowymi 14 a sąsiednimi ścianami.

Możliwe są jeszcze inne przykłady wykonania, takie jak przykładowo szafa wrzutowa lub pojemnik z pojedynczymi drzwiami przednimi bądź bocznymi (przedstawiona schematycznie w przekroju poprzecznym na Fig. 1D).

Fig. 2A–2B przedstawiają przykłady ekranu z dwoma płytami 101, 102 ustawionymi w jednej płaszczyźnie, pomiędzy którymi występuje szczelina 103. Przykładowo, płyty 101, 102 mogą być płytami pary drzwi 14 szafy takiej jak przedstawiona na Fig. 1A. Na płytach 101, 102 od strony zewnętrznej ekranu (tj. przeciwnej względem anteny emitującej fale), przy szczelinie 103, znajdują się osłony dystansowe 111, 112 ograniczające dostęp do szczeliny 103.

Fig. 3A–3E przedstawiają przykłady ekranu z dwoma płytami 101, 102 zachodzącymi na siebie. W takim przypadku osłony dystansowe 111, 112 mogą być zamontowane:

- jak na Fig. 3A: jedna osłona dystansowa 111 na płycie zewnętrznej 101, wystająca poza krawędź tej płyty 101;
- jak na Fig. 3B: analogicznie do Fig. 3A, z dodatkową osłoną dystansową 112 na płycie wewnętrznej 102;
- jak na Fig. 3C: jedna osłona dystansowa 111 na płycie zewnętrznej 101, stykająca się z krawędzią tej płyty 101 i druga osłona dystansowa 112 na płycie wewnętrznej 102, z boku szczeliny 103;
- jak na Fig. 3D, na której płyta zewnętrzna 102 jest na pewnym odcinku prostopadła do płyty wewnętrznej 102: jedna osłona dystansowa 112 zamontowana na płycie wewnętrznej 102;
- jak na Fig. 3E, na której płyta zewnętrzna 102 jest na pewnym odcinku ustawiona pod skosem do płyty wewnętrznej 102: jedna osłona dystansowa 112 zamontowana na płycie wewnętrznej 102.

Fig. 4A–4C przedstawiają przykłady ekranu z dwoma płytami w różnych płaszczyznach. Przykładowo, tego typu konstrukcje mogą występować przy narożnikach pomiędzy ścianami (płytami 101, 102) lub przy zawiasach 105A, 105B. W zależności od zastosowanego typu zawiasu np. zawias 105A osłonę dystansową mogą stanowić dwa elementy 111, 112 (Fig. 4A), przy czym element 111 jest zamocowany do korpusu szafy, który stanowi płytę 101 a element 112 jest zamocowany do drzwi szafy, które stanowią płytę 102, w taki sposób, aby umożliwić swobodne otwieranie drzwi. W innym przykładzie wykonania, przykładowo dla zawiasu 105B osłonę dystansową stanowi pojedynczy element 112. Korzystnie osłona dystansowa rozciąga się wzdłuż całej długości szczeliny.

Możliwe są ponadto dodatkowe przykłady wykonania, będące połączeniem lub modyfikacją przykładów omówionych powyżej, spełniające przedstawione tu założenia i funkcje.

Wszystkie ekrany przedstawione na Fig. 2, 3A–3E, 4A–4C mają następujące wspólne cechy.

Płyty 101, 102 są wykonane z materiału ekranującego fale RFID (ang. Radio Frequency Identifier) w zakresie od HF (ang. High Frequency, długość fali od 100 m do 10 m) do UHF (ang. Ultra High Frequency, długość fali od 1 m do 10 cm).

Na co najmniej jednej z płyt 101, 102 od strony zewnętrznej ekranu (tj. przeciwnej względem anteny emitującej fale) znajduje się osłona dystansowa 111, 112, która zajmuje przestrzeń znajdującą się w okolicy krawędzi zewnętrznych szczeliny 103.

Oslony dystansowe 111 mogą być wykonane z materiału przeziernego dla fal RFID w zakresie od HF do UHF (tj. dla długości fali od 100 m do 10 cm). Materiałem ekranującym może być materiał przewodzący prąd elektryczny, taki jak włókno węglowe, krzem metaliczny, metal (przykładowo blacha stalowa, aluminium, stop stalowy) itp. Materiałem przeziernym może być drewno, guma, tworzywo sztuczne, ceramika itp. Oslony dystansowe mogą być również wykonane z innych materiałów, nawet ekranujących fale RFID, jeśli tylko zapewniają wystarczające fizyczne odseparowanie co najmniej części obszaru, w którym znaczniki RFID mogą zostać odczytane przez antenę RFID i pomiędzy krawędzią szczeliny a zewnętrzną częścią osłony znajduje się obszar przezierny dla fal (aby osłabione fale po wyjściu ze szczeliny trafiły w przestrzeń przezierną i tam wytraciły swoją energię, przy czym przestrzeń ta powinna być ograniczona przed dostępem z zewnątrz aby nie znalazły się tam znaczniki).

Oslony mogą mieć również konstrukcję złożoną, tj. mogą być przykładowo wykonane z materiału przeziernego dla fal RFID, który jest pokryty materiałem ekranującym fale RFID.

Ponadto, osłony mogą być puste w środku, tj. mogą mieć zewnętrzny obrys taki jak kształty przedstawione na Fig. 2–5, a w środku mogą być przynajmniej częściowo puste (wypełnione powietrzem, dowolnym gazem lub mieszaniną gazów), tj. mogą mieć formę skorupy lub kopuły stanowiącej obudowę. Przy czym obudowa może być otwarta (tj. nie obejmująca całości zewnętrznego obrysu) lub szczelna przy czym minimum część obudowy znajdującej się pomiędzy krawędzią szczeliny a zewnętrzną częścią osłony powinna być przezierna dla fal.

Oslona dystansowa 111, 112 stanowi zatem ogranicznik dostępu co najmniej części obszaru na zewnątrz szczeliny, w którym znaczniki RFID mogą zostać odczytane przez antenę RFID.

W co najmniej części przykładów wykonania, osłona dystansowa 111, 112 stanowi ogranicznik dostępu do obszaru na zewnątrz szczeliny pokrywającego się co najmniej częściowo z polem wycinka co najmniej jednego koła o promieniu R i wyznaczonym od krańca zewnętrznego szczeliny 103.

W co najmniej części przykładów wykonania, osłona dystansowa 111, 112 stanowi ogranicznik dostępu do obszaru na zewnątrz szczeliny pokrywającego się z fragmentem większym niż 1% pola co najmniej jednego koła o promieniu R i wyznaczonym od krańca zewnętrznego szczeliny 103.

W co najmniej części przykładów wykonania, osłona dystansowa 111, 112 stanowi ogranicznik dostępu do obszaru na zewnątrz szczeliny pokrywającego się co najmniej częściowo z polem co najmniej jednego koła o promieniu R i wyznaczonym od krańca zewnętrznego szczeliny 103 dla którego długość obwodu koła/okręgu wyznaczonego przez R pokrywa się z osłoną dystansową 111, 112 na długości minimum 1 mm.

W co najmniej części przykładów wykonania, osłona dystansowa 111, 112 ma zewnętrzną część oddaloną od płyty 101, 102 o co najmniej 10 mm, a jej powierzchnia pokrywa się co najmniej częściowo z polem co najmniej jednego koła o promieniu R i wyznaczonym od krańca zewnętrznego szczeliny 103.

Może to być jedno koło (jak na Fig. 3A–3D) lub dwa koła (3E lub 2A–2B). Obszar ograniczony osłoną dystansową 111, 112 może pokrywać się jedynie częściowo z fragmentem pola koła (przykładowo jak na Fig. 2B). Oczywiście osłona dystansowa 111, 112 może obejmować fragment większy niż wspomniany wycinek koła o promieniu R , stanowiąc dodatkową osłonę, co może być spowodowane potrzebą efektywniejszego ekranowania lub też względami konstrukcyjnymi dla danego pojemnika (np. aby uzyskać większą powierzchnię montażu osłony do płyty) lub estetycznymi.

Stwierdzono, że w celu ograniczenia ryzyka przypadkowego odczytania znaczników znajdujących się poza pojemnikiem, należy unikać sytuacji w których znaczniki znajdują się w odległości bliższej niż 10 mm od szczeliny (zwłaszcza takiej, która jest mniejsza od 1 mm, przykładowo 0,5 mm). W związku z tym, promień R koła o którym mowa powyżej powinien wynosić co najmniej 10 mm. Przy czym im większy promień R , tym większa pewność że znaczniki znajdowały się będą dalej od szczeliny, a zatem R może wynosić przykładowo 20 mm, 30 mm, 40 mm, 50 mm, 60 mm, 70 mm, 80 mm, 90 mm, 100 mm, 110 mm, 120 mm, 130 mm, 140 mm, 150 mm itd. Dla większości pojemników ze względów praktycznych związanych z konstrukcją pojemnika i jego użytkowaniem, promień R nie powinien być większy niż 300 mm.

Odległość pomiędzy krawędziami osłon dystansowych (jak na 2A, 2B, 3B, 3C) lub pomiędzy osłoną dystansową a płytą (jak na Fig. 2C, 3A, 3D, 3E) powinna być nie większa niż wymiar przedmiotu, na który jest nałożony znacznik, tak aby nie było możliwym wprowadzenie tego przedmiotu pomiędzy osłony lub pomiędzy osłonę a płytę w pobliże szczeliny. Przykładowo, jeśli ekran jest przeznaczony do osłony szafy na akta (jak na Fig. 1A) przechowywane w segregatorach o szerokości grzbietu równej 70 mm (gdzie znacznik znajduje się przy grzbiecie), to odległość pomiędzy osłonami znajdującymi się wzdłuż szczeliny pomiędzy drzwiami 14 powinna być mniejsza od 70 mm.

Osłony dystansowe 111, 112 mogą mieć kształty takie jak przedstawione na:

- Fig. 5A – ćwierćwałek wystający poza obrys promienia R ;
- Fig. 5B – prostokąt o bokach wystających poza obrys promienia R ;
- Fig. 5C, 5D, 5E – dowolna inna bryła, której obrys wystaje poza promień R .

Przy czym osłony dystansowe mogą być zamontowane tuż przy szczelinie (Fig. 5A), lub przesunięte względem szczeliny do jej wnętrza (Fig. 5B) lub na zewnątrz (Fig. 5C). Korzystnie, odległość D oznaczająca przesunięcie osłony względem krawędzi szczeliny w przypadku przesunięcia osłony względem szczeliny na zewnątrz (Fig. 5C) jest mniejsza niż 70 mm.

Osłona dystansowa powinna znajdować się wzdłuż szczeliny przede wszystkim w tym obszarze, w którym występuje ryzyko obecności niepożądanych znaczników. Przykładowo, w przypadku szafy przedstawionej na Fig. 1A powinna znajdować się przede wszystkim wzdłuż środkowej części szczeliny pomiędzy drzwiami 14, a część bliska sufitu 13 szafy może pozostać nieosłonięta, gdyż mało prawdopodobne, aby tam znalazły się znaczniki na zewnątrz szafy (analogicznie dla szczelin pomiędzy drzwiami a ścianami bocznymi szafy). Korzystnie, aby osłona dystansowa znajdowała się wzdłuż co najmniej 40% długości szczeliny, korzystnie co najmniej 50%, 60%, 70%, 80%, 90%, 95% lub co najmniej 99%, lub też aby znajdowała się wzdłuż szczeliny na jej całej długości.

Istotnym jest to, aby element dystansowy znajdował się przede wszystkim przy tej szczelinie (lub jej fragmencie), przy której występuje największe ryzyko odczytu znaczników znajdujących się na zewnątrz szafy. Szczelinę tą lub jej fragment można określić eksperymentalnie na podstawie badań szafy bez zainstalowanych elementów dystansowych, z uwzględnieniem miejsc, w których z największym prawdopodobieństwem mogą znajdować się znaczniki. Przykładowo, po wykonaniu badań może się okazać, że ze względu na sposób użytkowania szafy bardziej wskazanym jest ochrona nawet niewielkich szczelin w środkowej części szafy (gdzie najczęściej pojawiają się znaczniki) niż większych szczelin w jej części spodniej lub sufitowej (gdzie występuje niewielkie ryzyko pojawienia się znacznika).

Element dystansowy powinien być tak dobrany, aby ograniczać dostęp znacznika do szczeliny. A zatem, element dystansowy powinien ograniczać przestrzeń pomiędzy przestrzenią zewnętrzną szafy

a szczeliną w płycie z materiału ekranującego tak, aby ograniczenie to było mniejsze niż co najmniej jeden z wymiarów znacznika (lub przedmiotu, do którego znacznik jest zwykle przymocowany), tak aby zablokować dostęp znacznika w pobliżu szczeliny.

Fale mogą łatwo propagować poprzez szczeliny ze względu na to, że odbijają się od ścian bocznych szczeliny. Zastosowanie w pobliżu szczeliny elementu dystansowego stanowiącego przestrzeń przezierną dla fal powoduje, że fale ulegają rozproszeniu w tej przestrzeni, co powoduje, że poza obszarem wyznaczonym przez element dystansowy mają już tak małą moc, że nie są zdolne do odczytu znaczników. Ponieważ fale rozprzestrzeniające się w wąskich przestrzeniach ekranujących w sposób istotny się osłabiają, to ich zasięg po wyjściu z takiej wąskiej przestrzeni nie jest znaczący. W takiej sytuacji ryzyko przypadkowego odczytania znaczników zlokalizowanych na zewnątrz występuje zazwyczaj w okolicach szczelin i w bliskiej odległości od szczelin. Odległość ta jest zależna od częstotliwości fal, a także długości szczeliny i jej szerokości. Przykładowo, ryzyko odczytu znaczników dla fal UHF i szczeliny o szerokości poniżej 0,5 mm i długości ok. 2 cm znacznie maleje przy odległości 1 cm od szczeliny. W związku z tym, przy zastosowaniu opisanych tu osłon dystansowych ogranicza się możliwość dostępu znaczników z otoczenia szafy na odległość od szczeliny ograniczoną osłonami dystansowymi, a zatem na odległość zewnętrznej krawędzi osłony dystansowej.

Zastrzeżenia patentowe

1. Ekran dla fal radiowych zawierający dwie płyty z materiału ekranującego fale radiowe, pomiędzy którymi znajduje się szczelina, **znamienny tym**, że po stronie zewnętrznej na co najmniej jednej z płyt (101, 102) wzdłuż szczeliny znajduje się co najmniej jedna osłona dystansowa (111, 112) stanowiąca ogranicznik dostępu do obszaru na zewnątrz szczeliny.
2. Ekran według zastrz. 1, **znamienny tym**, że osłona dystansowa (111, 112) znajduje się w obszarze wzdłuż co najmniej 40% długości szczeliny.
3. Ekran według dowolnego z wcześniejszych zastrz. **znamienny tym**, że osłona dystansowa (111, 112) jest z materiału przeziernego dla fal radiowych.
4. Ekran według dowolnego z zastrz. 1–2, **znamienny tym**, że osłona dystansowa (111, 112) ma postać obudowy z wewnętrzną przestrzenią, która jest co najmniej częściowo pusta.
5. Ekran według dowolnego z wcześniejszych zastrz. **znamienny tym**, że osłona dystansowa (111, 112) stanowi ogranicznik dostępu do obszaru na zewnątrz szczeliny pokrywającego się co najmniej częściowo z polem wycinka co najmniej jednego koła o promieniu (R) wynoszącym co najmniej 10 mm i wyznaczonym od krańca zewnętrznego szczeliny (103).
6. Ekran według dowolnego z zastrz. 1–4 **znamienny tym**, że osłona dystansowa (111, 112) stanowi ogranicznik dostępu do obszaru na zewnątrz szczeliny pokrywającego się z fragmentem większym niż 1% pola co najmniej jednego koła o promieniu (R) wynoszącym co najmniej 10 mm i wyznaczonym od krańca zewnętrznego szczeliny (103).
7. Ekran według dowolnego z zastrz. 1–4 **znamienny tym**, że osłona dystansowa (111, 112) stanowi ogranicznik dostępu do obszaru na zewnątrz szczeliny pokrywającego się co najmniej częściowo z polem co najmniej jednego koła o promieniu (R) wynoszącym co najmniej 10 mm i wyznaczonym od krańca zewnętrznego szczeliny (103) dla którego długość obwodu koła/okręgu wyznaczonego przez R pokrywa się z osłoną dystansową (111, 112) na długości minimum 1 mm.
8. Ekran według dowolnego z zastrz. 1–4, **znamienny tym**, że osłona dystansowa (111, 112) ma zewnętrzną część oddaloną od płyty (101, 102) o co najmniej 10 mm, a jej powierzchnia pokrywa się co najmniej częściowo z polem co najmniej jednego koła o promieniu (R) wynoszącym co najmniej 10 mm i wyznaczonym od krańca zewnętrznego szczeliny (103).
9. Ekran według dowolnego z wcześniejszych zastrz. **znamienny tym**, że na stronie zewnętrznej każdej z płyt (101, 102) znajduje się osłona dystansowa (111, 112).
10. Ekran według dowolnego z zastrz. 1–9, **znamienny tym**, że osłona dystansowa (111, 112) jest umieszczona stycznie do krawędzi płyt (101, 102).
11. Ekran według dowolnego z zastrz. 1–9, **znamienny tym**, że osłona dystansowa (111, 112) jest umieszczona w odległości (D) do krawędzi płyt (101, 102) mniejszej niż 70 mm.
12. Ekran według dowolnego z zastrz. 1–11, **znamienny tym**, że płyty (101, 102) znajdują się w jednej płaszczyźnie.

13. Ekran według dowolnego z zastrz. 1–11, **znamienny tym**, że płyty (101, 102) znajdują się równoległych względem siebie płaszczyznach.
14. Ekran według dowolnego z zastrz. 1–11, **znamienny tym**, że płyty (101, 102) są nachylone względem siebie.
15. Pojemnik ograniczony ścianami zewnętrznymi, wewnątrz którego zamontowana jest antena RFID, przy czym pomiędzy co najmniej dwoma płytami wyznaczającymi ściany zewnętrzne znajduje się szczelina, **znamienny tym**, że po stronie zewnętrznej na co najmniej jednej z płyt (101, 102) znajduje się co najmniej jedna osłona dystansowa (111, 112), stanowiąca ogranicznik dostępu do obszaru na zewnątrz szczeliny.
16. Pojemnik według zastrz. 15, **znamienny tym**, że osłona dystansowa (111, 112) stanowi ogranicznik dostępu do co najmniej części obszaru, w którym znaczniki RFID mogą zostać odczytane przez antenę RFID.
17. Pojemnik według dowolnego z zastrz. 15–16, **znamienny tym**, że osłona dystansowa (111, 112) znajduje się w obszarze wzdłuż co najmniej 40% długości szczeliny.
18. Pojemnik według dowolnego z zastrz. 15–17, **znamienny tym**, że osłona dystansowa (111, 112) jest z materiału przeziernego dla fal radiowych.
19. Pojemnik według dowolnego z zastrz. 15–17, **znamienny tym**, że osłona dystansowa (111, 112) ma postać obudowy z wewnętrzną przestrzenią, która jest co najmniej częściowo pusta.
20. Pojemnik według dowolnego z zastrz. 15–19, **znamienny tym**, że osłona dystansowa (111, 112) stanowi ogranicznik dostępu do obszaru na zewnątrz szczeliny pokrywającego się co najmniej częściowo z polem wycinka co najmniej jednego koła o promieniu (R) wynoszącym co najmniej 10 mm i wyznaczonym od krańca zewnętrznego szczeliny (103).
21. Pojemnik według dowolnego z zastrz. 15–19, **znamienny tym**, że osłona dystansowa (111, 112) stanowi ogranicznik dostępu do obszaru na zewnątrz szczeliny pokrywającego się z fragmentem większym niż 1% pola co najmniej jednego koła o promieniu (R) wynoszącym co najmniej 10 mm i wyznaczonym od krańca zewnętrznego szczeliny (103).
22. Pojemnik według dowolnego z zastrz. 15–19, **znamienny tym**, że osłona dystansowa (111, 112) stanowi ogranicznik dostępu do obszaru na zewnątrz szczeliny pokrywającego się co najmniej częściowo z polem co najmniej jednego koła o promieniu (R) wynoszącym co najmniej 10 mm i wyznaczonym od krańca zewnętrznego szczeliny (103) dla którego długość obwodu koła/okręgu wyznaczonego przez R pokrywa się z osłoną dystansową (111, 112) na długości minimum 1 mm.
23. Pojemnik według dowolnego z zastrz. 15–19, **znamienny tym**, że osłona dystansowa (111, 112) ma zewnętrzną część oddaloną od płyty (101, 102) o co najmniej 10 mm, a jej powierzchnia pokrywa się co najmniej częściowo z polem co najmniej jednego koła o promieniu (R) wynoszącym co najmniej 10 mm i wyznaczonym od krańca zewnętrznego szczeliny (103).
24. Pojemnik według dowolnego z zastrz. 15–23, **znamienny tym**, że jest pudłem z drzwiczkami (14).
25. Pojemnik według dowolnego z zastrz. 15–23, **znamienny tym**, że jest meblem, w szczególności szafą, z drzwiami (14).

Rysunki

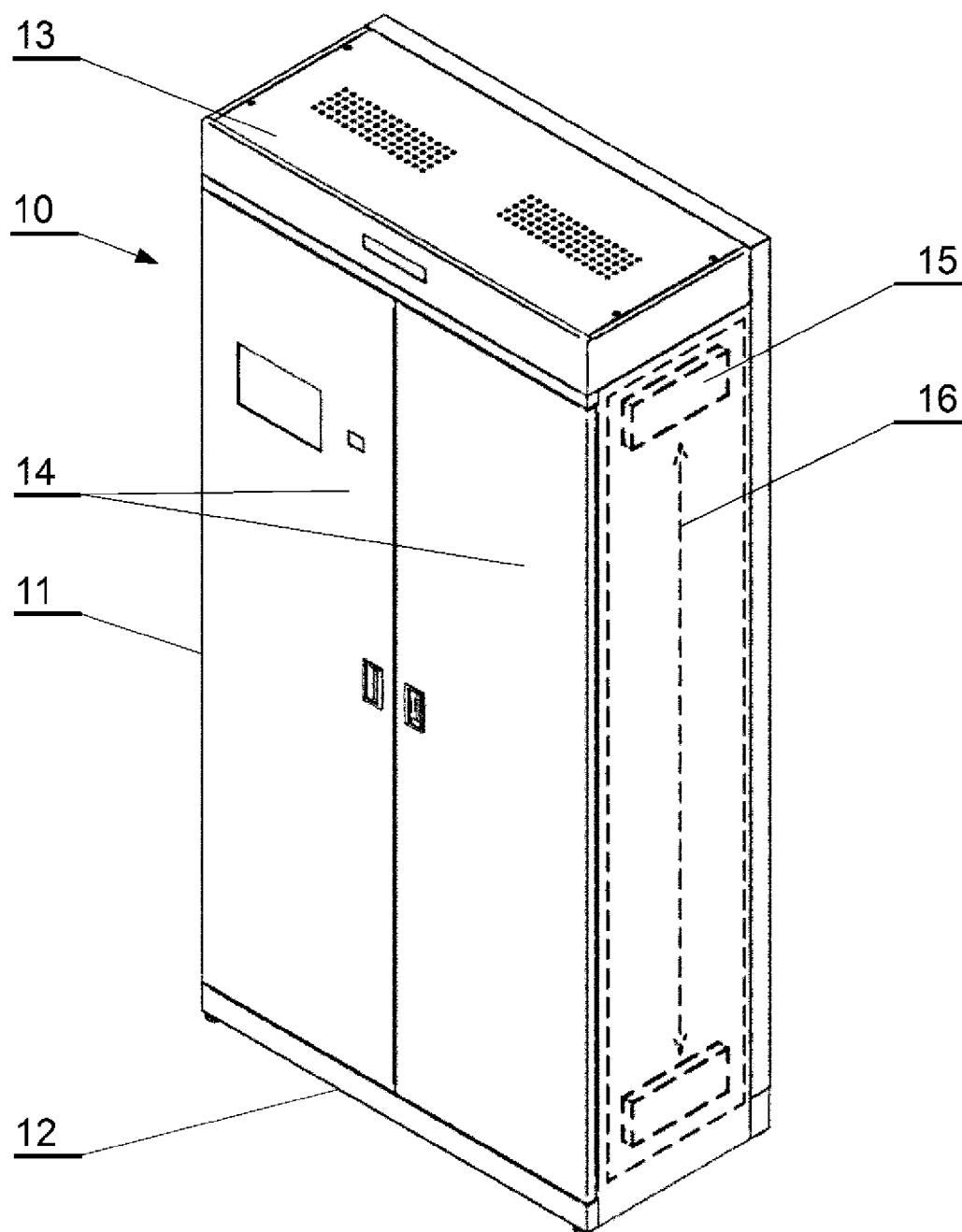
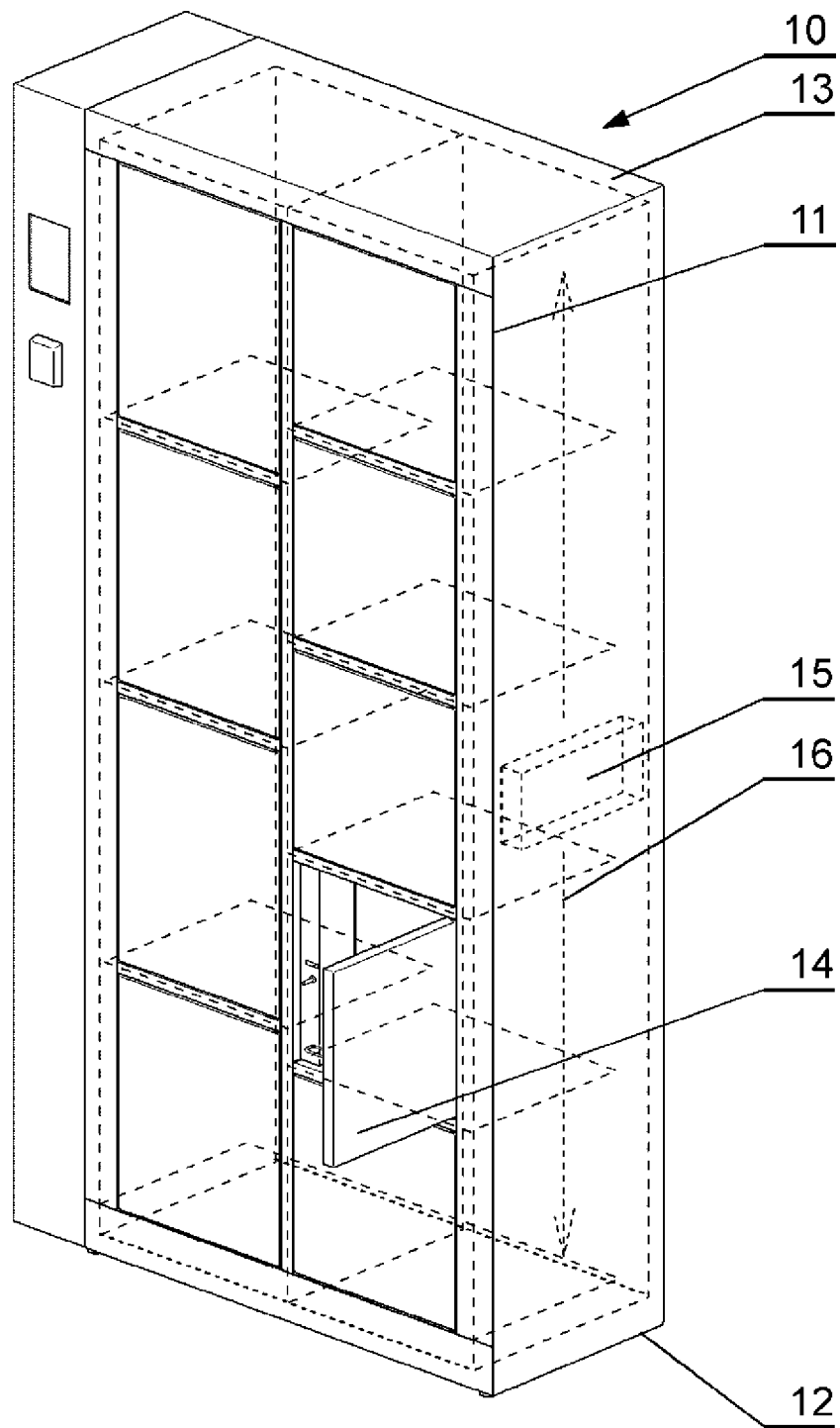
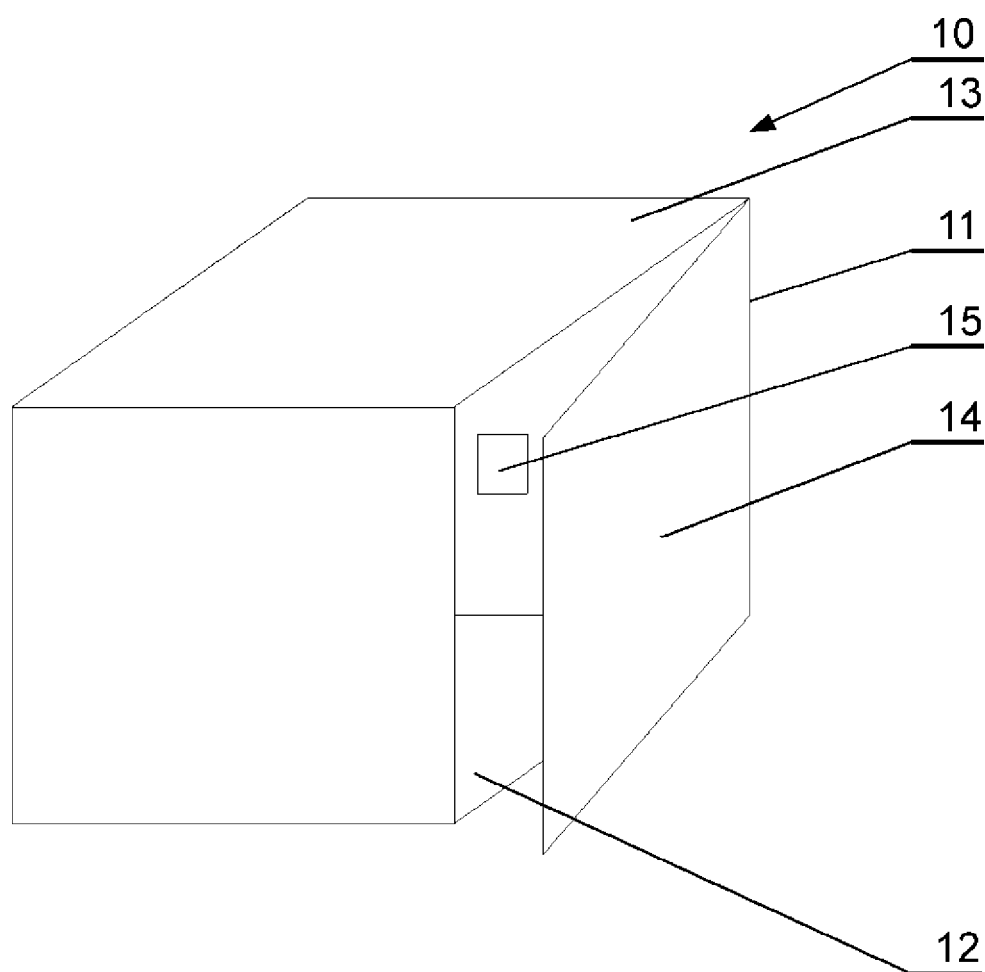
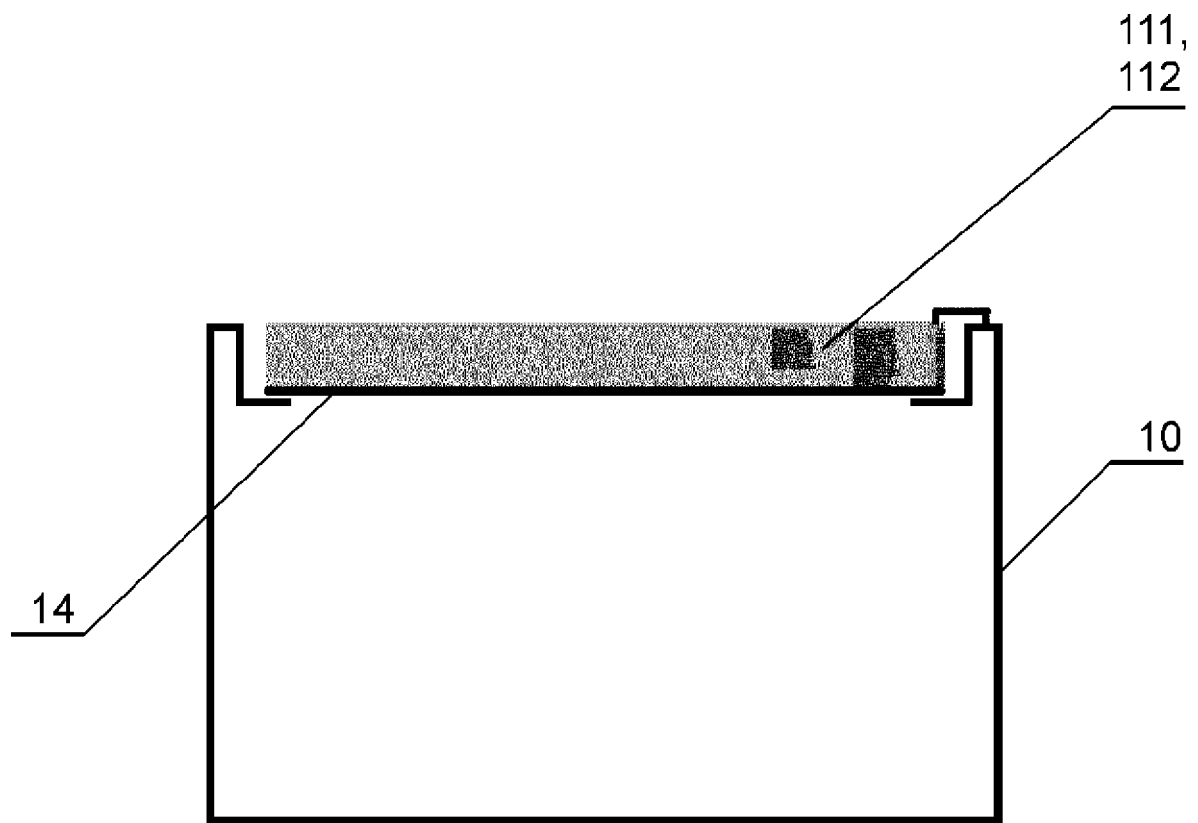
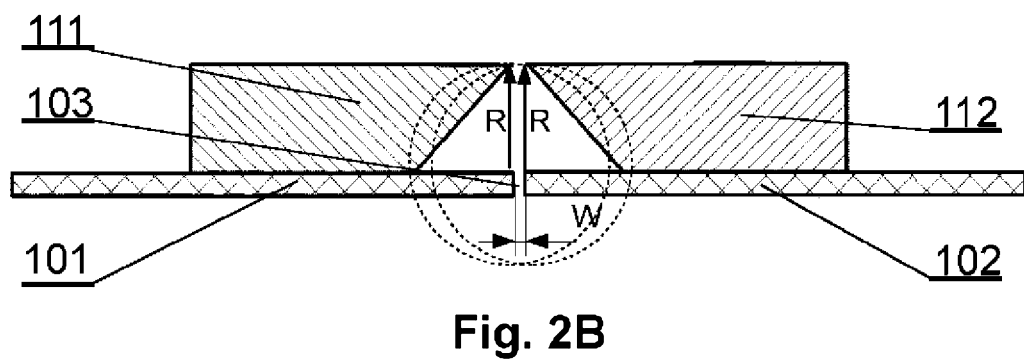
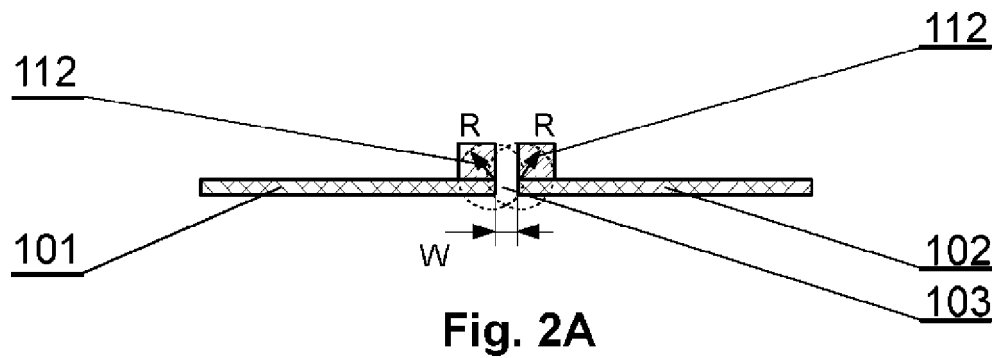


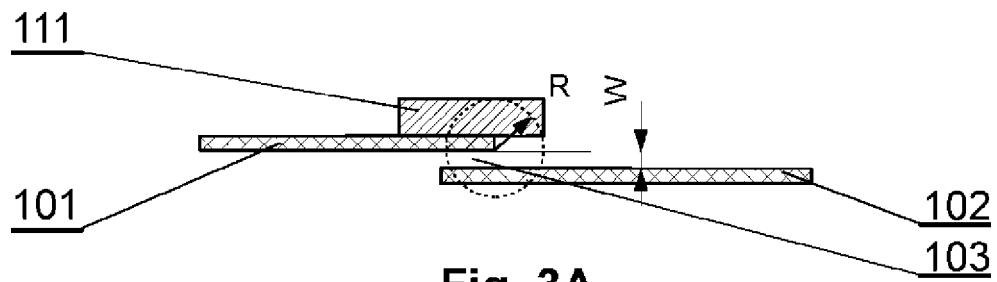
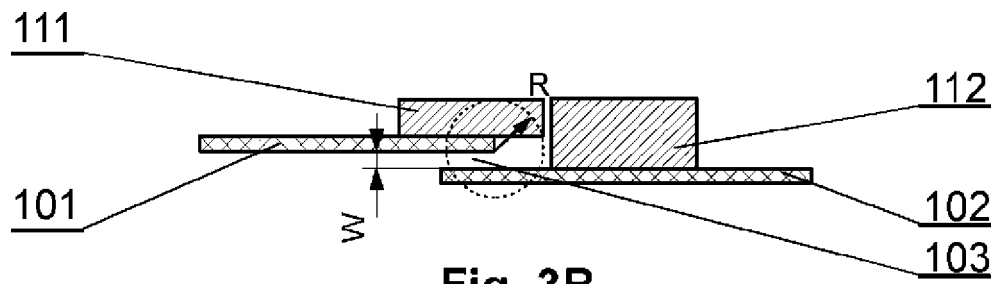
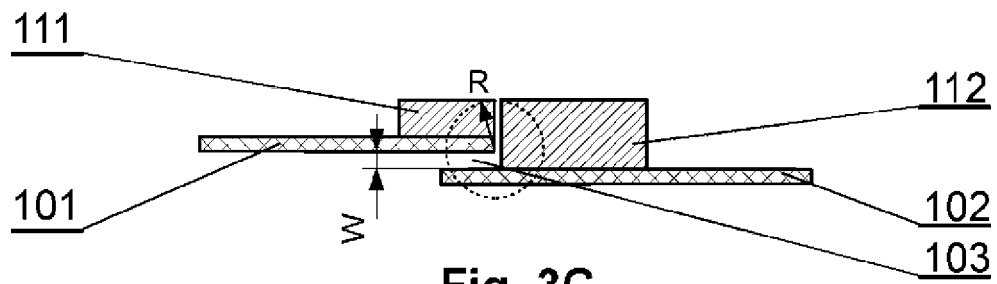
Fig. 1A

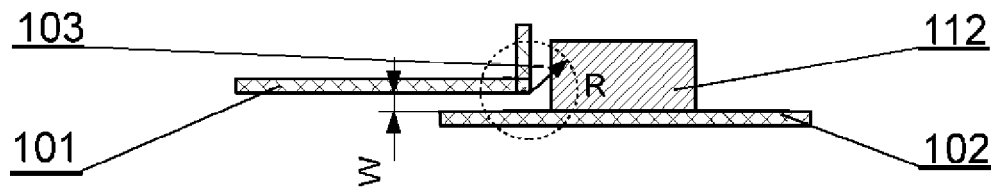
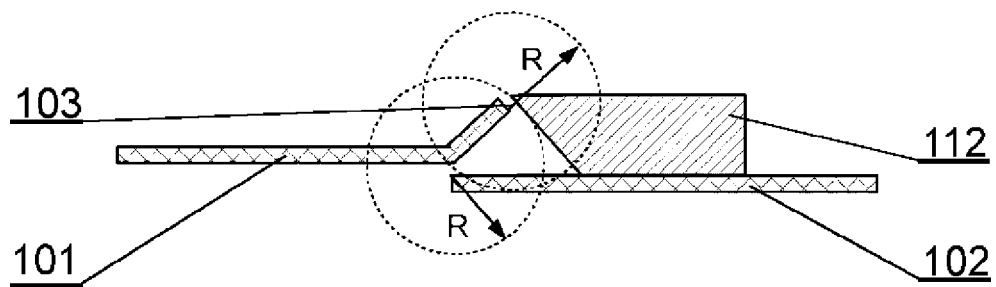
**Fig. 1B**

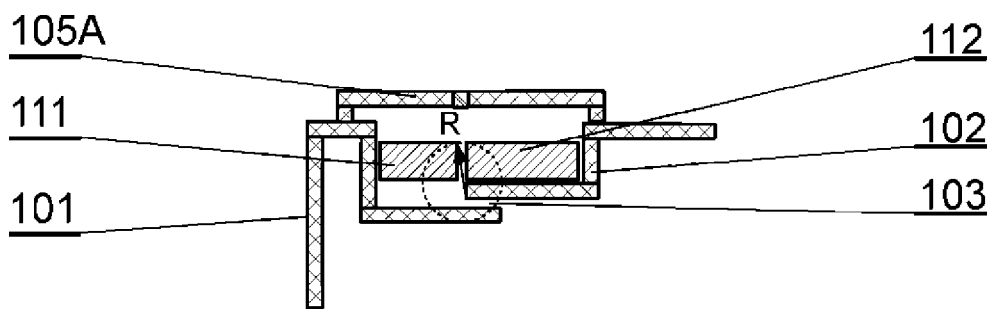
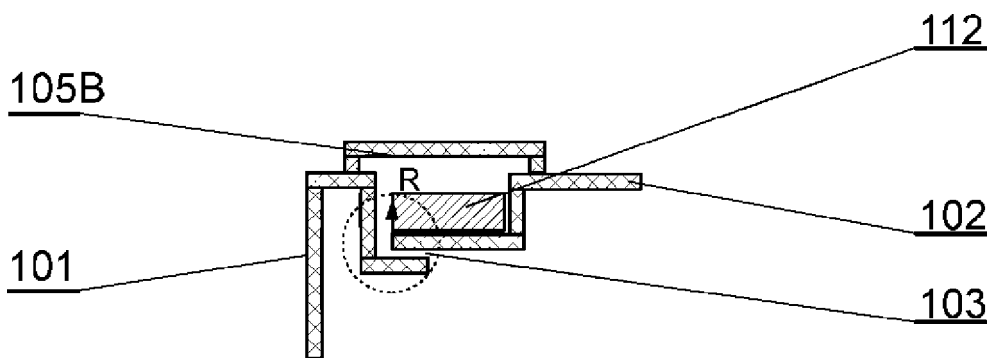
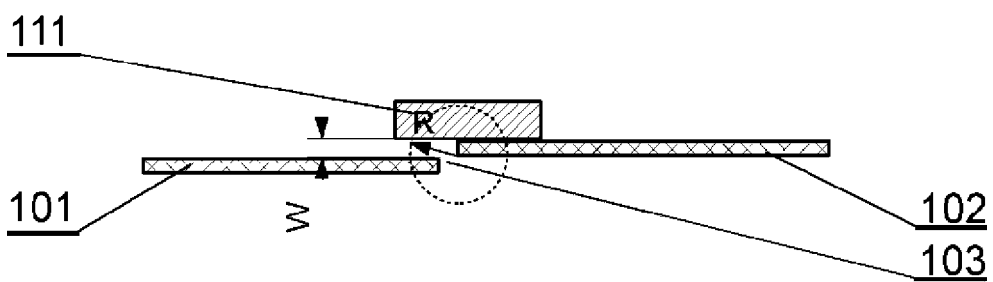
**Fig. 1C**

**Fig. 1D**



**Fig. 3A****Fig. 3B****Fig. 3C**

**Fig. 3D****Fig. 3E**

**Fig. 4A****Fig. 4B****Fig. 4C**

