

(19)



(10) **LT 2013 114 A**

(12) **PARAIŠKOS APRAŠYMAS**

(21) Paraiškos numeris: **2013 114**

(51) Int. Cl. (2015.01): **H01Q 13/00
G06K 7/00**

(22) Paraiškos padavimo data: **2013 10 14**

(41) Paraiškos paskelbimo data: **2015 04 27**

(62) Paraiškos, iš kurios dokumentas išskirtas, numeris: —

(86) Tarptautinės paraiškos numeris: —

(86) Tarptautinės paraiškos padavimo data: —

(85) Nacionalinio PCT lygio procedūros pradžios data: —

(30) Prioritetas: —

(71) Pareiškėjas:

UAB „Acorn Intelligence“, Mokslininkų g. 2A, LT-08412 Vilnius, LT

(72) Išradėjas:

**Saulius RUDYS, LT
Edvinas BAUBLYS, LT
Darius MONTVILA, LT**

(74) Patentinis patikėtinis/atstovas:

**Lina MEŠKAUSKIENĖ, Advokatų kontora Meškauskienė ir Tuzovaitė, A.
Mickevičiaus g. 6/Karaimų g. 1, LT-08119 Vilnius, LT**

(54) Pavadinimas:

Uždaroje arba atviroje talpose esančių RFID žymių nuskaitymo antenų sistema

(57) Referatas:

Šis išradimas yra susijęs su radijo dažnio identifikavimo technologija (RFID), pagrįsta radijo dažnių signalų panaudojimu objekto ar gyvūno žymėse esančios informacijos nuskaitymui. Pastaruoju metu žymės nuskaitymui plačiausiai naudojama antena „lopa“, kuri nėra pakankamai atspari talpose galimų laikyti objektų poveikiui. Taip pat tokia antena yra išsikišanti virš talpos sienos plokštumos, o tai padidina galimybę objektų krovimo į ar iš talpos procedūros metu šią anteną pažeisti. Šis išradimas nurodo uždaroje arba atviroje talpose esančių RFID žymių nuskaitymo antenų sistemą. Antenos pagrindą atstoja laidūs talpos paviršiai, kuriuose yra suformuojami plyšiai. Taip suformuota plyšinė antena ar antenų sistema yra tiek tvirta, kiek ir pati talpa. Šioje sistemoje esančių plyšinių antenų dėvėjimuisi sumažinti bei elektromagnetinio lauko tolygumui talpos tūryje užtikrinti minėtos antenos yra suformuotos talpos briaunose bei kampuose. Minėtos plyšinės antenos yra uždengtos dielektrinės medžiagos sluoksniu, panaikinančiu minėtųjų antenų parametrų blogėjimo ant antenos uždėjus laidų objektą galimybę.

UŽDAROSE ARBA ATVIROSE TALPOSE ESANČIŲ RFID ŽYMIŲ NUSKAITYMO ANTENŲ SISTEMA

TECHNIKOS SRITIS

Šis išradimas yra susijęs su radijo dažnio identifikavimo technologija (angl. Radio Frequency Identification - RFID), naudojama automatiniam įvairių specialiomis elektroninėmis žymėmis pažymėtų objektų ar gyvūnų identifikavimui. Konkrečiau, šis išradimas yra susijęs su radijo dažnių antenomis, naudojamomis RFID žymių nuskaitymo sistemose.

TECHNIKOS LYGIS

Pastaruoju metu sparčiai plintanti radijo dažnio identifikavimo technologija yra plačiai pritaikoma sandėliavimo bei saugumo sistemose, o taip pat vartojimo produktų, gyvūnų ar asmenų žymėjimui. Ši technologija yra pagrįsta elektroninėmis etiketėmis, vadinamomis žymėmis, kuriose elektroninis lustas yra sujungtas su antena.

Žymė yra identifikuojama radijo dažnių ruože veikiančią anteną turinčia RFID nuskaitymo sistema, siunčiant užklausos ir priimant atsakymo signalus iš žymės. Žymė, gavusi užklausos signalą iš RFID nuskaitymo sistemos, automatiškai išsiunčia elektroniniame luste įrašytą skaitmeninį kodą minėtai nuskaitymo sistemai. Iš RFID nuskaitymo sistemos šis skaitmeninis kodas yra perduodamas informacinei sistemai, kurioje minėtas unikalus konkrečios žymės kodas yra susiejamas su produkto, prie kurio pritvirtinta žymė, informacija. Tokiu būdu yra įmanoma paprastai bei patikimai stebėti su gamyba, produktų ar objektų gabenimu bei sandėliavimu susijusią informaciją. Ši žymėjimo technologija gali būti pritaikyta, pavyzdžiui, prekių krepšeliuose ir vežimėliuose, pašto kurjerių automobiliuose, sunkvežimių priekabose, kroviniuose vagonuose bei kontaineriuose esančių produktų bei objektų stebėjimui ar sekimui.

Dažniausiai RFID žymių nuskaitymo sistemose yra naudojama antena „lopas“. Ši radijo dažnio antena susideda iš stačiakampio formos metalo lakšto pritvirtinto tam tikru atstumu nuo didesnio metalo lakšto (dar vadinamo įžeminimo plokšte). Tokia antena gali turėti dielektrinės medžiagos tarpiklį tarp minėtų dviejų metalo lakštų arba, naudojantis komercinės litografijos gamybiniais procesais, būti pagaminta iš dviejose pusėse metalizuotos dielektrinės medžiagos plokštelės. Ši antenos struktūra gamybinio ciklo pabaigoje dažniausiai yra patalpinama į standaus plastiko dėžutę, suteikiančią

tokio tipo antenai didesnę apsaugą. Mažas antenos storis leidžia lengvai ją pritvirtinti prie plokščio talpos paviršiaus, pavyzdžiui, konteinerio sienos ar prekių vežimėlio dugno, tuo pačiu neužimant didelio talpos tūrio.

Pagrindinis tokios antenos trūkumas yra susijęs su jos tvirtinimo talpoje vieta. Siekiant užtikrinti patikimą bei efektyvų RFID žymės informacijos nuskaitymą, antena turėtų būti pritvirtinta ant ar netoli talpos dugno, kadangi komerciškai perspektyvios RFID žymių bei žymių nuskaitymo sistemos gali patikimai sąveikauti esant tik iki 10-ies ar 12-os metrų atstumui tarp jų. Tačiau antenos tvirtinimas ant talpos dugno padidina galimybę ją pažeisti atliekant krovimo procedūras. Dėl šios priežasties tvirtinimui netoli ar ant talpos dugno sėkmingai realizuoti, reikalinga iš talpos paviršiaus nekyšanti antena. Siekiant prailginti RFID nuskaitymo sistemos antenos tarnavimo laiką ir užtikrinti patikimą žymėse esančios informacijos nuskaitymą iš viso talpos tūrio, būtina sukonstruoti patikimą anteną, o taip pat rasti pačią tinkamiausią antenos pozicionavimo talpoje vietą. Buvo pasiūlyti net keli sprendimai, kuriais siekiama panaikinti ankščiau aptartus trūkumus.

JAV patentas Nr. US20110062234 aprašo įrenginį, kurį sudaro: lygiagrečiai vienas kitam išdėstyti du laidūs lakštai, iš kurių antrasis turi bent jau vieną jame suformuotą angą; tarp abiejų laidžių lakštų esantis ir pirmajam laidžiam lakštui maitinti skirtas maitinimo šaltinis; užraktas, kuris gali būti judinamas siekiant atidaryti arba uždaryti angą antrajame laidžiame lakšte. Šiuo uždarymu ar atidarymu yra keičiama RFID žymių nuskaitymo sritis.

JAV patentas Nr. US2007017986 aprašo įrenginį, kuris yra sudarytas iš pirmajame padėkle esančios ir bent vieną plyšį turinčios plyšinės antenos. Jungiantysis elementas yra patalpintas skersai minėtojo plyšio. Jungiamajame elemente yra antrasis padėklas bei su plyšine antena elektriškai sujungtas integrinis grandynas. Konkrečiame įgyvendinimo variante tokia RFID žymių nuskaitymo sistema gali būti susieta su padėtimi ir pritvirtinta prie lentynų stovo.

JAV patentas Nr. US7830322 aprašo sistemą, turinčią vieną ar daugiau radijo signalų siuntimui ar priėmimui skirtų ir su nuskaitymo sistema sujungtų antenos elementų. Viename įgyvendinimo variante vienas iš antenos elementų yra laidus lakštas. Pirmoji lakšte esanti ištęsta apertūra yra orientuota išilgai pirmosios krypties, antroji lakšte ištęsta apertūra yra orientuota išilgai pirmosios krypties taip, kad bendruoju atveju būtų lygiagreti su pirmąja ištęsta apertūra, o trečioji lakšte esanti ištęsta apertūra su pirmąja ir antrąja apertūromis kertasi maždaug pirmosios apertūros viduryje bei yra orientuota išilgai antrosios krypties, kuri bendruoju atveju yra statmena

pirmajai kryptčiai. Kitame įgyvendinimo variante antenos elementas yra sudarytas iš stačiakampio formos plyšio.

Šie technikos lygio išradimai aprašo plyšines RFID antenas, kurios nepadedą pašalinti su antenos išsikišimu susijusių trūkumų. Iš paviršiaus kyšančios antenos yra žymiai lengviau pažeidžiamos vykstant vartojimo prekių krovimo į įvairias talpas ar lentynas procedūroms. Minėtuose patentuose aprašytų antenų tarnavimo laikas yra prailginamas tik naudojant metalinę struktūrą, kuri yra tvirtesnė nei plastikinė „lopo“ antenos dėžutė, skirta ją apsaugoti nuo struktūrinių pažeidimų ar sugadinimų.

JAV patentas Nr. US2004196152 aprašo sistemą, naudojamą metaliniame gabenimo konteineryje esančių parametrų duomenims nuskaityti ir turinčią: jutiklį, kuris gali būti pritvirtintas konteinerio viduje bei pritaikytas fiksuoti konteinerio viduje esančius parametrus; impulsinį radijo dažnių siųstuvą, galintį iš minėtojo jutiklio gauti duomenis bei išsiųsti bevielį impulsinį radijo dažnių signalą konteinerio viduje; impulsinį radijo dažnių imtuvą, esantį konteinerio išorėje ir pritaikytą priimti bevielių impulsinius ir per sandarų metalinį gabenimo konteinerį sklindančius radijo dažnių signalus; duomenų įrenginį, palaikantį ryšį su imtuvu ir galintį užfiksuoti jutiklio duomenis apie konteinerio viduje esančias sąlygas. Šiame technikos lygio patente aprašomas konteinerio viduje įtaisyto jutiklio panaudojimas. Tačiau atskiros jutiklio dalys išsikiša iš konteinerio sienos plokštumos ir gali būti pažeistos krovimo procedūrų metu. Vienas iš galimų šio trūkumo sprendimo variantų yra panaudoti tokį jutiklį, kuris visiškai padengtų vidinius konteinerio paviršius, pavyzdžiui, panaudoti konteinerio dugną kaip įžeminančiąją plokštę ir įtaisyti tvirtą metalo lakštą tam tikru atstumu nuo konteinerio dugno, tokiu būdu suformuojant konteinerio dugno dydžio „lopo“ tipo anteną. Tačiau tokia antena yra sunkiai suderinama su perdavimo linija.

PCT paraiška Nr. WO2007140800 aprašo metalinę lentyną su joje suformuota antena, kuri gali būti panaudota automatinei ant jos esančių produktų identifikacijai. Ši metalinė lentyna yra sudaryta iš bent vieno kaip plyšinė antena veikiančio plyšio. Tokia antena yra sujungta su RFID žymių nuskaitymo sistema, skirta identifikuoti ant minėtos lentynos esančius ir RFID žymėmis pažymėtus objektus. Plyšinė antena gali būti maitinama perdavimo linijos, prasidedančios RFID žymių nuskaitymo įrenginyje, su kuriuo minėtoji antena yra elektromagnetiškai susieta nenaudojant jokio tipo kontaktų. RFID žymių nuskaitymo įrenginiai gali keistis informacija su RFID žymių duomenis apdorojančia informacine sistema laidiniu arba bevieliu ryšiu.

Ši technikos lygio patentinė paraiška aprašo tvirtą plyšinę anteną, kuri yra integruota į sandėliavimo vietų lentynas. Kadangi efektyviausia yra tokią anteną suformuoti talpos dugne arba lentynoje, prekių krovimo metu laidus objektas gali būti

patalpinamas tiesiai ant plyšinės antenos. Tokiu atveju minėtas laidus objektas gali užtrumpinti anteną ir taip žymiai pabloginti jos parametrus.

IŠRADIMO ESMĖ

Tam, kad pašalinti aukščiau nurodytus trūkumus, šis išradimas aprašo uždaroje arba atvirose talpose esančių RFID žymių nuskaitymo antenų sistemą. Šis išradimas aprašo standžią plyšinę anteną (pavaizduotą Fig. 1), susidedančią iš spinduliuojamos radijo dažnio bangos ilgio dydžio ar didesnės laidžios plokštės (1), kurioje yra plyšys (2). Perdavimo linija arba elektrinis grandynas yra prijungti prie dviejų skirtingose plyšio pusėse esančių taškų (3). Norint užtikrinti vienakryptį antenos spinduliavimą, prie galinės laidžios plokštės plokštumos (1) aplink plyšį (2) gali būti prijungtas papildomas laidus sluoksnis (8), kaip yra pavaizduota Fig. 2. Plyšinių antenų pagrindu gali būti laidžios talpos sienelės (4), kaip yra pavaizduota Fig. 3. Plyšiai taip pat gali būti sudaryti ant talpos briaunų ir kampų bei padengti dielektrinės medžiagos juosta (6), kaip yra pavaizduota Fig. 6. Dielektrinės juostos (6) panaudojimas sumažina plyšinės antenos užtrumpinimo galimybę iki minimalaus, tuo tarpu plyšių pozicionavimas ant talpos briaunų užtikrina jų minimalų dėvėjimąsi. Kai kampas tarp dviejų plyšio pusių yra artimas 90-čiai laipsnių, plyšinė antena spinduliuoja pusiaukampinės tarp dviejų laidžių paviršių kryptimi - taip daugeliu atveju yra užtikrinamas tolygus elektromagnetinio lauko pasiskirstymas talpos tūryje. Minėtas išdėstymas taip pat užtikrina maksimalų elektromagnetinio lauko stiprį talpos kampuose ir įgalina lengvą ir patikimą talpos kampuose esančių objektų RFID žymių informacijos nuskaitymą.

TRUMPAS BRĖŽINIŲ FIGURŲ APRAŠYMAS

Norint geriau suprasti išradimą ir įvertinti jo praktinius pritaikymus, pateikiami šie aiškinamieji brėžiniai. Brėžiniai pateikiami tik kaip pavyzdžiai ir jokia būdu neriboja išradimo apimties.

Fig. 1. Dvikryptė plyšinė radijo dažnio antena (5)

Fig. 2. Plyšinė antena (5) su papildomu laidžiu paviršiumi (8), pritvirtintu prie vienos metalinio lakšto (1) su jame suformuotu plyšiu (2) pusės

- Fig. 3. Galimi plyšinių antenų (5) formavimo ant atviros talpos paviršiaus (4) įgyvendinimo variantai
- Fig. 4. Galimi plyšinių antenų (5) formavimo ant uždarų talpų (4) briaunų įgyvendinimo variantai
- Fig. 5. Galimi plyšinių antenų (5) formavimo ant atvirų talpų (4) briaunų ir kampų įgyvendinimo variantai
- Fig. 6. Talpos kampe suformuotos plyšinės antenos (5) su dielektrinės medžiagos juosta (6) ant plyšio (2) pavyzdys
- Fig. 7. Bendras naudojamų gabenimo konteinerių modifikavimo pritvirtinant atitinkamas dalis, kartu su gofruotu konteinerio paviršiumi sudarančias plyšinių antenų (5) sistemą, pavyzdys
- Fig. 8. Į konteinerio turį radijo dažnių spinduliuotę nukreipiančių antenų (5) formavimo ant gofruoto gabenimo konteinerio pavyzdžiai

TINKAMIAUSI ĮGYVENDINIMO VARIANTAI

Viename iš tinkamiausių įgyvendinimo variantų aprašyta sistema yra sudaryta atviroje ar uždaroje bet kokios formos talpoje (4). Plyšiai (2), kurių dydis yra suderintas su RFID žymių nuskaitymui naudojamu radijo dažniu, yra sudaryti statmenai laidžios talpos paviršiui per visą talpos sienelės storį (4). Tokia talpa su plyšiais (2) gali būti panaudojama kaip RFID žymų nuskaitymo įrenginio antenų (5) sistema.

Kitame tinkamiausiame įgyvendinimo variante, minėtieji plyšiai (2) yra suformuoti minėtos talpos briaunose užtikrinant minimalų jų dėvėjimąsi. Plyšinių antenų (5) pozicionavimas talpos briaunose taip pat užtikrina tolygų elektromagnetinės spinduliuotės pasiskirstymą talpos tūryje bei didžiausią elektromagnetinės spinduliuotės stiprį talpos kampuose. Plyšiai (2) gali būti uždengiami dielektrinės medžiagos juosta (6) siekiant sumažinti antenos (5) užtrumpinimo galimybę.

Dar viename tinkamiausiame įgyvendinimo variante ši sistema gali būti sudaryta jau naudojamuose, produktams bei medžiagoms pervežti ar gabenti skirtuose gabenimo konteineriuose. Gofruotas metalinis konteinerio paviršius (9) kartu su prie jo pritvirtinta laidžia ir turinčia plyšį (2) plokšte (1) suformuoja vienakryptę plyšinę anteną. Vienakryptė spinduliuotė gali būti gaunama tiek pritvirtinant minėtą plokštelę (1) su

plyšiu (2) virš gūbrio tarp dviejų griovelių ant konteinerio paviršiaus, tiek suformuojant plyšį griovelyje ir pritvirtinant metalinę plokštelę be plyšių tarp dviejų gūbrių.

Kitame tinkamiausiame įgyvendinimo variante abiejų aukščiau aprašytų tipų į gabenimo konteinerio turį spinduliuojančios antenos gali būti naudojamos kartuplyšinės antenas (5) išdėliojus antiparaaleliai viena kitos atžvilgiu. Taip pat galima suformuoti dvikryptę plyšinę anteną ant minėtojo konteinerio paviršiaus (9).

Naudodamasis aukščiau aprašytais pavyzdžiais, šios srities specialistas gali pasiūlyti ir daugiau skirtingų plyšinių antenų atvirose ar uždaroje talpose bei gabenimo konteineriuose sistemų konstrukcijų, tačiau šio išradimo apsauga turėtų apimti visas tokių sistemų variacijas, kur atvirose ar uždaroje talpose ar gabenimo konteineriuose yra sudarytos RFID žymų nuskaitymo sistemoms skirtos plyšinės antenos.

APIBRĖŽTIS

1. Uždaroje arba atviroje talpoje esančių RFID žymių nuskaitymo antenų sistema, turinti tvirtus laidžius paviršius ar jų dalis bei minėtuose paviršiuose sumontuotas antenas, b e s i s k i r i a n t i tuo, kad viena ar daugiau išilginių skylių yra sudarytos minėtoje laidžioje talpoje ir/arba laidžiuose paviršiuose, kurie yra pritvirtinti prie minėtos talpos, taip, kad minėta talpa įgauna antenos savybių.
2. Sistema pagal 1 punktą, b e s i s k i r i a n t i tuo, kad prie minėtos talpos aplink minėtą išilginę skylę yra pritvirtinti laidūs paviršiai .
3. Sistema pagal vieną iš 1-2 punktų, b e s i s k i r i a n t i tuo, kad minėtos išilginės skylės yra sudarytos ant minėtos talpos briaunų ir/arba kampų.
4. Sistema pagal vieną iš 1-3 punktų, b e s i s k i r i a n t i tuo, kad minėtos išilginės skylės yra sudarytos ant talpos su gofruotu paviršiumi.
5. Sistema pagal vieną iš 1-2 punktų, b e s i s k i r i a n t i tuo, kad minėtos išilginės skylės yra padengtos dielektrinės medžiagos juosta .
6. Sistema pagal vieną iš 4-5 punktų, b e s i s k i r i a n t i tuo, kad minėtos išilginės skylės yra sudarytos ant minėtos talpos su gofruotu paviršiumi gūbrių ir/arba griovelių.
7. Sistema pagal vieną iš 1-6 punktų, b e s i s k i r i a n t i tuo, kad minėti laidūs paviršiai su arba be išilginių skylių yra pritvirtinti bent tarp dviejų minėtos talpos su gofruotu paviršiumi gūbrių arba griovelių.
8. Sistema pagal vieną iš 1-7 punktų, b e s i s k i r i a n t i tuo, kad minėti laidūs paviršiai be juose suformuotų išilginių skylių yra pritvirtinti virš minėto gūbrio arba griovelio su juose suformuotomis išilginėmis skylėmis .

9. Sistema pagal vieną iš 1-7 punktų, b e s i s k i r i a n t i tuo, kad minėti laidūs paviršiai su juose suformuotomis išilginėmis skylėmis yra pritvirtinti virš minėto gūbrio arba griovelio be juose suformuotų išilginių skylių.

BRÉŽINIAI

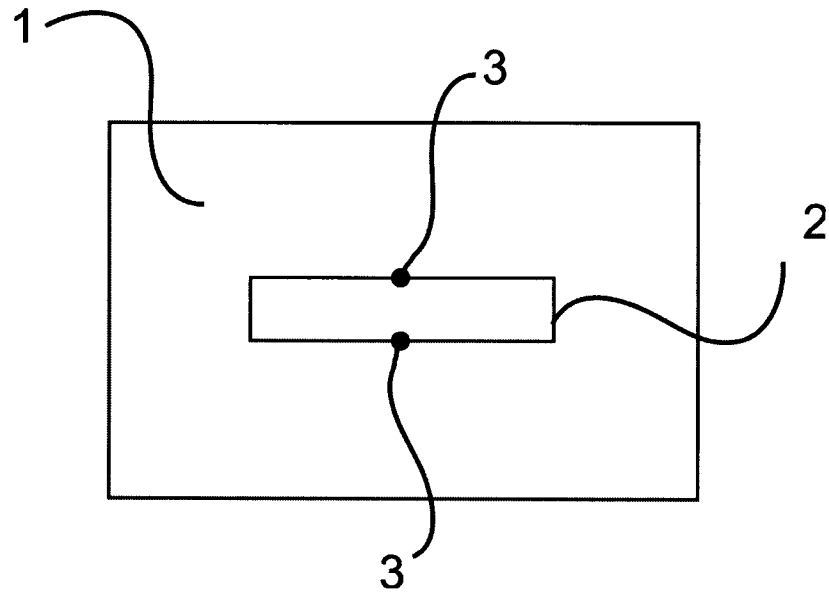


Fig. 1

11

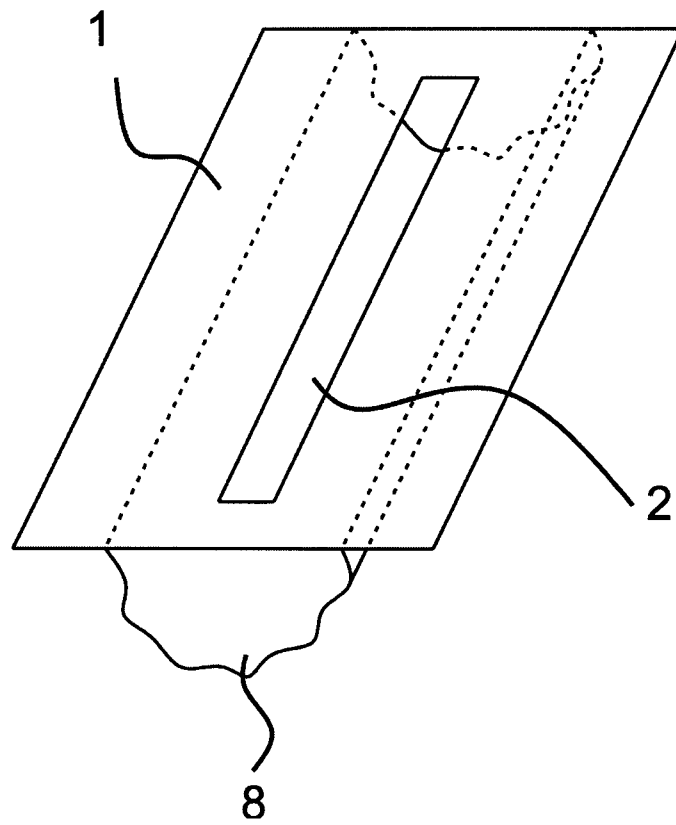


Fig. 2

12

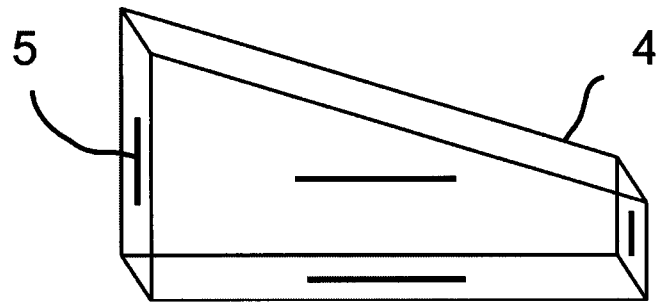


Fig. 3

13

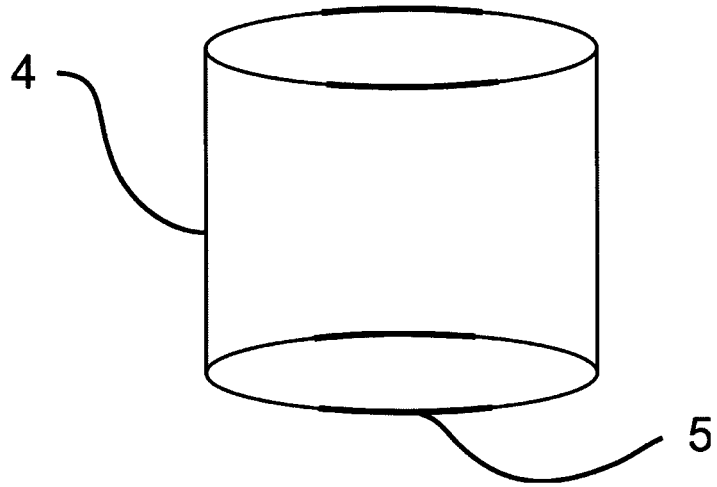


Fig. 4

14

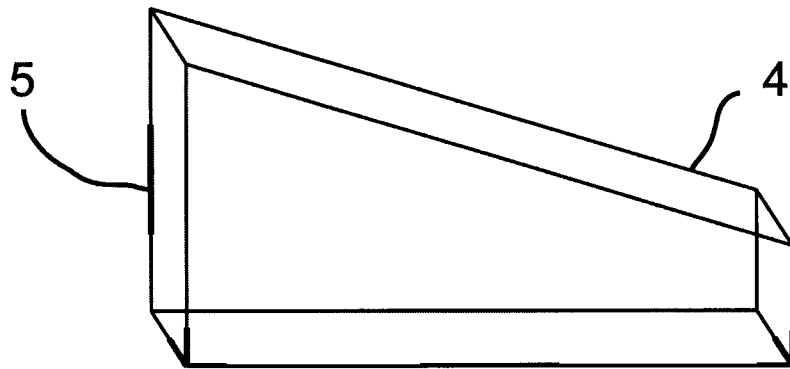


Fig. 5

15

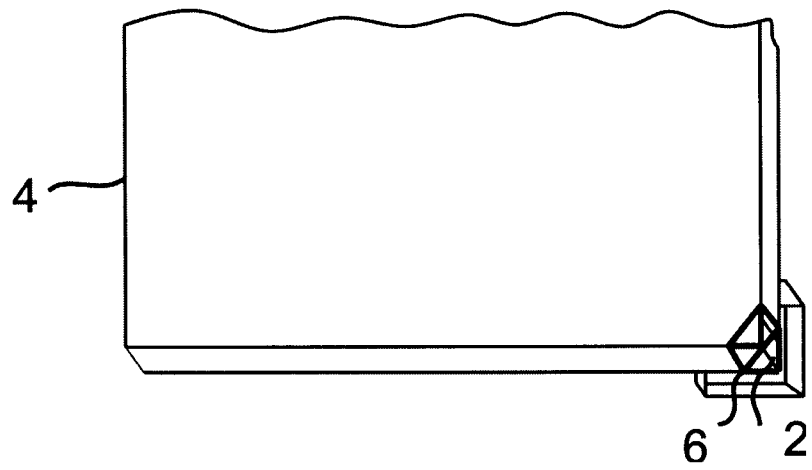


Fig. 6

16

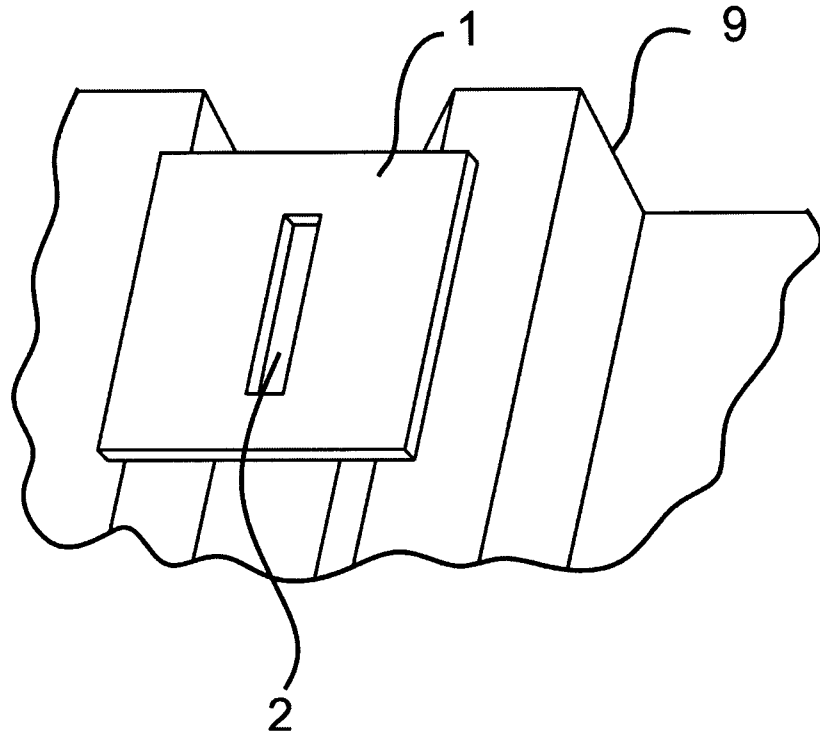


Fig. 7

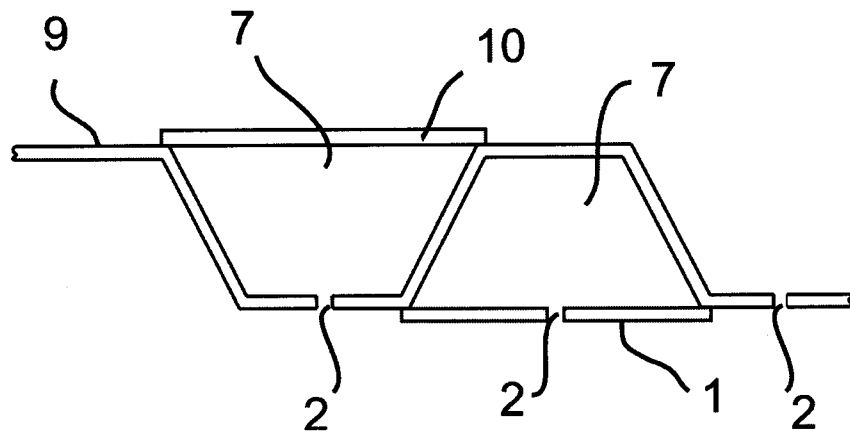


Fig. 8