



F I 000112986B



SUOMI – FINLAND (FI)

PATENTTI- JA REKISTERIHALLITUS PATENT- OCH REGISTERSTYRELSEN

(12) PATENTTIJULKAISU PATENTSKRIFT

(10) **FI 112986 B**

(45) Patentti myönnetty - Patent beviljats

13.02.2004

(51) Kv.lk.7 - Int.kl.7

H01Q 1/27, 9/04, 1/24

(21) Patentihakemus - Patentansökning

991359

(22) Hakemispäivä - Ansökningsdag

14.06.1999

(24) Alkupäivä - Löpdag

14.06.1999

(41) Tullut julkiseksi - Blivit offentlig

15.12.2000

(73) Haltija - Innehavare

1 • **Filtronic LK Oy**, Takatie 6, 90440 Kempele, SUOMI - FINLAND, (FI)

(72) Keksijä - Uppfinnare

1 • **Isohätäla, Anne**, Kellontie 73, 90820 Kello, SUOMI - FINLAND, (FI)

2 • **Tarvas, Suvi**, Paulaharjuntie 37, 90570 Oulu, SUOMI - FINLAND, (FI)

3 • **Mikkola, Jyrki**, Haukkakaarto 17 A 4, 90450 Kempele, SUOMI - FINLAND, (FI)

(74) Asiamies - Ombud: Oulun Patenttitoimisto Berggren Oy Ab

Lentokatu 2

90460 Oulunsalo

(54) Keksinnön nimitys - Uppfinningens benämning

Antennirakenne

Antennkonstruktion

(56) Viitejulkaisut - Anförda publikationer

US 5327151 A, WO 97/49141 A,

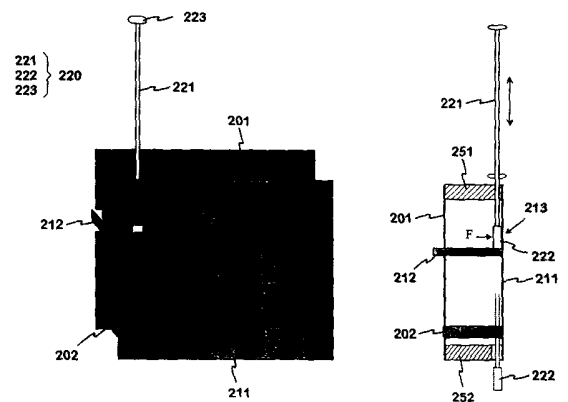
Electronics and Communications in Japan, Part 1, vol. 80, nro 8, pp 39-49, Aug. 1997 (vain tiiv. esitetty),

Transactions of the Institute of Electronics, Information and Communication Engineers B-2, vol. J81B-2, nro 10, pp 897-905,

Oct. 1998 (vain tiiv. esitetty), National Technical Report, vol. 42, nro 1, pp 143-148, Feb. 1996 (vain tiiv. esitetty)

(57) Tiivistelmä - Sammandrag

Keksintö koskee erityisesti matkaviestimiin soveltuvia kaksitoimisia antennejä. Antennirakenne käsittää PIFA-tyyppisen, matkaviestimen kuorien sisälle sijoituvan antennin (211, 201, 202, 212) ja tämän suhteen liikuteltavan piiskaelementin (220). PIFA voi olla yksi- tai kaksitaajuinen. Kun piiskaelementti on ulosvedettyä, sen alapää (222) muodostaa galvaanisen tai kapasitiivisen kytkennän PIFA:n säteilevän elementin (211) kanssa. Jos PIFA on yksitaajuinen, ulosvedetty piiskaelementti muuttaa olennaisesti PIFA:n resonanssitaajuutta niin, että säteileväksi elementiksi toimintataajuudella jää piiska. Jos PIFA on kaksitaajuinen, niin toisella toimintataajuudella säteilevänä elementtinä toimii ulosvedetty piiska yksin, tai piiska ja PIFA:n tasoelementti yhdessä, ja toisella toimintataajuudella säteilevänä elementtinä toimii PIFA:n tasoelementti. Piiskaelementin syöttö ja sovitus järjestetään PIFA:n avulla ilman erillisiä lisäosia. Keksinnön avulla saadaan käyttöön sekä PIFA:n että monopoli-antennin parhaat ominaisuudet. Lisäksi rakenne on luotettava ja kustannuksiltaan suhteellisen pieni.



Uppfinningen avser dubbelverkande antenner för i synnerhet mobilteleapparater. Antennkonstruktionen innefattar en inom mobilteleapparaters hölje placerad antenn av PIFA-typ (211, 201, 202, 212) och ett sprötelement (220), som är rörligt i förhållande till nämnda PIFA-antenn. PIFA kan vara en en- eller tvåfrekvensantenn. När sprötelementet är utdraget, utgör dess nedre ände (222) en galvanisk eller kapacitiv koppling med PIFAs emitterande element (211). Om PIFA använder en frekvens, ändrar det utdragna sprötelementet väsentligen PIFAs resonansfrekvens så, att sprötet förblir det emitterande elementet på funktionsfrekvensen. Om PIFA använder två frekvenser, fungerar det utdragna sprötet ensamt eller tillsammans med PIFAs planelement som emitterande element på den ena funktionsfrekvensen, och på den andra funktionsfrekvensen fungerar PIFAs planelement som emitterande element. Inmatning och anpassning av sprötelementet arrangeras med hjälp av PIFA utan separata tilläggsdelar. Med hjälp av uppfinningen utnyttjas de bästa egenskaperna hos både PIFA- och unipolantennen. Därtill är konstruktionen pålitlig och kostnaderna för att tillverka den är relativt låga.

Antennirakenne

Keksintö koskee erityisesti matkaviestimiin soveltuvia kaksitoimisia antennia. Antennin kaksitoimisuus tarkoittaa, että sillä on kaksi sähköistä toimintatilaa, joiden välinen siirtyminen tapahtuu muuttamalla antennin mekaanista rakennetta.

Kaksitoimisista antenneista tunnetaan ennestään heliksi-piiska yhdistelmäantennit, joissa piiskaosa on joko viestimen sisällä tai ulos vedettynä. Jälkimmäistä asentoa käytetään tarvittaessa yhteyden laadun parantamiseen. Heliksi on kiinteästi viestimen rungossa, jolloin piiska kulkee heliksin läpi, tai piiskan päässä, jolloin molemmat osat ovat liikuteltavissa. Haittana tämäntyyppisissä antenneissa on, että heliksi-osa jää aina viestimen ulkopuolelle muodostaen epäkäytännöllisen ulokkeen.

Ennestään tunnetaan lisäksi mm. julkaisusta WO98/56066 kaksitoiminen, kuvan 1 mukainen tasoantenni. Siinä on maataso 11 ja tästä vähän koholla oleva säteilevä taso 12. Säteilevää tasoa voidaan liikutella eristekappaleessa olevia uria pitkin. Kuvassa 1 on piirretty näkyviin pätkä urallista eristekappaletta 18 tason 12 toiselle reunalle. Rakenne toimii PIFA (planar inverted F-antenna)-tyyppisenä antennina, kun taso 12 on sisään työnnettynä. Syöttö tapahtuu tällöin johdon 13 kautta eräaseen tason 12 pisteeseen 14. Eräässä toisessa kohdassa 15 on tason 12 ja maataso 11 välinen oikosulku. Kun taso 12 on ulos vedettynä, joka asento on kuvassa 1 esitetty katkoviivalla, rakenne toimii monopoli-antennina. Syöttö tapahtuu tällöin johdon 13 ja siirtojohdon 16 kautta tasoon 12 eräässä pisteessä 17. Tähän järjestelyyn sisältyy myös siirtojohdon 16 oikosulku tason 12 ollessa sisään työnnettynä ja impedanssi-ovitus tason 12 ollessa ulosvedettynä. Nämä järjestelyt eivät näy kuvassa 1.

Edellä kuvatun rakenteen haittana on galvaanisen kytkennän epäluotettavuus kohdissa, joissa toinen osapuoli on liikkuva. Kytkentä voi heikentyä eristekappaleessa olevien urien mekaanisen kulumisen seurauksena tai säteilevän tason muodon muuttuessa käytön seurauksena.

Keksinnön tarkoituksena on vähentää mainittuja, tekniikan tasoon liittyviä haittoja. Keksinnön mukaiselle antennirakenteelle on tunnusomaista, mitä on esitetty itsenäisessä patenttivaatimuksessa. Keksinnön eräitä edullisia suoritusmuotoja on esitetty epäitsenäisissä patenttivaatimuksissa.

Keksinnön perusajatus on seuraava: Antennirakenne käsittää PIFA-tyyppisen, matkaviestimen kuorien sisälle sijoittuvan antennin ja tämän suhteen liikuteltavan piis-

ka-elementin. PIFA voi olla yksi- tai kaksitaajuinen. Kun piiskaelementti on ala-asennossa, sillä ei ole merkittävää kytkentää PIFA:n osiin. Kun piiskaelementti on ylä-asennossa eli ulosvedettynä, sen alapää muodostaa galvaanisen tai kapasitiivisen kytkennän PIFA:n säteilevän elementin kanssa. Jos PIFA on yksitaajuinen, ulosvedetty piiskaelementti muuttaa olennaisesti PIFA:n resonanssitaajuutta niin, että säteileväksi elementiksi toimintataajuudella jää piiska. Jos PIFA on kaksitaajuinen, piiskaelementti voi muuttaa PIFA:n toista, edullisesti alemmaa resonanssitaajuutta niin, että säteilevänä elementtinä alemmalla toimintataajuudella toimii vain ulosvedetty piiska. Ylemmällä toimintataajuudella säteilevänä elementtinä toimii PIFA:n johdetaso. Vaihtoehtoisesti ulosvedetty piiskaelementti vain tehostaa antennin toimintaa alemmalla toimintataajuudella muuttamatta PIFA:n resonanssitaajuutta. Piiskaelementin syöttö järjestetään PIFA:n kautta ilman lisäosia.

Keksinnön etuna on, että sen mukaisella antennilla varustetussa matkaviestimessä ei ole epäkäytännöllistä ulkonevaa osaa, kun viestintä ei käytetä yhteydenpitoon. Kuitenkin tarvittaessa saadaan ulkonevan piiskaelementin ominaisuudet käyttöön. PIFA:n kaistanleveys ja antennivahvistus riippuvat voimakkaasti PIFA:n tasojen välimatkasta. Varsinkaan pienikokoisen PIFA:n suorituskyky ei välttämättä ole riittävä kaikissa tilanteissa. Piiska-antennilla on tunnetusti hyvä sähköinen suorituskyky. Yhdistämällä PIFA ja piiska-antenni saadaan käyttöön molempien antennien parhaat ominaisuudet.

Lisäksi keksinnön etuna on, että sen mukainen rakenne on luotettava, koska liikkuvia osia on mahdollisimman vähän, eikä piiskaelementin normaalia käyttöä vastaava runsaskaan liikuttelu aiheuta sähköisiin ominaisuuksiin merkittäviä muutoksia. Edelleen keksinnön etuna on, että rakenteen valmistuskustannukset ovat suhteellisen pienet, koska se on yksinkertainen ja sarjavalmistukseen soveltuva. Edelleen keksinnön etuna on, että piiskaelementti yleensä aiheuttaa pienemmän SAR (specific absorption rate)-arvon kuin vastaava PIFA. Edelleen keksinnön etuna on, että PIFA:n säteilijäkuviossa olevan raon oikosulkeminen, jolla resonanssitaajuuden muutos toteutetaan, tekee antennista vähemmän herkän käyttäjän käden vaikutukselle kuin tavallinen PIFA tai piiskalla oikosulkematon PIFA.

Seuraavassa keksintöä selostetaan yksityiskohtaisesti. Selostuksessa viitataan oheisiin piirustuksiin, joissa

kuva 1 esittää esimerkkiä tekniikan tason mukaisesta kaksitoimisesta antennista,

kuva 2a esittää esimerkkiä keksinnön mukaisesta antennista,

- kuva 2b esittää kuvan 2a rakennetta sivulta nähtynä,
- kuva 3 esittää toista esimerkkiä keksinnön mukaisesta antennista,
- kuva 4 esittää kolmatta esimerkkiä keksinnön mukaisesta antennista,
- kuva 5 esittää esimerkkiä keksinnön mukaisen antennin sovituksesta,
- 5 kuva 6 esittää esimerkkiä piiskaelementin liitoskappaleesta ja
- kuva 7 esittää toista esimerkkiä piiskaelementin liitoskappaleesta.

Kuva 1 selostettiin jo tekniikan tason kuvauksen yhteydessä.

- Kuvassa 2a on esimerkki keksinnön mukaisesta antennirakenteesta. Siihen kuuluu maataso 201, säteilevä taselementti 211 ja piiskaelementti 220. Näistä maataso ja
- 10 säteilevä taselementti ovat kiinteästi kyseisen radiolaitteen kuorien sisällä, ja piiskaelementti on joko laitteen sisällä tai ulosvedettynä. Maataso 201 voi olla esimerkiksi erillinen metallilevy tai osa kyseisen radiolaitteen runkoa tai metallista suoja-
- kuorta. Taselementissä 211 on rako 213, jolla on muotoiltu elementin johdekuvio niin, että taseoantennille saadaan haluttu resonanssitaajuus. Rako 213 alkaa tason 211
- 15 reunasta ja päättyy tason 211 keskelle. Johdekuvion muotoilu on tässä esimerkissä sellainen, että taseoantenni on yhden taajuusalueen antenni. Taseolementtiä 211 syötetään sen reunaan liittyvän johtimen 212 kautta. Maatason 210 ja tason 211 välillä on oikosulkuelementti 202, joten esimerkin taseoantenni on PIFA-tyyppinen. Piiskaelementtiin 220 kuuluu varsinainen säteilevä piiska 221, tämän alapäässä kytkentäkappale 222 ja piiskan yläpäässä tarttumista helpottava laajennusosa 223. Piiska 220
- 20 on kuvassa 2a esitetty yläasennossaan eli ulosvedettynä. Tällöin kytkentäkappale 222 on taseolementin 211 raon 213 alkupään kohdalla. Kytkentäkappaleella 222 on galvaaninen kosketus taseolementtiin 211 raon 213 kummallakin puolella, joten rako tulee oikosuljetuksi. Taseoantennin resonanssitaajuus kasvaa olennaisesti raon 213 oikosulun vuoksi, minkä vuoksi taseoantenni ei toimi antennina käyttötaajuus-
- 25 alueella piiskaelementin 220 ollessa ulosvedettynä. Sen sijaan piiskaelementti on mitoitettu toimimaan monopoliantennina samalla käyttötaajuusalueella, joten se korvaa sisäisen taseoantennin. Taseolementin 211 tehtäväksi kuvan 2a toimintatilassa jää toimia piiskan 220 syöttöjohdon osana ja piiskan impedanssia sovittavana elementtinä.
- 30

Kuvassa 2b on kuvan 2a rakenne sivultapäin nähtynä. Piiskaelementin kytkentäkappale 222 painetaan taseolementtiä 211 vasten voimalla F mekanismilla, josta on

esimerkki kuvassa 6. Kuvassa 2b on esitetty katkoviivoilla piiskaelementti rakenteen sisälle työnnettynä. Sillä ei tällöin ole merkittävää sähköistä kytkentää muuhun rakenteeseen, ja antennina toimii vain tasoantenni. Kuvaan 2b on piirretty myös tasoantennin tukirakennetta 251, 252. Antennin yläosassa oleva tukirakenteen osa 251 tukee myös piiskaa 221. Siinä on reikä, jossa piiskaa 221 voidaan liikutella sisään ja ulos.

Termi ”säteilevä” viittaa tässä selostuksessa ja patenttivaatimuksissa elementin käyttötarkoitukseen. Elementti ei luonnollisestikaan säteile, ellei sitä syötetä. Lisäksi ”säteilevä” elementti myös vastaanottaa samalla taajuusalueella, jolla se voi säteillä tehokkaasti.

Kuvassa 3 on eräs toinen esimerkki keksinnön mukaisesta antennirakenteesta. Rakenteen poikkeaa kuvan 2 rakenteesta vain säteilevän tasoelementin johdekuvion muotoilun osalta. Kuvan 3 tasoelementissä 311 on kaksi rakoja. Ensimmäinen rako 313 alkaa tasoelementin ensimmäisestä reunasta läheltä syöttöpistettä P ja ulottuu kuvassa vaakasuuntaisena tietylle etäisyydelle tasoelementin vastakkaista eli toista reunaa. Toinen rako 314 alkaa tasoelementin toisesta reunasta ja ulottuu kuvassa vaakasuuntaisena tietylle etäisyydelle tasoelementin ensimmäistä reunaa. Rakojen sopivalla mitoituksella tasoantennille saadaan kaksi erillistä resonanssitaajuutta; se toimii siis kaksitaajuusantennina. Piiskaelementin 320 ollessa ulosvedettynä sen kytkentäkappale 322 oikosulkee ensimmäisen raon 313 tämän alkupäässä. Tällöin tasoantennin toinen, edullisesti alempi resonanssitaajuus muuttuu olennaisesti. Tämän seurauksena alemmalla toimintataajuusalueella antennina toimii vain piiska 321. Ylemmällä toimintataajuusalueella antennina toimii tasoantenni piiskaelementin ollessa sekä sisään työnnettynä että ulosvedettynä.

Kuvien 2 ja 3 mukaisissa rakenteissa piiskaelementin kosketuskohta tasoelementtiin on järjestetty lähelle tasoelementin syöttöpistettä P. Tällä tavalla saadaan tehosteeksi piiskaelementin syöttöä. Samaa tarkoitusta palvelee tasoelementin raon oikosulkeminen piiskalla esitetyissä rakenteissa. Ellei tätä tehtäisi, sekä tasoelementti että piiska toimisivat säteilijöinä kyseisellä käyttötaajuusalueella piiskan ollessa ulosvedettynä. Piiskaelementin säteilytehokkuuteen vaikuttaa sen impedanssisovitus antenniporttiin. Syöttö oikosulkujohtimella 202; 302 varustetun PIFA:n kautta aiheuttaa impedanssin muuttumisen induktiiviseen suuntaan. Sovitus saattaa siksi vaatia kapasitiivista kuormitusta. Kuvassa 5 on esimerkki siitä, miten sovittava kapasitanssi voidaan edullisesti järjestää. Kuvan 5 rakenne on samankaltainen kuin kuvan 2 rakenne. Siihen kuuluu maataso 501, säteilevä tasoelementti 511 ja piiskaelementti 520, joka käsittää varsinaisen säteilevän piiskan 521 ja kytkentäkappaleen

522. Tasoelementissä 511 on rako 513, jonka kytkentäkappale 522 oikosulkee. Tasoelementin syöttöpiste P on lähellä raon 513 oikosulkukohtaa. Erona kuvan 2 rakenteeseen on, että tasoelementtiin 511 liittyy tätä taittamalla muodostettu, maatasoa 501 kohti suuntautuva uloke 515. Tämän ja maatason välistä kapasitanssia käytetään piiska-antennin impedanssin sovituksessa. Sovitusta voidaan säätää myös mm. muuttamalla kuvissa 2 ja 3 näkyvien oikosulkujohtimien 202, 302 mittoja.

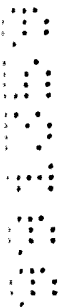
Kuvassa 4 on eräs kolmas esimerkki keksinnön mukaisesta antennirakenteesta. Rakenne poikkeaa kuvan 2 rakenteesta nytkin vain säteilevän tasoelementin johdekuvion muotoilun osalta. Kuvan 4 tasoelementissä 411 on yksi rako 413, joka alkaa tasoelementin toisesta reunasta, jatkuu ensin vaakasuuntaisena, sitten pystysuuntaisena suhteellisen lähellä tasoelementin ensimmäistä reunaa, ja sitten vaakasuuntaisena tasoelementin toista reunaa kohti tietylle etäisyydelle siitä. Rako on tässäkin esimerkissä muotoiltu siten, että tasoantennilla on kaksi erillistä resonanssitajuutta. Sen sijaan tässä esimerkissä piiskaelementin 420 kytkentäkappale 422 ei ulosvedetynä oikosulje rako 413, vaan pelkästään muodostaa galvaanisen kytkennän tasolementtiin 411 lähellä tämän syöttöpistettä P. Tasoantenni toimii siksi molemmilla käyttötaajuusalueilla. Sauvaelementti on mitoitettu toimimaan alemmalla käyttötaajuusalueella, jolla se parantaa antennin sähköistä suorituskykyä.

Piiskaelementin kytkentä voi vaihtoehtoisesti olla kapasitiivinen: Tällöin, piiskan ollessa ulosvedettynä, tasomainen kytkentäkappale 422 on tietyllä lähietäisyydellä tasoelementistä 411 sopivan kytkentäkapasitanssin järjestämiseksi.

Kuvassa 6 on esimerkki galvaanisen kytkennän järjestämisestä piiskaelementin ja tasoelementin välille. Kuvassa näkyy varsinainen piiskaelementti 221, kytkentäkappale 222, tasoelementti 211 ja tämän rako 213 kuten kuvassa 2b. Lisäksi kuvassa 6 näkyy osa tasoelementin 211 suuntaisesta, tasoantennin tukirakenteeseen kuuluvasta eristekappaleesta 650 sekä kytkentäkappaleeseen 222 kiinnitetyt liuskajouset 625 ja 627. Piiskaelementin ollessa ulosvedettynä kytkentäkappale 222 on tasoelementin 211 ja tukikappaleen 650 välissä siten, että jousi 625 painaa tasoelementtiä ja jousi 627 tukikappaletta. Jousi 625, joka toimii koskettimena, muodostaa tällöin tukevan kontaktin tasoelementtiin 211, tämän raon 213 molemmin puolin. Kuvassa 6 on pääkuvan vieressä esitetty kytkentäkappale 222 tasoelementin 211 suunnasta katsottuna. Siinä näkyy kosketinjousi 625 ja lisäksi sen rinnalla toinen samanlainen kosketinjousi 626. Näiden muodostama kaksoiskosketus parantaa kytkennän luotettavuutta.

5 Kuvassa 7 on toinen esimerkki piiskaelementin kytkentäkappaleesta. Kytkentäkappaleessa 722 on kaarevia kosketinjousia, kuten 727, lieriösymmetrisesti niin, että ne muodostavat tynnyrimäisen kehän. Kosketinjouset on sidottu toisiinsa ja piiskaan 721 tukikappaleilla 731, 732. Tällainen rakenne sallii piiskaelementin pyörimisen akselinsa suhteen. Lisäksi kosketinjousten suhteellisen suuri määrä merkitsee käyttöiän kasvua.

10 Edellä on kuvattu eräitä keksinnön mukaisia ratkaisuja. Keksintö ei rajoitu juuri niihin. Tasoantenni voi olla muunkin tyyppinen kuin PIFA. Se voi käsittää myös parasiittisen elementin. Piiskaelementin kytkentäkappaleen muoto ja lukitusmekanismi voivat vaihdella suuresti. Yksinkertaisimmillaan holkkimainen kytkentäkappale vain vedetään tasoelementin raon reunoille taivutettujen tason ulokkeiden väliin. Keksinnön mukaista ajatusta voidaan soveltaa lukuisilla tavoilla itsenäisen patenttivaatimuksen asettamissa rajoissa.



Patenttivaatimukset

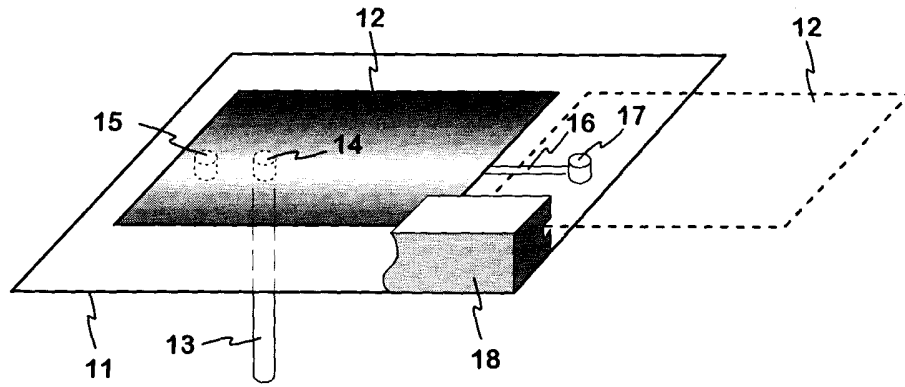
1. Radiolaitteen antennirakenne, joka käsittää laitteen runkoon nähden kiinteän osan ja liikuteltavan osan, joka liikuteltava osa on laitteen käytön aikana sijoitettavissa olennaisilta osin laitteen kuorien sisäpuolelle, **tunnettu** siitä, että
- 5 - mainittu kiinteä osa käsittää laitteen kuorien sisäpuolelle sijoittuvat maatasen (201; 301; 401; 501) ja säteilevän tasoelementin (211; 311; 411; 511),
- mainittu liikuteltava osa käsittää säteilevän piiskaelementin (220; 320; 420; 520) ja
- mainitulla säteilevällä piiskaelementillä on ulosvedettynä kytkentä mainittuun tasoelementtiin, jonka kytkennän kautta piiskaelementti on järjestetty saamaan
10 syöttönsä.
2. Patenttivaatimuksen 1 mukainen rakenne, **tunnettu** siitä, että mainittu kytkentä on galvaaninen.
3. Patenttivaatimuksen 2 mukainen rakenne, jossa mainitussa tasoelementissä (211; 311; 511) on johtamaton rako (213; 313; 513) halutun resonanssitaajuuden
15 saavuttamiseksi, **tunnettu** siitä, että mainittu galvaaninen kytkentä tasoelementtiin tapahtuu mainitun raon yli, tämän molemmilla puolilla, tasoelementin jonkin resonanssitaajuuden muuttamiseksi.
4. Patenttivaatimuksen 2 mukainen rakenne, jossa mainitun piiskaelementin päässä on ainakin ensimmäinen ja toinen liuskajousi (625, 627), jotka kiinnittyvät
20 ainakin toisesta päästään piiskaelementin piiskaosaan (221), **tunnettu** siitä, että piiskaelementin ollessa ulosvedettynä sen mainittu pää on rakenteen kiinteän, dielektrisen tukikappaleen (650) ja mainitun tasoelementin (211) välissä siten, että toinen liuskajousi (627) puristuu mainittua dielektristä tukikappaletta vasten ja ensimmäinen liuskajousi (625) puristuu mainittua tasoelementtiä vasten toimien
25 koskettimena galvaanisen kytkennän muodostamiseksi piiskaelementin ja tasoelementin välille.
5. Patenttivaatimuksen 4 mukainen rakenne, **tunnettu** siitä, että mainitut liuskajouset ovat kaaren muotoisia kosketinjousia (727) ja sijaitsevat olennaisesti tasavälein tynnyrimäisellä pinnalla yhtä kaukana piiskaelementin (720) akselista.
- 30 6. Patenttivaatimuksen 1 mukainen rakenne, **tunnettu** siitä, että mainitussa tasoelementissä (511) on johtava uloke (515) maatasoa (501) kohti piiskaelementin (520) syöttöimpedanssin sovittamiseksi.

7. Jonkin edeltävän patenttivaatimuksen mukainen antennirakenne, **tunnettu** siitä, että sen kiinteä osa muodostaa PIFA-tyyppisen antennin.

Patentkrav

- 5 1. Antennkonstruktion för en radioapparat, innefattande en stationär del och en rörlig del i förhållande till apparatens stomme, varvid den rörliga delen till väsentliga delar kan anordnas på inre sidan av anordningens höljen under bruk av apparaten, **kännetecknad** av att
- 10 - nämnda stationära del innefattar ett jordplan (201; 301; 401; 501) och ett strålande planelement (211; 311; 411; 511) vilka anordnas på inre sidan av anordningens höljen,
- nämnda rörliga del innefattar ett strålande spöelement (220; 320; 420; 520) och
- nämnda strålande spöelementet har i utdraget tillstånd koppling till nämnda planelement, varvid spöelementet är anordnat att få tillförsel via kopplingen.
- 15 2. Konstruktion enligt patentkrav 1, **kännetecknad** av att nämnda koppling är galvanisk.
3. Konstruktion enligt patentkrav 2, varvid nämnda planelement (211; 311; 511)
- 20 har en icke konduktiv spalt (213; 313; 513) för att få önskad resonansfrekvens, **kännetecknad** av att nämnda galvaniska koppling till planelementet sker över nämnda spalt, på dess båda sidor, för att ändra någon av planelementets resonansfrekvenser.
- 25 4. Konstruktion enligt patentkrav 2, varvid det finns åtminstone en första och en andra klämman (625, 627) i nämnda spöelementets ände, vilka fästs vid spöelementets spödel (221) åtminstone från ena änden, **kännetecknad** av att då spöelementet är utdraget, är dess nämnda ände mellan konstruktionens stationära dielektriska stödstycke (650) och nämnda planelement (211), så att den andra klämman (627) pressas mot nämnda dielektriska stödstycke och den första klämman
- 30 (625) pressas mot nämnda planelement och fungerar som kontakt för att bilda en galvanisk koppling mellan spöelementet och planelementet.
5. Konstruktion enligt patentkrav 4, **kännetecknad** av att nämnda klämmor (727)
- 35 är bågformade kontaktklämmor och är anordnade med väsentligt jämna mellanrum på samma avstånd från spöelementets (720) axel på en yta som påminner om en tunna.

6. Konstruktion enligt patentkrav 1, **kännetecknad** av att nämnda planelement (511) har ett ledande utsprång (515) mot jordplanet (501) för att anpassa spöelementets (520) överföringsimpedans.
- 5 7. Antennkonstruktion enligt något av föregående patentkrav, **kännetecknad** av att dess stationära del bildar en antenn av PIFA-typ.



PRIOR ART

Fig. 1

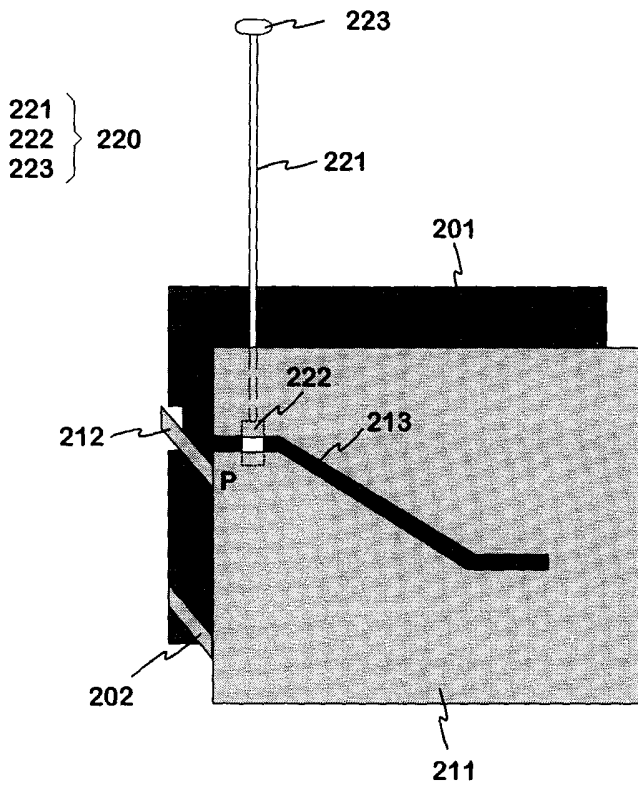


Fig. 2a

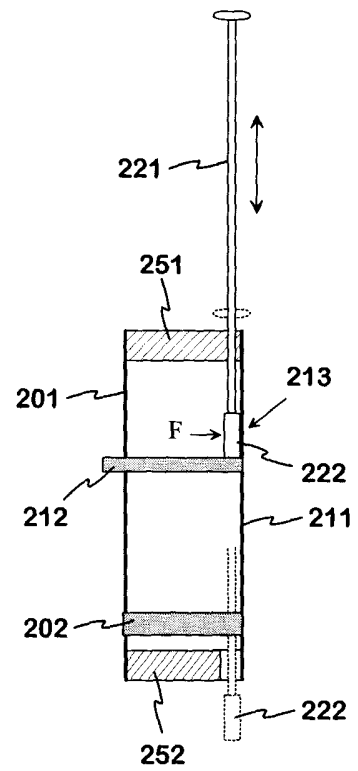
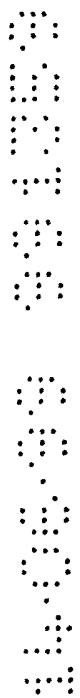


Fig. 2b



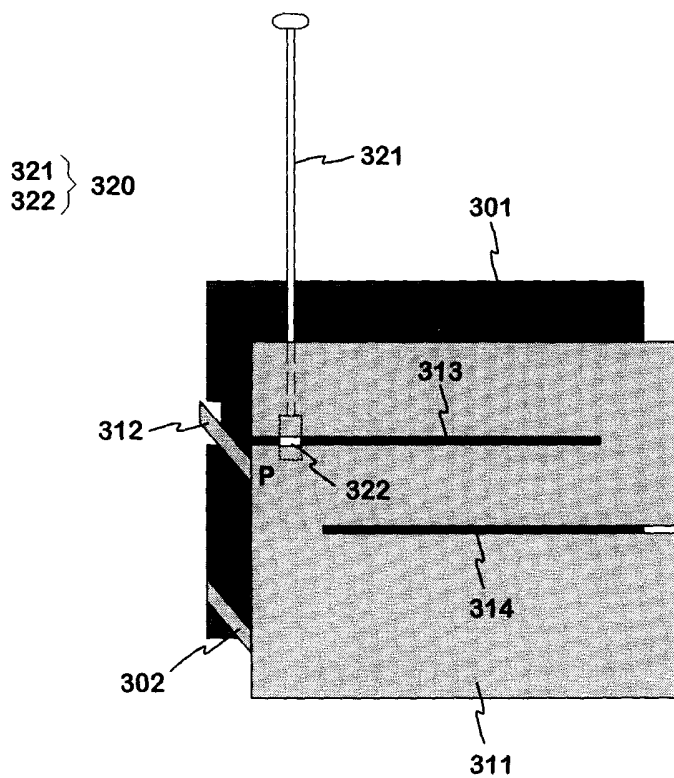


Fig. 3

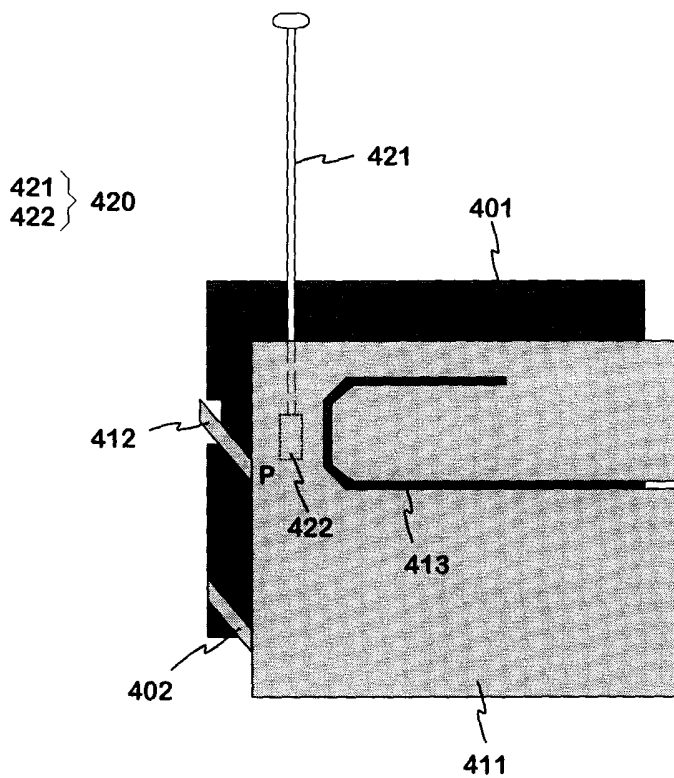
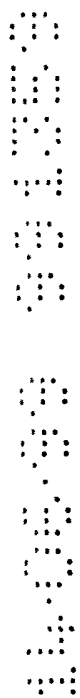


Fig. 4



521 }
522 } 520

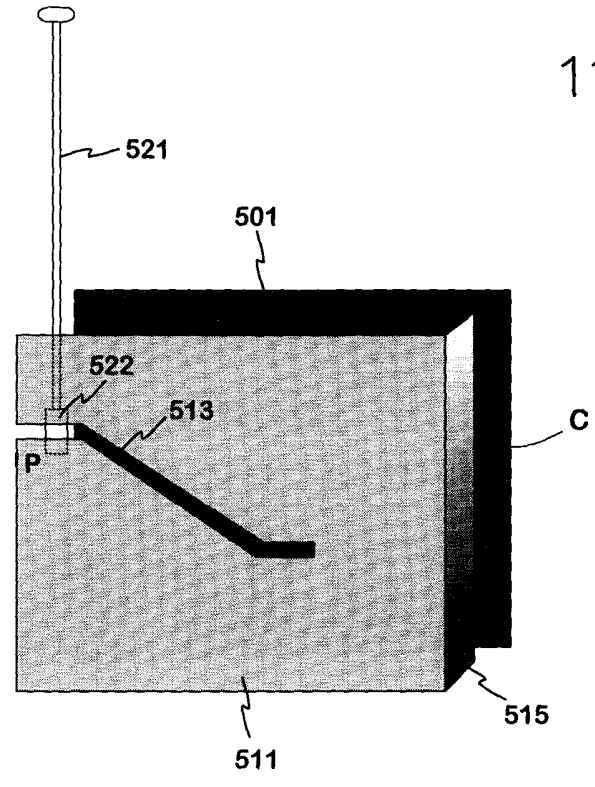


Fig. 5

Fig. 6

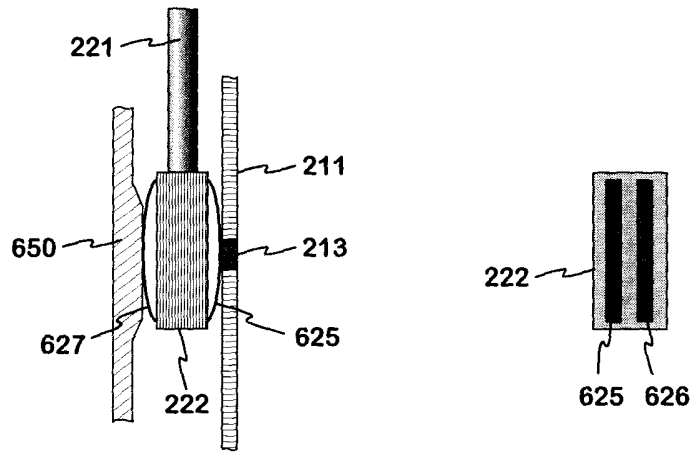


Fig. 7

