(19) SUOMI - FINLAND
(FI)

PATENTTI- JA REKISTERIHALLITUS
PATENT- OCH REGISTERSTYRELSEN
FINNISH PATENT AND REGISTRATION OFFICE

(10) **FI 952406 A7**

(12) **JULKISEKSI TULLUT PATENTTIHAKEMUS**
PATENTANSÖKAN SOM BLIVIT OFFENTLIG
PATENT APPLICATION MADE AVAILABLE TO THE PUBLIC

(21) Patenttihakemus - Patentansökan - Patent application 952406

(51) Kansainvälinen patenttiluokitus - Internationell patentklassifikation - International patent classification
H01Q 9/00 (2006.01)
H01Q 1/24 (2006.01)

(22) Tekemispäivä - Ingivningsdag - Filing date **19.08.1994**

(23) Saapumispäivä - Ankomstdag - Reception date **17.05.1995**

(41) Tullut julkiseksi - Blivit offentlig - Available to the public **17.05.1995**

(43) Julkaisupäivä - Publiceringsdag - Publication date **13.06.2019**

(86) Kansainvälinen hakemus - Internationell ansökan - International application **19.08.1994 PCT/US1994/009444**

(32) (33) (31) Etuoikeus - Prioritet - Priority

20.09.1993 US 123832 P

(71) Hakija - Sökande - Applicant

1 • Motorola Inc., Delaware, 1303 East Algonquin Road, Schaumburg, IL 60196, AMERIKAN YHDYSVALLAT, (US)

(72) Keksijä - Uppfinnare - Inventor

1 • Moller, Paul John, Lake Zurich, IL 60047, AMERIKAN YHDYSVALLAT, (US)
2 • Albert, Mike, Chicago, IL 60613, AMERIKAN YHDYSVALLAT, (US)
3 • Anderson, Eric Arvid, Grayslake, IL 60030, AMERIKAN YHDYSVALLAT, (US)
4 • Phillips, James, Lake in the Hills, IL 60102, AMERIKAN YHDYSVALLAT, (US)
5 • Kim, Jin, Chicago, IL 60646, AMERIKAN YHDYSVALLAT, (US)

(74) Asiamies - Ombud - Agent

Seppo Laine Oy, PL 339, 00181 Helsinki

(54) Keksinnön nimitys - Uppfinningens benämning - Title of the invention
Antennisovitelma johdotonta viestintälaitetta varten
Antennanordning för en trådlös kommunikationsanordning

Antennisovitelma johdotonta viestintälaitetta varten

Esillä oleva keksintö liittyy yleisesti antennisovitelmiin ja erityisesti antennisovitelmaan johdotonta viestintälaitetta varten.

Monenlaiset johdottomat viestintälaitteet ovat tulossa yhä suositummiksi. Nimitys "johdoton viestintälaite" käsittää tässä yhteydessä matkaviestimet, pihapuhelimet, johdottomat puhelimet niiden monissa eri muodoissa, henkilökohtaiset viestintälaitteet ja muut sellaiset. Johdottomille viestintälaitteille on ominaista, että käyttäjä voi helposti kuljettaa niitä mukanaan.

Johdottomiin viestintälaitteisiin kuuluu tyypillisesti antennisovitelma johdottoman viestinnän aikaansaamiseksi. Antennisovitelma saa aikaan, yhteistoiminnassa johdottoman viestintälaitteen piirien kanssa, lähetys- ja vastaanotto- eli lähetys-vastaanottotoiminnot johdotonta viestintälaitetta varten. Haluttavat antennisovitelmat ovat pieniä, luotettavia ja helposti valmistettavia. Koska johdoton viestintälaite on todella mukana kuljetettava, niin haluttavat antennisovitelmat ovat tyypillisesti myös siirrettävissä piiloasennon ja ei-piiloasennon, esimerkiksi vastaavasti sisääntyönnetyn ja ulosvedetyn asennon välillä.

Antennisovitelmien suunnittelijat pyrkivät optimoimaan antennisovitelman koon, luotettavuuden ja valmistettavuuden saaden antennisovitelmalle samalla halutun suorituskyvyn. Koska teknologia on pakottamassa johdottomien viestintälaitteiden kokoa yhä pienemmäksi, niin tällaisten pienempien laitteiden antennisovitelma täytyy myös tehdä pienemmäksi antennisovitelman piilotettavuuden ja halutun suorituskyvyn pysyttämiseksi entisellään. Kuviot 1-3 esittävät viestintälaitteen ensimmäistä, toista ja kolmatta

antennisovitelmaa, joissa tunnetun tekniikan mukaan on pyritty optimoimaan antennisovitelman sekä koko että suorituskyky.

Kuvio 1 esittää tunnetun tekniikan mukaista ensimmäistä antennisovitelmaa 102 viestintälaitetta 100 varten. Kuviossa 1 esitetyn antennisovitelman 102 yksityiskohtainen kuvaus on esitetty US-patenttijulkaisussa 4,121,218. Kuvion 1 antennisovitelma 102 käsittää yleisesti kierukka-antennin 104 ja ulosvedettävän puoliaaltoantennin 106. Kierukka-antenni 104 kytketty johdottoman viestintälaitteen 100 piireihin 108. Ulosvedettävä puoliaaltoantenni 106 on sovitettu olemaan kierukka-antenniin 104 kapasitiivisesti kytketty ulosvedetyssä asennossa ja olemaan olennaisesti erotettu siitä sisääntyönnetyssä asennossa (esitetty katkoviivoin). Antennisovitelman 102 etuihin kuuluvat kosketukseton kytkentä kierukka-antennin 104 ja ulosvedettävän puoliaaltoantennin 106 välillä sekä antennisovitelman suorituskyky, jota osoittaa se korkeus 112, jolla ulosvedettävän puoliaaltoantennin 106 kulloinenkin virtamaksimi esiintyy ulosvedettävän puoliaaltoantennin 106 ollessa ulosvedettynä. Antennisovitelman 102 huono puoli on, että sen fysikaalinen kokonaispituus on liian pitkä täyttääkseen pienikokoisten johdottomien viestintälaitteiden nykyiset tarpeet.

Kuvio 2 esittää tunnetun tekniikan mukaista toista antennisovitelmaa 202 viestintälaitetta 200 varten. Kuviossa 2 esitetyn antennisovitelman 202 yksityiskohtainen kuvaus on esitetty US-patenttijulkaisussa 4,868,576. Antennisovitelma 202 käsittää piireihin 208 kytketyn kierukka-antennin 204 ja ulosvedettävän puoliaalto-kierukka-antennin 206. Antennisovitelman 202 etuna kuvion 1 antennisovitelmaan 102 verrattuna on, että korkeus 210 on matalampi kuin antennisovitelman 102 korkeus 110. Antennisovitelman 202

huono puoli kuitenkin on se, että korkeus 212, jolla ulosvedettävän puoliaaltoantennin 206 virtamaksimi esiintyy ulosvedettävän puoliaaltoantennin 206 ollessa ulosvedettynä, on matalampi kuin se korkeus 112, jolla virtamaksimi esiintyy kuviossa 1. Lyhyempi antenni on siksi saatu aikaan antennisovitelman 202 suorituskyvyn kustannuksella.

Kuvio 3 esittää tunnetun tekniikan mukaista kolmatta antennisovitelmaa 302 viestintälaitetta 300 varten. Antennisovitelma 302 käsittää yleisesti ensimmäisen suoran osan 304 ja toisen kierukkaosan 306, joka on sähköisesti eristetty ensimmäisestä suorasta osasta 304. Suoran osan 304 ja kierukkaosan 306 sähköinen aallonpituus on kummassakin tapauksessa yksi neljännesaallonpituus. Suora osa 304 käsittää päätekappaleen 310 liittimeen 312 kytkemistä varten, kun antennisovitelma on ulosvedettynä. Samaten kierukkaosa 306 käsittää päätekappaleen 314 liittimeen 312 kytkemistä varten, kun antennisovitelma on sisääntyönnettynä. Piirit 308 on kytketty antennisovitelmaan 302 liittimen 312 kautta. Antennisovitelman 302 etuna on, että sen korkeutta 316 on pienennetty vielä enemmän kuin kuviossa 1 ja 2 esitettyä korkeutta. Antennisovitelman 302 huono puoli on kuitenkin, että se korkeus, jolla virtamaksimi esiintyy, kun antennisovitelma 302 on ulosvedettynä, on paljon matalampi (esitetty laitteen kotelon alapuolella) kuin kuvioissa 1 ja 2 esitettyä virtamaksimia vastaava korkeus. Lisäksi sen huonona puolena on, että liittimen metallikoskettimet aiheuttavat sähköistä kohinaa, mikä pienentää luotettavuutta.

Siksi on olemassa sellaisen johdottoman viestintälaitteen antennisovitelman tarve, jonka mittoja on yhä enemmän pienennetty ja jolla samalla saavutetaan haluttu suorituskyky sekä säilytetään hyväksyttävä luotettavuus ja valmistettavuus.

Kuvio 1 esittää ensimmäistä tunnetun tekniikan mukaista antennisovitelmaa johdotonta viestintälaitetta varten,

kuvio 2 esittää toista tunnetun tekniikan mukaista antennisovitelmaa johdotonta viestintälaitetta varten,

kuvio 3 esittää kolmatta tunnetun tekniikan mukaista antennisovitelmaa johdotonta viestintälaitetta varten,

kuvio 4 esittää esillä olevan keksinnön mukaista antennisovitelmaa johdotonta viestintälaitetta varten, missä osa antennisovitelmasta ulottuu johdottoman viestintälaitteen ulkopuolelle,

kuvio 5 esittää esillä olevan keksinnön mukaista antennisovitelmaa johdotonta viestintälaitetta varten, missä osa antennisovitelmasta on asetettu piiloon johdottoman viestintälaitteen sisään, ja

kuvio 6 esittää esillä olevan keksinnön mukaisen, kuvioiden 5 ja 6 antennisovitelman piirikaaviota.

Kuvio 4 esittää esillä olevan keksinnön mukaista antennisovitelmaa 402 johdotonta viestintälaitetta 400 varten, missä antennisovitelman 402 siirrettävä elementti 406 on ulotettu viestintälaitteen 400 ulkopuolelle. Johdoton viestintälaite 400 käsittää yleisesti antennisovitelman 402 ja piirit 408, jotka on kytketty antennisovitelmaan 402. Antennisovitelma 402 käsittää yleisesti ensimmäisen elementin 404 ja toisen elementin 406.

Ensimmäinen elementti 404 on kytketty johdottoman viestintälaitteen piireihin 408. Toinen elementti 406 on ensimmäisen asennon (esitetty kuviossa 4) ja toisen asennon (esitetty kuviossa 5) välillä siirrettävä ensimmäisen

elementin 404 suhteen. Antennisovitelman 402 suorituskyky on olennaisesti vähemmän haluttava, kun toinen elementti 406 on ensimmäisen ja toisen asennon välillä, kuin antennisovitelman 402 suorituskyky, kun toinen elementti 406 on joko ensimmäisessä tai toisessa asennossa. Toinen elementti 406 on mekaanisesti irti ensimmäisestä elementistä 404 ja olennaisesti sähköisesti kytketty ensimmäiseen elementtiin 404 sekä ensimmäisessä että toisessa asennossa.

Koska toinen elementti on mekaanisesti erillään ensimmäisestä elementistä ja olennaisesti sähköisesti kytketty ensimmäiseen elementtiin sekä ensimmäisessä että toisessa asennossa, niin esillä olevan keksinnön antennisovitelma optimoi sekä koon että suorituskyvyn tavalla, jota ei ollut saatu aikaan kuvioiden 1-3 esittämässä tunnetussa tekniikassa. Tämän optimoinnin yksityiskohtainen selitys on esitetty seuraavassa.

Esillä olevan keksinnön parhaana pidetyn suoritusmuodon mukaan toinen elementti 406 on toisen elementin 406 pituusakselin 410 suunnassa siirrettävä. Toisen elementin 406 aksiaalinen liike on edullinen toisen elementin 406 asettamiseksi helposti piiloon viestintälaitteen 400 sisään. On kuitenkin mahdollista toteuttaa toiset antennisovitelmat siirtyviksi muiden akselien kuten kierto- tai poikittaisakselin suunnassa saavuttaen samat esillä olevan keksinnön edut.

Esillä olevan keksinnön parhaana pidetyssä suoritusmuodossa toinen elementti 406 on olennaisesti ulotettu johdottoman viestintälaitteen 400 ulkopuolelle ensimmäisessä asennossa (katso kuvio 4) ja on olennaisesti asetettu piiloon johdottoman viestintälaitteen 400 sisään toisessa asennossa (katso kuvio 5). Vaihtoehtoisesti toinen elementti 406 voi olla asetettu piiloon johdottoman viestintälaitteen

400 ulkopuolella. Edelleen toinen elementti 406 voi itse olla teleskooppinen elementti ja pysyä silti esillä olevan keksinnön piirissä.

Esillä olevan keksinnön parhaana pidetyssä suoritusmuodossa toinen elementti 406 käsittää ensimmäisen osan 412, joka on muodoltaan suora, ja toisen osan 414, joka on kierukan muotoinen, missä ensimmäinen osa 412 on sähköisesti kytketty toiseen osaan 414. Parhaana pidetyssä suoritusmuodossa ensimmäisen osan 412 ja toisen osan 414 välinen kytkentä on suora kytkentä, joka on tehty muodostamalla ensimmäinen osa 412 ja toinen osa 414 yhdestä johdinosasta. Ensimmäinen osa 412 ja toinen osa 414 voidaan kuitenkin vaihtoehtoisesti konstruoida kahdesta erillisestä johtimesta ja sen jälkeen kytkeä sähköisesti ja mekaanisesti kuten juotos- tai hitsiliitoksella.

Kuviossa 4 esitetty esillä olevan keksinnön antennisovitelma 402 on samanlainen kuin kuviossa 3 esitetty tunnetun tekniikan antennisovitelma 302 siltä osin, että esillä olevan keksinnön antennisovitelman 402 siirrettävä osa käsittää sekä suoran muodon että kierukkamuodon. Esillä olevan keksinnön ja tunnetun tekniikan välinen ero on se, että esillä olevassa keksinnössä ensimmäinen osa 412, joka on muodoltaan suora, on sähköisesti kytketty toiseen osaan 414, joka on kierukan muotoinen, kun taas tunnetussa tekniikassa osa 304, joka on muodoltaan suora, on sähköisesti eristetty toisesta osasta 306, joka on kierukan muotoinen. Ensimmäisen osan 406, joka on muodoltaan suora, ja toisen osan 414, joka on kierukan muotoinen, sähköisen kytkemisen edut esillä olevassa keksinnössä on selitetty lähemmin seuraavassa.

Vaihtoehtoisesti ensimmäinen osa 412, jolla on toisen elementin 406 suora muoto, voi sen sijaan olla kierukan

muotoinen kierukan halkaisijan ollessa pienempi kuin kierukan muotoisen toisen osan 414 kierukan halkaisija. Ensimmäinen osa 412, joka on kierukan muotoinen, antaa sen edun, että se pienentää toisen elementin 406 korkeutta entisestään. Tämä on kuitenkin tehty toisen elementin 406 mekaanisen luotettavuuden kustannuksella, koska kierukkakelalla on vähemmän muistia pysyvää mekaanista muodonmuutosta vastaan kuin suoralla muodolla.

Esillä olevan keksinnön parhaana pidetyssä suoritusmuodossa ensimmäinen osa 412, joka on muodoltaan suora, on kytketty ensimmäiseen elementtiin 404, kun toinen elementti 406 on siirretty ensimmäiseen asentoon (katso kuvio 4), ja toinen osa 414, joka on kierukan muotoinen, on kytketty ensimmäiseen elementtiin 404, kun toinen elementti 406 on siirretty toiseen asentoon (katso kuvio 5).

Esillä olevan keksinnön parhaana pidetyssä suoritusmuodossa antennisovitelma 402 toimii tietyllä taajuuskaistalla. Ensimmäinen osa 412 ja toinen osa 414 yhdessä saavat aikaan tehollisen sähköisen pituuden, jonka määrittelee puolen aallonpituuden kokonaislukumonikerta mainitun taajuuskaistan ainakin yhdellä taajuudella. Kuten kuviossa 4 on esitetty, toisen elementin 406 sähköinen pituus on yksi puoliaallonpituus, jolloin ensimmäisen osan 412, joka on muodoltaan suora, sähköinen pituus on yksi neljännesaallonpituus, ja toisen osan 414, joka on kierukan muotoinen, tehollinen sähköinen pituus on myös yksi neljännesaallonpituus.

Parhaana pidetyssä suoritusmuodossa se korkeus 417, jolla maksimivirta esiintyy, on ensimmäisen osan 412 ja toisen osan 414 liitoskohdassa. Toisen elementin 406 muodostaminen tällä tavoin saa aikaan antennin pienemmän korkeuden 416 saaden samalla aikaan maksimivirtaa vastaavan korkeu-

den 417 lähellä toisen elementin 406 kärkeä. Esillä oleva keksintö saa edullisesti aikaan korkeuden 417, jolla maksimivirta esiintyy esillä olevassa keksinnössä, samalla korkeudella 112 kuin tunnetun tekniikan kuviossa 1 on esitetty, olennaisesti samalla pienentäen ulosvedettävän elementin 406 korkeutta 416 esillä olevassa keksinnössä tunnetun tekniikan ulosvedettävän elementin 106 korkeuteen 110 verrattuna. Kun verrattaan kuviossa 4 esitettyä esillä olevaa keksintöä kuvioissa 2 ja 3 esitettyyn tunnettuun tekniikkaan, esillä olevan keksinnön toisen elementin 406 rakenne saa aikaan saman tai pienemmän korkeuden 416 saavuttaen samalla suuremman korkeuden 417 siinä kohdassa, jossa virtamaksimi esiintyy.

Esillä olevan keksinnön parhaana pidetyssä suoritusmuodossa ensimmäisessä elementissä 404 on kierukkaelementti. Ensimmäinen elementti 404 edustaa yleisesti impedanssimuuntajaa, joka muuntaa piirien 408 impedanssin toisen elementin 406 syöttöpisteimpedanssiksi aikaansaaden impedanssisovituksen. Ensimmäinen elementti 404 saa aikaan liittimettömän keskinäisliitoksen, joka on samanlainen kuin tunnetun tekniikan kuvioissa 1 ja 2 esitetty mutta toisenlainen kuin kuviossa 3 esitetty liitinsovitelma. Esillä olevan keksinnön kosketukseton, liittimetön sovitelma on parannus kuviossa 3 esitettyyn tunnetun tekniikan liitinjärjestelmään verrattuna sikäli, että likaantuneiden ja kuluvien koskettimien ongelmat on eliminoitu.

Esillä olevan keksinnön parhaana pidetyssä suoritusmuodossa ensimmäinen elementti 404 saa aikaan sähköisen pituuden, jonka määrittelee neljännesaallonpituuden pariton monikerta ainakin yhdellä taajuudella olennaisesti taajuuskaistan lähellä. Sähköinen pituus on erityisesti yksi neljännesaallonpituus.

Kuvio 5 esittää esillä olevan keksinnön mukaista antennisovitelmaa 402 johdotonta viestintälaitetta 400 varten, missä antennisovitelman osa 406 on asetettu piiloon johdottoman viestintälaitteen 400 sisään.

Esillä olevan keksinnön parhaana pidetyssä suoritusmuodossa ensimmäinen elementti 404 on käämitty ensimmäiseen suuntaan (jota kierukalla osoittavat nuolet 405) muodostussuunnan 501 suhteen, ja toisen elementin 406 toisen osan 414 kierukkamuoto on käämitty toiseen, ensimmäiselle suunnalle vastakkaiseen suuntaan (jota kierukalla esittävät nuolet 415) muodostussuunnan 501 suhteen. Kierukkamuodot on käämitty vastakkaisiin suuntiin ensimmäisen elementin 404 ja toisen elementin 406 toisen osan 414 välisen kytkennän pienentämiseksi. Pienennetty kytkentä on välttämätön halutun impedanssisovituksen aikaansaamiseksi esillä olevan keksinnön antennisovitelman 402 fysikaalisten mittojen ollessa annetut. Toiset antennisovitelmat voivat kuitenkin esillä olevan keksinnön piiriin kuuluen, mittavaatimusten ollessa toiset, käyttää kierukkamuotoja, jotka on käämitty samaan suuntaan.

Energian kytkeminen tällä tavoin ensimmäisen elementin 404 ja toisen elementin 406 ensimmäisen 412 tai toisen 414 osan välillä on tunnettu keskinäiskytkentänä. Kapasitiivinen keskinäiskytkentä on yksityiskohtaisesti kuvattu US-patenttijulkaisussa n:o 4,121,218, joka on sisällytetty tähän viitteenä. Keskinäiskytkentä käsittää sekä kapasitiivisen kytkennän että induktiivisen kytkennän. Jos kierukkamuodot on käämitty samaan suuntaan, niin kapasitiivinen kytkentä summautuu induktiiviseen kytkentään, mikä yhteensä tuottaa keskinäiskytkennän, joka on suurempi kuin joko kapasitiivinen kytkentä tai induktiivinen kytkentä. Jos kierukkamuodot on käämitty vastakkaisiin suuntiin, niin induktiivinen kytkentä vähennetään kapasitiivi-

sesta kytkennästä, mikä yhteensä tuottaa keskinäiskytkennän, joka on pienempi kuin kapasitiivinen kytkentä ja siitä syystä pienempi kuin koko keskinäiskytkentä, mikäli kierukkamuodot olisi käämitty samaan suuntaan.

Koska toisen elementin 406 toinen osa 414 on olennaisesti sähköisesti kytketty ensimmäiseen elementtiin 404 toisessa asennossa, niin sekä toinen osa 414 että ensimmäinen elementti 404 yhdessä muodostavat antennisovitelman 402 säteilevän osan, kun toinen elementti 406 on toisessa asennossa. Tällaisen rakenteen etuna on, että ensimmäisen elementin 404 korkeutta 503 on pienennetty kuvioissa 1 ja 2 esitetyn tunnetun tekniikan suhteen antennisovitelman 402, mutta ei suorituskyvyn kustannuksella, kun toinen elementti 406 on toisessa asennossa. Ensimmäisen elementin 404 pienempi korkeus 503 on tärkeä pienten johdottomien viestintälaitteiden esteettisen ulkomuodon vuoksi.

Asianmukaisen suorituskyvyn aikaansaamiseksi antenni muodostaa tuloimpedanssin, joka on sekä ensimmäisessä asennossa että toisessa asennossa sama. Tämä saadaan aikaan valitsemalla suoran osan 412 ja kierukkaosan 414 mitat sopivasti.

Esillä olevan keksinnön parhaana pidetyn suoritusmuodon mukaan ensimmäinen osa 412 muodostaa siirtojohdon 505 ensimmäisen komponentin, ja toinen osa 414 muodostaa antennisovitelman 402 säteilevän elementin, kun toinen elementti 406 on toisessa asennossa. Siirtojohdon 505 toinen komponentti käsittää johtavan osan 507 ja eristeosan 509. Eristeosa 509 on sijoitettu siirtojohdon 505 ensimmäisen komponentin 412 ja johtavan osan 407 väliin. Parhaana pidetyssä suoritusmuodossa siirtojohto 505 on muodostettu koaksiaaliseksi siirtojohdoksi; esillä olevan keksinnön mukaan voidaan kuitenkin toteuttaa muita siirtojohtoraken-

teita kuten liuskajohto-, mikroliuska- ja balansoituja siirtojohtorakenteita. Parhaana pidetyssä suoritusmuodossa johtava osa 507 on metalliputki; johtava osa 507 voi kuitenkin käsittää myös johtavan pinnan johdottoman viestintälaitteen 400 kotelon sisäpuolella.

Siirtojohdon 505 sähköinen pituus on ainakin osittain suhteessa eristeosan 509 sähköisiin ominaisuuksiin, esimerkiksi dielektrisyysvakioon, sekä johtavan osan 507 sähköiseen pituuteen. Näitä ominaisuuksia voidaan sovittaa halutun impedanssisovituksen aikaansaamiseksi antennisovitelmalle 402 mittavaatimusten mukaan.

Esillä olevan keksinnön parhaana pidetyn suoritusmuodon mukaan siirtojohto 505 käsittää reaktiivisen päätteen. Parhaana pidetyssä suoritusmuodossa reaktiivinen pääte on avoin piiri; esillä olevan keksinnön mukaan voidaan myös toteuttaa oikosulku tai keskitetty elementti. Impedanssi suoran osan 412 ja kierukkaosan 414 liitokohdassa johtavan putken 507 suhteen on tehty pieneksi siten että esiintyy virtamaksimi. Monet reaktiivisten päätteiden muodot ja suoran osan 412 ja putken 507 pituudet saavat aikaan tämän tilanteen. Lopulliset muodot 412:lle, 507:lle ja 509:lle valitaan sekä ensimmäisessä että toisessa asennossa sallittujen parametrien mukaan.

Kuvio 6 esittää esillä olevan keksinnön kuvioiden 5 ja 6 mukaisen antennisovitelman 402 piirikaaviota. Ensimmäisen elementin 404 kaavioesitys ja toisen elementin 406 kaavioesitys sisältävät induktanssin, kapasitanssin ja resistanssin sijaiskytkennän näissä elementeissä kuten alalla on tunnettua. Kondensaattori 601 edustaa kapasitiivisen kytkennän osavaikutusta koko keskinäiskytkentään. Kaksisuuntainen nuoli, joka on esitetty viitenumerolla 603 mainittujen kahden elementin välillä, edustaa induktiivi-

sen kytkennän osavaikutusta antennisovitelman koko keskinäiskytkentään. Pisteet 605 ja 607 yhdessä esittävät magneettisen kytkennän vaihetta ensimmäisen elementin 404 ja toisen elementin 406 välillä. Kapasitiivinen kytkentä tapahtuu ensimmäisessä asennossa kierukoiden 404 ja 414 kytkemättömien päiden välillä ja toisessa asennossa kierukan 404 avoimen pään ja suoran osan 412 avoimen pään välillä. Se maksimoituu suurilla jännitteillä, joita näissä paikoissa esiintyy käytön aikana. Induktiivinen kytkentä tapahtuu toisessa asennossa kierukoiden 404 ja 414 kytkettyjen päiden välillä. Induktiivinen kytkentä maksimoituu suurella virralla, joka on olemassa näissä paikoissa käytön aikana.

Esillä oleva keksintö on pääasiallisesti tarkoitettu käytettäväksi 150 - 900 MHz:n alueella ja parhaana pidetyssä suoritusmuodossa 900 MHz:llä toimivissa antennisovitelmissa. Seuraava kuvaus esittää esillä olevan keksinnön mukaisen antennisovitelman 402 yksityiskohtaisen kuvauksen esimerkinomaisesti. Parhaana pidetyssä suoritusmuodossa on kierukka 404, jonka halkaisija on 7,0 mm ja pituus 9,0 mm ja jossa on 4 kierrettä. Kierukan 414 pituus on 33,3 mm ja halkaisija 4,6 mm ja siinä on 10,75 kierrettä. Suoran osan pituus on 64 mm. Eristeputki on Teflonia, jonka dielektrisyysvakio on 2,1.

Patenttivaatimukset:

1. Antennisovitelma (402), joka on sovitettu käyttöön johdottomassa viestintälaitteessa (400), t u n n e t t u siitä, että se käsittää:

ensimmäisen elementin (404), joka on kytketty johdottoman viestintälaitteen (400) piireihin (408), sekä

toisen elementin (406), joka on ensimmäisen asennon ja toisen asennon välillä ensimmäisen elementin (404) suhteen siirrettävä,

missä toinen elementti (406) on kapasitiivisesti kytketty ensimmäiseen elementtiin (404), kun toinen elementti (406) on siirretty ensimmäiseen asentoon, ja induktiivisesti kytketty ensimmäiseen elementtiin (404), kun toinen elementti (406) on siirretty toiseen asentoon.

2. Patenttivaatimuksen 1 mukainen antennisovitelma (402), t u n n e t t u siitä, että ensimmäinen elementti (404) on kierukan muotoinen.

3. Patenttivaatimuksen 1 mukainen antennisovitelma (402), t u n n e t t u siitä, että toinen elementti (406) käsittää ensimmäisen osan (412), joka on muodoltaan suora, ja toisen osan (414), joka on kierukan muotoinen.

4. Patenttivaatimuksen 1 mukainen antennisovitelma (402), t u n n e t t u siitä, että ensimmäinen osa (412) on sähköisesti kytketty toiseen osaan (414).

5. Patenttivaatimuksen 3 mukainen antennisovitelma (402), t u n n e t t u siitä, että ensimmäinen, muodoltaan suora osa (412) on kapasitiivisesti kytketty ensimmäiseen elementtiin (404), kun toinen elementti (406) on siirretty ensimmäiseen asentoon, ja toinen, kierukan muotoinen osa (414) on induktiivisesti kytketty ensimmäiseen elementtiin

(404), kun toinen elementti (406) on siirretty toiseen asentoon.

6. Antennisovitelma (402), joka on sovitettu käyttöön johdottomassa viestintälaitteessa (400), t u n n e t t u siitä, että se käsittää:

antennielementin (406), jolla on reaktanssi ja joka on ensimmäisen asennon ja toisen asennon välillä siirrettävä, sekä

muuttuvan reaktanssin omaavan virittimen (505), joka on toiminnallisesti kytketty antennielementtiin (406) tämän antennielementin (406) reaktanssin virittämiseksi muuttuvasti, kun antennielementtiä (406) siirretään ensimmäisen asennon ja toisen asennon välillä siten, että antennisovitelman tuloimpedanssi on oleellisesti sama ensimmäiseen ja toiseen asentoon siirrettynä.

7. Patenttivaatimuksen 6 mukainen antennisovitelma (402), t u n n e t t u siitä, että muuttuvan reaktanssin omaava viritin (505) käsittää lisäksi siirtojohtorakenteen (505).

8. Patenttivaatimuksen 7 mukainen antennisovitelma (402), t u n n e t t u siitä, että siirtojohtorakenne (505) käsittää lisäksi:

ensimmäisen johtimen (412), jonka muodostaa antennielementin (406) osa (412),

toisen johtimen (507), sekä

eristeosan (509), joka on sijoitettu ensimmäisen johtimen (412) ja toisen johtimen (507) väliin.

9. Patenttivaatimuksen 7 mukainen antennisovitelma (402), t u n n e t t u siitä, että siirtojohtorakenne käsittää reaktiivisen päätteen.

10. Patenttivaatimuksen 9 mukainen antennisovitelma (402), t u n n e t t u siitä, että reaktiivinen pääte on avoin piiri.

Patentkrav:

1. Antennanordning (402), som är anordnad för användning i en trådlös kommunikationsanordning (400), k ä n n e t e c k n a d av att den omfattar:

ett första element (404), som är kopplat till kretsstrukturen (408) i den trådlösa kommunikationsanordningen (400), samt

ett andra element (406), som kan förskjutas mellan ett första läge och ett andra läge i förhållande till det första elementet (404),

varvid det andra elementet (406) är kapacitivt kopplat till det första elementet (404), då det andra elementet (406) är förskjutet till det första läget, och induktivt kopplat till det första elementet (404), då det andra elementet (406) är förskjutet till det andra läget.

2. Antennanordning (402) enligt patentkrav 1, k ä n n e t e c k n a d av att det första elementet (404) är spiralformigt.

3. Antennanordning (402) enligt patentkrav 1, k ä n n e t e c k n a d av att det andra elementet (406) omfattar en första del (412), som är rak till formen, och en andra del (414), som är spiralformig.

4. Antennanordning (402) enligt patentkrav 1, k ä n n e t e c k n a d av att den första delen (412) är elektriskt kopplad till den andra delen (414).

5. Antennanordning (402) enligt patentkrav 3, k ä n n e t e c k n a d av att den första, till formen raka delen (412) är kapacitivt kopplad till det första elementet (404), då det andra elementet (406) är förskjutet till det första läget, och den andra, spiralformiga delen (414) är induktivt kopplad till det första elementet (404), då det andra elementet (406) är förskjutet till det andra läget.

6. Antennanordning (402), som är anordnad för användning i en trådlös kommunikationsanordning (400), k ä n n e t e c k n a d av att den omfattar:

ett antennelement (406), som uppvisar en reaktans och som kan förskjutas mellan ett första läge och ett andra läge, samt

en operativt till antennelementet (406) kopplad tuner (505) med variabel reaktans för variabel avstämning av antennelementets (406) reaktans, då antennelementet (406) förskjutes mellan det första läget och det andra läget på så sätt, att antennanordningens ingångsimpedans väsentligen är densamma, då det förskjutits till det första och det andra läget.

7. Antennanordning (402) enligt patentkrav 6, k ä n n e t e c k n a d av att tunern (505) med variabel reaktans vidare omfattar en transmissionsledningsstruktur (505).

8. Antennanordning (402) enligt patentkrav 7, k ä n n e t e c k n a d av att transmissionsledningsstrukturen (505) vidare omfattar:

en första ledare (412) bildad av en del (412) av antennelementet (406),

en andra ledare (507), samt

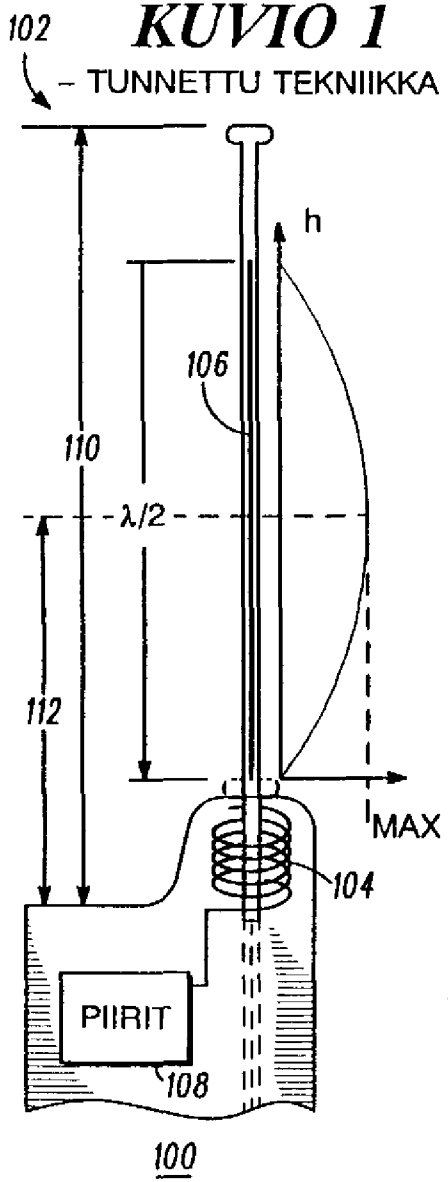
en dielektrisk del (509) anordnad mellan den första ledaren (412) och den andra ledaren (507).

9. Antennanordning (402) enligt patentkrav 7, k ä n n e t e c k n a d av att transmissionsledningsstrukturen omfattar en reaktiv avslutning.

10. Antennanordning (402) enligt patentkrav 9, k ä n n e t e c k n a d av att den reaktiva avslutningen utgörs av en öppen krets.

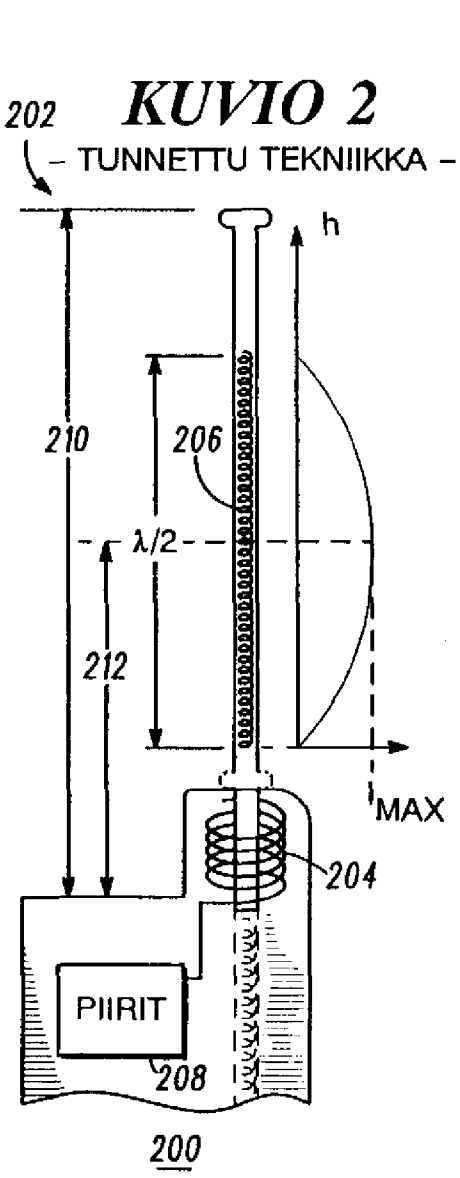
KUVIO 1

– TUNNETTU TEKNIIKKA –



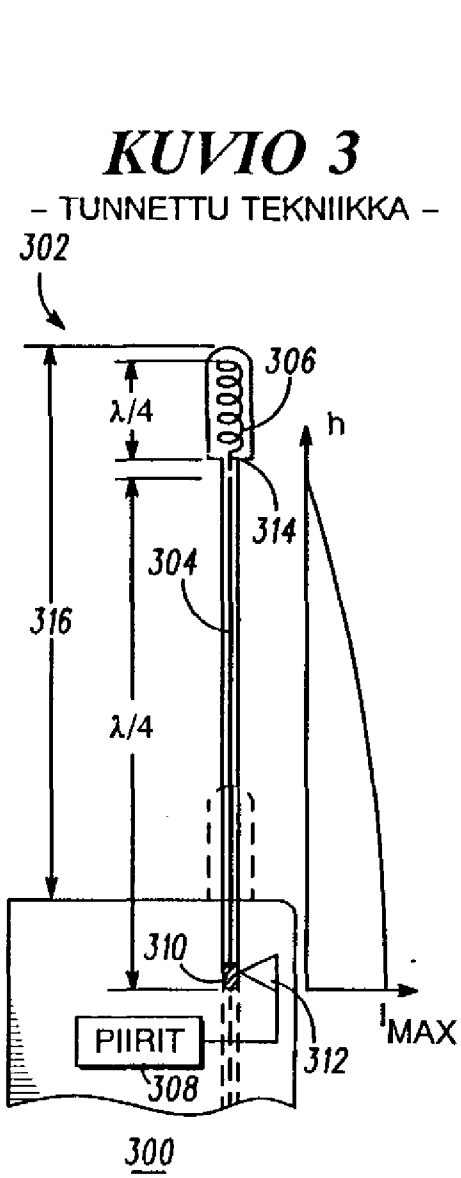
KUVIO 2

– TUNNETTU TEKNIIKKA –

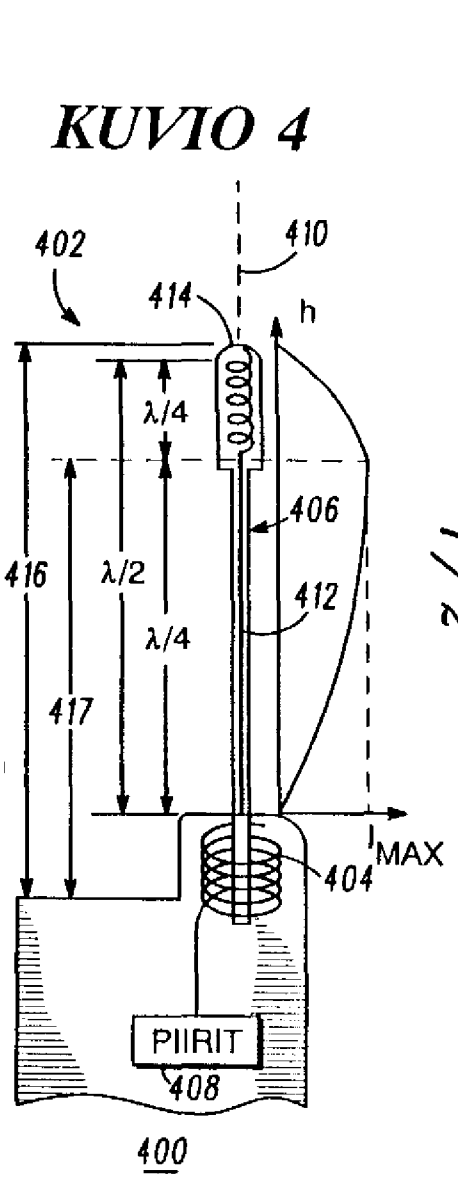


KUVIO 3

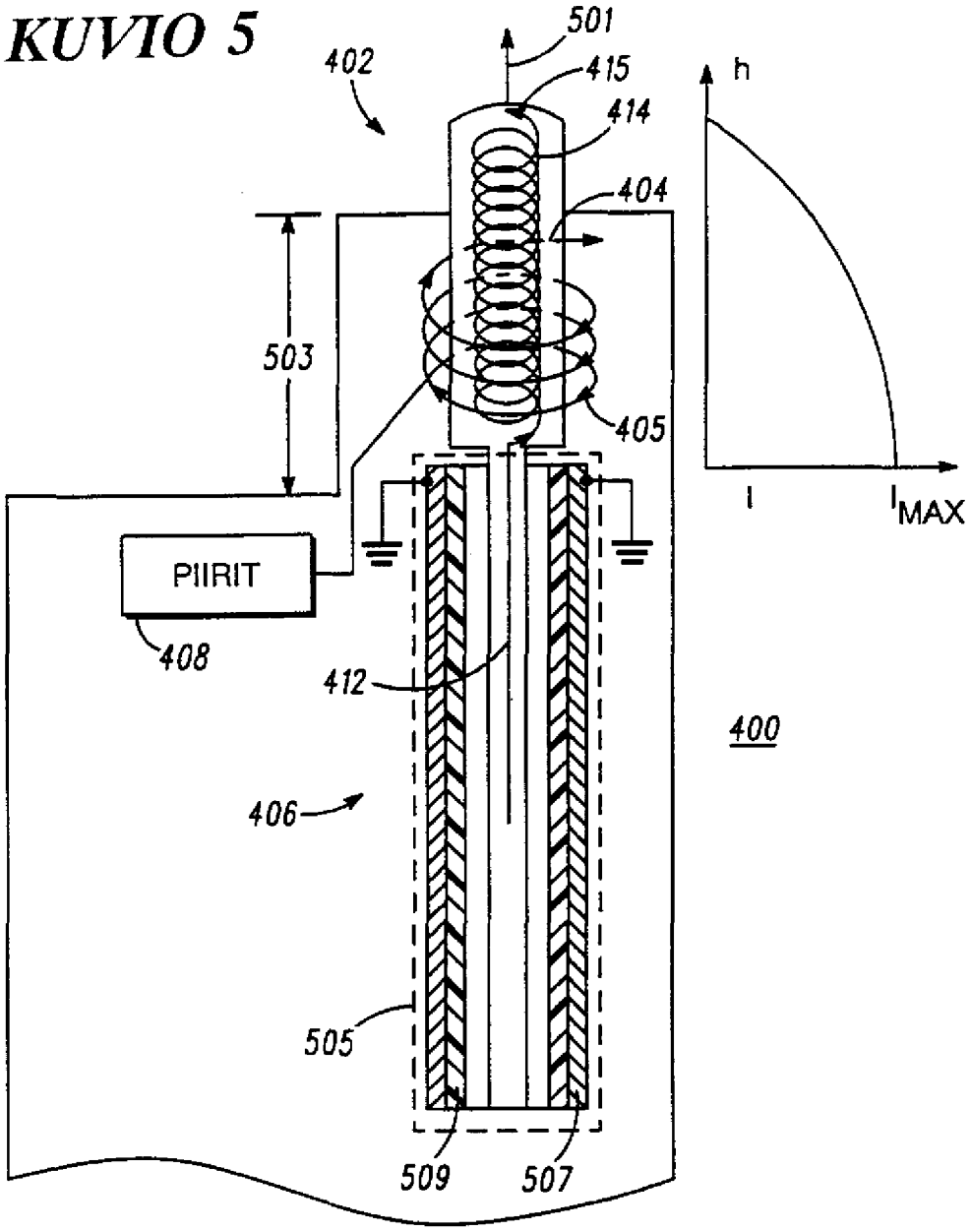
– TUNNETTU TEKNIIKKA –



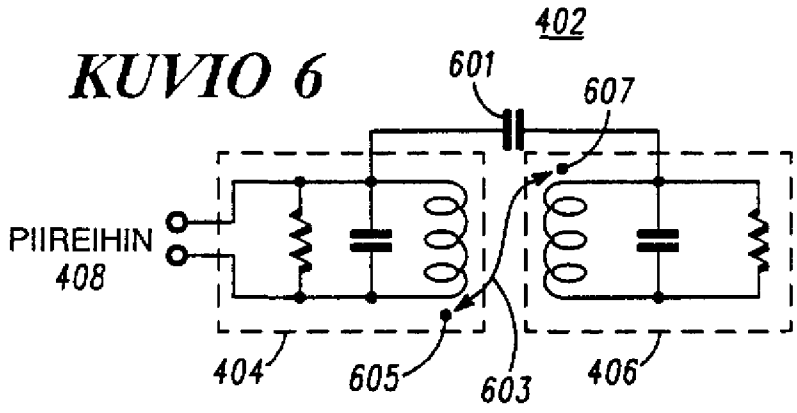
KUVIO 4



KUVIO 5



KUVIO 6



PATENTTI- JA REKISTERIHALLITUS **TUTKIMUSRAPORTTI**
Patentti- ja innovaatiolinja

PATENTTIHAKEMUS NRO	LUOKITUS
952406	H01Q 9/00, H01Q 1/24

TUTKITTU AINEISTO

Patenttijulkaisukokoelmasta seuraavien maiden (FI, SE, NO, DK) osalta tutkitut luokat:

H01Q 1/22, 1/24, 9/04, 9/30

sekä lisäksi tutkitut vain FI-luokat:

H01Q 1/12, 1/27-1/36, 5/00-5/02, 9/00-42, 11/08

Tiedonhaut ja muu aineisto:

-

VIITEJULKAISUT

Kategoria*)	Julkaisun tunnistetiedot	Koskee vaatimuksia
Y	US 4121218 (H01Q 1/24)	1 - 5
Y	US 4868576 (H01Q 1/24)	- " -
Y	EP 0516490 (H01Q 1/24)	6 - 10
Y	EP 0522806 (H01Q 1/24)	- " -
A	US 0523867 (H01Q 1/24)	

Viitejulk.

*) X Patentoitavuuden kannalta merkittävä julkaisu yksinään tarkasteltuna
Y Patentoitavuuden kannalta merkittävä julkaisu, kun otetaan huomioon tämä ja yksi tai useampi samaan kategoriaan kuuluva julkaisu
A Yleistä tekniikan tasoa edustava julkaisu, ei kuitenkaan patentoitavuuden este

Päiväys	Tutkija
5.12.2002	Timo Huttunen