



[B] (11) **KUULUTUSJULKAISU**
UTLÄGGNINGSSKRIFT 58234

C (45) Patentti myönnetty 10 12 1980
Patent meddelat

(51) Kv.ik.³/Int.Cl.³ H 01 Q 1/32

SUOMI—FINLAND

(FI)

Patentti- ja rekisterihallitus
Patent- och registerstyrelsen

(21) Patentihakemus — Patentansöknin	2579/71
(22) Hakemispäivä — Ansökningsdag	15.09.71
(23) Alkuperäisyys — Giltighetsdag	15.09.71
(41) Tullut julkiseksi — Blivit offentlig	17.03.72
(44) Nähtävöksiäminen ja kuul.julkaisun pvm. — Ansökan utlagd och utl.skriften publicerad	29.08.80
(32)(33)(31) Pyydetty etuoikeus — Begärd prioritet	16.09.70

Ranska-Frankrike(FR) 7033574

- (71) Saint-Gobain, 62 Boulevard Victor Hugo, 92 Neuilly-sur-Seine,
Ranska-Frankrike(FR)
- (72) Gerd Sauer, Broichweiden, Heinz Kunert, Köln, Heinz Möbs, Herzogenrath,
Saksan Liittotasavalta-Föbundsrepubliken Tyskland(DE)
- (74) Berggren Oy Ab
- (54) Ikkuna-antenni, erikoisesti ajoneuvoja varten - Fönsterantenn, särskilt
för fordon

Esillä oleva keksintö kohdistuu ikkuna-antenniin, erikoisesti ajoneuvoja varten, käsittäen antennijohtimet, jotka osittain ulottuvat rinnakkain ikkunan kehyksen kanssa ja jotka ovat tarkoitettut sekä AM- että FM-lähetysten vastaanottamiseksi.

Vaikka keksintöä voidaan soveltaa muihinkin, erityisesti rakennusten ikkunalaseihin, sen päämerkitys liittyy kuitenkin sen käyttöön ajoneuvoissa ja erityisesti autoissa. Keksintöä kuvataan sen vuoksi tämän sovellutuksen puitteissa.

Tiedetään, että radioaaltojen vastaanottimen hyvä toiminta riippuu nimenomaan antennin soveltuvuudesta vastaanotettavan aallon pituuteen ja sen soveltuvuudesta laitteen sisääntulovastukseen samoin kuin sen sijainnista ja sen mitoista.

Antennin vaikutus on erittäin merkittävää lyhyiden aaltojen vastaanotossa ja tämän vuoksi esimerkiksi monet tavalliset radiovastaanottimet on varustettu kahdella eri antenniliittimellä, joiden avulla ne voidaan yhdistää toisaalta neljännesaallon mittaiseen kaksoisantenniin, joka soveltuu vastaanottoon suurtaajuusalueilla, joita käytetään yleensä taajuusmoduloiduissa lähetyksissä, ja toisaalta pitempään antenniin, joka soveltuu paremmin vastaanottoon

pientaajuusalueilla, toisin sanoen käytettäessä amplitudimoduloituja lähetyksiä.

Antennin sovittaminen ajoneuvoihin ja erityisesti autoihin merkitsee erittäin vaikeaa ongelmaa, sillä työskentelyolosuhteet ovat yleensä huonot ja käyttökelpoiset tekniset ratkaisut rajoitetuja. Esimerkiksi antennien sjoittelumahdollisuudet ovat rajoitetut; toisaalta käytetyissä vastaanottimissa on yleensä vain yksi antennikosketin.

Aikaisemmin on ehdotettu antennien liittämistä ajoneuvojen ikkunalaseihin joko kerroslasien eri kerrosten väliin upotettuina lankoina tai mieluummin painettuina johtimina ja nämä antennit on jouduttu tekemään metriaaltojen vastaanottamiseen tarkoitettujen antennien tavallisen muodon mukaisiksi, toisin sanoen on käytetty noin metrin pituisia kaksoisantennien erilaisia tavallisesti T-muotoisia muunnelmia huolimatta tämäntapaisten antennin ylenmääräisestä suuntaherkkyydestä; niihin on mahdollisesti lisätty joitakin muunnoksia, joiden tarkoituksena on parantaa pitempiaaltolähetysten vastaanottamista haittaamatta liiaksi ensin mainittujen vastaanottamista.

Voidaan myös ajatella kahden erillisen antennin käyttämisestä, mutta silloin ne täytyy voida kytkeä vastaanottimen ulkopuolelta joko käsin säädettävän mekaanisen kommutaattorin avulla tai mieluummin automaattisesti toimivalla elektronisella suotimella, joka on kuitenkin hankala toteuttaa; toisaalta on sanottava, ettei tämä ratkaisu paranna näiden kahden antennin tehokkuutta.

Tämän keksinnön tarkoituksena on aikaansaada antennilla varustettu ikkunalasi, jonka tehokkuus on lisääntynyt, häiriöalttius vähäinen ja valmistus sekä yksinkertaista että varmaa ja jonka vastaanotto- ja lähetyksominaisuudet ovat erinomaiset eri jaksolukualueilla.

Tämän aikaansaamiseksi on keksinnölle tunnusomaista, että antenni käsittää T-muotoisen haaran ja suurin piirtein U-muotoisen haaran tai kokonaan suljetun haaran, jotka ovat liitetyt ikkunan keskikohdalla alhaalla sijaitsevaan yhteiseen kytkentäpisteeseen, josta syöttöjohto johtaa radiovastaanottimeen, ja että T-muotoisen haaran runko on liitetty kytkentäpisteeseen ja haaran poikittaisosa on suunnilleen yhdensuuntainen ikkunakehyksen yläreunan kanssa ja pienen välimatkan päässä tästä, kun taas U-muotoisen haaran keskipiste tai suljetun haaran keskipiste alhaalla on liitetty kytkentäpisteeseen, joka haara ulottuu kytkentäpisteestä ikkunaa ympäröivää kehystä pitkin pienen välimatkan päässä tästä.

T:n vaakasuoran haaran ja U-muotoisen haaran muodostama kokonaisuus muodostaa edullisesti käyrän, joka kulkee lasin reunoja

pitkin ja on katkaistu vain kahdesta pienestä symmetrisestä kohdasta; halutun pituuden aikaansaamista varten nämä kaksi haaraa ovat sovitettut taipumaan tai haarautumaan lisähaaroiksi. Tällaisen antennin ulosmenovastus voidaan säätää noin 150 ohmiksi, jolloin antenni voidaan yhdistää suoraan tavanomaiseen koaksiaaliseen kaapeliin. Nämä kaksi haaraa toimivat, myös taajuusmoduloidulla alueella, samalla tavoin ja niiden signaalit vahvistavat toisiaan kompensoiden niiden kummankin omat johtavuusvaikutukset.

On havaittu, että nämä haarat voidaan, aiheuttamatta niiden kunkin aikaansaamien signaalien merkittävämpää vaimentumista, liittää toisiinsa siten, että niiden suhteellinen vaihesiirtymä pysyy 90° pienempänä säätämällä hieman niiden viritystä ja mieluummin viritämällä U-muotoista haaraa, niin että syntyvä signaali on aina parempi kuin T-haaran signaali yksinään.

Tätä varten ajoneuvoon sovitettut haarat viritetään erikseen hyvin lyhyillä aaltopituuksilla, jolloin ne antavat maksimaalisen voimakkaita signaaleja, joiden jännitteet ovat samanlaiset; sitten niiden ominaisuuksia säädetään niin että signaalit ovat samassa vaiheessa valitussa yhtymiskohdassa, vaiheen oikean tilan muuten riippuessa tietysti liitoskaapelin pituudesta.

Vaihetasauksen säätäminen voitaisiin teoriassa suorittaa käyttämällä näihin kahteen haaraan sovitettuja hienoja elektroni-
osia; tarvittava valmistustarkkuus olisi kuitenkin vaikeasti saavutettavissa; niinpä on todettu mahdolliseksi ja myös edulliseksi erityisesti jos johtimet ovat metallijohtimia, suorittaa säätäminen muuntelemalla ainoastaan kunkin haaran eri osia. Erityisesti voidaan antennin kahden haaran ulosmenojännitteiden vaihekulmaa säätää säätämällä näiden säikeiden pituutta ja edullisesti U-muotoisen haaran lisäosien pituutta.

Edullinen menetelmä vastaanottolaitteella varustettua ajoneuvoa varten tarkoitetun ikkunalasien antennijohtimien optimaalin sovituksen määrittämiseksi on sovittaa lasin pintaan peruspiiri, jonka muodostaa tietyn välimatkan päässä lasin reunasta sijaitsevan suljetun kehyksen muodostava reunajohdin, ja tähän kehykseen yhdistetty keskijohdin; sen amplitudimodulaatio säädetään; nämä kaksi haaraa erotetaan, toinen niistä, mieluummin T-muotoinen haara, joka on hallitsevana taajuusmodulaatiossa, viritetään muuntelemalla sen pituutta; toinen haara yhdistetään uudelleen korjaamalla sen pituutta ja sen osien viritystä, niin että ne ovat samassa vaiheessa ensiksi mainitun haaran kanssa ja antavat näin maksimisignaalin.

Keksinnön muut tunnusmerkit selviävät seuraavasta selityksestä, jossa viitataan liitteenä oleviin kuvioihin 1-6, jotka esittävät sen erilaisia suoritusmuotoja. Keksinnön puitteista poikkeamatta voidaan tietysti ajatella myös muunlaisia suoritusmuotoja muuntelemalla tai yhdistämällä tässä mainittuja suoritusmuotoja.

Kuvio 1 esittää tuulilasia 1, jossa on antennipiiri, joka käsittää pystysuoran keskijohtimen 2 ja vaakasuoran johtimen 3 muodostaman T-muotoisen haaran, joka on liitetty suljettuun kehykseen 4 yhteisen kytkinnäven 5 välityksellä. Kytkinkaapeli, jota ei ole esitetty piirustuksen selvyyden säilyttämiseksi, on kytketty napaan 5.

Kehys 4 on riittävän kaukana reunasta, jotta, kaapelin kapasiteetin vaikutuksen huomioon ottaen, lasin kokonaiskapasiteetti ei ylitä noin 100 pF, ja se on viritetty siten, että antenni työskentelee resonanssissa vastaanottimen sisääntulovastuksen ja kytkentäkaapelin ominaisuudet huomioonottaen. Määrättyä antennia varten on siis aina käytettävä saman pituista kytkentäkaapelia. T-antenni yhdistetään sitten napaan 5 ja viritetään vuorostaan muuntelemalla vaakasuoran johtimen 3 pituutta, niin että saadaan taas maksimivomakas signaali.

Kuvio 2 esittää tuulilasiin 11 sovitettua antennijärjestelmää, jossa on T-muotoinen haara ja U-muotoinen haara. T-haaran vaakasuora johdin 13 kulkee samansuuntaisesti lasin reunan kanssa samassa linjassa U-haaran 14 päiden 14a ja 14b kanssa, josta U-haarasta se on erotettu katkoksilla 16a ja 16b. Mainittu U-haara on yhdistetty keskijohtimen alapäähän kohdassa 17 lähellä napaa 15.

Katkoskohdat 16a ja 16b valitaan siten, että liitoskohdassa 17 U-haara 14 on tasavaiheessa T-haaran kanssa. Kohtien 16a ja 16b optimaalisijainti voidaan saada mittaamalla antennin ulosmenojännite. Lopullinen viritys voidaan suorittaa säätämällä kytkentäkaapelin pituutta.

Seuraavissa kuvioissa esitettyjen antennien etuna on, että ne ovat helpommin sovitettavissa ko. vastaanottimeen ja kaapeliin. Kuviossa 3 on esitetty tuulilasi 21, joka on varustettu antennilla, jonka kaksi haaraa on viritetty lyhentämällä U-haaraa. Tällöin voidaan ennen kaikkea virittää T-muotoinen haara 22-23, joka on yhdistetty sitä varten tarkoitettuun kaapeliin. Johdinhaarat 24a ja 24b yhdistetään sitten kohdassa 27 johtimeen 22 ja ne lyhennetään siten, että niiden ulosmenojännite on tasavaiheessa T-muotoisen osan 22-23 kanssa. Kytkentäkaapeli liitetään antenniin kohdassa 25.

Kuviossa 4 on esitetty toinen mahdollisuus U-muotoisen piirin

vaihekytkentään. Tässäkin tuulilasissa 31 on T-muotoinen haara, jonka muodostavat johtimet 32 ja 33; tämä piiri on säädetty samalla tavoin kuin kuvion 3 yhteydessä on esitetty. U-muotoisen haaran kaksi osaa 34a ja 34b ovat yhdistetyt kohdassa 37 pystysuoran johtimen 32 alaosaan. Vastaanottimen kytkentäkaapeli on kytketty kohtaan 35. Johtimien 34a ja 34b vaihekorjaus suoritetaan taivuttamalla niitä niiden venyttämiseksi tarvittavaan pituuteen johtimien 38a ja 38b avulla. Kuviossa 3 esitettyyn suoritukseen verrattuna tämän ratkaisun etuna on, että antennipiiri on pitempi ja se antaa parempia tuloksia amplitudimoduloitujen lähetysten vastaanotossa. Kuvio 5 esittää antennia, jonka vaihekorjaus on suoritettu saman periaatteen mukaan. T-muotoinen haara 42-43 on samanlainen kuin edellä kuvatut. U-muotoinen haara on kaksinkertainen alaosaan ja se käsittää kaksi lisäosaa 48a ja 48b, jotka ovat olennaisesti samansuuntaiset lasin 40 alareunan kanssa; nämä osat on yhdistetty kohdassa 47 johtimeen 42. U-haaran pääosat 44a ja 44b liittyvät toisiinsa siltojen 49a ja 49b avulla. Osien 48a ja 48b vapaat pituudet samoin kuin liittosiltojen 49a, 49b asemat voivat vaihdella; tämä H valitaan siten, että antennin molemmat haarat ovat tasavaiheiset liitoskohdissaan 45 ja soveltuvat kohtaan 45 kytkettyyn kytkinkaapeliin.

Kuvio 6 esittää erästä toista suoritusta antennilla varustetusta tuulilasista, jossa on useita pystysuoria keskijohtimia. T-muotoinen osa pystysuorine haaroineen 52 ja vaakasuorine haaroineen 53 muodostaa, kuten edellisissäkin esimerkeissä, antennin sen osan, joka on dominoivana taajuusmodulaatiossa. U-muotoinen haara 54a, 54b on liitetty T-muotoisen haaran alaosaan. Lisäosien 58a ja 58b pituutta voidaan lyhentää ja niiden liitoskohdat 59a ja 59b johtimiin 54a ja 54b voidaan valita sellaisiksi, että molemmat haarat ovat tasavaiheiset. Sovittamalla useita johtimia tuulilasin aktiivisim-
- paan alueeseen parannetaan antennin amplitudimoduloitujen lähetysten vastaanotto-ominaisuuksia, mutta ratkaisu on näkyvyyttä ajatellen hieman epätydyttävämpi.

Keksinnön mukaiset antennilasit eivät ole sovellettavissa yksinomaan radiolähetysten vastaanottamiseen. Niitä voidaan käyttää yhtä hyvin muilla aloilla, esimerkiksi televisiossa ja puhelinsignaalien vastaanottamiseen.

Antenni soveltuu erityisen hyvin asetettavaksi suoraan lasin pintaan. Se voidaan myös sovittaa kannatinelimeen, esimerkiksi muovilevyille ja kiinnittää tämä kannatinelin lasiin; näin se voidaan kiinnittää jo ajoneuvoon asennettuun tuulilasiin.

Kaikki edellä selitetyt suoritusmuodot soveltuvat ikkunala-seihin, jotka muodostuvat yhdestä lasi- tai muovikerroksesta, sekä kerroslaseihin, käsittivätpä ne sitten joko kaksi tai useampia yhteen liimattuja lasikerroksia tai yhden lasikerroksen ja yhden muovikerroksen. Viimeksi mainituissa tapauksissa ainoa tapa ei ole sovittaa antennijohtimia yhden kerroksen yhdelle pinnalle, esimerkiksi ohuina hopeasulatenauhoina, jotka on mahdollisesti poltettu lasin pintaan, vaan ne voivat muodostua myös lasiin, muoviin tai kerroslasin välikerrokseen upotetuista langoista.

Siinä tapauksessa että ikkunalasi käsittää vain yhden lasikerroksen, antenni sovitetaan kerroksen toiselle pinnalle ja mieluummin auton sisäosaan päin olevalle pinnalle. Antennijohtimien leveys on 0,1-2 mm ja mieluummin 0,2-0,8 mm; Niiden paksuudella ei ole ratkaisevaa merkitystä. Nämä johtimet muodostetaan edullisesti sähköjohtavasta sulatteesta, erityisesti tuotteesta, joka tunnetaan markkinoilla nimellä "Leitsilber". Tämä sulate voidaan painaa lasiin silkkipainomenetelmällä tai millä tahansa muulla sopivalla menetelmällä, sitten se poltetaan korkeassa lämpötilassa, noin 600°C:ssa. Kun kysymyksessä ovat paisutetut lasit, polttaminen voidaan suorittaa kuumennusvaiheessa, jonka avulla paisutusoperaatio suoritetaan; karkaistuissa laseissa polttaminen voidaan suorittaa ennen karkaisua tapahtuvassa kuumennuksessa.

Monikerroksisissa turvalaseissa antennijohtimet voidaan sovittaa kahden lasikerroksen välissä olevaan muovikerrokseen muoviin upotettuina lankoina tai muoviin painettuina lankoina, mutta ne voidaan levittää ja polttaa myös lasin ulkopinnalle, erityisesti ajoneuvon sisäosaan päin olevalle pinnalle.

Johtimien sopivien mittojen määrittämiseksi määrättyllä vastaanottimella varustettua määrättyä ajoneuvoa varten voidaan edullisesti menetellä seuraavasti:

Ensiksi sovitetaan tuulilasiin peruspiiri, joka käsittää eräänlaisen lasin reunan kanssa samansuuntaisen kehyksen muodostavan reunajohtimen ja mainittuun kehykseen ylä- ja alaosiltaan liitetyn pystysuoran keskijohtimen. Pystysuora keskijohdin saa haitata näkyvyyttä mahdollisimman vähän; sen leveys ei myöskään saa ylittää 0,4 mm:ä, kun taas reunajohtimien leveys saa edullisesti olla tätä rajaa suurempi. Antennijohtimien tulee olla riittävän kaukana lasin reunasta, niin että lasin ja kytkentäkaapelin kapasiteetti ei ylitä 100 pF. Koska antenni on sitä tehokkaampi, mitä kauempana sen muodostavat johtimet ovat lasin kehyksestä, on edullista sovittaa ne niin

lähelle näkökenttää kuin on mahdollista näkyvyyttä haittaamatta ja tyydyttävää ulkonäköä pilaamatta.

Sitten ajoneuvossa mitataan tämän perusantennin suoritusarvot amplitudimodulaatioalueen useille taajuuksille, toisin sanoen pienemmille kuin 30 MHz, ja tätä peruspiiriä mahdollisesti korjataan saatujen tulosten mukaan: antennin tehokkuus amplitudimodulaatioon nähden ei olennaisesti muutu suoritettujen säätöjen vaikutuksesta, jollei piiristä poisteta tärkeitä johtimen osia.

Antenni viritetään sitten mittaamalla antennin jännite taajuusmodulaatioalueella, toisin sanoen 80 ja 100 MHz:n välillä.

Tätä varten T-muotoinen haara eristetään katkaisemalla reunajohtimet keskijohtimen molemmin puolin kahdesta vierekkäisestä kohdasta vaakasuorasta alaosasta ja määrättyltä etäisyydeltä vaakasuorasta yläosasta; sitten toinen näistä haaroista, mieluummin T-muotoinen haara, viritetään; tätä tarkoitusta varten sen vaakasuoran osan pituutta säädetään muuntelemalla progressiivisesti ylempien leikkauskohtien asemaa lasin ollessa paikallaan ajoneuvossa ja kytkettynä normaalin kytkentäkaapelinsa välityksellä.

Alemmat katkoskohdat poistetaan tämän jälkeen täydennyshaaran liittämiseksi piiriin ja etsitään uudelleen paras virityskohta taajuusmodulaatioalueella säätämällä tämän täydentävän haaran osien pituutta.

Patenttivaatimukset

1. Ikkuna-antenni, erikoisesti ajoneuvoja varten, käsittäen antennijohtimet, jotka osittain ulottuvat rinnakkain ikkunan kehyksen kanssa ja jotka ovat tarkoitettut sekä AM- että FM-lähetysten vastaanottamiseksi, t u n n e t t u siitä, että antenni käsittää T-muotoisen haaran (2,3; 12,13; 22,23; 32,33; 42,43; 52,53) ja suurin piirtein U-muotoisen haaran tai kokonaan suljetun haaran (4,14, 24,34,44,54), jotka ovat liitettyt ikkunan keskikohdalla alhaalla sijaitsevaan yhteiseen kytkentäpisteeseen (5,15,25,35,45,55), josta syöttöjohto johtaa radiovastaanottoon, ja että T-muotoisen haaran runko (2,12,22,32,42,52) on liitetty kytkentäpisteeseen ja haaran poikittaisosa (3,13,23,33,43,53) on suunnilleen yhdensuuntainen ikkunakehyksen yläreunan kanssa ja pienen välimatkan päässä tästä, kun taas U-muotoisen haaran keskipiste tai suljetun haaran keskipiste alhaalla on liitetty kytkentäpisteeseen, joka haara ulottuu kytkentäpisteestä ikkunaa ympäröivää kehystä pitkin pienen välimatkan päässä tästä.
2. Patenttivaatimuksen 1 mukainen antenni, t u n n e t t u siitä, että U-muotoisen haaran vapaat päät (14a,b; 24a,b; 34a,b; 44a,b; 54a,b) ulottuvat T-muotoisen haaran poikittaisosaan (13,23, 33,43,53) saakka.
3. Patenttivaatimuksen 1 tai 2 mukainen antenni, t u n n e t t u siitä, että haarat ovat kukin erikseen vaiheen suhteen viritetyt FM-taajuuksille kahden haaran kytkentäpisteessä.
4. Jonkin edellä olevan patenttivaatimuksen mukainen antenni, t u n n e t t u siitä, että haarat ovat siten viritetyt, että tietyn signaalilähteen haaroihin indusoimien FM-signaalien jännitteiden välinen vaihekulmaero on missä tahansa valitussa ikkunan kiertokulmassa mainittuun lähteeseen nähden pystysuoran akselin ympäri pienempi kuin 90° , jolloin jännitteet summautuvat mainitussa keskipisteessä kaikissa ikkunan kiertoasennoissa.

Patentkrav

1. Fönsterantenn, särskilt för fordon, omfattande antennledning som delvis sträcker sig parallellt med fönstrets ram och är avsedda för mottagning av både AM- och FM-sändningar, k ä n n e t e c k - n a d därav, att antennen har en T-formad gren (2,3; 12,13; 22,23; 32,33; 42,43; 52,53) och en i stort sett U-formad gren eller helt sluten gren (4,14,24,34,44,54) anslutna till en gemensam kopplingspunkt (5,15,25,35,45,55) nedtill på mitten av fönstret, med tillförselledning vidare till radiomottagaren, och att stammen (2,12,22,

32,42,52) hos den T-formade grenen är förbunden med kopplingspunkten och grenens tvärdel (3,13,23,33,43,53) ligger i stort sett parallellt med och på kort avstånd från fönsterramens övre kant, medan mittpunkten hos den U-formade grenen eller mittpunkten nedtill hos den slutna grenen är ansluten till kopplingspunkten, vilken gren sträcker sig från kopplingspunkten utmed och på kort avstånd från ramen kring fönstret.

2. Antenn enligt patentkravet 1, k ä n n e t e c k n a d därav, att de fria ändarna (14a,b; 24a,b; 34a,b; 44a,b; 54a,b) av den U-formade grenen sträcker sig fram till tvärdelen (13,23,33,43,53) hos den T-formade grenen.

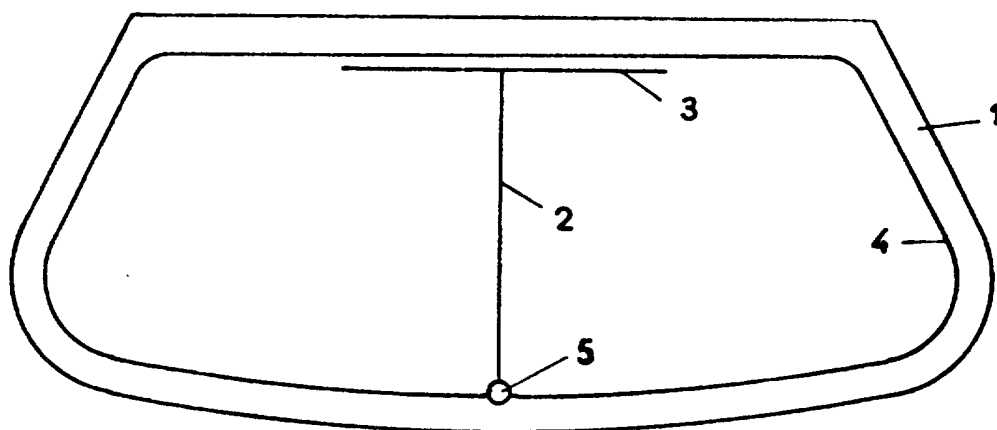
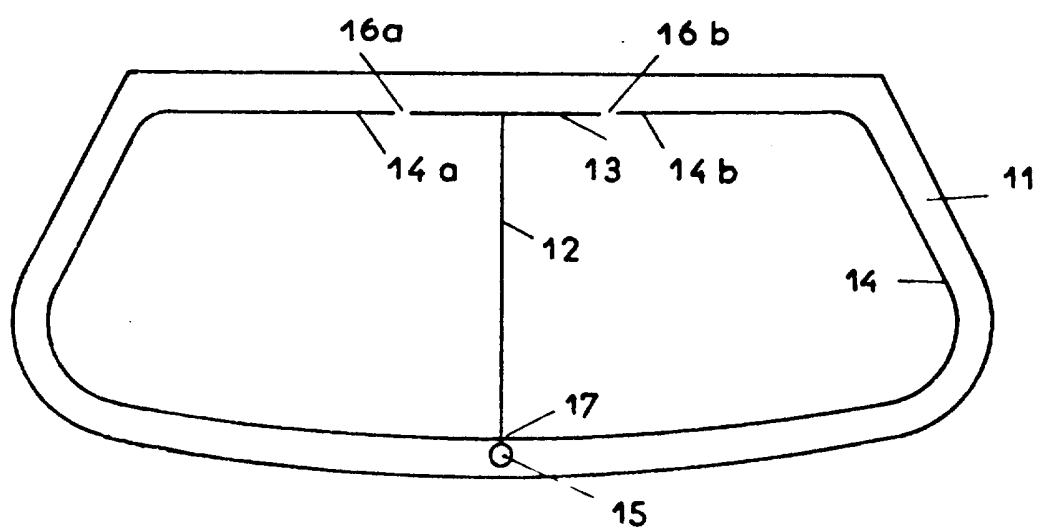
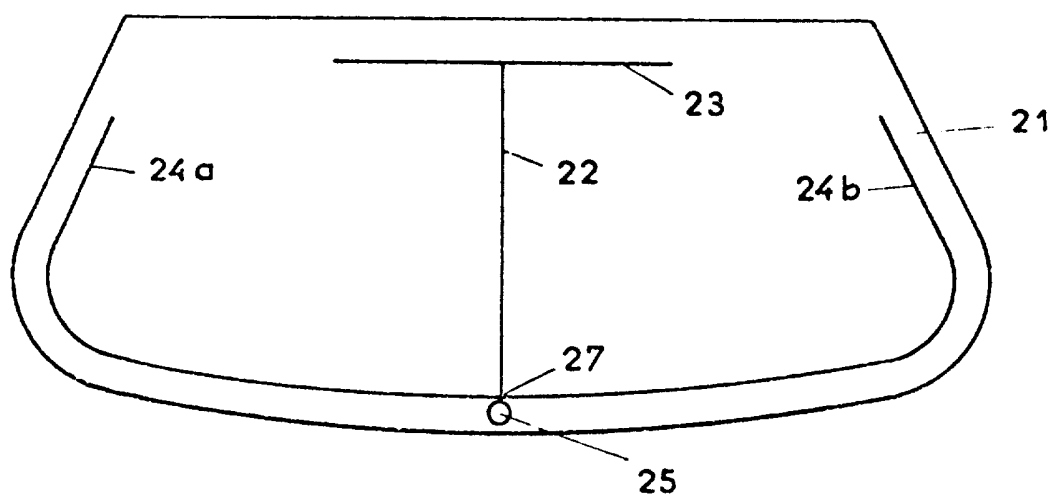
3. Antenn enligt patentkravet 1 eller 2, k ä n n e t e c k n a d därav, att grenarna var för sig är fasavstämde för FM-frekvenser vid kopplingspunkten för de två grenarna.

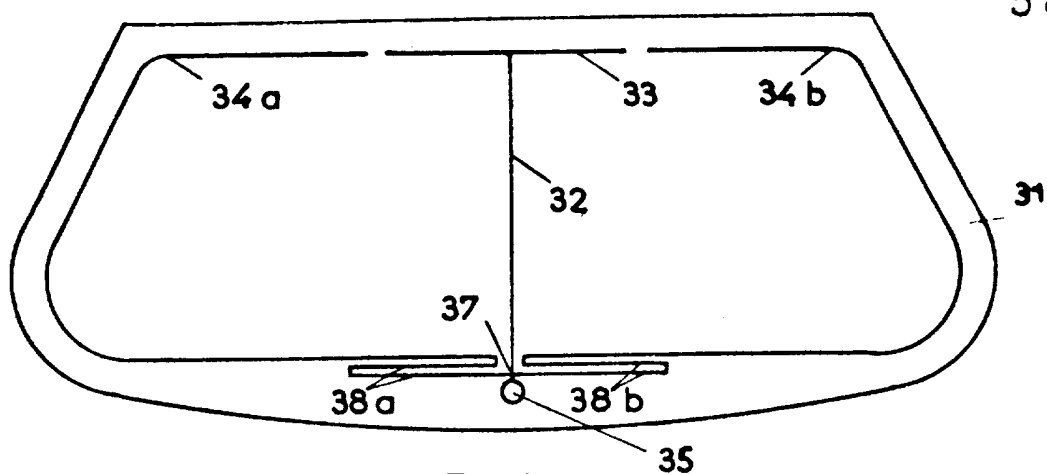
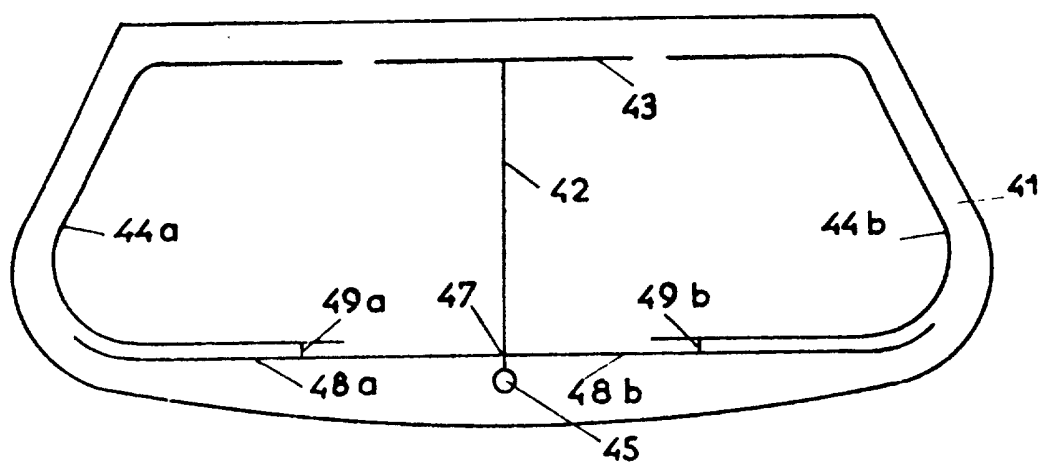
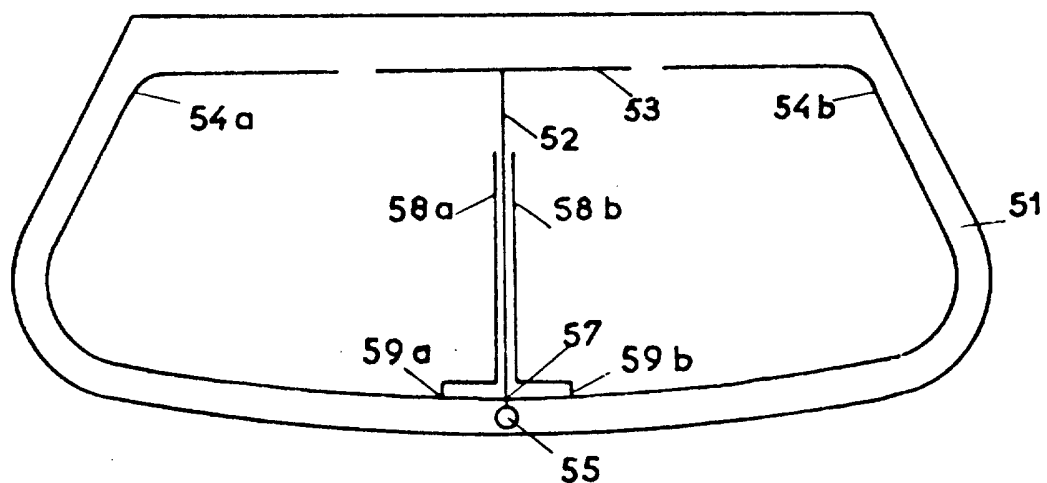
4. Antenn enligt något av de föregående patentkraven, k ä n n e t e c k n a d därav, att grenarna är så avstämde, att skillnaden i fasvinkel för spänningarna från FM-signalerna som induceras i grenarna från en given signalkälla, i vilken som helst vald vridningsvinkel hos fönstret i förhållande till den nämnda källan, kring en vertikal axel, är mindre än 90° , varvid spänningarna blir adderade i den nämnda mittpunkten i alla vridningsställningar hos fönstret.

Viitejulkaisuja-Anförda publikationer

Hakemusjulkaisuja:-Ansökningspublikationer: Saksan Liittotasavalta-Föbundsrepubliken Tyskland(DE) 1 955 004 (H 01 q 1/32).

Patenttijulkaisuja:-Patentskrifter: USA(US) 2 163 471 (250-33).

Fig 1Fig 2Fig 3

Fig 4Fig 5Fig 6