



SUOMI-FINLAND
(FI)

Patentti- ja rekisterihallitus
Patent- och registerstyrelsen

(B) (11) KUULUTUSJULKAISU
UTLAGGNINGSSKRIFT

85082

C (45) Patenttihallitus
Patent beaktat 25 02 1992

(51) Kv.lk.5 - Int.cl.5

H 04B 17/00

(21) Patentihakemus - Patentansökning	902626
(22) Hakemispäivä - Ansökningsdag	25.05.90
(24) Alkupäivä - Löpdag	25.05.90
(41) Tullut julkiseksi - Blivit offentlig	15.11.91
(44) Nähtäväsipanon ja kuul.julkaisun pvm. - Ansökan utlagd och utl.skriften publicerad	15.11.91

(71) Hakija - Sökande

1. Telenokia Oy, PL 33, 02601 Espoo, (FI)

(72) Keksijä - Uppfinnare

1. Katisko, Keijo, Tuirantie 17 as. 2, 90500 Oulu, (FI)

(74) Asiamies - Ombud: Oy Kolster Ab

(54) Keksinnön nimitys - Uppfinningens benämning

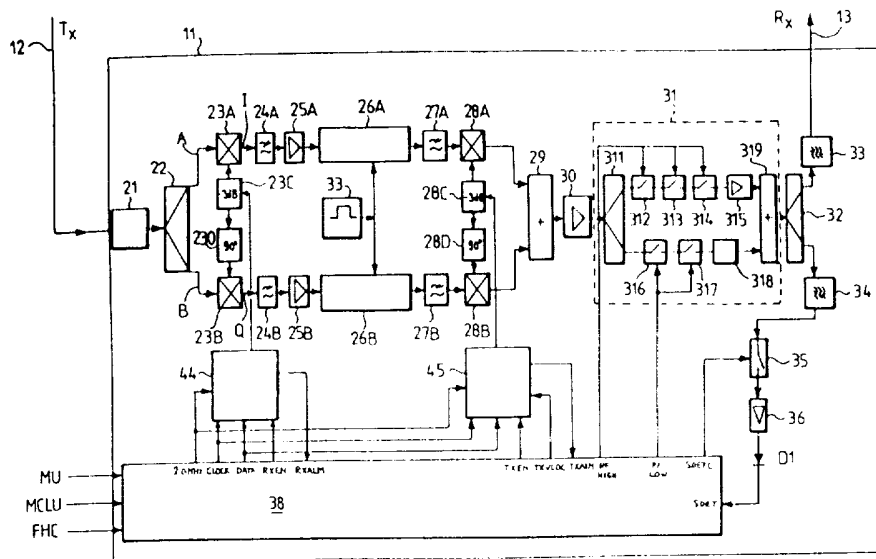
Laite radiotestisilmukan muodostamiseksi lähetinvastaanottimessa
Anordning för bildning av en radiotestslinga i en sändarmottagare

(56) Viitejulkaisut - Anförda publikationer

(57) Tiivistelmä - Sammandrag

Keksinnön kohteena on laite full duplex -
tyyppisen lähetinvastaanottimen lähetin-
osan lähettämän radiotaajuisen testisig-
naalin silmukoimiseksi vastaanotinosalle
lähetinvastaanottimen testausta varten.
Keksinnön mukainen laite käsittää sekoit-
tinvälineet (23, 28) testisignaalin siir-
tämiseksi lähetystaajuudelta vastaanotto-
taajuudelle sekä kytkinvälineet (312-314,
316-317), joilla testisignaali on kyt-
kettävissä sekoitinvälineiden (23, 28)
ulostulosta laitteen ulostuloon (13) ja
sitä kautta vastaanotinosalle kahden vaih-
toehtoisen signaalireitin kautta, joilla
on keskenään erilainen kiinteä vaimennus
tai vahvistus.

Uppfinningen avser en anordning för att i mottagardelen åstadkomma en testslinga för en radiofrekvent testsignal sänd av sändardelen i en sändarmottagare av full duplex-typ för testning av sändarmottagaren. Anordningen enligt uppfinningen omfattar blandarorgan (23, 28) för överföring av testsignalen från sändarfrekvens till mottagarfrekvens samt kopplingsorgan (312-314, 316-317), med vilka testsignalen kan kopplas från blandarorganens (23, 28) utgång till anordningens utgång (13) och via denna till mottagardelen via två alternativa signalvägar, vilka har en sinsemellan olika fast dämpning eller förstärkning.



Laite radiotestisilmukan muodostamiseksi lähetinvastaanottimessa

5 Keksinnön kohteena on laite lähetinvastaanottimen lähetinosan lähettämän radiotaajuisen testisignaalin silmukoimiseksi vastaanotinosalle lähetinvastaanottimen testausta varten.

10 Eurooppalaisen matkapuhelinjärjestelmän GSM (Groupe Special Mobile) spesifikaatioissa on määritelty testitoiminto, jossa tukiasema testaa lähetinvastaanottimensa radio-osien toimintaa kehittämällä testisignaalin, jonka lähetinosa lähettää ja joka silmukoidaan takaisin vastaanotinosalle.

15 Keksinnön päämääränä on aikaansaada tämän tyyppisen testisilmukan muodostava laite.

20 Tämä saavutetaan keksinnön mukaisella laitteella, jolle on tunnusomaista, että laite käsittää sekoitinvälineet testisignaalin siirtämiseksi lähetystaajuudelta vastaanottotaajuudelle, sekä kytkinvälineet, joilla testisignaali on kytkettävissä sekoitinvälineiden ulostulosta laitteen ulostuloon ja sitä kautta vastaanotinosalle vähintään kahden vaihtoehtoisen signaalireitin kautta, joilla on keskenään erilainen kiinteä vaimennus tai vahvistus.

25 Lähettimen tuottaman testisignaalin silmukoimiseksi asianmukaisella tavalla vastaanottimelle, testisignaalia tulisi siirtää duplexvälin verran lähetystaajuudelta vastaanottotaajuudelle. Keksinnössä testisignaalille suoritetaan ensin demodulointi lähetystaajuudelta kantataajuudelle ja sitten modulointi kantataajuudelta vastaanottotaajuudelle.
30

35 Vastaanotinta on edullista testata vähintään kahdella erilaisella testisignaalitasolla, jotka ovat riittävän kaukana toisistaan, jotta voidaan testata vastaanottimen dynamiikka-alueesta sekä ylä- että alapää. Tällöin signaalitasojen eron tulisi olla suuruusluokaltaan vähin-

tään 30 dB. Testisignaalin tehotason säätö olisi periaatteessa mahdollista toteuttaa säätämällä kantataajuuden signaalin tasoa ennen vastaanottotaajuudelle sekoittamista. Tällöin olisi kuitenkin mahdotonta totetuttaa sekoittimien tulo- ja lähtösovitukset siten, että paikallisoskillaattorisignaalien ja sekoitustuloksen välinen erotus sekoittimien lähdössä olisi riittävä (suurempi kuin 25 dB). Toinen vaihtoehto olisi käyttää sekoittimien jälkeen olevaa takaisinkytkettyä lähetystaajuuden testisignaalin tasonsäätöä. Tällöin laitteen ulostuloon tulisi sijoittaa suuntakytkin takaisinkytkentäsignaalin muodostamiseksi. Laitteessa käytetyillä tehotasoilla suuntakytkimeltä saatavan takaisinkytkentäsignaalin taso olisi pieni, joten sitä tulisi vahvistaa ennen takaisinkytkentätehotason ilmaisua. Tällöin vahvistimen ja säätölogiikan toteuttaminen veisi huomattavasti tilaa piirilevyllä. Lisäksi radiotaajuuksille tarkoitettujen säädettävien vaimentimien hinta on huomattavan korkea.

Keksinnössä lähetystaajuinen testisignaali on kytkettävissä laitteen ulostuloon vähintään kahden vaihtoehdoisen reitin kautta, joilla on keskenään erilainen kiinteä vaimennus tai vahvistus. Näin tarvittavat testisignaalisot voidaan muodostaa erittäin suurella tarkkuudella ja yksinkertaisella ja edullisella piiriratkaisulla.

Keksintöä selitetään seuraavassa yksityiskohtaisemmin esimerkinomaisten suoritusmuotojen avulla viitaten oheisiin piirroksiin, joissa

kuvio 1 esittää lohkokaaviomuodossa lähetinvastaanotinta, joka sisältää keksinnön mukaisen laitteen, ja

kuvio 2 esittää keksinnön mukaisen laitteen periaatteellisen kytkentä- ja lohkokaaavion.

Keksinnön mukaisen radiotestiyksikön tarkoituksena on mahdollistaa full duplex -tyyppisen lähetinvastaanottimen lähetinosan synnyttämän radiotaajuuden testisignaalin ohjaaminen oikealla tavalla takaisin saman lähetinvastaan-

ottimen vastaanotinosalle vastaanottoa ja analysointia varten. Tällä tavoin muodostuu testisilmukka joka sisältää ainakin lähetinvastaanottimen radio-osat, mahdollisesti myös kanavointilaitteet jne. Testin onnistumista ja testisilmukan kautta kulkeneen vastaanotetun testisignaalin sopivia ominaisuuksia mittaamalla voidaan automaattisesti tarkkailla lähetinvastaanottimen kuntoa ja toimintaa. Seuraavassa keksintöä kuvataan solukkoradiopuhelinjärjestelmän tukiasemalla käytettävän lähetinvastaanottimen yhteydessä, mutta keksintöä ei ole mitenkään rajoitettu tähän sovellutukseen.

Kuviossa 1 lähetinvastaanotin käsittää vähintään kaksi, edullisesti neljä, lähetinvastaanotinparia 1A,10A sekä vastaavasti 1B,10B, jolloin kukin pari muodostaa yhden full duplex- yhteyden. Lähetinyksikköiden 1A ja 1B ulostulot on kytketty summainelimen 2 avulla yhteiseen antennilinjaan 3 ja yhteiseen lähetinantenniin 4. Vastaanottoantenni 6 on kytketty antennilinjan 7 kautta haaroitinelimelle 9, joka jakaa vastaanotetun signaalin vastaanotinyksiköille 10A ja 10B. Lähetin- ja vastaanotinyksiköillä tarkoitetaan tässä yhteydessä ensisijaisesti lähetinvastaanottimen radio-osia. Jokaisella lähetin- ja vastaanotinyksiköllä on oma lähetys- tai vastaanottotaajuutensa, jolloin full duplex- parin muodostavien yksiköiden, esim. 1A ja 10A, lähetys- ja vastaanottotaajuudet ovat duplex-välin, esim. 45 MHz, etäisyydellä toisistaan. Lisäksi kukin taajuuskanava on TDMA-aikajakokanavoitu käsittämään useita digitaalisia liikenne- ja/tai ohjauskanavia. GSM-spesifikaatiossa on tukiasemalle määriteltä kahdeksan kantoaaltotaajuutta, joista kukin on jaettu kahdeksaan aikaväliin.

Keksinnön ensijaisessa suoritusmuodossa radiotestiyksikkö 11 on kytketty antennilinjojen 5 ja 7 väliin. Tätä varten antennilinjassa 5 on haaroitinelin 3, joka haaroittaa osan lähetetyistä signaaleista radiotestiyksikön 11 sisääntuloon 12. Radiotestiyksikön 11 ulostulo 13 on

kytketty antennilinjaan 7 suuntakytkimellä 8, joka syöttää radiotestiyksikön ulostulosignaalin antennilinjaan 7 vastaanotinyksiköiden suuntaan. Vaihtoehtoisesti radiotestiyksikkö voidaan esimerkiksi liittää suoraan yksittäisiin lähetin- ja vastaanotinyksiköihin.

Kuviossa 2 on havainnollistettu lohkokaaviomuodossa radiotestiyksikön 11 ensisijaista suoritusmuotoa. Sisääntulosta 12 radiotaajuinen testisignaali, esim. 800-1000 MHz, syötetään kiinteän vaimentimen 21 kautta haaroitinelimelle 22, joka jakaa signaalin kvadratuuridemodulaattorin 23 sisääntuloihin A ja B, jolloin sisääntuloissa olevat signaalit sekoitetaan sekoittimissa 23A ja 23B kvadratuurivaiheisilla (90 asteen vaihe-ero) paikallisoskillaattorisignaaleilla kantataajuudelle, niin että muodostuu kaksi kvadratuurivaiheista signaalia I ja Q, joiden taajuusalue on 0-100 kHz. Sekoittimen 23A ulostulosignaali I johdetaan alipäästösuodattimen 24A, vahvistimen 25A, viivelinjan 26A ja alipäästösuodattimen 27A kautta kvadratuurimodulaattorin 28 sekoittimelle 28A. Vastaavasti sekoittimen 26 B ulostulosignaali johdetaan alipäästösuodattimen 24B, vahvistimen 25B, viivelinjan 26B ja alipäästösuodattimen 27B kautta kvadratuurimodulaattorin 28 sekoittimelle 28B. Kvadratuurimodulaattorissa 28 signaalit I ja Q moduloidaan kvadratuurivaiheisilla paikallisoskillaattorisignaaleilla vastaanottotaajuudelle. Sekoittimien 28A ja 28B ulostulosignaalit yhdistetään summainelimellä 29 muodostaen lopullinen testisignaali, joka syötetään vahvistimen 30 kautta kytkentäyksikölle 31, joka ohjausyksikön 38 ohjaamana kytkee testisignaalin lävitseen ainoastaan ennalta määrättyjen testiaikavälien aikana. Kytkentäyksiköltä 31 testisignaali johdetaan haaroitinelimelle 32, joka jakaa signaalin signaalitason valvontahaaraan sekä kaistanpäästösuodattimen 33 kautta radiotestiyksikön ulostuloon 13.

Viivelinjojen 26A ja 26B tarkoituksena on viivästä testisignaalia ennen vastaanottimelle syöttämistä aika,

joka kyseisessä lähetyksessä tulee olla yhden kanavan lähetyksen ja vastaanoton välillä. GSM-spesifikaatioissa tämä aika on kolme kanava-aikaväliä. Viivelinjat 26A ja 26B ovat keskenään identtiset ja ne on keksinnön ensisijaisessa suoritusmuodossa toteutettu analogiseen näytteilyyn ja varauksen siirtoon perustuvalla piirillä, jossa varauksia siirretään oskillaattorin 39 synnyttämän kellosignaalin tahdissa. Sopiva piiri on esimerkiksi RD5108A, jota valmistaa Reticon Inc ja jossa varauksentallettajia on kytketty peräkkäin 2048. Signaaleista I ja Q otetaan näytteitä joka toisella kellojaksolla ja näytteet siirtyvät varauksen tallettajasta toiseen jokaisen kellojakson aikana. Viiveen suuruus määrätään oskillaattorin 39 taajuudella, joka esimerkkitapauksessa on 1,216 MHz, jolloin saavutetaan mainittu GSM-järjestelmän kolmen aikavälin viive. Viivelinjojen 26A ja 26B ulostuloissa olevat viivästetyt signaalit I ja Q ovat näytteistettyjä analogisia signaaleja, joiden spektreissä on mukana näytteenottoaajuus. Tämä näytteenottoaajuus suodatetaan pois viivelinjojen perään kytketyillä alipäästösuodattimilla 27A ja 27B. Vaihtoehtoisesti viivelinjat 26A ja 26B voidaan toteuttaa myös digitaalisesti, jolloin ne käsittävät kumpaakin kantataajuista signaalia varten analogia-digitaali-muuntimen, digitaalisen siirtorekisterin ja digitaali-analogiamuuntimen.

Kytkinyksiköllä 31 on keksinnön ensisijaisessa suoritusmuodossa kaksi päätarkoitusta: 1) erottaa modulaattorin 28 ulostulossa oleva testisignaali riittävän tehokkaasti vastaanottimelta testiaikavälin ulkopuolella, ja 2) asettaa testisignaalin lähtötaso halutuksi. Tätä varten kytkinyksikön sisääntulon muodostaa haaroitinlinja 311, joka jakaa vahvistimen 30 ulostulosignaalin kahteen haaraan. Ensimmäinen haara käsittää sarjaankytkettyinä kolme kytkinelintä 312, 313 ja 314 sekä vakiovahvistuksisen vahvistimen 315, niin että haaran vahvistus on 15 dB. Toinen

haara käsittää sarjaankytkettyinä kaksi kytkinelintä 316 ja 317 sekä kiinteän vaimentimen 318, niin että haaran vaimennus on 15 dB. Haarojen läpikulkeneiden signaalien signaalien tehotasojen ero on siten keksinnön ensisijaisessa suoritusmuodossa 30 dB. Vaimentimen 318 ja vahvistimen 315 ulostulosignaalit syötetään summainelimelle 319, jonka ulostulo muodostaa kytkinyksikön 31 ulostulon, joka on kytketty haaroitinelimelle 32. Testiaikavälin aikana ohjausyksikkö 38 ohjaa joko ohjaussignaalilla RF HIGH kytkinelimet 312-314 kiinni tai vaihtoehtoisesti ohjaussignaalilla RF LOW kytkinelimet kiinni 316-317 siten, että vastaanottotajuinen testisignaali syötetään vastaanottimelle. Testiaikavälin ulkopuolella molempien haarojen kytkinelimet ovat auki, jolloin ne erottavat testisignaalin vastaanottimen sisääntulosta. Haaran ja testisignaalin tehotason valinta riippuu siitä halutaanko testata vastaanottimen dynamiikka-alueen ylä- vai alapäätä. Avointen kytkinten vaimennuksen radiotaajuuksilla tulee olla sellainen, että avoimen haaran kautta vuotavan signaalin taso on vähintään 25 dB pienempi kuin signaalitaso valitun haaran ulostulossa. Keksinnön ensisijaisessa suoritusmuodossa kytkinelimet on toteutettu PIN-diodeilla. Testisignaalin vaihtoehtoiset tehotasot voidaan muodostaa myös muunlaisilla kytkinten, vahvistimien ja vaimentimien yhdistelmillä, kunhan vain saadaan vähintään kaksi vaihtoehtoista signaalireittiä, joilla on keskenään erilainen kiinteä vaimennus tai vahvistus.

Radiotestiyksikön 11 ulostuloon vuotavan testisignaalin tasoa valvotaan johtamalla haaroitinelimellä 31 osa kytkinyksikön 31 ulostulosignaalista tehotasonvalvontahaaraan, jossa signaalin tehotaso mitataan. Mikäli ulostulosignaalin tehotaso testiaikavälien ulkopuolella ylittää ennalta määrätyn kynnystason, ohjausyksikkö 38 olettaa kytkimien rikkoutuneen tai toimivan virheellisesti ja estää testisignaalin muodostamisen katkaisemalla käyttöjännitteen

esimerkiksi oskillaattorilta 45. Tehotasonvalvontahaara tarkkailee myös lähtevän testisignaalin tasoa testiaikavälin aikana. Mikäli testisignaalin tehotaso testin aikanaie ylitä ennalta määrättyä kynnyksarvoa, ohjausyksikkö 38 tul-
5 kitsee kytkinyksikön 31 toimineen virheellisesti ja päivit-
tää virhelaskuria ja/tai hylkää kyseisen aikavälin aikana suoritetun silmukkatestin. Keksinnön ensisijaisessa suori-
tusmuodossa valvontahaara käsittää seuraavassa järjestyk-
sessä sarjaankytkettyinä: kaistanpäästösuodattimen 34; sul-
10 jetussa tilassaan 10 dB:n vaimentimena toimivan kytkinelimen 35 myöhempien komponenttien suojaamiseksi; diodin D1 muodostaman tasasuuntaajan; sekä ohjausyksikössä 38 sijaitsevan tasonmittauspiirin, kuten komparaattorin. Ohjausyksikkö 38 ohjaa signaalilla SDETC kytkinelimen 35 auki tes-
15 tiaikavälin ajaksi ja kiinni testiaikavälin ulkopuolella.

Demodulaattorin 23 paikallisoskillaattorisignaalit synnytetään taajuussyntetisaattorin 44 ulostulosignaalista syöttämällä se 0-asteen vaihesiirrossa sekoittimelle 23A ja 90-asteen vaihesiirrossa sekoittimelle 23A. Vastaavasti
20 modulaattorin 28 paikallisoskillaattorisignaalit muodostetaan syöttämällä taajuussyntetisaattorin 45 ulostulosignaali 0-asteen vaihesiirrossa modulaattorin 28 sekoittimelle 28A ja 90-asteen vaihesiirrossa sekoittimelle 28B.

Testitoiminnan aikana radiotestiyksikkö vastaanottaa testisignaalin lähetinyksiköltä 1 ja lähettää sen edelleen vastaanotinosalle 2 joko jokaisen testiaikavälin aikana samalla kiinteällä taajuuskanavalla tai lähetinvastaanottimen ollessa taajuushyppelytoimintatilassa vaihtaen fyysistä taajuuskanavaa jokaisella testiaikavälillä. Taa-
25 juussyntetisaattoreiden toimintaa ohjataan ja valvotaan ohjausyksiköllä 38. Testitoiminnan aikana ohjausyksikkö 38 saa muualta lähetinvastaanottimesta, esim. taajuushyppelyyksiköltä, absoluutisen kanavanumeron kutakin testiaikaväliä varten ennen testiaikavälin alkamista. Tämän
30 jälkeen ohjausyksikkö 38 generoi tästä absoluuttisesta

kanavanumerosta syntetisaattoreille 44 ja 45 käskydata, jonka perusteella syntetisaattorien ulostulosignaali lukittuvat kyseistä kanavaa vastaavalle taajuudelle. Käskydata syötetään keksinnön ensisijaisessa suoritusmuodossa, jossa kullakin taajuuskanavalla on kahdeksan kanava-aikaväliä, syntetisaattoreille n. 4ms eli 7 aikaväliä ennen testiaikaväliä. Näin syntetisaattoreille 44 ja 45 on taattu vähintään 3 ms asettumisaika ennen testiaikaväliä. Noin 0,5 ms ennen testiaikavälin alkamista ohjausyksikkö 38 tarkastaa syntetisaattoreiden hälytyssignaalien RXALM ja TXALM tilat, jotka ilmaisevat ovatko syntetisaattorit 44 ja 45 lukittuneet. Mikäli molemmat syntetisaattorit ovat lukittuneet ennen testiaikavälin alkamista, ohjausyksikkö 38 ohjaa kytkinyksikön 31 kytkemään testisignaalin ulostuloon 13 testiaikavälin ajaksi. Mikäli toinen tai kumpikaan syntetisaattoreista 44 ja 45 ei ole lukkiutunut ennen testiaikavälin alkamista, ohjausyksikkö 38 ei sulje kytkinyksikön 31 kytkimiä ja päästä testisignaalia ulostuloon 13, jotta estetään vastaanottimen häirintä.

Ohjausyksikkö 38 sisältää useita virhelaskureita radiotestiyksikön toiminnan tarkkailemiseksi. Päivitettäviä virhelaskureita ovat taajuushyppelykäskylaskuri, syntetisaattorilaskurit, kytkinyksikkölaskuri sekä testitoiminnan aikana testiyksikössä ilmenneen vian vuoksi menetettyjen testiaikavälien laskuri.

Taajuushyppelykäskylaskurin avulla valvotaan vastaanotettujen kanavanumerokäskyjen oikeellisuutta. Ohjausyksikkö 38 vastaanottaa kanavanumerot lähetinvastaanottimen taajuushyppely-yksiköltä kahdennetussa muodossa ja tarkistaa että molemmat kanavanumerot ovat samanlaiset ja niiden pariteetti on oikea. Mikäli näin ei ole, ohjausyksikkö päivittää taajuushyppelylaskuria eikä generoi syntetisaattoreille 44 ja 45 käskydataa. Näin kyseinen testiaikaväli hylätään radiotestiyksikössä ja menetettyjen aikavälien laskuria kasvatetaan.

Kumpaakin syntetisaattoria varten on oma syntetisaattorilaskuri, jota kasvatetaan, jos syntetisaattori ei lukitu ennen testiaikaväliä ja testiaikaväli hylätään. Mikäli syntetisaattorilaskurien lukema ylittää ennalta määrätyn raja-arvon, radiotestiyksikkö lopettaa toimintansa kokonaan.

Kytkeyksikkölaskuria kasvatetaan mikäli todetaan, että kytkinyksikön 31 kytkimet eivät ole sulkeutuneet tai avautuneet oikea-aikaisesti testitoiminnan aikana.

Kuviot ja niihin liittyvä selitys on tarkoitettu vain havainnollistamaan esillä olevaa keksintöä. Yksityiskohdiltaan keksinnön mukainen laite voi vaihdella oheisten patenttivaatimusten puitteissa.

Patenttivaatimukset

1. Laite lähetinvastaanottimen lähetinosan (1A, 1B) lähettämän radiotaajuisen testisignaalin silmukoimiseksi vastaanotinosalle (10A, 10B) lähetinvastaanottimen testausta varten, t u n n e t t u siitä, että laite käsittää sekoitinvälineet (23, 28) testisignaalin siirtämiseksi lähetystaajuudelta vastaanottotaajuudelle, sekä kytkinvälineet (312-314, 316-317), joilla testisignaali on kytkettävissä sekoitinvälineiden (23, 28) ulostulosta laitteen ulostuloon (13) ja sitä kautta vastaanotinosalle vähintään kahden vaihtoehtoisen signaalireitin kautta, joilla on keskenään erilainen kiinteä vaimennus tai vahvistus.

2. Patenttivaatimuksen 1 mukainen laite, t u n n e t t u siitä, että sekoitinvälineiden (23,28) ulostuloon on kytketty haaroitinväline (311) testisignaalin jakamiseksi ensimmäiseen ja toiseen haaraan, jolloin ensimmäinen haara käsittää kolmen suurtaajuuskytkimen (312-314) ja vahvistimen (315) sarjaankytkennän ja toinen haara käsittää kahden suurtaajuuskytkimen (316-317) ja vaimentimen (318) sarjaankytkennän, ja että haarat on kytketty summainelimelle (32).

3. Patenttivaatimuksen 2 mukainen laite, t u n n e t t u siitä, että suurtaajuuskytkimet ovat PIN-diodi-kytkimiä.

4. Patenttivaatimuksen 2 tai 3 mukainen laite, t u n n e t t u siitä, että haarojen tehotasojen ero on 30 dB.

5. Patenttivaatimuksen 2, 3 tai 4 mukainen laite, t u n n e t t u siitä, että valittuun haaraan toisesta haarasta vuotavan signaalin taso on vähintään n. 25 dB pienempi kuin valitun haaran testisignaalitaso.

6. Jonkin edellisen patenttivaatimuksen mukainen laite, t u n n e t t u siitä, että laite (11) on kytketty

lähetinvastaanottimen lähetyssantennilinjan (5) ja vastaanottoantennilinjan (7) väliin.

Patentkrav

1. Anordning för bildande av en testslinga för ledning av av en sändarmottagares sändardel (1A, 1B) sänd
5 radiofrekvent testsignal till en mottagardel (10A, 10B) för testning av sändarmottagaren, k ä n n e t e c k n a d därav, att anordningen omfattar blandarmedel (23, 28) för omvandling av testsignalen från sändningsfrekvens till mottagningsfrekvens, samt kopplingsmedel (312 - 314, 316 -
10 317), med hjälp av vilka testsignalen kan kopplas från blandarmedlens (23, 28) utgång till anordningens utgång (13) och därigenom till mottagardelen via minst två alternativa signalbanor, vilka har sinsemellan olika fasta dämpningar eller förstärkningar.

15 2. Anordning enligt patentkravet 1, k ä n n e t e c k n a d därav, att till blandarmedlens (23, 28) utgång har kopplats ett förgreningsmedel (311) för uppdelning av testsignalen i en första och andra gren, varvid den första grenen omfattar en seriekoppling av tre högfrekvenskopplarear (312 - 314) och en förstärkare (315), och
20 den andra grenen omfattar en seriekoppling av två högfrekvenskopplarear (316 - 317) och en dämpare (318), och att grenarna är kopplade till ett summerarorgan (32).

25 3. Anordning enligt patentkravet 2, k ä n n e t e c k n a d därav, att högfrekvenskopplarna är PIN-diodkopplare.

4. Anordning enligt patentkravet 2 eller 3, k ä n n e t e c k n a d därav, att skillnaden mellan grenarnas effektnivåer är 30 dB.

30 5. Anordning enligt patentkravet 2, 3 eller 4, k ä n n e t e c k n a d därav, att signalen som läcker till den valda grenen från den andra grenen har en nivå som är minst ca 25 dB mindre än testsignalnivån hos den valda grenen.

35 6. Anordning enligt något av de föregående patent-

kraven, k ä n n e t e c k n a d därav, att anordningen (11) är kopplad mellan sändarmottagarens sändningsantennlinje (5) och mottagningsantennlinje (7).

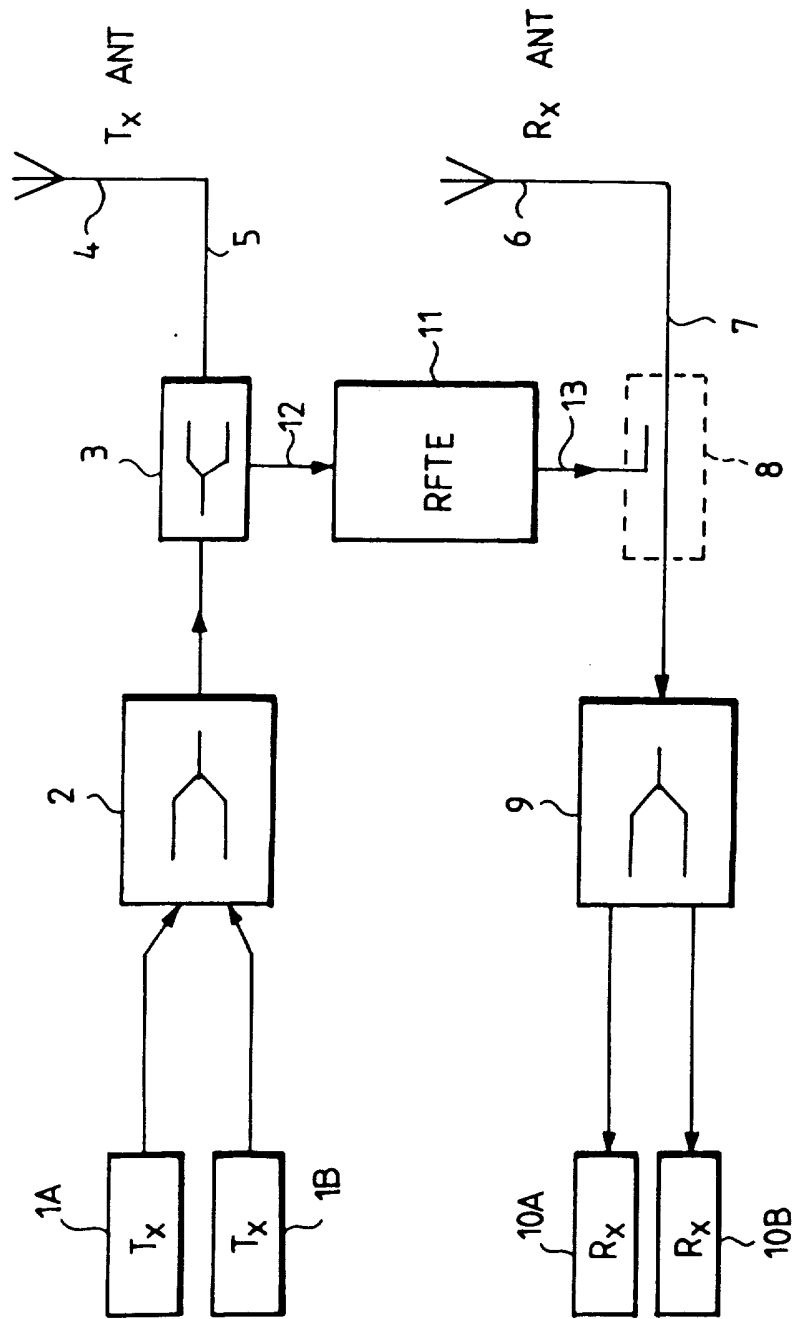


FIG. 1

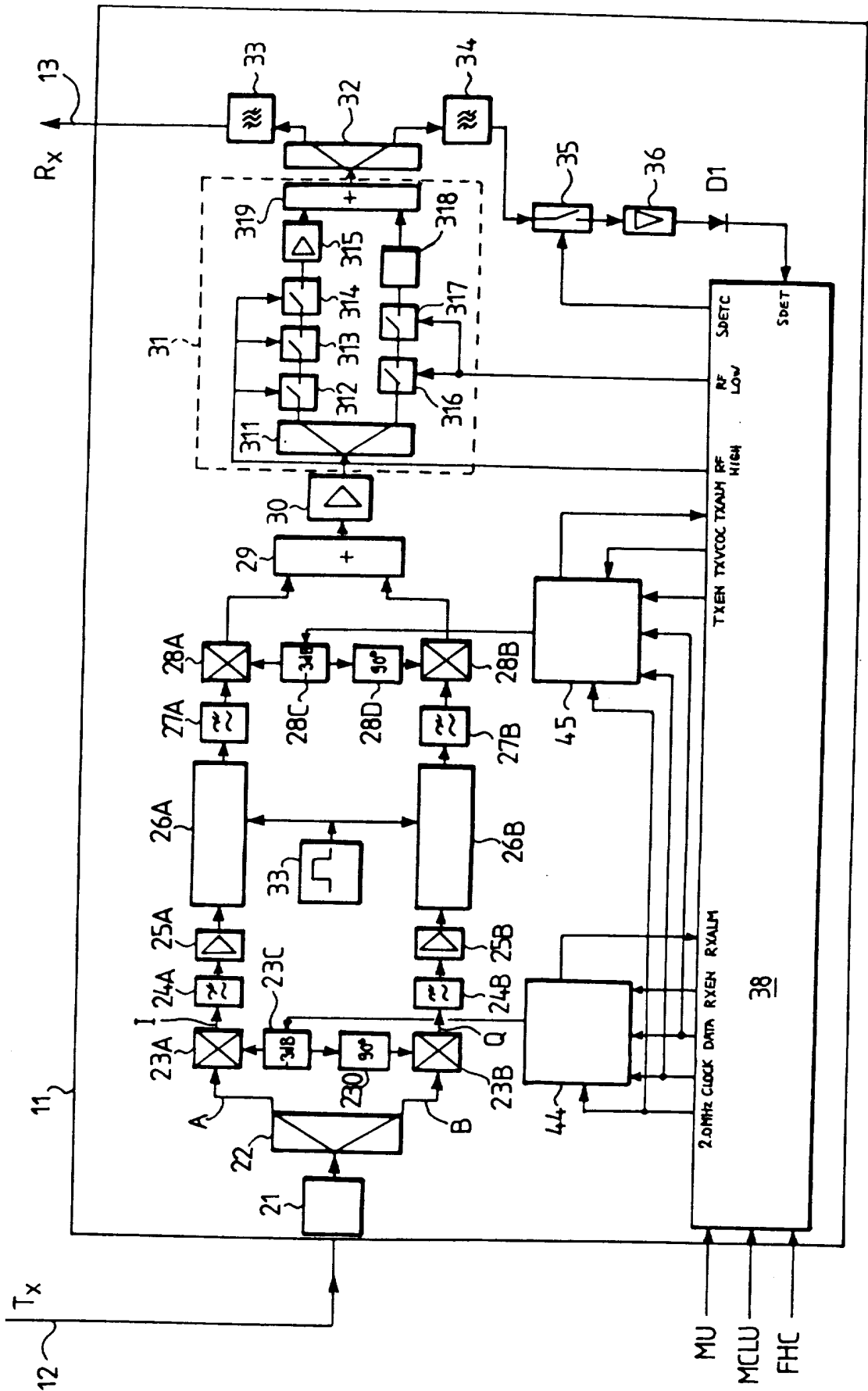


FIG. 2