



SUOMI—FINLAND

(FI)

**Patentti- ja rekisterihallitus
Patent- och registerstyrelsen**

**[B] (11) KUULUTUSJULKAISU 67282
UTLÄGGNINGSSKRIFT**

**C (45) Patentti myönnetty 11.03.1985
Patent meddelat**

(51) Kv.kk./Int.Cl.³ H 04 B 1/40

(21) Patentihakemus — Patentansöknin	782960
(22) Hakemispäivä — Ansökningsdag	28.09.78
(23) Aikapäivä — Giltighetsdag	28.09.78
(41) Tulut julkaisti — Blivit offentlig	31.03.79
(44) Nähtävölkäpänön ja kuul.julkaisun pvm. — Ansökan utlagd och ut.skriften publicerad	31.10.84
(32)(33)(31) Pyydetty etuoikeus — Begärd prioritet	30.09.77
Saksan Liittotasavalta-Föbundsrepubliken Tyskland(DE) P 2744212.2	

- (71) Siemens Aktiengesellschaft, Berlin/München, DE; Wittelsbacherplatz 2, D-8000 München 2, Saksan Liittotasavalta-Föbundsrepubliken Tyskland(DE)
- (72) Gunter Biethan, Neuried, Peter Kloeber, München, Saksan Liittotasavalta-Föbundsrepubliken Tyskland(DE)
- (74) Berggren Oy Ab
- (54) Duplexi-lähetys-vastaanottolaite - Duplex-sändar-mottagaranordning

Keksintö kohdistuu duplexi-lähetys-vastaanottolaitteeseen, jossa on vain yksi oskillaattori lähetys- ja vastaanottohaaroja varten, tietojen siirtoon, esimerkiksi pitkin määrättyjä kulkuteitä liikuvien lähetys-vastaanottoasemien ja pitkin näitä kulkuteitä määrättyin välein sijoitettujen molempiin kulkusuuntiin vaikuttavien lähetys-vastaanottoasemien välillä, kiinteiden lähetys-vastaanottoasemien välillä, ja kaukomittaussiirtoon tarkoitettua digitaalisesti moduloitua radiojärjestelmää varten.

Täysdupleksikäytössä toimivissa lähetys-vastaanottolaitteissa eri oskillaattoreiden käyttäminen lähetystä ja vastaanottoa varten on teknillisesti monimutkaista ja kallista erityisesti mikroaaltoalueen lähetys-vastaanottolaitteissa. Teknillisesti huomattavasti yksinkertaisempi ja taloudellisempi toteutus saadaan käyttämällä lähetys- ja vastaanottohaarojen paikallisoskillaattoreina samaa oskillaattoria. Tällöin kuitenkin on ongelmana se, että lähetysmodulaatio aiheuttaa vastaanottohaarassa ei-haluttuja kombinaatiotaajuuksia.

Keksintö perustuu siten tehtävään aikaansaada johdannossa esitetyn tyyppiselle lähetys-vastaanottolaitteelle ratkaisu, jolla voidaan yksinkertaisesti poistaa vastaanottohaaran ei-halutut kombinaatiotaajuudet.

Tämä tehtävä ratkaistaan keksinnön ensimmäisen suoritusmuodon mukaan siten, että vastaanottohaaraan kytketään lähettimen binääristen modulaatiosignaalien ohjaamat vaihtokytkimet, joissa on kaksi tuloa ja yksi lähtö, jotka tulot yhdistetään tulopuoleltaan rinnankytkettyjen vastaanottosekoittimen vt-kombinaatiotaajuuksille viritettyjen suodatinpiirien lähtöihin ja joiden kytkimien lähdöt kytketään demodulaattorille.

Keksinnön eräässä edullisessa kehitysmuodossa lähetys- ja vastaanottoaajuuksien taajuuspoikkeamat ovat yhtäsuuria. Tällöin saadaan vain kolme erilaista kombinaatiotaajuutta, jolloin kytkentä tulee vielä yksinkertaisemmaksi.

Keksinnön toisessa suoritusmuodossa vastaanottohaaraan on kytketty vastaanottosekoittimen jälkeen toinen sekoitin ja pientaajuinen apuoskillaattori, joka kytketään binäärisen lähetysmodulaation tahdissa toisen sekoittimen välityksellä vastaanotettuun signaaliin ja jonka taajuus on valittu siten, että kolmesta vt-kombinaatiotaajuudesta, jotka syntyvät lähetys- ja vastaanottotaajuuksien taajuuspoikkeamien ollessa yhtäsuuria, kulloinkin yksi taajuus häviää lähetysmodulaatiosta riippuvaisesti ja toisen sekoittimen lähtö on kytketty kahden tulopuoleltaan rinnankytketyn suodatinpiirin kautta demodulaattorille.

Keksintöä selitetään yksityiskohtaisesti seuraavassa piirustuksessa esitettyihin suoritusmuotoihin liittyen.

Piirustuksessa esittää

kuvio 1 suoritusmuotoa, jossa vastaanottohaarassa on elektroniset vaihtokytkimet,

kuvio 2 muunnosta kuvion 1 suoritusmuodosta,

kuvio 3 suoritusmuotoa, jossa vastaanottohaarassa on toinen sekoitin ja apuoskillaattori, ja

kuvio 4 osaa kuvioden 1-3 yksiköistä.

Kuvion 1 mukaisen duplexi-lähetys-vastaanottolaitteen lähetyshaarassa on lähetysmodulaattori 1, jolle binäärinen lähetysdata syötetään, ja oskillaattori 2, esimerkiksi Gunn-oskillaattori, joka on kytketty kolmiportaisen kiertoelimen 3 yhteen tuloon. Kiertoelimen 3 kiertosuunnassa seuraavaan porttiin on kytketty antenni 4, joka toimii lähetys- ja vastaanottoantennina. Vastaanotetut taajuudet f_1'/f_2' tulevat antennista 4 kiertoelimelle 3 ja tämän kiertosuunnassa kolmanteen porttiin. Se on kytketty vastaanottohaaraan, johon sisältyy vastaanottosekoitin 5, esivahvistin 6, suodatinryhmä, jonka muodostavat tulopuolelta rinnankytketyt suodatinpiirit 7, 8, 9, 10, kaksi suodatinryhmään kytkettyä elektronista vaihtokytkintä 11, 12 ja demodulaattori 13. Elektronisissa vaihtokytkimissä 11, 12 on kaksi tuloa, jotka on kytketty kahden suodatinpiirin 7, 8 vast. 9, 10 lähtöihin, ja yksi lähtö, joka on kytketty demodulaattoriin. Lähetysmodulaattorilta 1 on johdettu kuviossa katkoviivoin esitetty ohjausjohdin kummallekin vaihtokytkimelle 11, 12.

Lähetysshaaran f_1/f_2 taajuisesta energiasta etenee kiertoelimen estovaimennuksen verran vaimentunut signaali kuviossa katkoviivoin esitetyn, kiertoelimen 3 estosuuntaisen haaran kautta lähetyshaaraan ja tämä signaali sekoitetaan siellä vastaanotettuun signaaliin. Vastaanottosekoittimessa 5 syntyvät neljä kombinaatiotaajuutta $f_1 - f_1'$, $f_1 - f_2'$, $f_2 - f_1'$ ja $f_2 - f_2'$ vahvistetaan aluksi ja erotetaan tämän jälkeen vastaanottosekoittimen vt-kombinaatiotaajuuksille viritetyissä suodatinpiireissä 7, 8, 9, 10. Kulloisestakin lähetysmodulaatiosta riippuen lähetysmodulaattorin 1 ohjaamat elektroniset vaihtokytkimet kytkevät mainitut neljä suodatinpiirin sisältävää kanavaa siten, että jäljempänä olevassa ilmaisimessa 13 ilmaistaan aina oikeat kombinaatiotaajuudet.

Kuviossa 2 on esitetty kuvion 1 lähetys-vastaanottolaitteeseen verrattuna yksinkertaistettu suoritusmuoto. Tämä yksinkertaistus saadaan, kun lähetys- ja vastaanottotaajuuksien taajuuspoikkeamat Δf , eli $\Delta f = f_1 - f_2$ ja $\Delta f = f_1' - f_2'$, ovat yhtä suuria. Tällöin saadaan vain kolme eri suuruista kombinaatiotaajuutta, esimerkiksi

$$f_1 - f_1' = 2 \text{ MHz}$$

$$f_2 - f_1' = 5 \text{ MHz}$$

$$f_1 - f_2' = 5 \text{ MHz}$$

$$f_2 - f_2' = 8 \text{ MHz}$$

Tässä suoritusmuodossa tarvitaan vain kolme suodatinpiiriä 14, 15, 16 ja kaksi elektronista vaihtokytkintä 17, 18. Kytkennän muu toteutus vastaa kuvion 1 lähetys-vastaanottolaitetta. Elektronisia vaihtokytkimiä seuraava ilmaisin on osoitettu viitenumerolla 19.

Dupleksi-lähetys-vastaanottolaitteen, jossa on yksi paikallisoskillaattori samanaikaista lähetystä ja vastaanottoa varten, toinen suoritusmuoto on esitetty kuviossa 3. Tässä käytetään kuvioiden 1 ja 2 mukaisen suoritusmuodon mukaisten elektronisten vaihtokytkimien tilalla vastaanottohaarassa apuoskillaattoria 25 ja sekoitinta 20 eihäluttuja kombinaatiotaajuuksia aiheuttavan lähetysmodulaation eliminoimiseksi.

Lähetysaara muodostuu tässä samoin lähetysmodulaattorista 1, jolle lähetettävä binäärinen data syötetään, ja kolmiporttisen kiertoelimen 3 yhteen porttiin kytketystä paikallisoskillaattorista 2, esimerkiksi Gunn-oskillaattorista. Lähetysaaran lähetystaajuudet f_1/f_2 etenevät kiertoelimen 3 kautta päästösuunnassa seuraavalle, toiselle portille, joka on yhdistetty lähetys-vastaanottoantenniin 4. Lähetys-vastaanottolaitteen vastaanottoaaraan, joka on yhdistetty kiertoelimen kolmanteen porttiin, on kytketty vastaanottosekoitin 5 ja sen jälkeen esivahvistin 6. Esivahvistin 6 on yhdistetty toiseen sekoittimeen 20, jolle syötetään vastaanottosekoittimen 5 vt-kombinaatiotaajuuksien lisäksi pientaajuisen apuoskillaattorin 25 signaali. Apuoskillaattori 25 kytketään binäärisen lähetysmodulaation tahdissa lähetysmodulaattorin 24 avulla toisen sekoittimen 20 välityksellä vastaanottosignaaliin. Syntyvästä kolmesta vt-kombinaatiotaajuudesta häviää tällöin yksi taajuus lähetysmodulaatiosta riippuen. Toisen sekoittimen 20 jälkeen on kytketty kahden tulopuoleltaan rinnankytketyn suodatinpiirin 21, 22 muodostama suodatinryhmä, jonka jälkeen on kytketty demodulaattori 23, joka digitaalisesti moduloitujen, taajuusavainnusmenetelmää (FSK) käyttävien radiojärjestelmien tapauksessa on FSK-demodulaattori. Demodulaattorilta 23 saadaan vastaanotettu binäärinen data.

Edellä selitetyt digitaalisesti moduloidun radiojärjestelmän lähetys-vastaanottolaitteet voidaan luonnollisesti laajentaa useammille taajuuksille, jolloin vastaanottosekoittimessa syntyvää suurempaa kombinaatiotaajuuksien lukumäärää vastaavasti on lisättävä suodatinpiirien ja elektronisten vaihtokytkimien lukumäärää.

Kuviossa 4 on esitetty lohkokaaavion osana kuvioiden 1-3 mukaisen lähetysvastaanottolaitteen lähetyshaaran yksiköiden 1 ja 2 yksityiskohtainen toteutus. Lähetyshaaran tulosignaali, esimerkiksi lähetettävä binäärinen data, johdetaan sekä tasomuuntimelle 1' että katkoviivoin esitetyn yhteyden kautta elektronisille vaihtokytkimille (11, 12; 17, 18) (kuviot 1, 2) tai toiselle sekoittimelle 20 lähetyssignaalin modulaattorin 24 ja apuoskillaattorin 25 (kuvio 3) kautta, jotka on toteutettu kuviossa 4 esitetyllä tavalla.

Lähetyssignaalin modulointi tapahtuu tasomuuntimen 1' jälkeen kytetyssä taajuusmodulaattorissa 2', joka on yhdistetty mikroaaltoskillaattoriin 2".

Patenttivaatimukset

1. Duplexi-lähetys-vastaanottolaite, jossa on vain yksi oskillaattori (2) lähetys- ja vastaanottohaaroja varten, tietojen siirtoon, esimerkiksi pitkin määrättyjä kulkuteitä liikkuvien lähetys-vastaanottoasemien ja pitkin näitä kulkuteitä määrättyin välein sijoitettujen molempiin kulkusuuntiin vaikuttavien lähetys-vastaanottoasemien välillä, kiinteiden lähetys-vastaanottoasemien välillä, ja kaukomittaussiirtoon tarkoitettua digitaalisesti moduloitua radiojärjestelmää varten, t u n n e t t u siitä, että vastaanottohaaraan on kytketty lähettimen binäärisen modulaatiosignaalien ohjaamat elektroniset vaihtokytkimet (11, 12; 17, 18), joissa on kaksi tuloa ja yksi lähtö, joiden vaihtokytkimien tulot on yhdistetty tulopuoleltaan rinnankytkettyjen, vastaanottosekoittimen (5) vt-kombinaatiotaajuuksille viritettyjen suodatinpiirien (7, 8, 9, 10; 14, 15, 16) lähtöihin ja joiden vaihtokytkimien lähdöt on kytketty demodulaattorille (13; 19).

2. Patenttivaatimuksen 1 mukainen lähetys-vastaanottolaite, t u n n e t t u siitä, että lähetys- ja vastaanottotaajuuksien taajuuspoikkeamat ovat yhtäsuuria.

3. Lähetys-vastaanottolaite, jossa on vain yksi oskillaattori lähetys- ja vastaanottohaaroja varten, tietojen siirtoon, esimerkiksi pitkin määrättyjä kulkuteitä liikkuvien lähetys-vastaanottoasemien ja pitkin näitä kulkuteitä määrättyin välein sijoitettujen molempiin kulkusuuntiin vaikuttavien lähetys-vastaanottoasemien välillä, kiinteiden lähetys-vastaanottoasemien välillä, ja kaukomittaussiirtoon tarkoitettua digitaalisesti moduloitua radiojärjestelmää varten, t u n n e t t u siitä, että vastaanottohaaraan on kytketty vastaanottosekoittimen (5) jälkeen toinen sekoitin (20) ja pientaajuinen apuoskillaattori (25), joka kytketään binäärisen lähetysmodulaation tahdissa toisen sekoittimen (20) välityksellä vastaanotettuun signaaliin ja jonka taajuus on valittu siten, että kolmesta vt-kombinaatiotaajuuksista, jotka syntyvät lähetys- ja vastaanottotaajuuksien taajuuspoikkeamien ollessa yhtä suuria, kulloinkin yksi taajuus häviää lähetysmodulaatiosta riippuvaisesti ja että toisen sekoittimen (20) lähtö on kytketty kahden tulopuoleltaan rinnankytketyn suodatinpiirin (21, 22) kautta demodulaattorille (23).

Patentkrav

1. Duplex-sändnings-mottagningsutrustning med endast en enda oscillator (2) för en sändnings- och mottagningsgren i ett digitalmodulerat radiolänksystem för informationsöverföring, exempelvis mellan sig längs förutbestämda banor förflyttande sändnings-mottagningsstationer och längs dessa banor på förutbestämda avstånd anordnade, i båda banriktningarna verksamma sändnings-mottagningsstationer, mellan stationära sändnings-mottagningsstationer och för telemetriöverföring, k ä n n e t e c k n a d av att av sändarens binära modulerings signaler styrda elektroniska omkopplare (11, 12; 17, 18) med två ingångar och en utgång är kopplade i mottagningsgrenen, vilka omkopplares ingångar är förbundna med utgångar på filterkretser (7, 8, 9, 10; 14, 15, 16), som är parallellkopplade på ingångssidan och som är avstämde till en mottagningsblandares (5) MF-kombinationsfrekvenser, och vilka omkopplares utgångar är anslutna till en demodulator (13; 19).

2. Sändnings-mottagningsutrustning enligt kravet 1, k ä n n e t e c k n a d av att frekvenssvinget är lika för sändnings- och mottagningsfrekvenserna.

3. Sändnings-mottagningsutrustning med endast en enda oscillator för en sändnings- och mottagningsgren i ett digitalmodulerat radiolänksystem för informationsöverföring, exempelvis mellan sig längs förutbestämda banor förflyttande sändnings-mottagningsstationer och längs dessa banor på förutbestämda avstånd anordnade, i båda banriktningarna verksamma sändnings-mottagningsstationer, mellan stationära sändnings-mottagningsstationer och för telemetriöverföring, k ä n n e t e c k n a d av att i mottagningsgrenen en efter mottagningsblandaren (5) kopplad andra blandare (20) samt en lågfrekvent hjälposcillator (25) är anordnade, vilken i takt med den binära sändningsmoduleringen tillkopplas till mottagningssignalen via den andra blandaren (20) och vars frekvens är så vald att av de vid samma frekvenssving för sändnings- och mottagningsfrekvenserna uppkomna tre MF-kombinationsfrekvenserna en frekvens elimineras i beroende av sändningsmoduleringen, och att den andra blandarens (20) utgång är kopplad till en demodulator (23) via två på ingångssidan parallellkopplade filterkretsar (21, 22).

Fig. 1

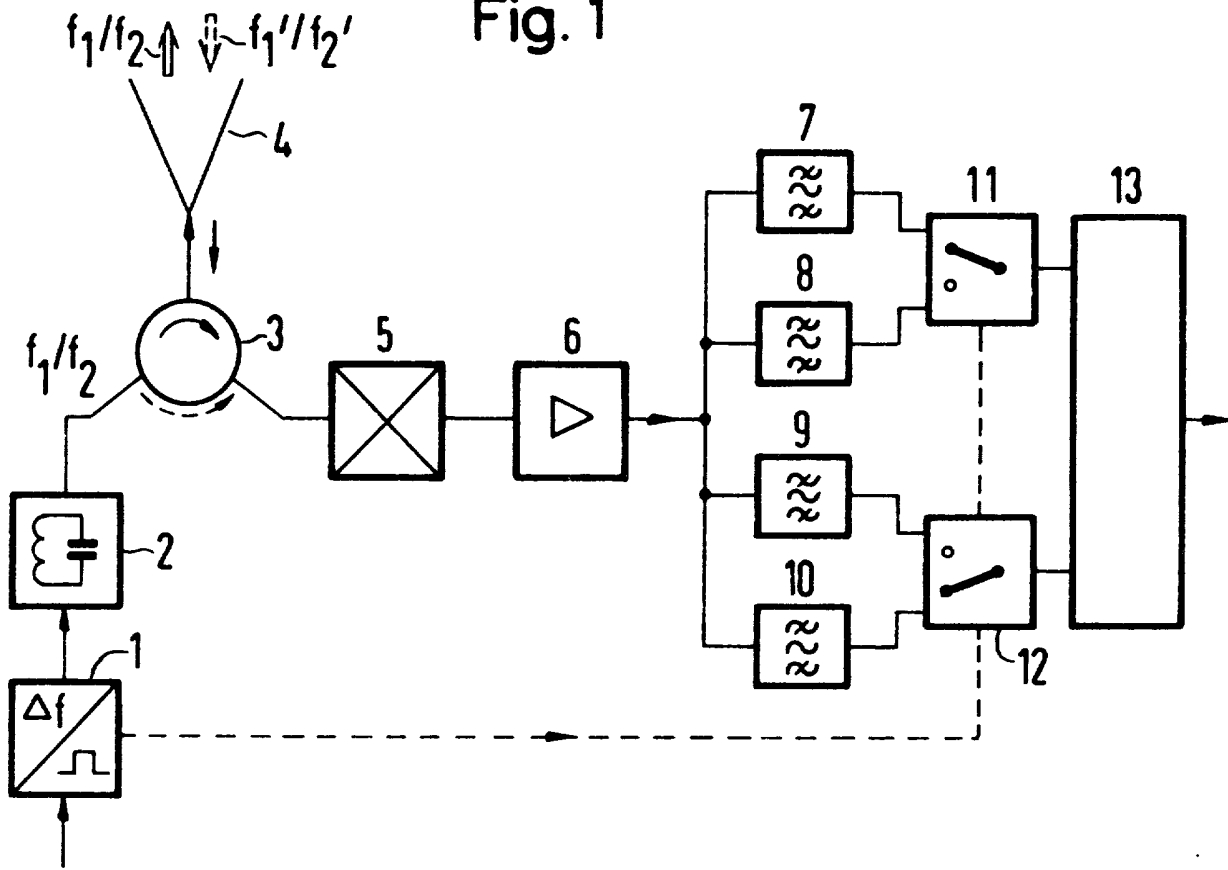


Fig: 2

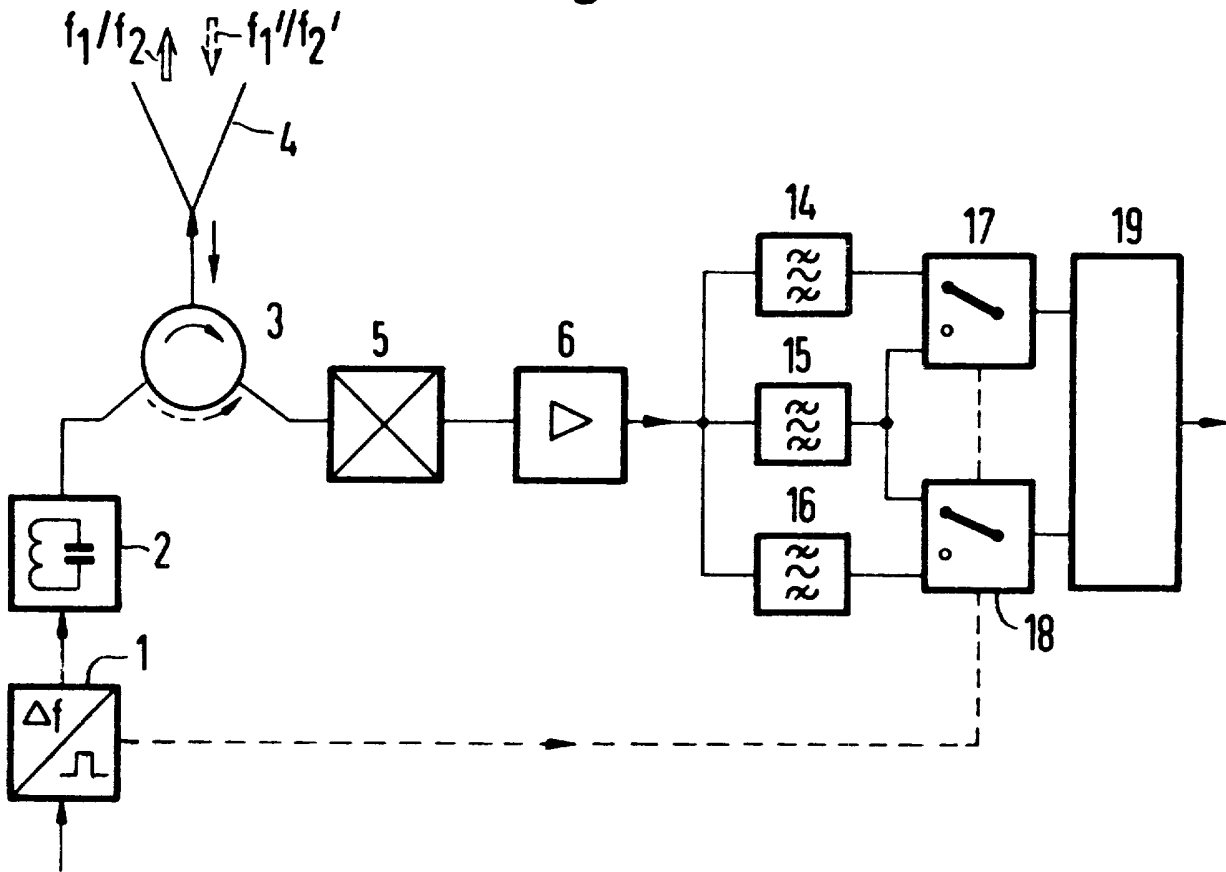


Fig. 3

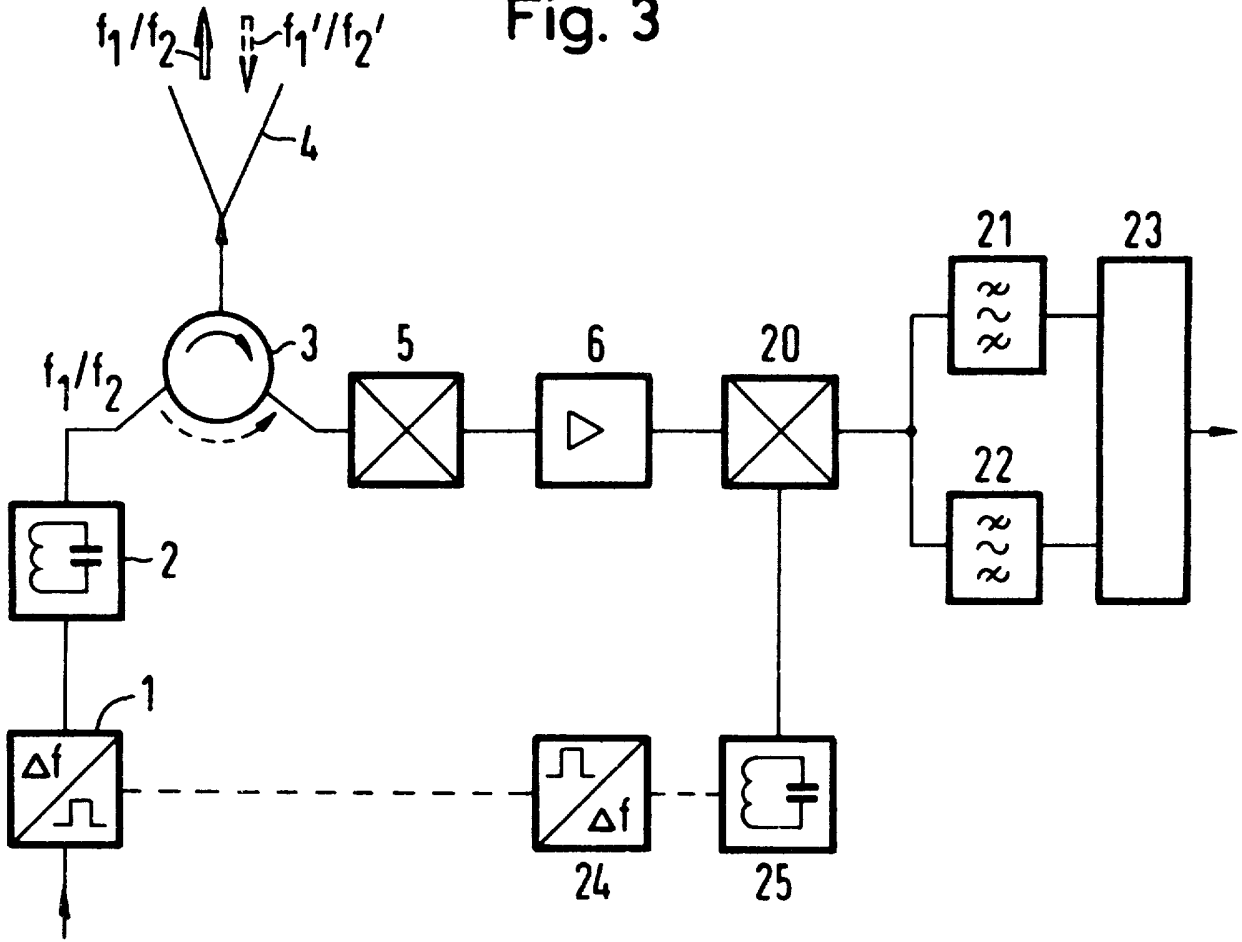


Fig. 4

