



SUOMI-FINLAND
(FI)

Patentti- ja rekisterihallitus
Patent- och registerstyrelsen

(B) (11) KUULUTUSJULKAISU
UTLAGGNINGSSKRIFT

86123

C (15) Patentski utgitt
Patent publicerat 10 07 1992

(51) Kv.1k.5 - Int.c1.5

H 04B 7/26, H 04J 3/00

(21) Patentihakemus - Patentansökning	905666
(22) Hakemispäivä - Ansökningsdag	15.11.90
(24) Alkupäivä - Löpdag	15.11.90
(41) Tullut julkiseksi - Blivit offentlig	31.03.92
(44) Nähtävöksipanon ja kuul.julkaisun pvm. - Ansökan utlagd och utl.skriften publicerad	31.03.92

(71) Hakija - Sökande

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

(72) Keksijä - Uppfinnare

1. Juola, Veli, Peikontie 3 E 36, 90550 Oulu, (FI)

(74) Asiamies - Ombud: Oy Kolster Ab

(54) Keksinnön nimitys - Uppfinningens benämning

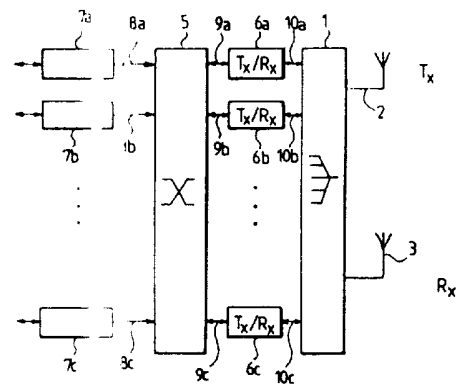
Radiolähetinvastaanotinjärjestelmä
Radiosändarmottagarsystem

(56) Viitejulkaisut - Anförda publikationer

FI C 73556 (H 04K 1/00), EP A 372759 (H 04B 7/26), EP A 380261 (H 04B 7/26),
WO A 89/8355 (H 04B 7/26)

(57) Tiivistelmä - Sammandrag

Keksinnön kohteena on radiolähetinvastaanotinjärjestelmä, joka käsittää lähetinvastaanotinvälineet (6a-6c) signaalin lähettämiseksi ainakin yhdellä lähetystaajuudella ja signaalin vastaanottamiseksi ainakin yhdellä vastaanototaajuudella sekä kantataajuiset signaalinkäsittelyvälineet (7a-7c) mainitun lähetettävän signaalin ennen lähetystaajuudelle sekoittamista ja mainitun vastaanotetun signaalin vastaanototaajuudelta alassekoittamisen jälkeen tapahtuvaa kantataajuisista käsittelyä varten. Laitetelineissä tarvittavan kaapeloinnin vähentämiseksi ja kantataajuisen taajuushyppelyn toteuttamisen yksinkertaistamiseksi lähetinvastaanotinvälineiden (6a-6c) ja kantataajuisien signaalinkäsittelyvälineiden (7a-7c) välillä on kaksisuuntainen sarjamuotoinen digitaalinen siirtoyhteys, jolle on aikajakomultipleksoitu sekä lähetinvastaanottimelta tuleva vastaanotettu signaali että lähettävään vastaanottimelle menevä lähetettävä signaali.



Uppfinningen avser ett radiosändarmottagarsystem, som omfattar sändarmottagarorgan (6a-6c) för sändning av en signal på åtminstone en sändarfrekvens och för mottagning av en signal på åtminstone en mottagarfrekvens samt basfrekventa signalbehandlingsorgan (7a-7c) för behandling på basfrekvens av nämnda sändarsignal för blandning till sändningsfrekvensen nämnda mottagna signal och efter nedblandning från mottagningsfrekvensen. För att minska behovet av kabling i apparaturen och förenkla utförandet av basfrekventa frekvenssprång finns mellan sändarmottagarorganen (6a-6c) och de basfrekventa signalbehandlingsorganen (7a-7c) en tvåriktad seriell digital överföringsförbinkelse, på vilken såväl den från sändarmottagaren kommande mottagna signalen som den till sändarmottagaren gående sändarsignalen har tidsmultiplexats.

Radiolähetinvastaanotinjärjestelmä

Keksintö koskee radiolähetinvastaanotinjärjestelmää, joka käsittää lähetinvastaanotinvälineet signaalin lähettämiseksi ainakin yhdellä lähetystaajuudella ja signaalin vastaanottamiseksi ainakin yhdellä vastaanottotaajuudella sekä kantataajuiset signaalinkäsittelyvälineet mainitun lähetettävän signaalin ennen lähetystaajuudelle sekoittamista ja mainitun vastaanotetun signaalin vastaanottotaajuudelta alassekoittamisen jälkeen tapahtuvaa kantataajuisista käsittelyä varten.

Keksinnön päämääränä on vähentää digitaalisten lähetinvastaanottimien laitetelineissä tarvittavaa kaapelointia.

Tämä aikaansaadaan johdannossa esitetyn tyyppisellä radiolähetinvastaanotinjärjestelmällä, jolle on keksinnön mukaisesti tunnusomaista, että lähetinvastaanotinvälineiden ja kantataajuisien signaalinkäsittelyvälineiden välillä on kaksisuuntainen sarjamuotoinen digitaalinen siirtoyhteys, jolle on aikajakomultipleksoitu sekä lähetinvastaanottimelta tuleva vastaanotettu signaali että lähetinvastaanottimelle menevä lähetettävä signaali.

Keksinnön perusajatuksena on hakijan havainto, että lähetinvastaanotinjärjestelmissä, joissa lähetinvastaanottimella on eriaikaiset lähetys- ja vastaanottohetket, lähetinvastaanotinjärjestelmän radio-osien ja kantataajuusosien väliseen signalointiin voidaan käyttää sekä vastaanotto- että lähetys suunnassa samaa sarjamuotoista yhteyttä. Yhteyden kaksisuuntaisuus saadaan aikaan sillä, että samaa yhteyttä käytetään eri aikoina lähetys suunnalle signaalille ja vastaanotto suunnalle signaalille. Tällainen kaksisuuntainen sarjamuotoinen siirtoyhteys vähentää kaapelointia lähetinvastaanotinjärjestelmän laitetelineissä.

Keksinnön avulla voidaan lisäksi huomattavasti yk-

sinkertaistaa kantataajuuskytkintä järjestelmissä, joissa taajuushyppely toteutetaan kytkemällä signaalit kantataajuisina kiinteätaajuisille lähetinvastaanottimille.

5 Keksintöä selitetään nyt yksityiskohtaisemmin suoritus-esimerkin avulla viitaten oheiseen piirrookseen, jossa

kuvio 1 esittää erään keksinnön mukaisen lähetinvastaanotinjärjestelmän lohkokaaavion,

kuvio 2 esittää kuvion 1 kantataajuusyksiköiden 7a-7c periaatteellisen lohkokaaavion, ja

10 kuvio 3 havainnollistaa kuvion 1 aikajakoisen sarjamuotoisen väylän 8a jakamista lähetys- ja vastaanotto-suunnille.

15 Keksintöä voidaan soveltaa missä tahansa radiolähetinvastaanotinjärjestelmässä, mutta se on erityisen sovelias käytettäväksi solukkotyyppisissä digitaalisissa matkapuhelinjärjestelmissä, kuten GSM-matkapuhelinjärjestelmissä, tukiasemien ja liikkuvien radioasemien (matkapuhelimet) välisten radioyhteyksien taajuushyppelyn toteuttamiseen.

20 Kuviossa 1 on esitetty erään keksinnön mukaisen lähetinvastaanotinjärjestelmän lohkokaavio. Järjestelmä käsittää vähintään kaksi, edullisesti neljä, lähetinvastaanotinyksikköä 6a, 6b ja 6c. GSM-järjestelmässä kukin lähetinvastaanotin on full-duplex -tyyppinen ja sen vastaanotto- ja lähetystaajuuksien välinen duplex-väli on 45 MHz. Järjestelmän käyttämä taajuusalue on edullisesti välillä 800-1000 MHz. Lähetinvastaanottimilla 6a-6c on keskenään erilaiset kiinteät lähetys- ja vastaanottotaajuudet. Lähetinvastaanottimien 6a-6c ulostulot 10a-10c on kytketty radiotaajuiselle summainelimelle 1, joka yhdistää lähetinvastaanottimien 6a-6c lähettimet yhteiseen lähetysantenniin 2 ja vastaanottimet yhteiseen vastaanotinantenniin 3. Vastaanotinantenneja voi vaihtoehtoisesti olla kaksi, jos käytetään diversiteettivastaanottoa. Radiotaajuinen summainelin 1 sisältää kunkin yksikön 6a lähetintä varten sen

25

30

35

manuaalisesti tai automaattisesti lähetystaajuudelle vi-
ritetyn kaistanpäästötyyppisen lähetys-suodattimen. Kana-
vakohtaiset vastaanottotaajuiset suodattimet puolestaan
sijaitsevat lähetinvastaanotinyksiköissä 6a-6c. Vastaanot-
5 tosuunnassa signaalit eivät siten käytännössä kulje sum-
mainelimen 1 kautta. Vastaavasti summainelin 1 sisältää
kunkin yksikön 6a-6c vastaanotinta varten vastaanottosuo-
dattimen, joka rajaa antennista tulevan signaalin vastaan-
ottokaistalle sekä vahvistaa signaalia ja jakaa sen kai-
10 kille vastaanottimille.

Kuvion 1 mukainen järjestelmä käsittää lisäksi
useita kantataajuisia signaalinkäsittely-yksiköitä 7a, 7b
ja 7c, jotka muodostavat kantataajuiset modulointisignaali-
15 lit lähetinvastaanotinyksiöitä 6a-6c varten ja jotka kä-
sittelevät lähetinvastaanottimien vastaanottamat ja kanta-
taajuudelle siirtämät signaalit. Lähetinvastaanotinyksi-
köiden 6a-6c ja kantataajuisen signaalinkäsittely-yksi-
köiden 7a-7c välissä on cross point -tyyppinen kytkentä-
matriisi 5, joka kytkee kantataajuisen signaalinkäsitte-
20 ly-yksiköiden 7 muodostamat lähetettävät kantataajuiset
signaalit tietyn taajuushyppelysekvenssin mukaisesti vuo-
rotellen eri lähetinvastaanottimille 6a-6c, niin että tie-
tyn kantataajuisen signaalinkäsittely-yksikön 7 signaalin
lähetystaajuus hyppii lähetystaajuudelta toiselle. Vastaa-
25 vasti kytkentämatriisi 5 kytkee lähetinvastaanottimien
vastaanottamat ja kantataajuudelle siirtämät vastaanotetut
signaalit tietyn taajuushyppelysekvenssin mukaisesti kan-
tataajuisille signaalinkäsittely-yksiköille 7a-7c.

Keksinnön ensisijaisessa suoritusmuodossa lähetet-
30 tävä signaali on sarjamuotoinen aikajakokanavoitu digitaalinen
signaali, jossa on useita, edullisesti kahdeksan,
kanava-aikavälejä. Kuviossa 2 on havainnollistettu kuvion
1 signaalinkäsittely-yksiköiden 7a-7c periaatteellista ra-
kennetta tällaisen digitaalisen signaalin tapauksessa.
35 Yksiköissä 7a-7c tapahtuu kaikki signaalien kantataajuisen

käsittely. Yleisesti sanottuna kantataajuisissa signaalinkäsittely-yksiköissä 7a-7c lähetettävä data koodataan ja sijoitetaan kehysrakenteeseen. Vastaanotossa data demoduloidaan, puretaan kehysrakenne ja suoritetaan dekodaus.

5 Tarkemmin sanottuna muualta radiojärjestelmästä, esim. GSM-järjestelmän tukiasemaohjaimelta, tuleva lähetettävä data käsitellään kanavakooderiyksiköllä 71. Kanavakoodausyksikkö 71 voi suorittaa esimerkiksi seuraavat toiminnot: siirtonopeuden sovitus, kanavakoodaus, lomittelu, salaus,

10 TDMA-kehysrakenteen muodostaminen ja lähettimen tehonsäädön asetus. Yksikkö 71 lähettää joka aikavälissä sarjaliitännäyksikölle 74 pusrkeen, joka sisältää kyseisessä aikavälissä lähetettävän datan. Liitännä 74 muuttaa yksiköltä 71 vastaanottamansa rinnakkaismuotoisen datan sarjamuotoiseksi ja lähettää sen sarjamuotoisena kytkentämatriisin 5 kautta

15 sille lähettävälle vastaanottimelle 6a-6b, johon se on kytkentämatriisin 5 kautta taajuushyppelyalgoritmin mukaisesti tässä aikavälissä kytketty. Vastaavasti liitännä 74 vastaanottaa jokaisessa vastaanottoaikavälissä väylältä 8 sarjamuotoisen signaalin, joka sisältää taajuushyppelyalgoritmin mukaisesti kytkentämatriisilla 5 valitun lähettävällä vastaanottimen 6a-6c vastaanottamasta signaalista otetut

20 kantataajuiset näytteet. Liitännä 74 syöttää nämä näytteet rinnakkaismuodossa demodulaattorille 73, joka käsittelee näytteet. Demodulaattori 73 sisältää esimerkiksi seuraavat toiminnot: näytteiden puskurointi, salauksen purku, GMSK-demodulointi. Demodulaattori 73 syöttää demoduloidun datan kanavadekooderille, joka suorittaa esimerkiksi seuraavat toiminnot: eri antennidiversiteettiä (kahta vastaanottoantennia) käytettäessä, kehysrakenteen purku, lomittelun purku, konvoluutiodekoodaus, lohkodekoodaus, CRC:n tarkistus ja virheen korjaus, siirtonopeuden sovitus. Kanavadekooderiyksikkö 72 lähettää dekodatun datan edelleen muille yksiköille ja esimerkiksi GSM-järjestelmän tukiasemaohjaimel-

25

30

35

le, kun lähetinvastaanotinjärjestelmä sijaitsee tukiasemalla.

Demodulaattoria 73 vastaava modulaattori sijaitsee keksinnön ensisijaisessa suoritusmuodossa kussakin läh-

5 tinvastaanottimessa 6a-6c, jossa lähetettävä data moduloi-

daan ja nostetaan oikealle radiotaajuudelle. Vastaavasti vastaanotossa vastaanotettu data lasketaan lähetinvasta-

ottimessa kantataajuudelle ja esikäsitellään demodulointia varten. Demodulointi tapahtuu vasta yksiköissä 7a-7c. Li-

10 säksi jokaisessa lähetinvastaanottimessa 6a-6b on sarjaliit-

liitöntäyksikköä 74 vastaava yksikkö, joka vastaanottaa sarjamuotoisen signaalin kytkentämatriisin 5 kautta siihen kulloinkin kytketyltä kantataajuusyksiköltä 7a-7c ja

vastaavasti lähettää sarjamuotoisen signaalin samalle kan-

15 tataajuusyksikölle.

Kuten edellä todettiin, kullakin kantataajuisella signaalinkäsittely-yksiköllä 7a-7c on vastaava sarjamuoto-

20 inen kaksisuuntainen väylä 8a-8c, jolla se on kytketty kytkentämatriisin vastaavaan porttiin. Vastaavasti kukin

lähentinvastaanotin 6a-6c on kytketty omalla kaksisuuntaisella sarjamuotoisella väylällään 9a-9c omaan kytkentämatriisissa 5 olevaan porttiinsa. Tällöin kunkin signaalinkäsittely-yksikön 7 ja siihen taajuushyppelyalgoritmin mukaisesti kytkentämatriisin 5 kautta kulloinkin kytketyn

25 lähentinvastaanottimen välille muodostuu kaksisuuntainen aikajakoinen digitaalinen yhteys. Kantataajuiset signaalinkäsittely-yksiköt 7a-7c kytketään uudelle lähentinvastaanottimelle edullisesti aina jokaisen kanava-aikavä-

30 lin lähetyksen tai vastaanoton jälkeen kanava-aikavälien välisten suoja-aikojen aikana. Kaksisuuntaisuus merkitsee sitä, että samaa linjaa käytetään eri aikoina sekä lähetyssuuntaisille aikaväleille että vastaanottosuuntaisille aikaväleille. GSM-spesifikaation mukainen aikaväli voi olla tämän sarjamuotoisen väylän hallinnassa jaettu useaan

35 lyhyempään aikaikkunaan, jotka allokoidaan eri tarkoituk-

siin lähetys (Tx), vastaanotto (Rx) ja testaus (test),
kuten kuviossa 3 on havainnollistettu. Tämän sarjamuotoi-
sen yhteyden esitetty aikajako on mahdollista GSM-järjes-
telmän eriaikaisten lähetys- ja vastaanottohetkien vuok-
5 si.

Taajuushyppelyn osalta on lisäksi huomattava, että
GSM-järjestelmässä on yksi kanava-aikaväli, joka lähete-
tään aina kiinteällä taajuudella (ts. se ei ole mukana
taajuushyppelyssä). Tässä aikavälissä lähetetään verkon
10 järjestelmätietoja matkapuhelimille.

Oheiset kuviot ja niihin liittyvä selitys on tar-
koitettu vain havainnollistamaan esillä olevaa keksintöä.
Yksityiskohdiltaan keksinnön mukainen järjestelmä voi
vaihdella oheisten patenttivaatimusten puitteissa.

Patenttivaatimukset

1. Radiolähetinvastaanotinjärjestelmä, joka käsittää lähetinvastaanotinvälineet (6a-6c) signaalin lähettämiseksi ainakin yhdellä lähetystaajuudella ja signaalin vastaanottamiseksi ainakin yhdellä vastaanottotaajuudella sekä kantataajuiset signaalinkäsittelyvälineet (7a-7c) mainitun lähetettävän signaalin ennen lähetystaajuudelle sekoittamista ja mainitun vastaanotetun signaalin vastaanottotaajuudelta alassekoittamisen jälkeen tapahtuvaa kantataajuisista käsittelyä varten, t u n n e t t u siitä, että lähetinvastaanotinvälineiden (6a-6c) ja kantataajuisien signaalinkäsittelyvälineiden (7a-7c) välillä on kaksisuuntainen sarjamuotoinen digitaalinen siirtoyhteys, jolle on aikajakomultipleksoitu sekä lähetinvastaanottimelta tuleva vastaanotettu signaali että lähetinvastaanottimelle menevä lähetettävä signaali.

2. Patenttivaatimuksen 1 mukainen järjestelmä, jossa on lähetinvastaanotinvälineet (6a-6c) ainakin yhden digitaalisen signaalin lähettämiseksi ainakin kahdella tietyn taajuushyppelysekvenssin mukaisesti vuorottelevalla lähetystaajuudella ja ainakin yhden digitaalisen signaalin vastaanottamiseksi ainakin kahdella saman taajuushyppelysekvenssin mukaisesti vuorottelevalla vastaanottotaajuudella, t u n n e t t u siitä, että järjestelmä käsittää

kiinteätaajuisen radiolähetinvastaanottimen (6a-6c) kutakin lähetys- ja vastaanottotaajuusparia varten,

kantataajuisen signaalinkäsittelyvälineen (7a-7c) kutakin lähetettävän signaalin ja vastaanotetun signaalin muodostamaa kantataajuisia signaaliparia varten,

kussakin lähetinvastaanottimessa ja signaalinkäsittelyvälineessä sarjaliitännäsvälineen (7d) vastaanotetun kantataajuisen signaalin ja lähetettävän kantataajuisen signaalin siirtämiseksi mainitun kaksisuuntaisen sarjamuotoisen yhteyden kautta, ja

kytkentävälaineet (5) mainittujen kantataajuisten signaalinkäsittely-yksiköiden (7a-7c) kytkemiseksi mainitun taajuushyppelysekvenssin mukaisesti vuorotellen mainituille kiinteätaajuisille lähetinvastaanottimille (6a-6c) mainittujen sarjamuotoisten yhteyksien muodostamiseksi.

3. Patenttivaatimuksen 2 mukainen järjestelmä, t u n n e t t u siitä, että kytkentäväline (5) on kytkentämatriisi.

10 4. Jonkin edellisen patenttivaatimuksen mukainen järjestelmä, t u n n e t t u siitä, että mainittu sarjamuotoinen digitaalinen signaali on aikajakokanavoitu signaali, jossa on kahdeksan kanava-aikaväliä.

15 5. Patenttivaatimuksen 4 mukainen järjestelmä, t u n n e t t u siitä, että kantataajuiset signaalinkäsittelyvälineet (7a-7c) kytketään jokaisen kanava-aikavälin lähetyksen tai vastaanoton jälkeen eri radiolähetinvastaanottimelle mainitun taajuushyppelysekvenssin mukaisesti.

20 6. Patenttivaatimuksen 5 mukainen järjestelmä, t u n n e t t u siitä, että kantataajuiset signaalikäsittelyvälineet kytketään uudelle lähetinvastaanottimelle edullisesti aina jokaisen kanava-aikavälin lähetyksen tai vastaanoton jälkeen kanava-aikavälien välisten suoja-aikavälien aikana.

25 7. Jonkin edellisen patenttivaatimuksen mukainen lähetinvastaanotinjärjestelmä, t u n n e t t u siitä, että mainitulla sarjamuotoisella aikajakoisella yhteydellä siirretään myös ohjaussignaaleja ainakin kantataajuusyksiköltä (7a-7c) lähetinvastaanottimelle (6a-6c) päin.

30

Patentkrav

1. Radiosändarmottagarsystem, som omfattar sändar-
mottagarorgan (6a-6c) för sändning av en signal på åtmin-
5 stone en sändarfrekvens och för mottagning av en signal på
åtminstone en mottagarfrekvens samt basfrekventa signalbe-
handlingsorgan (7a-7c) för behandling på basfrekvens av
nämnda sändarsignal före omvandling till sändningsfrekven-
sen och av nämnda mottagna signal efter nedomvandling från
10 mottagningsfrekvensen, k ä n n e t e c k n a t därav, att
mellan sändarmottagarorganen (6a-6c) och de basfrekventa
signalbehandlingsorganen (7a-7c) finns en dubbelriktad se-
rieformad digital överföringsförbindelse, på vilken såväl
den mottagna signalen från sändarmottagaren som den sändar-
15 signalen till sändarmottagaren har tidsmultiplexats.

2. System enligt patentkravet 1 med sändarmottagar-
organ (6a-6c) för sändning av åtminstone en digital signal
på åtminstone två sändningsfrekvenser, som alternerar en-
ligt en viss frekvenssprängssekvens och för mottagning av
20 åtminstone en digital signal på åtminstone två mottagnings-
frekvenser, som alternerar enligt samma frekvenssprängssek-
vens, k ä n n e t e c k n a t därav, att systemet omfattar
en fastfrekvent radiosändarmottagare (6a-6c) för
vart och ett sändnings- och mottagningspar,

25 ett organ (7a-7c) för behandling av en basfrekvent
signal för vart och ett basfrekvent signalpar, som bildas
av sändningssignalen och den mottagna signalen,

30 i respektive sändarmottagare och signalbehandlings-
organ ett seriekopplingsorgan (74) för överföring av den
mottagna basfrekventa signalen och den basfrekventa sänd-
ningssignalen via nämnda dubbelriktade serieformade förbin-
delse, och

35 kopplingsorgan (5) för koppling av nämnda basfrek-
venta signalbehandlingsenheter (7a-7c) enligt nämnda frek-
venssprängssekvens turvis till nämnda fastfrekventa sändar-

mottagare (6a-6c) för att bilda nämnda serieformade förbindelser.

5 3. System enligt patentkravet 2, k ä n n e t e c k -
n a t därav, att kopplingsorganet (5) är en kopplingsmat-
ris.

 4. System enligt något av de föregående patentkra-
ven, k ä n n e t e c k n a t därav, att nämnda serieforma-
de digitala signal är en tidsmultiplexad signal med åtta
kanaltidsluckor.

10 5. System enligt patentkravet 4, k ä n n e t e c k -
n a t därav, att de basfrekventa signalbehandlingsorganen
(7a-7c) efter sändning eller -mottagning i var och en tids-
lucka kopplas till olika radiosändarmottagare enligt nämnda
frekvenssprångssekvens.

15 6. System enligt patentkravet 5, k ä n n e t e c k -
n a t därav, att de basfrekventa signalbehandlingsorganen
kopplas till en ny sändarmottagare företrädesvis alltid
efter sändning eller -mottagning i var och en tidslucka
under skyddsintervall mellan kanaltidsluckor.

20 7. Sändarmottagarsystem enligt något av de föregåen-
de patentkraven, k ä n n e t e c k n a t därav, att med
nämnda serieformade tidsmultiplexade förbindelse överförs
även styrsignaler åtminstone från basfrekvensenheten (7a-
7c) till sändarmottagaren (6a-6c).

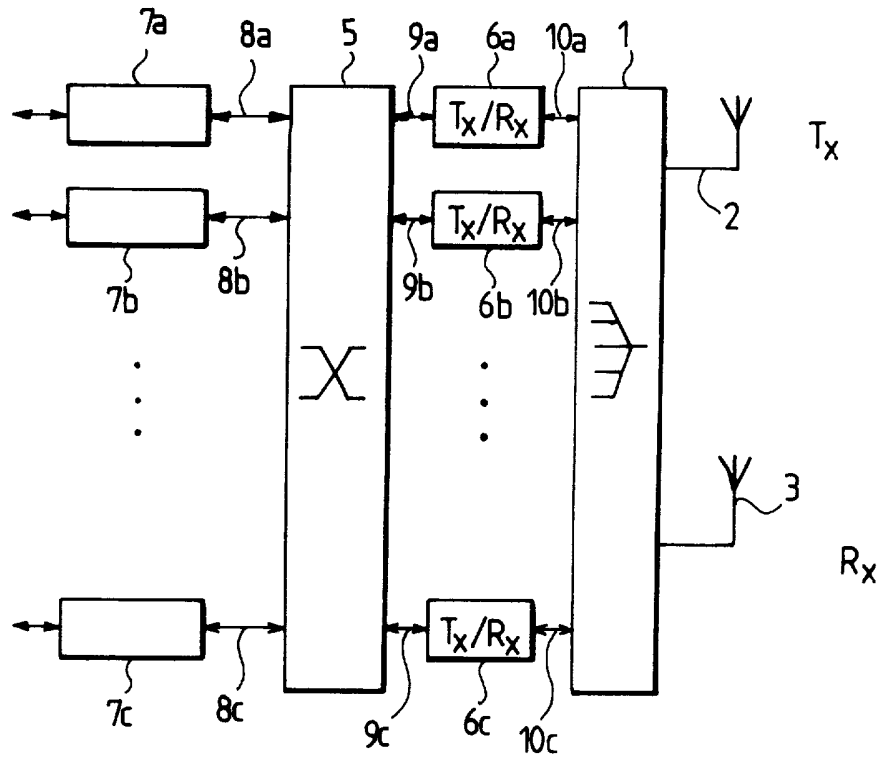


FIG. 1

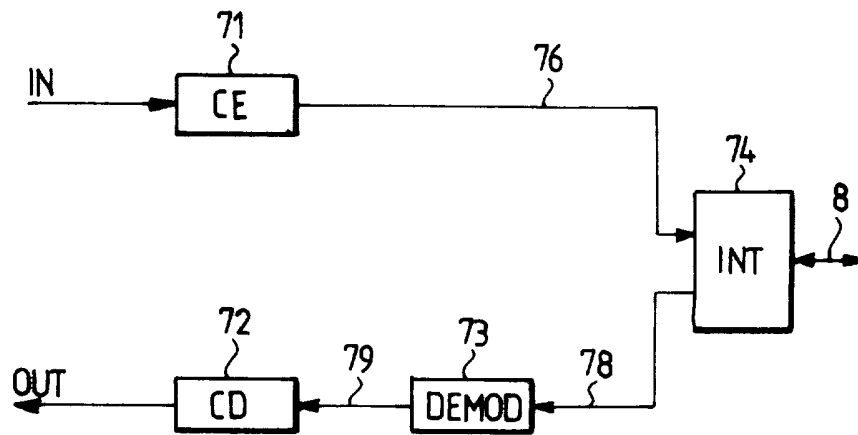


FIG. 2

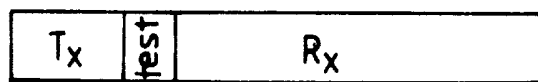


FIG. 3