(12) **PATENTTIJULKAISU**
PATENTSKRIFT

F I 0001140 73B

(10) **FI 114073 B**

(45) Patentti myönnetty - Patent beviljats **30.07.2004**

(51) Kv.lk.7 - Int.kl.7

H04Q 7/22

(21) Patenttihakemus - Patentansökning **953418**

(22) Hakemispäivä - Ansökningsdag **12.07.1995**

(24) Alkupäivä - Löpdag **14.11.1994**

(41) Tullut julkiseksi - Blivit offentlig **12.07.1995**

(86) Kv. hakemus - Int. ansökan **PCT/US94/13091**

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

15.11.1993 US 152158 P

SUOMI – FINLAND
(FI)

PATENTTI- JA REKISTERIHALLITUS
PATENT- OCH REGISTERSTYRELSEN

(73) Haltija - Innehavare

1 •Qualcomm Incorporated, 6455 Lusk Boulevard, San Diego, CA 92121, AMERIKAN YHDYSVALLAT, (US)

(72) Keksijä - Uppfinnare

1 •Grob,Matthew S., 2757 Bordeaux, La Jolla, CA 92037, AMERIKAN YHDYSVALLAT, (US)
2 •Karmi,Gadi, 1220 Cave Street, Apartment 3, La Jolla, CA 92037, AMERIKAN YHDYSVALLAT, (US)

(74) Asiamies - Ombud: Oy Jalo Ant-Wuorinen Ab
Iso Roobertinkatu 4 - 6 A, 00120 Helsinki

(54) Keksinnön nimitys - Uppfinningens benämning

Menetelmä ja laitteisto aikaherkän viestin tuottamiseksi säädettävää viivekanavaa pitkin
Förfarande och anordningar för alstrande av ett tidkänsligt meddelande i en reglerbar fördröjningskanal

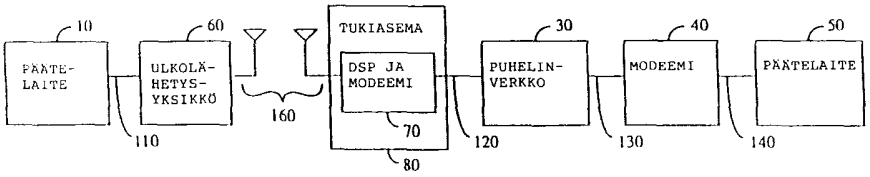
(56) Viitejulkaisut - Anförda publikationer

M. Mouly, M.B. Pautet: The GSM S System for Mobile Communications (ISBN 2-9507190-0-7) luku 3.3.3 Transmission/Data, IEEE Communications Magazine Vol. 31 nro 2 February 1993 US, D. Weissman, A.H. Levesque, R.A. Dean: Interoperable Wireless Data (lukuDigital Cellular Data Services)

(57) Tiivistelmä - Sammandrag

Laitteisto ja menetelmä modifioimattomien standardipäätelaitteiden välisten yhteyksien tuottamiseksi puhelinyhteyden kautta, johon sisältyy digitaalinen langaton siirtotie. Digitaalinen langaton siirtotie tuo käyttöön huomattavan aikamuuttuja viiveen. Aikaherkkien viestien siirtämiseksi siirtotien kautta, aikaherkät viestit tunnistetaan ja käännetään aikaepäherkiksi viesteiksi langattoman siirtotien kautta lähetettäviksi. Aikaepäherkät viestit ilmaisevat aikaherkkien viestien sisältämän informaation ja aikaherkkien viestien ajoituksen sisältämän informaation. Vastaanottavassa päässä aikaherkät viestit tunnistetaan ja muodostetaan uudelleen oikealla ajoituksella.

Anordning och förfarande för producerande av kommunikationer mellan omodifierade standard dataterminaler via en telefonförbindelse, i vilken ingår en digital trådlös överföringsväg. Den digitala trådlösa överföringsvägen inför en märkbar tidvariabel tidsförskjutning. För överföring av tidskänsliga signaler via överföringsvägen, identifieras de tidskänsliga signalerna och omvandlas till tidsokänsliga signaler för att sändas via den trådlösa överföringsvägen. De tidsokänsliga signalerna uttrycker informationen som de tidskänsliga signalerna innehåller och informationen som de tidskänsliga signalernas tidsförställning innehåller. I den mottagande ändan identifieras de tidsokänsliga signalerna och de tidskänsliga signalerna återbildas med den riktiga tidsförställningen.



MENETELMÄ JA LAITTEISTO AIKAHERKÄN VIESTIN TUOTTAMISEKSI SÄÄDETTÄVÄÄ VIIVEKANAVAA PITKIN

Keksintö koskee tietoliikennettä. Tarkemmin keksintö koskee uutta ja parannettua menetelmää ja laitteistoa tietoliikenteen tuottamiseksi digitaalisen siirtotien kautta.

Tänä päivänä on olemassa useita laitteistoja, jotka käyttävät tavallista puhelinverkkoa tiedon siirtoon päätteeltä toiselle. Yksi tavallisimmista päätteistä, joka käyttää normaalia puhelinverkkoa tiedon siirtoon on telekopiointilaite (FAX). Kuten muutkin päätelaitteet, jotka käyttävät normaalia puhelinverkkoa, fax-laite käyttää modeemia digitaalisen tiedon kääntämiseksi kuultaviksi analogiaääniksi puhelinverkon kautta lähetettämistä varten. Vastaanottavassa fax-laitteessa käytetään modeemia muuntamaan äänet takaisin lähettävän fax-laitteen lähettämän alkuperäisen digitaalisen tiedon arvioksi.

Langattoman solukko- ja matkaviestinjärjestelmän levitessä, päätteen käyttäjä voi haluta liittää päätelaitteensa matkaviestinlaitteeseen suoraan kiinteään puhelinverkkoon liittämisen asemesta. Kuitenkin, jos käyttäjä yrittää lähettää modeemilla tuotettuja kuultavia ääniä normaalin analogisen FM (taajuusmoduloitu) matkaviestinkanavan kautta, on epävarmaa onnistuuko hän. Yleensä FM matkaviestinkanava tuottaa huomattavan määrän kohinaa siirtotiehen verrattuna normaaliin kiinteään puhelinverkkoon. Lisäkohina kääntää virheitä digitaalisen tiedon arvioon, kun viesti muunnetaan vastaanottavassa päässä. Virheet siirtotiellä voidaan välttää rajoittamalla tietoliikenne hyvin alhaisiin siirtonopeuksiin.

Jos päätteen käyttäjä yrittää lähettää modeemilla tuotettuja kuultavia ääniä normaalin digitaalisen langattoman kanavan kautta, on myös epävarmaa onnistuuko hän. Digitaalinen langaton viestintälaitteis-

to käyttää tyypillisesti vokoodereita tulevien ääniviestien muuntamiseksi digitaalisiksi biteiksi kanavan kautta siirtoa varten. Vokooderit räätälöidään ihmisäänen näytteistämiseksi ja pakkaamiseksi. Koska modeemiäänet eroavat huomattavasti ihmisäänestä, vokooderi voi aiheuttaa huomattavaa modeemiäänten heikentymistä. Myös järjestelmän kapasiteetin maksimointi, ilmaistuna samanaikaisten käyttäjien lukumäärällä, jota voidaan käsitellä, on erittäin tärkeää langatonta siirtotietä käyttävässä järjestelmässä. Modeemiäänten muuttaminen numeeriseen muotoon vokooderilla ja niiden lähettäminen digitaalisen langattoman siirtotien kautta on radiokanavan tehotonta käyttöä.

Tehokkaamman, joustavamman ja luotettavamman siirtotavan on määrä tuottaa mekanismi digitaalisen tiedon lähettämiseksi suoraan digitaalisen langattoman siirtotien kautta. Tämä laitekokoonpano esittää joitakin ainutlaatuisia mahdollisuuksia käyttää hyödyksi digitaalista siirtotietä korkealaatuisen palvelun tuottamiseksi.

Tyypillinen digitaalinen langaton siirtotie ei ole virheetön kanava. Virheettömän yhteyden tuottamiseksi langaton siirtokäytäntö voi edellyttää hävinneen tai vahingoittuneen tiedon uudelleensiirtoa. Uudelleensiirrot tuottavat satunnaisia ja huomattavia viiveitä dataan. Kun aikaherkkiä viestejä siirretään langattoman siirtotien kautta, voidaan hukata viestien ajoitus siten estäen kunnolliset viestintäyhteydet.

Keksinnön tarkoitus on siksi tuottaa tehokas menetelmä ja laitteisto tiedonsiirtoon normaalilla päätelaitteella digitaalista langatonta siirtotietä pitkin.

Keksinnön lisätarkoitus on tuottaa aikaherkän informaation viestintätapa säädettävän viivelinkin kautta.

Keksintö on uusi laitteisto ja menetelmä tietoliikenneyhteyksien tuottamiseksi normaalien modofi-

oimattomien päätelaitteiden välille puhelinlinkin kautta, joka sisältää digitaalisen langattoman siirtotien. Keksintö korvaa normaalin paikallisen modeemin digitaaliseen viestintään kykenevällä liikkuvalla yksiköllä ja tukiasemalla käsittäen digitaalisen viestin käsittelyn ja modeemin ja kyeten digitaaliseen viestintään. Alkuperäisen paikallisen modeemin tominnot jaetaan uusien yksiköiden kesken.

Uusien yksiköiden yksi toiminto on kompensoida digitaalisen langattoman siirtotien aikamuuttuva viive. Uudet yksiköt tunnistavat aikaherkät viestit, kääntävät ne epäherkiksi viesteiksi ilmaisemalla aikaherkän viestin lähetettäväksi langattoman siirtotien kautta. Vastaanottavassa päässä aikaepäherkät viestit tunnistetaan ja aikaherkät viestit muodostetaan uudelleen sopivalla ajoituksella.

Keksinnön ominaispiirteet, tarkoitukset ja edut tulevat ilmeisemmiksi alla esitetystä yksityiskohtaisesta kuvauksesta käsiteltynä yhdessä piirustusten kanssa, joissa samat viitenumerot yksilöivät vastaavat laitteet läpi koko esityksen ja missä:

kuva 1 esittää laitteistoa, joka käyttää normaalia puhelinverkkoa tiedon siirtämiseen päätteeltä toiselle;

kuva 2 esittää laitteistoa, joka käyttää normaalia puhelinverkkoa ja digitaalista langatonta siirtotietä tiedon siirtoon päätteeltä toiselle;

kuva 3 esittää yksityiskohtaisesti päätelaitteen puhelinverkkoon liittämiseen käytettävän liikkuvan yksikön esimerkin omaista laitekokoonpanoa;

kuvat 4A - 4C esittävät viiden tietokehyksen siirtoa langatonta siirtotietä pitkin;

kuva 5 esittää erityisen aikaherkän koodinvaihtomerkkien jonon käskynannon; ja

kuva 6 esittää tukiaseman mahdollista yksityiskohtaista laitekokoonpanoa ja myös useita vaihtoehtoisia kokoonpanoja sen liittämiseksi puhelinverkkoon.

Tänä päivänä on useita menetelmiä, jotka käyttävät normaaleja puhelinverkkoja tiedon siirtämiseksi päätteeltä toiselle. Päätteitä, joita yhdistävät puhelinverkot, voivat olla telekopiolaitteet, mikrotietokoneet, luottokorttien varmennuslaitteet ja kaukomittausvälineet. Tämän tyyppisten laitteiden standardiliitäntä on esitetty kuvassa 1. Oletetaan esimerkin vuoksi, että päätelaite 10 lähetää informaatiota päätelaitteeseen 50. Pääte 10 tuottaa informaatiota edustavaa digitaalista tietoa 110. Modeemi 20 muuntaa digitaalisen tiedon 110 analogiseksi viestiksi 120. Analoginen viesti 120 on oikeata kaistanleveyttä ja tehotasoa ollen siirrettävissä normaalia puhelinverkkoa 30 pitkin. Puhelinverkko 30 siirtää analogisen viestin 120 kohteeseensa. Puhelinverkko saattaa tuottaa sellaista kohinaa, että kuultava lähtöviesti 130 on analogisen viestin 120 arvio. Modeemi 40 muuntaa kuultavan viestin 130 digitaaliseksi tiedoksi 140, joka on digitaalisen tiedon 110 arvio. Päätelaite 50 vastaanottaa digitaalisen tiedon 140 ja voi reagoida päätelaitteen 10 lähettämän informaation arvioon. Useimmat tällaiset siirtotiet ovat kaksisuuntaisia käänteisten toimintojen toimiessa samalla tavoin kuin myötäsuuntaiset.

Kuva 1 esittää yksinkertaistettua kaaviota. Näiden liittymien todellinen toteuttaminen voi saada useita muotoja. Esim. joissakin laitteissa, kuten standarditelekopiolaitteet, päätelaite ja modeemi sijaitsevat samassa kotelossa. Myös puhelinverkko 30 voi käyttää jotakin useista alalla tunnetuista menetelmistä analogisen viestin 120 siirtämiseksi kohteeseensa. Tällaisiin menetelmiin voivat kuulua viestin muuntaminen numeeriseksi ja lähettäminen sateliitin kautta etäisasemaan, missä kuultava viesti 130 muodostetaan.

Langaton siirtotie otetaan käyttöön kuvan 1 kokoonpanoon, jos käyttäjä haluaisi yhdistää päätelaitteensa, mutta hänellä ei ole liittymää kiinteään

puheliverkkoon. Käyttäjällä voi sen sijaan olla digitaalinen matkaviestinverkkolaite. Kuva 2 esittää esimerkin omaisesti tällaisen laitekokoonpanon suoritusesimerkin. Kuvassa 2 modeemi 20 on korvattu liikkuvalla yksiköllä 60, langattomalla siirtotiellä 160 ja digitaalisella signaaliprosessorilla (DSP) ja modeemilla 70. DSP ja modeemi 70 sijaitsevat tukiasemalla 80, joka voisi olla normaali äänisolukko- tai matkaviestinjärjestelmän tukiasema, joka kykenee myös käsittelemään digitaalisia ja analogisia viestejä. Kuvassa 2 oletetaan, että vain yksi yhteyksistä on korvattu langattomalla siirtotiellä. Seuraava kuvaus soveltuu myös, jos tiedonvälitys saadaan aikaan kahdella langattomalla siirtotiellä.

Viitaten kuvaan 2 otaksutaan jälleen, että päätelaite 10 lähettää informaatiota päätelaitteeseen 50. Pääte 10 tuottaa informaatiota edustavaa digitaalista tietoa 110. Liikkuva yksikkö 60 moduloi digitaalista tietoa 110 ja tuottaa ulostulon langatonta siirtotietä 160 pitkin. Viestin langattomalta siirtotieltä vastaanottavat tukiasema 80 ja DSP sekä modeemi 70. DSP ja modeemi 70 muuntavat digitaalisen viestin analogiseksi viestiksi 120, joka on sama signaalilähtö kuin modeemilta 20 kuvassa 1. Puhelinverkko 30 siirtää analogisen viestin 120 kohteeseensa. Puhelinverkko 30 voi tuottaa sellaista kohinaa, että kuultava lähtöviesti 130 on analogisen viestin 120 arvio. Modeemi 40 muuntaa kuultavan viestin 130 digitaaliseksi tiedoksi 140, joka on digitaalisen tiedon 110 arvio. Päätelaite 50 vastaanottaa digitaalisen tiedon 140 ja voi reagoida päätelaitteen 10 lähettämän informaation arvioon. Tämä yhteys on kaksisuuntainen käänteisten toimintojen toimiessa samalla tavoin kuin myötäsuuntaiset.

Koska kuvassa 2 modeemi 20 on korvattu liikkuvalla yksiköllä 60, langattomalla siirtotiellä 160 ja DSP:llä sekä modeemilla 70, tarvitaan modeemin 20 toimintojen uusi ositus. Lisäksi joidenkin uusien ko-

mentojen ja uuden toimintatavan on välttämätöntä käyttää langatonta siirtotietä. Ihanteellisesti tämän uuden toimintatavan pitäisi toimia päätelaitteesta riippumatta siten, ettei päätelaitteen modifoiminen ole välttämätöntä langattoman siirtotien tukemiseksi. Kuva 3 esittää yksityiskohtaisemman liikkuvan yksikön 60 esimerkin omaisen laitekokoonpanon. Kuvassa 3 liikkuvan yksikön 60 oletetaan olevan matkapuhelin, joka omaa sekä ääni- että datavalmiuksia. Vaihtoehtoisessa suoritusmuodossa liikkuva yksikkö 60 saattaisi olla tiettyyn käyttöön varattu erillinen liikkuva yksikkö.

Kuvassa 3 digitaalinen tieto 110 yhdistetään protokollapinoon 230 liikkuvan yksikön 60 sisällä. Protokollapino 230 kykenee kaksisuuntaiseen tiedonvälitykseen päätelaitteen 10, liikkuvan yksikön ohjausprosessorin 240 ja radiomodulaattori/demodulaattorin 220 kanssa. Kun protokollapino 230 vastaanottaa digitaalista tietoa 110 sen siirtämiseksi pitkin langatonta siirtotietä 160, se suorittaa tarvittavan koodauksen ja siirtää koodatun informaation radiomodulaattori/demodulaattoriin 220 vaihtokytkimen 210 kautta. Radiomodulaattori/demodulaattori 220 moduloi koodatun informaation ja tuottaa viestin lähetettäväksi langattomalle siirtotielle 160. Kääntäen, kun informaation päätelaitteelle 10 sisältävä informaatio saapuu, radiomodulaattori/demodulaattori 220 demoduloi viestin ja valmistelee sen protokollapinoon 230 vaihtokytkimen 210 kautta.

Samoin, kun vokooderi 200 vastaanottaa analogista informaatiota kaiutin/mikrofonilta 260 siirrettäväksi langattoman siirtotien 160 kautta, se koodaa informaation ja siirtää koodatun informaation radiomodulaattori/demodulaattoriin 220 vaihtokytkimen 210 kautta. Radiomodulaattori/demodulaattori 220 moduloi koodatun informaation ja tuottaa viestin siirrettäväksi langattomalle siirtotielle. Kun informaation sisältävä lähtöviesti kaiutin/mikrofonilla 260 saapuu lan-

gattomalle siirtotielle 160, modulaattori/demodulaattori 220 demoduloi viestin ja valmistaa sen vokooderille 200 vaihtokytkimen 210 kautta. Vokooderi 200 koodaa viestin ja tuottaa kuultavan ulostulon kaiutin/mikrofoniin 260.

Liikkuvan yksikön ohjausprosessori 240 hoitaa ohjauksen liikkuvan yksikön 60 toiminnoille. Liikkuvan yksikön ohjausprosessorille 240 tarkoitettu informaatio saattaisi tulla joko langattoman siirtotien 160 kautta tai digitaalisesta tiedosta 110. Protokollapino 230 ohjaa liikkuvan yksikön ohjausprosessorille 240 tarkoitetun informaation siihen ja vastaanottaa komennot ja informaation liikkuvan yksikön ohjausprosessorilta 240 siirtoa varten. Liikkuvan yksikön ohjausprosessori 240 hoitaa myös ohjaustoimintoja vokooderia 200, vaihtokytkintä 210 ja radiomodulaattori/demodulaattoria 220 varten.

Protokollapino 230 valmistaa pääohjauskeskuksen yhteyttä varten päätelaitteen 10 kanssa langatonta siirtotietä pitkin. Protokollapinon 230 täytyy tunnistaa ja toimia useiden yhteyskäytäntöjen alaisuudessa. Esim. digitaalinen tieto 110 voi käyttää langattomasta siirtotiestä poikkeavaa esitystapaa tai yhteyskäytäntöä. Normaaliäänen langattomat liittymät eivät tuota virheetöntä tiedonvälitystä, joka on välttämätön datan siirrolle. Protokollapino 230 voi pitää huolta kummankin siirtotiesuunnan virheiden ilmaisu- ja korjausmekanismista.

Protokollapinon 230 tarvitsee hoitaa vuon ohjaus. Digitaalisella tiedolla 110 saattaa olla datanopeus, joka on suurempi kuin se, mihin langaton siirtotie 160 kykenee. Tässä tapauksessa protokollapino 230 voi tallentaa muistiin liian tiedon ja palauttaa tiedot nopeudella, joka on sopiva ulostuloa varten siirtotiellä. Käänteinen tilanne voisi myös olla todellinen, jolloin langaton siirtotie 160 kykenee toimimaan suuremmalla datanopeudella kuin päätelaite 10 kykenee

vastaanottamaan. Protokollapino 230 saattaa myös kyetä käskemään suuremmalla nopeudella siirtävää laitetta keskeyttämään tietovirran.

Protokollapino 230 myös pakkaa ja purkaa tietoa. Tyypillisesti päätteen 10 tuottama digitaalinen tieto 110 on tasainen merkkivirta. Tyypillisesti langaton siirtotie 160 pakataan tarkoittaen, että tietyt informaatioyksiköt ryhmitellään käsittelyä ja siirtoa varten. Tietoryhmää kutsutaan kehykseksi. Kehykset auttavat virheiden ilmaisussa ja korjauksessa. Protokollapinon 230 täytyy pakata digitaalinen tieto 110 ja purkaa kehykset radiomodulaattori/demodulaattorilta 220 digitaaliseksi tiedoksi 110.

Protokollapinon 230 täytyy myös tunnistaa erikoiskomentojen ryhmä. Viitaten jälleen kuviin 1 ja 2 päätelaite 10 voi tuottaa useita ulostuloryhmiä. Pääte 10 voi tuottaa informaatiota siirrettäväksi päätteelle 50. Pääte 10 voi tuottaa komentoja modeemille 20, joita ei ole määrä siirtää päätteelle 50. Pääte 10 voi tuottaa komentoja myös modeemille 40, joita ei ole määrä siirtää päätteelle 50. Koska kuvassa 2 kuvan 1 modeemi 20 on korvattu liikkuvalla yksiköllä 60, langattomalla siirtotiellä 160 ja DSP:llä sekä modeemilla 70, jos päätelaite lähettää paikalliseen modeemiin tarkoitetun viestin, viesti täytyy lähettää langatonta siirtotietä 160 pitkin. Jos paikalliselle modeemille tarkoitettu komento liittyy protokollapinon 230 parhaillaan suorittamaan toimintoon, protokollapinon 230 täytyy tunnistaa ja reagoida komentoon liikkuvan yksikön ohjausprosessorin 240 avulla. Protokollapinon 230 täytyy itsenäisesti tukea näitä toimintoja ilman lisäohjetta päätelaitteelta 10.

Yksi langattoman siirtotien haasteista on, että kanavan aikaviive on muuttuva. Normaalissa suuritehoisessa digitaalisessa langattomassa siirtotiessä n. 1 %:n suuruiset kehysvirheet ovat tavallisia. Käyttämällä virheen ilmaisumenetelmiä voidaan nämä virheet

korjata. Yksi menetelmä tuotetun virhemäärän parantamiseksi on pitää huolta hukkaan menneiden tai vahingoittuneiden kehysten uudelleensiirrosta. Protokollapino 230 tukee kehysten uudelleensiirtoa.

Uudelleensiirtomekanismin kuvaamiseksi viitataan jälleen kuvaan 3. Oletetaan, että päätelaite 10 antaa digitaalisten bittien virrasta koostuvan yksittäisen komennon. Tässä esimerkissä protokollapino 230 jakaa digitaaliset bitit viiteen datakehykseen ja siirtää viisi kehystä radiomodulaattori/demodulaattoriin 220. Radiomodulaattori/demodulaattori 220 moduloi tiedot ja lähettää kehykset pitkin langatonta siirtotietä 160. Viiden kehyksen siirtoa kuvataan kuvassa 4A. Tietovirta 300 edustaa DSP:lle ja modeemille 70 lähetettävää viittä datakehystä. Kuvassa 4B tietovirran 300 arvio on vastaanotettu DSP:lle ja modeemille 70 ja on otettu talteen tietovirtoina 305A ja 305B. Datavirrassa 305B kehys neljä on ollut vahingoittunut ja DSP sekä modeemi 70 vaativat, että liikkuva yksikkö 60 lähettää uudelleen kehyksen neljä. Kuva 4C esittää kehyksen neljä uudelleensiirron. Kuvassa 4B havaitaan, että DSP ja modeemi 70 lähettävät kehykset yksi, kaksi ja kolme ääniviestinä 130 ennenkuin uudelleensiirretty kehys neljä vastaanotetaan, siten tuottaen huomattavan satunnaisviiveen kehyksen kolme ja neljä välille. Vastaava käänteinen mekanismi toimii samalla tavoin. Tämä koko prosessi sisältäen pakkaamisen, vuon ohjauksen ja siirron ja uudelleensiirron digitaalisen langattoman siirtotien kautta tuhoaa hyvin todennäköisesti ajoitussuhteen päätteeltä 10 tulevien datayksiköiden välillä. Siten siirtotien aikamuuttujaviive täytyy ratkaista luotettavan tiedonvälityksen tukemiseksi.

Päätelaitteelta 10 tulevien datayksiköiden välisen ajoitusuhteen tuhoutuminen voi estää aikaherkkien viestien oikean viestinnän siirtotien kautta. Normaalit aikaherkät viestit sisältävät koodinvaihtomerkin, keskeytyksen, äänikyselyn telekopiointia var-

ten, soiton ilmaisut, tuloskoodit, komennon lopettamisen ja kantoaallon havaintoilmaisun. Esim. aikaherkkä viesti saattaisi noudattaa kaaviota, kuten yksi sekunti, jolloin mitään syöttöä ei tehdä, kolme peräkkäistä merkkiä ennaltamäärätyin välein, ja sitten toinen sekunti, jolloin mitään syöttöä ei tehdä. Tyypillisesti tällaiset viestit vaativat ajoituksen suuruusluokaltaan millisekuntien tarkkuudella. Käyttäen edellistä esimerkkiä, 0,99 sekuntia, jolloin mitään syöttöä ei tehdä, kolme peräkkäistä merkkiä ennaltamäärätyin välein ja sitten toinen sekunti, jolloin mitään syöttöä ei tehdä, ei tunnistettaisi aikaherkkänä komentona, koska 0,99 sekuntia eroaa 10 millisekuntia 1:stä sekunnista. Digitaaliseen langattomaan siirtotiehen liittyvä viive voi ylittää 10 millisekuntia ja siten tuhota informaation aikaherkässä viestissä.

Keksintö ratkaisee tämän ongelman käyttämällä erikoista radioyhteyskäytäntöä (RLP) tunnistamaan aikaherkät viestit. Esim. viitaten jälleen kuvaan 3 oletetaan protokollapinon 230 vastaanottavan aikaherkän viestin digitaalisesta tiedosta 110. Protokollapino 230 tunnistaa aikaherkät viestit ja herättää radioyhteyskäytännön. Protokollapino 230, sen sijaan että toistaa aikaherkän viestin radiomodulaattori/demodulaattoriin 220, kääntää aikaherkän viestin erikoisviestiksi määritellen vastaanotetun aikaherkän viestin tyypin.

Esimerkkiä varten viitataan kuvaan 5. Kuvassa 5 päätelaite 10 on antanut erikoisen aikaherkän koodinvaihtomerkkijonon. Koodinvaihtomerkkijono on yksi sekunti, jolloin mitään syöttöä ei tehdä, kolme peräkkäistä plus-merkkiä ennaltamäärätyin välein ja sitten toinen sekunti, jolloin mitään syöttöä ei tehdä. Vaihtomerkkijonoa käytetään hälyyttämään modeemille, että komento tai sarja komentoja on määrä seurata päätelaitteelta. Komennot eivät ole tarkoitettu siirrettäväksi datana vastaanottavaan päätteeseen, vaan sen si-

jaan tarkoitettu käynnistymiseen paikallisessa tai vastaanottavassa modeemissa. Paikallisen modeemin täytyy tunnistaa koodinvaihtomerkkijono siten, että se ei virheellisesti siirrä komentoa datana. Jos vaihtomerkkijonon ajoitus tuhotaan, modeemi ei tunnista vaihtomerkkijonoa ja sen jälkeistä komentoa.

Kuvassa 5 oletetaan, että koodinvaihtomerkkijono on tarkoitettu siirrettäväksi vastaanottavaan modeemiin. Liikkuva yksikkö 60 on tunnistanut, että aikaherkkä viesti on vastaanotettu ja herättänyt RLP:n. Liikkuvassa yksikössä 60 protokollapino 230 kääntää aikaherkän viestin aikaepäherkäksi viestiksi määritellen vastaanotetun aikaherkän viestin. Aikaepäherkkä käännös, tässä tapauksessa - koodinvaihtomerkkijono annettu, siirretään pitkin langatonta siirtotietä 160. Tukiasemassa 80 aikaepäherkkä käännös tunnistetaan ja muodostetaan uudelleen oikealla ajoituksella siirrettäväksi analogisena viestinä 120 käynnistymiseen modeemissa 40. Vaihtoehtoisesti, jos koodinvaihtomerkkijono on tarkoitettu ainoastaan käynnistymiseen DSP:n ja modeemin 70 kautta, DSP ja modeemi 70 voivat reagoida viestiin ja pidättyä uudistetun merkkijonon edelleen lähettämisestä analogisen viestin 120 kautta. Tämä toiminto toimii kaksisuuntaisesti käänteisen toiminnan toimiessa samalla tavoin kuin myötäsuuntainen.

Tukiasema 80 ja DSP ja modeemi 70 hoitavat samat toiminnot kuin liikkuvassa yksikössä havaitut. Tukiasema 80 vastaanottaa ja tuottaa radioyhteysviestin langattoman siirtotien 160 kautta ja analogisen puhelinverkkoviestin 120, kun taas liikkuva yksikkö 60 vastaanottaa ja tuottaa radioyhteysviestin ja päätelaiteviestin, s.o. digitaalisen tiedon 110.

Kuva 6 esittää yksityiskohtaisemmin tukiasemaa 80. Kuva 6 esittää myös useita vaihtoehtoisia laitekokoonpanoja tähän asti keskustellulle standardikokoonpanolle. Kuvassa 6 DSP ja modeemi 70 on tehty neljästä osasta: radiomodulaattori/demodulaattori 72, ra-

dioyhteyskäytäntö 74, protokollapino 76 ja modeemi 78. Radiomodulaattori/demodulaattori 72 demoduloi langattomalta siirtotieltä 160 tulevan viestin ja tuottaa viestin radioyhteyskäytäntöön 74. Radiomodulaattori/demodulaattori 72 moduloi myös radioyhteyskäytännöstä 74 lähtevän viestin ja valmistaa sen langattomaan siirtotiehen 160.

Radioyhteyskäytäntö 74 ja protokollapino 76 suorittavat yhdessä samoja toimintoja kuin protokollapino 230 liikkuvassa yksikössä 60. Radioyhteyskäytäntö 74 valmistaa toimintoja langatonta siirtotietä 160 varten, kuten uudelleensiirtojen tukeminen virhevapaata viestintää varten, kuten on keskusteltu kuvan 4 yhteydessä.

Protokollapino 76 hoitaa modeemilta 78 tulevien komentojen tunnistuksen, pakkaamisen, siirron tai kääntämisen. Esim. protokollapino 76 kääntää modeemilta 78 vastaanotetut aikaherkät viestit. Protokollapino 76 hoitaa modeemille 78 tulevien viestien purkamisen, tunnistuksen, siirron tai kääntämisen mukaanlukien aikaherkkien viestien tunnistuksen ja uudelleen muodostamisen. Digitaalinen tieto 111 on analogista digitaaliselle tiedolle 110. Modeemi 78 vastaanottaa ja tuottaa digitaalisen tiedon 111 ja välittää analogisen viestin 120 puhelinverkkoon 30 ja sieltä ulos.

DSP:n ja modeemin 70 kuvassa 6 esitetty ositus mahdollistaa lukuisia vaihtoehtoisia laitekokoonpanoja tukiasemalle. Pakattu tieto 355 radioyhteyskäytännön 74 ja protokollapinon 76 välillä koodataan siirtämistä varten langattoman siirtotien kautta ja se on virheetön kumpaankin suuntaan. Pakattu tieto 355 koodataan siirrettäväksi aikamuuttujakanavan kautta siten, että jos tukiasema on osa yleistä verkkoa, pakattu tieto 355 sopii suoraan viestintään verkon kautta. Esim. pakattu tieto 355 voidaan yhdistää yhdysväylään 375, joka hoitaa yhteyden julkiseen pakettiverkkoon 380. Yleensä myös pakettiverkoissa on reitti-

viiveitä, jotka ovat aikamuuttuvia. Siten laitekokoonpano käyttää hyvin hyväksi koodattuja aikaherkkiä viestejä. Protokollapino 390 suorittaa samoja toimintoja kuin protokollapino 76, mukaanlukien aikaherkän viestin tunnistamisen ja kääntämisen aikaepäherkiksi komennoiksi ja aikaepäherkkien viestien tunnistamisen ja kääntämisen aikaherkiksi viesteiksi. Isäntäkone 400 voi olla usean tyyppinen laite, mukaanlukien palvelintietokone, ilmoitustaulu tai modeemiverkko.

Jos tukiasema on osa yksityistä verkkoa, pakattu tieto 355 voidaan suoraan siirtää yksityisellä pakettiverkolla 360 käyttäen jälleen hyväksi koodattuja aikaherkkiä viestejä. Protokollapino 390 suorittaa samat toiminnot kuin protokollapino 76. Vastaavasti modeemi 370 hoitaa samat toiminnot kuin modeemi 78.

Neljäs mahdollinen liitäntä siirtää digitaaliset tiedot 111 etäismodeemiin 350. Etäismodeemi 350 hoitaa samat toiminnot kuin modeemi 78, mutta ei ole sijoitettu tukiasemaan 80. Tätä laitekokoonpanoa saatettaisiin käyttää, jos tietopalvelun tarjoaja ja langattoman palvelun tarjoaja ovat eri kokonaisuuksia.

Etusijalle asetettujen suoritusmuotojen aiempi kuvaus on tuotettu mahdollistamaan alan asiantuntijalle keksinnön valmistus tai hyväksikäyttö. Erilaiset näiden suoritusmuotojen modifikaatiot ovat helposti ilmeisiä alan asiantuntijoille ja tässä yhteydessä määritettyjä yleisiä periaatteita voidaan soveltaa muihin suoritusmuotoihin käyttämättä kekseliäisyyttä. Siten keksintöä ei ole aiottu rajoittaa tässä esitettyihin suoritusmuotoihin, vaan antaa laajin suojapiiri tässä yhteydessä julkaistujen periaatteiden ja uusien ominaisuuksien mukaisesti.

PATENTTIVAATIMUKSET

1. Tiedonvälitysmenetelmä ensimmäisen päätelaiteyksikön (10) ja toisen päätelaiteyksikön (50) välillä käyttäen liikkuvaa yksikköä (60) ja tukiasemaa (80), joista kumpikin kykenee digitaaliseen viestintään, ensimmäisen päätelaiteyksikön tuottaessa toiselle päätelaiteyksikölle tarkoitettua digitaalista tietoa, t u n n e t t u siitä, että se käsittää vaiheet:

digitaalisen tiedon vastaanottamisen liikkuvassa yksikössä (60) ensimmäisestä päätelaiteyksiköstä (10);

ensimmäisen aikaherkän viestin tunnistamisen mainitussa digitaalisessa tiedossa ja aikaherkän viestin korvaamisen aikaepäherkällä tiedolla;

digitaalisen tiedon pakkaamisen liikkuvassa yksikössä (60) ensimmäisestä päätelaiteyksiköstä (10);

pakatun digitaalisen tiedon moduloimisen liikkuvassa yksikössä;

moduloidun pakatun digitaalisen tiedon siirtämisen liikkuvasta yksiköstä langattomalle siirtotielle (160);

siirretyn moduloidun pakatun digitaalisen tiedon vastaanottaminen tukiasemassa (80);

vastaanotetun moduloidun pakatun digitaalisen tiedon demoduloimisen tukiasemassa (80) pakatun digitaalisen tiedon kopion tuottamiseksi;

pakatun digitaalisen tiedon kopion muuntamisen tukiasemassa (80) suureksi määräksi analogisia ääniä;

analogisten äänten virran siirtämisen puhelinverkon kautta;

analogisten äänten virran vastaanottamisen etäismodeemissa;

analogisten äänten virran muuntamisen etäismodeemissa (40) digitaalisen tiedon kopioksi; ja

digitaalisen tietovirran vastaanottamisen ja tietopakettiryhmän tuottamisen etäismodeemista (40) toiseen päätelaiteyksikköön (50), ja lisäksi epäaikaherkän viestin tunnistamisen normaalissa digitaalisessa tietovirrassa ja epäaikaherkän viestin vastaavaksi aikaherkäksi viestiksi koodaamisen ja vastaavan aikaherkän viestin tuottamisen tietopakettien ryhmässä.

2. Patenttivaatimuksen 1 mukainen menetelmä, t u n n e t t u siitä, että moduloidun pakatun digitaalisen tiedon siirtämisvaihe langattomalle siirtotielle (160) tuo esiin viiveen vastaanotetussa moduloidussa pakatussa digitaalisessa tiedossa ja siitä, että viiveellä on arvo, joka riippuu siirtämisen ajasta;

3. Patenttivaatimuksen 2 mukainen menetelmä, t u n n e t t u siitä, että digitaalisen tiedon pakkausvaihe käsittää lisäksi vaiheet:
viestin tunnistamisen, jolla on määrätty ajoitus digitaalisessa tiedossa, missä viestin määrätty ajoitus siirtää informaatiota; ja
viestin muuntamisen edustajaviestiksi, jolla on toisarvoinen ajoitus sisältäen informaatiota, missä edustajaviestin toisarvoinen ajoitus ei siirrä mitään informaatiota.

4. Puhelinmodeemilaitteisto, jossa on langaton siirtotie, t u n n e t t u siitä, että se käsittää

liikkuvan yksikön (60) normaalin digitaalisen tietovirran vastaanottamiseksi päätelaiteyksiköltä (10), informaatioviestin lähettämiseksi, käänteisen informaatioviestin vastaanottamiseksi ja toisen normaalin digitaalisen tietovirran kopion tuottamiseksi;

langattoman siirtotien (160) informaatioviestin ja käänteisen informaatioviestin siirtämiseksi; ja

tukiaseman informaatioviestin vastaanottamiseksi ja analogisten äänten tuottamiseksi käsittäen:

digitaalisen signaaliprosessorin (76) informaatioviestin vastaanottamiseksi ja normaalin digitaalisen tietovirran kopion tuottamiseksi;

protokollapinon (230) normaalin digitaalisen tietovirran vastaanottamiseksi ja tietopakettiryhmän tuottamiseksi, joka protokollapino on lisäksi aikaherkän viestin tunnistamista varten normaalissa digitaalisessa tietovirrassa, ja aikaherkän viestin vastaavaksi aikaepäherkäksi viestiksi koodaamista varten ja vastaavan aikaepäherkän viestin tuottamiseksi tietopakettien ryhmässä; ja

modeemin (370) normaalin digitaalisen tietovirran vastaanottamiseksi, analogisten äänten tuottamiseksi, analogisen tulosignaalin vastaanottamiseksi ja toisen normaalin digitaalisen tietovirran tuottamiseksi.

5. Patenttivaatimuksen 4 mukainen laitteisto, t u n n e t t u siitä, että modeemi (370) on myös analogisen tulosignaalin vastaanottamista varten ja toisen normaalin digitaalisen tietovirran tuottamista varten, ja siitä, että digitaalinen signaaliprosessori (76) on myös toisen normaalin digitaalisen tietovirran vastaanottamista varten ja käänteisen informaatioviestin lähettämistä varten, ja siitä, että langaton siirtolinja (160) on käänteisen informaatioviestin siirtämistä varten, ja siitä, että liikkuva yksikkö (60) on myös käänteisen informaatioviestin vastaanottamista varten ja toisen normaalin digitaalisen tietovirran kopion tuottamista varten.

6. Patenttivaatimuksen 4 mukainen laitteisto, t u n n e t t u siitä, että liikkuva yksikkö edelleen käsittää:

radiomodulaattorin (220) tietopakettiryhmän vastaanottamiseksi ja informaatioviestin tuottamiseksi.

7. Patenttivaatimuksen 5 mukainen laitteisto, t u n n e t t u siitä, että digitaalinen signaaliprosessori (76) on lisäksi vastaavan aikaherkän viestin

tunnistamista varten ja aikaherkän viestin uudelleen muodostamista varten ja aikaherkän viestin tuottamiseksi normaalin digitaalisen tietovirran kopiossa.

PATENTKRAV

1. Informationsmedlingsförfarande mellan en första terminalenhet (10) och en andra terminalenhet (50) genom att använda en mobil enhet (60) och en basstation (80), varav båda förmår till digital kommunikation, varvid den första terminalenheten producerar digitala data avsedda för den andra terminalenheten, k ä n n e t e c k n a t därav, att det innefattar följande steg:

mottagande av digitala data i den mobila enheten (60) från den första terminalenheten (10);

identifierande av ett första tidskänsligt meddelande i nämnda digitala data och ersättande av det tidskänsliga meddelandet med icke-tidskänsliga data;

packande av digitala data i den mobila enheten (60) från den första terminalenheten (10);

modulerande av packade digitala data i den mobila enheten;

överförande av modulerade packade digitala data från den mobila enheten till en trådlös länk (160);

mottagande av överförda modulerade packade digitala data i basstationen (80);

demodulerande av mottagna modulerade packade digitala data i basstationen (80) för att producera en kopia av packade digitala data;

ändrande av kopian av packade digitala data i basstationen (80) till en stor mängd analoga toner;

överförande av strömmen av analoga toner via ett telefonnät;

mottagande av en ström analoga toner i ett fjärrmodem;

ändrande av strömmen analoga toner i fjärrmodemet (40) till en kopia av digitala data; och

mottagande av den digitala dataströmmen och producerande av en datapaketgrupp från fjärrmodemet (40) till den andra terminalenheten (50), och ytterligare identifierande av ett icke-tidskänsligt meddelande i en normal digital dataström och kodande av det icke-tidskänsliga meddelandet till ett motsvarande tidskänsligt meddelande och producerande av motsvarande tidskänsliga meddelande i en grupp datapaket.

2. Förfarande enligt patentkrav 1, k ä n n e t e c k n a t därav, att överföringssteget av modulerade packade digitala data till den trådlösa länken (160) framför en fördröjning i mottagna modulerade packade digitala data och därav, att fördröjningen har ett värde, vilket beror på överföringstiden.

3. Förfarande enligt patentkrav 2, k ä n n e t e c k n a t därav, att packningssteget av digitala data innefattar ytterligare följande steg:

identifierande av ett meddelande, vilket har en bestämd tidsbestämning i digitala data, vari meddelandets bestämda tidsbestämning överför information; och

ändrande av meddelandet till ett representantmeddelande, vilket har en icke-väsentlig tidsbestämning innehållande information, vari representantmeddelandets icke-väsentliga tidsbestämning inte överför någon information.

4. Telefonmodemutrustning, vari det finns en trådlös länk, k ä n n e t e c k n a d därav, att den innefattar

en mobil enhet (60) för att motta en normal digital dataström från en terminalenhet (10), för att sända ett informationsmeddelande, för att motta ett omvänt informationsmeddelande och för att producera en kopia av en andra normal digital dataström;

en trådlös länk (160) för att överföra informationsmeddelandet och det omvända informationsmeddelandet; och

en basstation för att motta informationsmeddelandet och för att producera analogiska toner innefattande;

en digital signalprocessor (76) för att motta informationsmeddelandet och för att producera en kopia av den normala digitala dataströmmen;

en protokollstapel (230) för att motta den normala digitala dataströmmen och för att producera en datapaketgrupp, vilken protokollstapel är även för att identifiera ett tidskänsligt meddelande i den normala digitala dataströmmen, och för att koda det tidskänsliga meddelandet till ett motsvarande icke-tidskänsligt meddelande och för att producera motsvarande icke-tidskänsliga meddelande i en grupp datapaket; och

ett modem (370) för att motta den normala digitala dataströmmen, för att producera analogiska toner, för att motta en analogisk inputsignal och för att producera den andra normala digitala dataströmmen.

5. Utrustning enligt patentkrav 4, k ä n n e t e c k n a d därav, att modemet (370) är även för att motta den analoga inputsignalen och för att producera en andra normal digital dataström, och därav, att den digitala signalprocessorn (76) är även för att motta den andra normala digitala dataströmmen och för att sända det omvända informationsmeddelandet, och därav, att den trådlösa överföringslänken (160) är även för att överföra det omvända informationsmeddelandet, och därav, att den mobila enheten (60) är även för att motta det omvända informationsmeddelandet och för att producera en kopia av den andra normala digitala dataströmmen.

6. Utrustning enligt patentkrav 4, k ä n n e t e c k n a d därav, att den mobila enheten ytterligare innefattar:

en radiomodulator (220) för att motta datapaketgruppen och för att producera informationsmeddelandet.

7. Utrustning enligt patentkrav 5, k ä n n e t e c k n a d därav, att den digitala signalprocessorn (76) är ytterligare för att identifiera motsvarande tidskänsliga meddelande och för att återbilda det tidskänsliga meddelandet och för att producera det tidskänsliga meddelandet i en kopia av den normala digitala dataströmmen.

FIG. 1

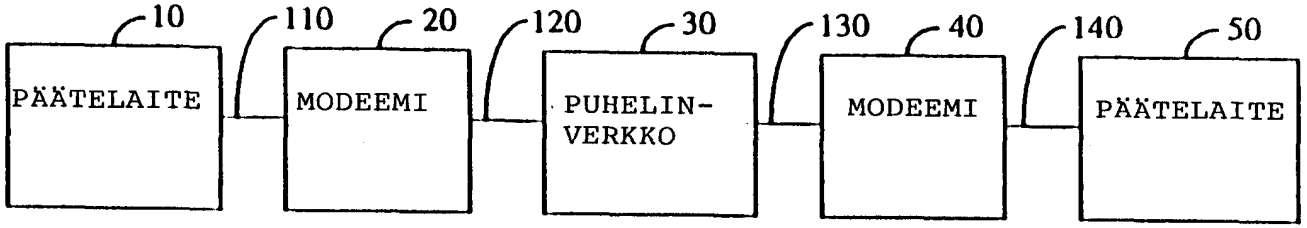
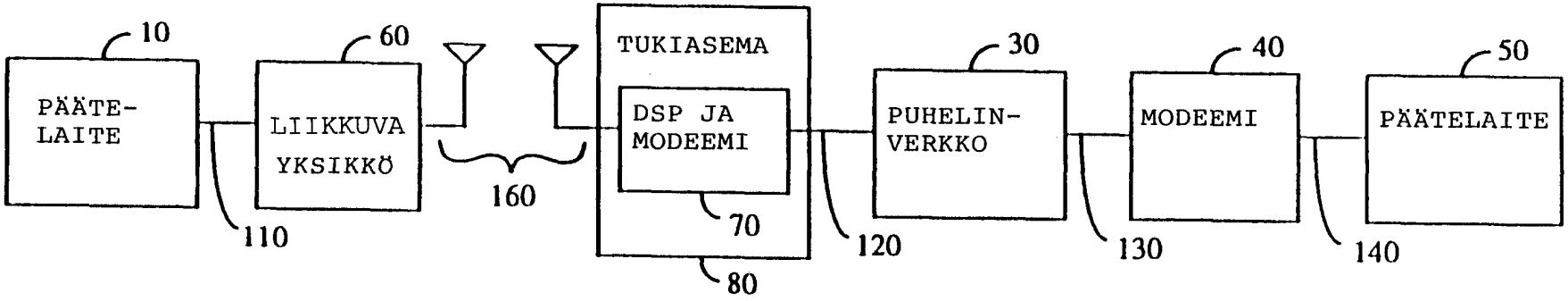


FIG. 2



114073

FIG. 3

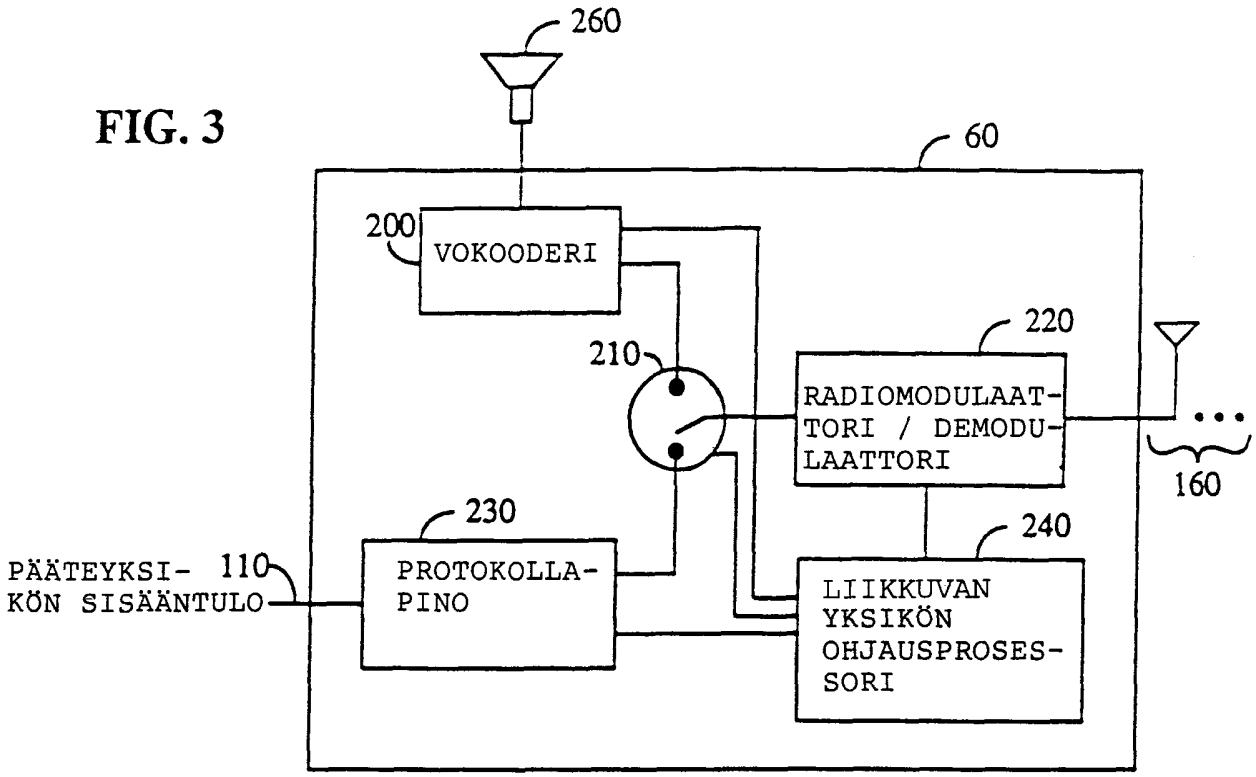

260
60
200
VOKOODERI
210
220
RADIOMODULAATTORI / DEMODULAATTORI
160
230
PROTOKOLLAPINO
240
LIIKKUVAN YKSIKÖN OHJAUSPROSESSORI
PÄÄTEYKSIKÖN SISÄÄNTULO
110

FIG. 4A

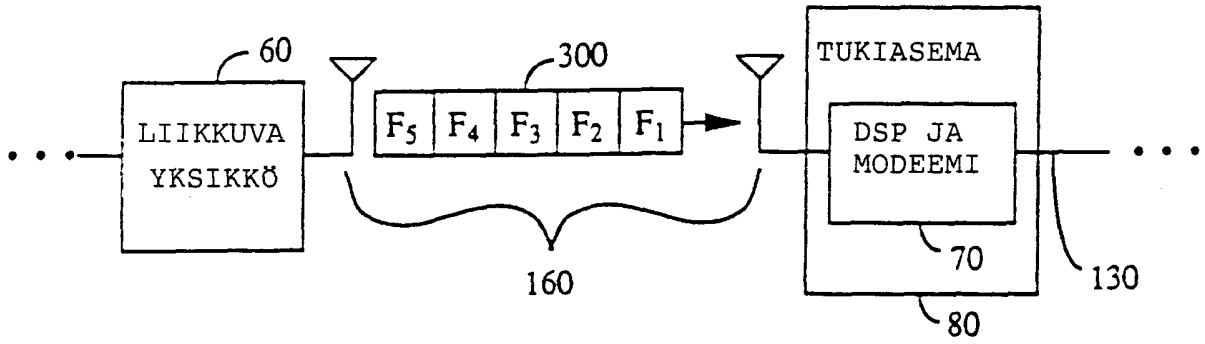


FIG. 4B

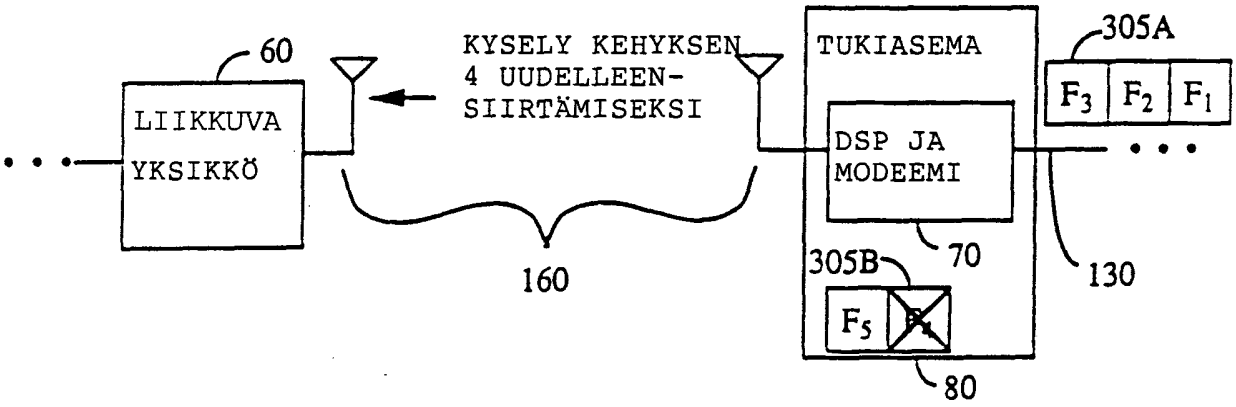


FIG. 4C

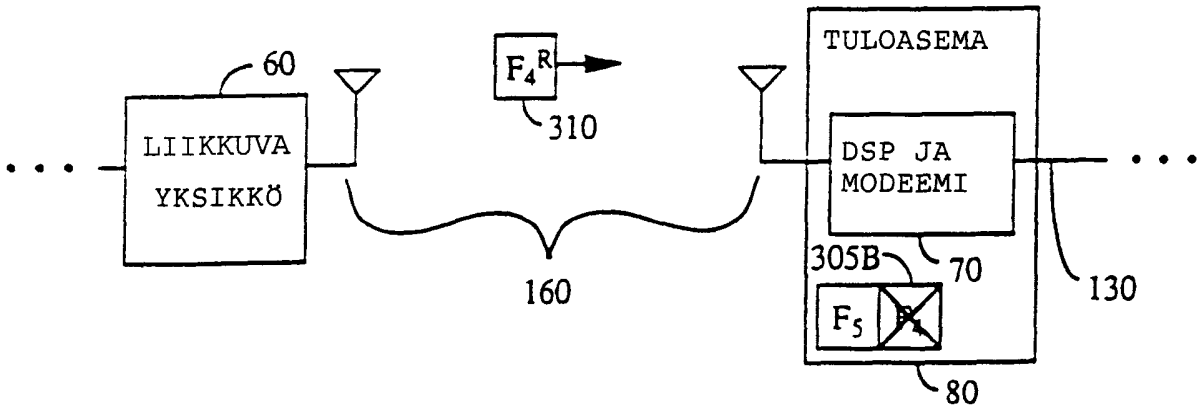


FIG. 5

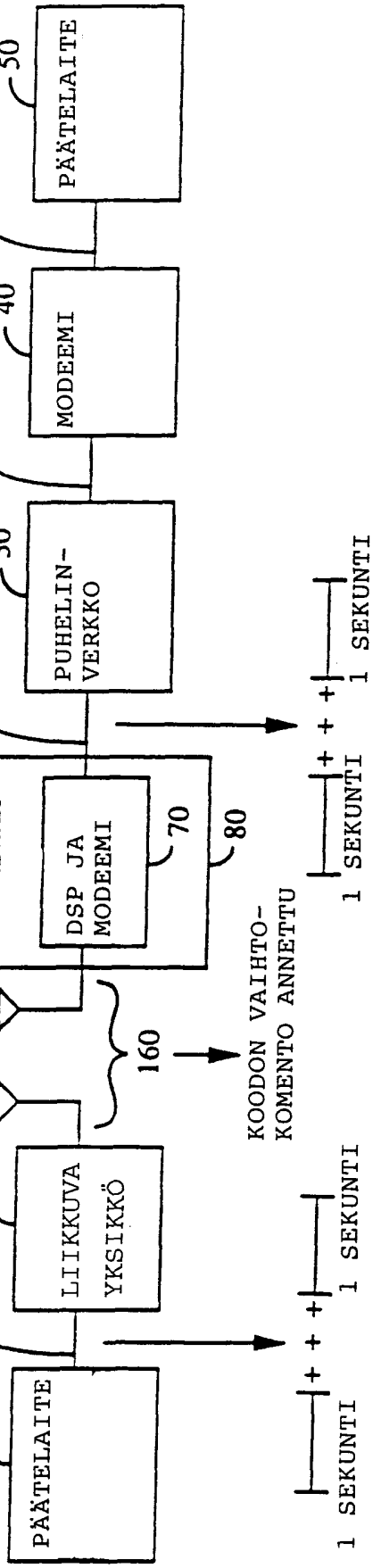
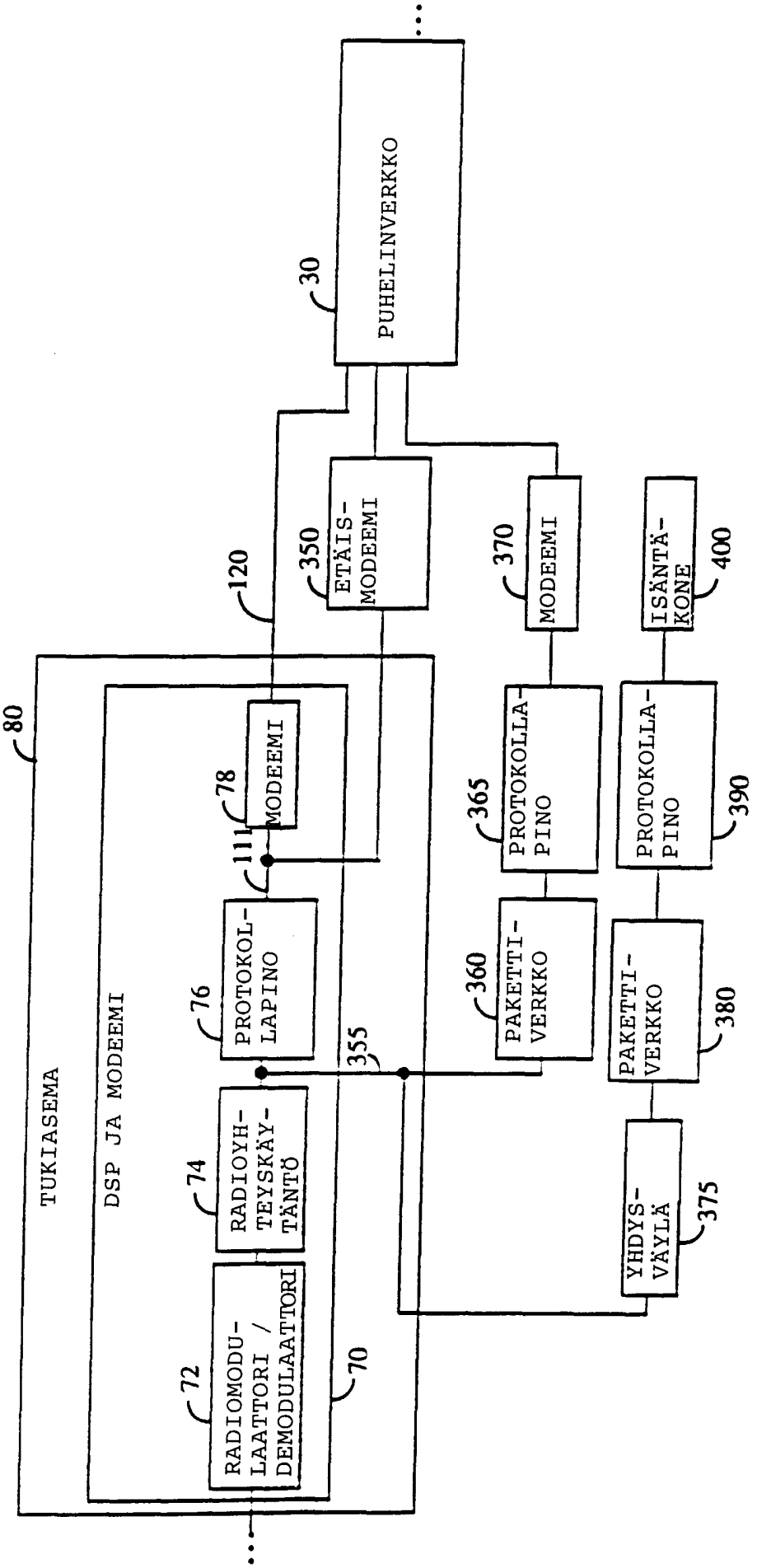

PÄÄTELAITE
10
110
LIIKKUVA YKSIKKÖ
60
TUKIASEMA
DSP JA MODEEMI
70
80
120
PUHELIN-VERKKO
30
130
MODEEMI
40
140
PÄÄTELAITE
50
160
KOODON VAIHTO-KOMENTO ANNETTU
1 SEKUNTI
1 SEKUNTI
1 SEKUNTI
1 SEKUNTI

FIG. 6


PUHELINVERKKO
30
ETÄIS-
MODEEMI
350
120
MODEEMI
370
ISÄNTÄ-
KONE
400
80
TUKIASEMA
DSP JA MODEEMI
MODEEMI
78
111
PROTOKOL-
LAPINO
76
355
PROTOKOLLA-
PINO
365
PROTOKOLLA-
PINO
390
RADIOYH-
TEYSKÄY-
TÄNTÖ
74
PAKETTI-
VERKKO
360
PAKETTI-
VERKKO
380
RADIOMODU-
LAATTORI /
DEMODULAATTORI
72
70
YHDYS-
VÄYLÄ
375