



FI000100213B



SUOMI-FINLAND

(FI)

Patentti- ja rekisterihallitus
Patent- och registerstyrelsen(12) PATENTTIJULKAISU
PATENTSKRIFT

(10) FI 100213 B

(45) Patentti myönnetty - Patent beviljats 15.10.97

(51) Kv.lk.6 - Int.cl.6

H 04Q 7/22, H 04B 7/26

(21) Patenttihakemus - Patentansökning 951020

(22) Hakemispäivä - Ansökningsdag 06.03.95

(24) Alkupäivä - Löpdag 06.03.95

(41) Tullut julkiseksi - Blivit offentlig 07.09.96

(73) Haltija - Innehavare

1. Nokia Telecommunications Oy, Mäkkylän puistotie 1, 02600 Espoo, (FI)

(72) Keksijä - Uppfinnare

1. Räsänen, Juha, Pensaskertuntie 8 A, 02660 Espoo, (FI)

(74) Asiamies - Ombud: Kolster Oy Ab, Iso Roobertinkatu 23, 00120 Helsinki

(54) Keksinnön nimitys - Uppfinningens benämning

Telekopiointi matkaviestinjärjestelmässä
Telefaxöverföring i ett mobiltelesystem

(56) Viitejulkaisut - Anförda publikationer

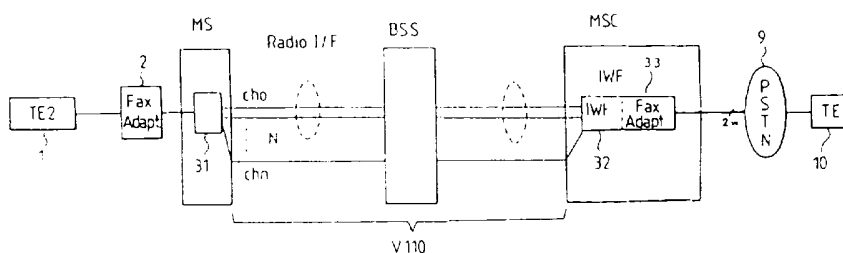
WO A 94/05114 (H 04N 1/32)

(57) Tiivistelmä - Sammandrag

Keksinnön kohteena on digitaalinen matkaviestinjärjestelmä ja menetelmä suurinopeuksista datasiirtoa varten digitaalisessa matkaviestinjärjestelmässä. Matkaviestinjärjestelmä käsittää matkaviestimen (MS), matkaviestimen telekopiointivälineen (2), johon on kytketty ensimmäinen telekopiolaite (1), matkaviestinverkon (BSS, MSC), verkkopäätteen (32) ja verkkopäätteen telekopiointivälineen (33). Matkaviestinverkko muodostaa suurinopeuksisen telekopiointivälineen ensimmäisen telekopiolaitteen ja toisen telekopiolaitteen, joka on esimerkiksi yleensä puhelinverkossa, välille telekopiointivälineiden kautta siten, että telekopiointivälineiden välillä on läpinäkyvä nopeussovitettu datayhteys (V.110). Tällä datayhteellä on rinnakkaisia liikennekanavia (ch0-chn) sellainen määrä, että datayhteiden maksimidatanopeus on selvästi suurempi kuin telekopiolaitteiden (1, 10) suurin sallittu datanopeus. Telekopiolaitteet voivat keskenään neuvotella käytetyn telekopioidatanopeuden.

Verkkopäätteen telekopiointivälineen (33) tarkkailee tätä neuvottelua ja neuvottellun telekopioidatanopeuden perusteella valitsee datayhteellä käytettävissä olevista kanavakoodauksista parhaan mahdollisen, jonka datayhteiden ylimääräinen siirtokanavakapasiteetti mahdollistaa.

Uppfinningen hänför sig till ett digitalt mobiltelefonsystem och en metod för höghastighetsdataöverföring i det digitala mobiltelefonsystemet. Mobiltelefonsystemet omfattar en mobiltelefon (MS), en telekopieringsadapter (2), till vilken en första telekopieringsapparat (1) är kopplad, ett mobiltelefonnät (BSS, MSC), en nätterminal (32) och en telekopieringsadapter (33) för nätterminalen. Mobiltelefonnätet bildar en telekopieringsförbindelse med hög hastighet mellan en första telekopieringsapparat och en andra telekopieringsapparat, vilken t.ex. i allmänhet befinner sig i telefonnätet, via telekopieringsadapterna så, att mellan telekopieringsadapterna finnes en genomsnittlig hastighetsanpassad dataförbindelse (V.110). Denna dataförbindelse har ett sådant antal parallella trafikkanaler (Ch0-chn), att dataförbindelsens maximidatahastighet är klart högre än telekopieringsapparaternas (1, 10) högsta tillåtna datahastighet. Telekopieringsapparaterna kan sinsemellan konferera den använda telekopieringsdatahastigheten. Nätterminalens telekopieringsadapter (33) bevakar denna konferens och väljer för dataförbindelsen, på basen av den konfereerade telekopieringsdatahastigheten, den bästa till buds stående kanalkodningen som möjliggöres av dataförbindelsens överlopps överföringskanalkapacitet.



Telekopiosiiirto matkaviestinjärjestelmässä

Keksinnön kohteena on telekopiosiiirto matkaviestinjärjestelmissä.

5 ITU-T suosituksessa T.30 on määritelty proseduurit dokumenttien telekopiosiiirtoon yleisessä kytketyssä puhelinverkossa. Tämän suosituksen mukaisia telekopiolaitteita kutsutaan ryhmän 3 telekopiolaitteiksi (Group 3 Facsimile). Eräs ryhmän 3 telekopiolaitteiden ominaisuus on, että
10 ne voivat puhelun alussa neuvotella yhteyden laatuun parhaiten sopivan telekopioidatanopeuden. Telekopioidatanopeus voidaan neuvotella uudelleen puhelun aikana, mikäli yhteyden laatu muuttuu. Yleisesti käytetyt telekopioryhmän 3 datanopeudet ovat tänä päivänä 2,4; 4,8; 7,2; 9,6; 12,0 ja
15 14,4 kbit/s. Uudet telekopioryhmän 3 datanopeudet, joita modeemit tukevat lähitulevaisuudessa, ovat 16,8; 19,2; 21,6; 24,0; 26,4 kbit/s; jne 2,4 kbit/s askelissa aina datanopeuteen 38,4 kbit/s, mahdollisesti jopa ylemmäs.

Nykyisin käytössä olevat telekopiolaitteet on suunniteltu kiinteisiin puhelinverkkoihin ja käyttävät modeemiliityntää ja 2-johdinyhteyttä (modeemiyhteyttä) puhelinverkon kautta. Tällöin kaikki telekopiolaitteiden toisilleen lähettämä signaali on kulkenut kokonaisuudessaan modeemiyhteyden kautta. Puhelinverkon ei ole tarvinnut
20 seurata esimerkiksi telekopioiden neuvottelemaa telekopioidatanopeutta tai reagoida siihen muuttamalla modeemiyhteyden ominaisuuksia.

Digitaalisessa solukkoradioverkossa ainakin toinen telekopiolaitteista on sijoitettuna liikkuvan matkaviestimen yhteyteen, jolloin telekopiolyhteys joudutaan muodostamaan matkaviestimen ja kiinteän verkon välisen radioyhteyden kautta. Esimerkiksi yleiseurooppalaisen matkaviestinjärjestelmän GSM (Global System for Mobile Communications) suosituksessa GSM 03.45 version 4.4.0 on määritelty
30 telekopioryhmän 3 päätelaitteita tukevan palvelun tekninen

toteuttaminen käyttäen GSM-järjestelmän transparentteja tietoliikennepalveluja. Yksi täyden nopeuden GSM-liikennekanavan on mahdollista tukea telekopioidatanopeuksia 2,4; 4,8 ; 7,2 ja 9,6 kbit/s. Suosituksen mukaista laitteistokonfiguraatiota on havainnollistettu kuviossa 1. Telekopiolaite 1 liittyy normaalilla 2-johtimisella modeemiliitännällä telekopiosovittimeen 2, jolla modeemiliitännän signaalit sovitetaan nopeussovitetulle V.110-datayhteydelle. V.110-yhteys on muodostettu liikkuvan matkaviestimen MS 3 ja tukiasemajärjestelmän BSS 6 välisen radorajapinnan kautta matkapuhelinkeskukselle MSC ja siellä edelleen verkkopäätteelle 8 (IWF). Verkkopäätte 8 sisältää toisen telekopiosovittimen 8A, joka sovittaa edellä mainitun datayhteyden tavanomaiselle 2-johtimiselle modeemiyhteydelle, joka on muodostettu esimerkiksi yleisen puhelinverkon PSTN 9 kautta toiselle telekopiolaitteelle 10. Vaihtoehtona kuvion 1 konfiguraatiolle telekopiolaite 1 ja telekopiosovitin 2 voivat olla yhdistetty erityiseksi "GSM-telekopiolaitteeksi", joka antaa suoraan analogisen ulostulon. Matkaviestimen MS kannalta tämä laite näyttää samalta kuin telekopiosovitin 2.

GSM-suosituksen 03.45 filosofiana on sallia T.30 protokollan päästä GSM-datayhteyden päissä olevien sovitimien 2 ja 8 läpi läpinäkyvästi aina kun mahdollista. T.30 protokollaa manipuloidaan vain kun on tarpeen välttää PSTN- ja GSM-järjestelmien erilaisuudesta syntyviä ongelmia. Esimerkiksi GSM-telekopiopuhelussa käyttäjädatanopeus, jonka GSM-verkko määrittelee puhelunmuodostusvaiheessa (matkaviestimeltä tai tilaajatiedoista saadun tiedon perusteella), on sallittu maksimidatanopeus koko puhelun ajan. Telekopiolaitteet voivat kuitenkin neuvotella todellisen telekopioidatanopeuden puhelun aikana suosituksen ITU-T T.30 mukaisesti. Tämä todellinen datanopeus voi vaihdella 2,4 kbit/s ja sallitun maksimidatanopeuden välillä. Verkkopäätteen telekopiosovitin 8A tarkkailee

neuvottelua ja mikäli neuvottelussa yritetään sopia liian suuri datanopeus, telekopiosovitin 8A puuttuu neuvotteluun. Tyypillisesti telekopiolaitteet kuitenkin alkavat nopeudenalennusneuvottelun, kun siirron laatu on liian alhainen. Tällöin telekopiosovitin 8A tarkkailee neuvottelua ja sovittaa GSM-liikennekanavan neuvoteltuun telekopionopeuteen Channel Mode Modify -proseduurilla (CMM). Datanopeuden alentaminen merkitsee samalla parempaa ja tehokkaampaa kanavakoodausta. GSM-järjestelmässä käytetään konvoluutiokoodausta, jonka tehokkuutta voidaan ilmaista konvoluutiokoodisuhteella X/Y, mikä tarkoittaa että kanavakoodauksessa X databittiä esitetään Y koodibitillä. Täyden nopeuden GSM-liikennekanavalla pätevät käyttäjädatanopeuksilla 9,6 kbit/s, 4,8 kbit/s ja 2,4 kbit/s konvoluutiokoodisuhteet 1/2, 1/3 ja vastaavasti 1/6.

GSM-järjestelmä ei kuitenkaan pysty nykyisellään tukemaan yli 9,6 kbit/s telekopiopalveluita.

Eräs ratkaisu, jonka avulla voidaan tukea myös suurempia telekopioidatanopeuksia (12 kbit/s, 14,4 kbit/s, jne), on esitetty hakijan samanaikaisesti haettavassa ja tämän hakemuksen hakemispäivänä salaisessa FI-patenttihakemuksessa 942190. Siinä yhtä suurinopeuksista datayhteyttä varten varataan kaksi tai useampi rinnakkaista liikennekanavaa (alikanavaa) radiotiellä. Suurinopeuksinen datasiignaali jaetaan lähetyspäässä radiotien yli siirtämisen ajaksi näihin rinnakkaisiin alikanaviin ja kootaan jälleen vastaanottopäässä. Näin voidaan tarjota datansiirtopalveluita, joissa siirtonopeus on varattujen liikennekanavien määrästä riippuen jopa 8-kertainen tavanomaiseen siirtonopeuteen verrattuna. Esimerkiksi kun GSM-järjestelmässä käyttäjädatan kokonaissiirtonopeus 19,2 kbit/s saadaan kahdella rinnakkaisella alikanavalla, joissa molemmissa nopeussovitetaan 9,6 kbit/s kuten GSM-järjestelmän olemassa olevissa läpinäkyvissä 9,6 kbit/s bearer-palveluissa. Vastaavasti käyttäjänopeus 24 kbit/s voidaan siirtää kol-

mella rinnakkaisella liikennekanavalla.

Sovellettaessa telekopioryhmän 3 palvelua tällaiseen suurinopeuksiseen datasiirtopalveluun on ongelmana se, kuinka voidaan täysin hyödyntää ryhmän 3 telekopiolaitteiden kykyä neuvotella telekopioidatanopeus uudelleen vastaamaan liikennekanavan laatua ja samanaikaisesti tarjota käyttäjälle suurin mahdollinen telekopioidatanopeus.

Esillä olevan keksinnön päämääränä on poistaa tämä ongelma.

Tämä saavutetaan menetelmällä telekopiosiirtoa varten digitaalisessa matkaviestinverkossa, jossa menetelmässä käynnistetään telekopiopuhelun muodostus; muodostetaan läpinäkyvä nopeussovitettu datayhteys digitaalisen matkaviestinverkon matkaviestimen telekopiosovittimen, joka on kytketty ensimmäiseen telekopiolaitteeseen, ja verkkopäätteen telekopiosovittimen välille; valitaan datayhteydellä alustava datanopeus ja kanavakoodaus; muodostetaan päästä-päähän telekopiolyhteys ensimmäisen ja toisen telekopiolaitteen välille läpinäkyvästi telekopiosovittimien ja datayhteyden läpi; neuvotellaan telekopiolaitteiden välisellä signaloinnilla telekopiolyhteydellä käytettävää telekopioidatanopeus; muutetaan datayhteydellä käytettävää datanopeutta ja kanavakoodausta neuvotellusta telekopioidatanopeudesta riippuvaisesti. Menetelmälle on tunnusomaista, että

allokoidaan mainittua datayhteyttä varten rinnakkaisia liikennekanavia sellainen määrä, että datayhteyden maksimidatanopeus on selvästi suurempi kuin telekopiolaitteiden suurin sallittu datanopeus, kun telekopiolaitteiden suurin sallittu datanopeus mainitulla datayhteydellä ylittää yksittäisen liikennekanavan datanopeuden,

valitaan kullekin telekopiolaitteiden neuvottelemalle telekopioidatanopeudelle paras mahdollinen kanavakoodaus, jonka datayhteyden ylimääräinen siirtokapasiteetti

mahdollistaa.

Keksinnön kohteena on myös matkaviestinjärjestelmä, joka käsittää matkaviestimen, matkaviestimen telekopiosovittimen, johon kytketty ensimmäinen telekopiolaite, 5 matkaviestinverkon, verkkopäätteen matkaviestinverkossa, verkkopäätteen telekopiosovittimen, matkaviestinverkon kyetessä muodostamaan telekopiolyhteys ensimmäisen telekopiolaitteen ja toisen telekopiolaitteen välille matkaviestimen telekopiosovittimen ja verkkopäätteen telekopiosovittimen kautta siten, että telekopiosovittimen vä- 10 lillä on läpinäkyvä nopeussovitettu datayhteys, jolla käytettyä kanavakoodausta matkaviestinverrko voi muuttaa telekopiolaitteiden keskenään neuvotteleman telekopiota-
tanopeuden mukaan. Järjestelmälle on tunnusomaista, että

15 matkaviestinverkko on sovitettu allokoimaan mainit-
tua datayhteyttä varten rinnakkaisia liikennekanavia (cho-
chn) sellainen määrä, että datayhteyden maksimidatanopeus
on selvästi suurempi telekopiolaitteiden suurin sallittu
datanopeus, kun telekopiolaitteiden suurin sallittu da-
20 tanopeus mainitulla datayhteydellä ylittää yksittäisen
liikennekanavan datanopeuden,

matkaviestinverkko on sovitettu valitsemaan kulle-
kin telekopiolaitteiden neuvottelemalle telekopiota-
tanopeudelle paras mahdollinen kanavakoodaus, jonka da-
25 tayhteyden ylimääräinen siirtokapasiteetti mahdollistaa.-

Keksinnössä sallitaan matkaviestinverkon allokoida
monikanavaista suurinopeuksista datayhteyttä tarvitsevalle
telekopiopuhelulle puhelunmuodostusvaiheessa enemmän rin-
nakkaisia liikennekanavia kuin mitä olisi tarpeen teleko-
piopuhelun maksimidatanopeuden perusteella. Toisin sanoen
liikennekanavien maksimimäärä voi olla suurempi kuin on
tarpeen ideaalisissa olosuhteissa, ja telekopiopuhelun
käytettävissä olevan liikennekanavakapasiteetin maksimida-
tanopeus voi siten olla suurempi kuin suurin telekopiota-
35 tanopeus, jota telekopiolaitteet tukevat. Tämä ylimääräi-

nen liikennekanavakapasiteetti mahdollistaa kanavakoodauksen vaihtamisen monikanavaisella datayhteydellä tehokkaampaan kanavakoodaukseen pienemmällä pudotuksella telekopiodatanopeudessa kuin käytettäessä vaadittua minimimäärää liikennekanavia.

Keksintöä selitetään seuraavassa esimerkinomaisten suoritusmuotojen avulla viitaten oheisiin piirroksiin, joissa

kuvio 1 havainnollistaa GSM-suositusten mukaista laitekonfiguraatiota telekopiosiirtoa varten,

kuvio 2 havainnollistaa keksinnön mukaista verkkoarkkitehtuuria, joka tukee monikanavaista telekopiosiirtoa GSM-järjestelmässä.

Esillä olevaa keksintöä voidaan soveltaa suurinopeuksiseen datasiirtoon digitaalisissa TDMA-tyyppisissä matkaviestinjärjestelmissä, kuten esimerkiksi yleiseurooppalainen digitaalinen matkaviestinjärjestelmä GSM, DCS1800 (Digital Communication System), EIA/TIA Interim Standardin IS/41.3 mukaisessa matkaviestinjärjestelmässä, jne. Keksintöä tullaan kuvaamaan seuraavassa käyttäen esimerkkinä GSM-järjestelmän tyyppistä matkaviestinjärjestelmää siihen kuitenkaan rajoittumatta. Seuraavassa esitellään hyvin lyhyesti GSM-järjestelmän perusrakenneosat kuvioon 1 viitaten, puuttumatta tarkemmin niiden ominaisuuksiin tai järjestelmän muihin osa-alueisiin. GSM-järjestelmän tarkemman kuvauksen osalta viitataan GSM-suosituksiin sekä kirjaan "The GSM System for Mobile Communications", M. Mouly ja M. Pautet, Palaiseau, France, 1992, ISBN:2-9507190-07-7.

Matkaviestinkeskus MSC huolehtii tulevien ja lähtevien puheluiden kytkennästä. Se suorittaa samantyyppisiä tehtäviä kuin yleisen puhelinverkon (PSTN) keskus. Tämän lisäksi se suorittaa myös ainoastaan siirtyvälle puheliikenteelle ominaisia toimintoja, kuten esimerkiksi tilaajien sijainninhallintaa, yhteistyössä verkon tilaajarekisterien kanssa. Matkaviestimet MS kytkeytyvät keskukseen

MSC tukiasemajärjestelmien BSS kautta. Tukiasemajärjestelmä BSS muodostuu tukiasemaohjaimesta BSC ja tukiasemista BTS, joita kuviossa 1 ei ole esitetty.

5 GSM-järjestelmä on aikajakomonikäyttötyyppinen (TDMA) järjestelmä, jossa liikennöinti radiotiellä on aikajakoinen tapahtuen peräkkäin toistuvissa TDMA-kehyksissä, joista kukin muodostuu useasta aikavälistä. Kussakin aikavälissä lähetetään lyhytinformaatiopaketti äärellisen kestoisena radiotaajuisena pusrkeena, joka muodostuu joukosta moduloituja bittejä. Aikavälejä käytetään pääasiassa 10 siirtämään ohjauskanavia ja liikennekanavia. Liikennekanavilla siirretään puhetta tai dataa. Ohjauskanavilla suoritetaan merkinantoa tukiaseman ja liikkuvien matkaviestinasemien välillä.

15 Yhden liikennekanavan muodostama datayhteys on V.110-nopeussovitettu, V.24-rajapintoihin sovittuva, UDI-koodattu digitaalinen 9,6/4,8/2,4 kit/s full-duplex yhteys. V.110-yhteys on alunperin ISDN-teknologiaa (Integrated Services Data Network) varten kehitetty digitaalinen siirtokanava, joka sovittautuu V.24-rajapintaan ja tarjoaa mahdollisuuden myös V.24-statuksien (ohjaussignaalin) siirtoon. CCITT:n suositus V.110-nopeussovitetulle 20 yhteydelle on esitetty julkaisussa CCITT Blue Book: V.110. CCITT:n suositus V.24-rajapinnalle on esitetty julkaisussa 25 CCITT Blue Book: V.24.

Lisäksi liikennekanavalla käytetään kanavakoodausta, jolla pyritään vähentämään siirtovirheiden vaikutusta. GSM-järjestelmässä käytetään konvoluutiokoodausta, jonka tehokkuutta voidaan ilmaista konvoluutiokoodisuhteella 30 X/Y, mikä tarkoittaa että kanavakoodauksessa X databittiä esitetään Y koodibitillä. Täyden nopeuden GSM-liikennekanavalla pätevät käyttäjädatanopeuksilla 9,6 kbit/s, 4,8 kbit/s ja 2,4 kbit/s konvoluutiokoodisuhteet 1/2, 1/3 ja vastaavasti 1/6.

35 GSM-suositus 03.45, versio 4.4.0 määrittelee tele-

kopioryhmän 3 päätelaitteita tukevan palvelun teknisen toteutuksen käyttäen GSM-järjestelmän transparentteja tietoliikennepalveluja. Suosituksen mukaista laitteistokonfiguraatiota ja toimintaa kuvattiin aikaisemmin kuvion 1
5 yhteydessä. Tämä suositus käsittelee kuitenkin vain yhdellä liikennekanavalla tapahtuvaa ryhmän 3 telekopiopalvelua, minkä vuoksi suurin mahdollinen telekopioidatanopeus on 9,6 kbit/s.

Hakijan aikaisemmissa FI-patenttihakemuksissa
10 942190 ja 945817 on esitetty menettely, jossa matkaviestimelle MS, joka tarvitsee suurempinopeuksista datasiirtoa kuin yksi liikennekanava kykenee tarjoamaan, osoitetaan kaksi tai useampia aikavälejä samasta TDMA-kehyksestä. Monikanavaisen datayhteyden maksimi käyttäjädatanopeus on
15 rinnakkaisten liikennekanavien lukumäärä x yhden liikennekanavan käyttäjädatanopeus 9,6 kbit/s. Näin esimerkiksi käyttäjänopeus 19,2 kbit/s voidaan tarjota minimissään kahdella 9,6 kbit/s liikennekanavalla. Tämä proseduuri on esitetään tässä hakemuksessa eräänä esimerkkinä tavasta
20 suorittaa moneen rinnakkaiseen liikennekanavaan perustuvaa suurinopeuksista datansiirtoa radiojärjestelmässä. Tämän proseduurin tarkempien yksityiskohtien osalta viitataan kyseisiin patenttihakemuksiin. On kuitenkin huomattava, että keksinnön kannalta on oleellista vain, että moni-
25 kanavainen siirtoyhteys on mahdollista muodostaa, ja keksintö kohdistuu vain kanavakoodauksen ja datanopeuden optimointiin, kun tällaista monikanavaista yhteyttä käytetään telekopiosiiirtoon.

Kuvio 2 havainnollistaa GSM-verkon arkkitehtuuria,
30 joka toteuttaa tällaisen monta rinnakkaista liikennekanavaa käyttävän ryhmän 3 telekopiopalvelun. Telekopiolaite 1 liittyy normaalilla 2-johtimisella modeemiliitännällä telekopiosovittimeen 2, jolla modeemiliitännän signaalit sovitetaan nopeussovitetulle datayhteydelle.
35 V.110-yhteys on muodostettu liikkuvan matkaviestimen MS ja

tukiasemajärjestelmän BSS välisen radiorajapinnan kautta matkapuhelinkeskukseksi MSC ja siellä edelleen verkkosovittimelle 32 (IWF). Verkkosovitin 32 sisältää toisen telekopiosovittimen 33, joka sovittaa edellä mainitun datayhteyden tavanomaiselle 2-johtimiselle modeemiyhteydelle, joka on muodostettu esimerkiksi yleisen puhelinverkon PSTN kautta toiselle telekopiolaitteelle 10. Keksin-
5 sinnön ensisijaisessa suoritusmuodossa telekopiosovittimet ovat GSM-suosituksen 03,45 mukaisia telekopiosovittimia, joissa on modeemiosa, joka tarjoaa standardin modeemiliitännän telekopiolaitteelle 1 ja vastaavasti yleiseen puhelinverkkoon PSTN päin tai ISDN.ään (3,1 kHz audio) tai toiseen tai samaan GSM-verkkoon.

Keksinnön ensisijaisessa suoritusmuodossa nopeusovitettu datayhteys muodostetaan matkaviestimen verkkopäätteen 31 ja kiinteässä verkossa olevan verkkosovittimen IWF (Interworking Function) 32 välille käyttäen kahta tai useampaa rinnakkaista GSM-liikennekanavaa ch0-chn. Matkaviestimessä verkkopääte 31 toimii jakajana, joka jakaa telekopiosovittimelta 2 tulevan suurinopeuksisen telekopiosignaalin rinnakkaisiin liikennekanaviin ch0-chn, sekä yhdistäjänä, joka yhdistää rinnakkaisista liikennekanavista ch0-chn vastaanotetut pieninopeuksiset osasignaalit takaisin suurinopeuksiseksi telekopiosignaaliksi,
20 joka syötetään telekopiosovittimelle 2. Vastaavasti monikanavaisen datayhteyden toisessa päässä verkkosovitin 32 toimii jakajana, joka jakaa telekopiosovittimen 33 modeemiosalta tulevan suurinopeuksisen telekopiosignaalin rinnakkaisiin liikennekanaviin ch0-chn, sekä yhdistäjänä,
30 joka yhdistää rinnakkaisista liikennekanavista ch0-chn vastaanotetut pieninopeuksiset osasignaalit takaisin suurinopeuksiseksi telekopiosignaaliksi, joka syötetään telekopiosovittimen 33 modeemiosalle.

Sovellettaessa telekopioryhmän 3 palvelua kuvion 2 mukaiseen monikanavaiseseen suurinopeuksiseen datayhteyteen
35

on ongelmana se, kuinka voidaan täysin hyödyntää ryhmän 3 telekopiolaitteiden kykyä neuvotella telekopioidatanopeus uudelleen vastaamaan liikennekanavan laatua ja samanaikaisesti tarjota käyttäjälle suurin mahdollinen telekopioidatanopeus.

5 Keksinnössä sallitaan matkaviestinverkon allokoida monikanavaista suurinopeuksista datayhteyttä tarvitsevalle telekopiopuhelulle puhelunmuodostusvaiheessa enemmän rinnakkaisia liikennekanavia kuin mitä olisi tarpeen telekopiopuhelun maksimidatanopeuden perusteella. Toisin sanoen liikennekanavien maksimimäärä voi olla suurempi kuin on tarpeen ideaalisissa olosuhteissa, ja telekopiopuhelun käytettävissä olevan liikennekanavakapasiteetin maksimidatanopeus voi siten olla suurempi kuin suurin telekopioidatanopeus, jota telekopiolaitteet tukevat. Tämä ylimääräinen liikennekanavien kapasiteetti mahdollistaa kanavakoodauksen vaihtamisen monikanavaisella datayhteydellä tehokkaampaan kanavakoodaukseen pienemmällä pudotuksella telekopioidatanopeudessa kuin käytettäessä vaadittua minimimäärää liikennekanavia.

20 Seuraavassa kuvataan keksinnön mukaista telekopiopuhelua kuvion 2 järjestelmässä.

Matkaviestikeskus MSC vastaanottaa telekopiopuhelun telekopiolaitteelta 10 yleisestä puhelinverkosta PSTN. MSC suorittaa tilaajatietokyselyn vierailijarekisteriin VLR (ei esitetty) ja käynnistää puhelunmuodostuksen matkaviestimelle MS GSM-spesifikaatioiden mukaisesti. MSC saa tilaajatiedoista tai matkaviestimeltä MS tiedon telekopiolaitteelle 1 sallitusta maksimidatanopeudesta GSM-telekopiopuhelussa. MSC havaitsee, että tämä sallittu maksimidatanopeus ylittää yksittäisen GSM-liikennekanavan maksimidatanopeuden, minkä vuoksi tarvitaan monikanavaista datayhteyttä. MSC määrittelee rinnakkaisten liikennekanavien määrän, joka datayhtedellä vähintään tarvitaan mainitun maksimidatanopeuden tukemiseksi, mutta allokoii tarvittaes-

sa mainittua datayhteyttä varten yhden tai useamman ylimääräisen liikennekanavan siten, että datayhteyden maksimidatanopeus on selvästi suurempi kuin telekopiolaitteen 1 sallittu maksimidatanopeus. Ylimääräisen liikennekanavakapasiteetin suuruus valitaan siten, että datayhteydellä
5 voidaan siirtyä tehokkaampaan kanavakoodaukseen mahdollisimman pienellä pudotuksella datayhteyden kokonaisdatanopeudessa. Periaatteessa tämä saavutettaisiin parhaiten käyttämällä heti suurta määrää liikennekanavia, joissa
10 kussakin olisi alhainen datanopeus ja vastaavasti tehokas kanavakoodaus, esim. 4,8 kbit/s ja konvoluutiokoodisuhde 1/3. Tämä kuitenkin tuhlaisi kohtuuttomasti liikennekanavia, joten ylimääräisen liikennekanavakapasiteetin määrä on kompromissi näiden kahden kriteerin välillä. Myös
15 järjestelmän kuormitustilanne voi rajoittaa ylimääräisen liikennekanavakapasiteetin määrää tai estää sen allokoinnin kokonaan.

Kun monikanavainen GSM-datayhteys on muodostettu ja telekopiosovittimet 2 ja 32,33 kytketty datayhteydelle,
20 MSC kytkee päästä-päähän yhteyden telekopiolaitteiden 1 ja 10 välille. GSM-suosituksen 03.45 periaatteiden mukaisesti T.30 protokollan signaalointi välitetään GSM-datayhteyden päissä olevien sovittimien 2 ja 33 läpi läpinäkyvästi aina kun mahdollista. T.30 protokollaa manipuloidaan vain kun
25 on tarpeen välttää PSTN- ja GSM-järjestelmien erilaisuudesta syntyviä ongelmia. Tätä varten telekopiosovitin 33 tarkkailee telekopiolaitteiden 1 ja 10 välistä signaalointia.

Puhelunmuodostuksen jälkeen telekopiolaitteet neuvottelevat todellisen telekopioidatanopeuden suosituksen
30 ITU-T T.30 mukaisesti. Samanlainen neuvottelu voidaan tarvittaessa uusia myöhemmin puhelun aikana. Tämä todellinen datanopeus voi vaihdella 2,4 kbit/s ja sallitun maksimidatanopeuden välillä. Verkkopäätteen telekopiosovitin 33
35 tarkkailee neuvottelua ja mikäli neuvottelussa yritetään

sopia telekopiodatanopeus, joka on suurempi kuin sallittu maksimidatanopeus, telekopiosovitin 33 puuttuu neuvotte-
luun. Mikäli neuvoteltu telekopiodatanopeus on
hyväksyttävä, telekopiosovitin käynnistää tarvittaessa
5 Channel Mode Modify (CMM) proseduurin kanavakoodauksen
sovittamiseksi todelliseen telekopiodatanopeuteen. Tyypil-
lisesti telekopiolaitteet alkavat nopeudenalennusneuvotte-
lun, kun siirron laatu on liian alhainen. Vastaavasti voi-
daan neuvotella nykyistä suurempi telekopionopeus.

10 Telekopiosovitin 33 laskee optimiolosuhteet, ts.
päättösentekoarvot, kanavakoodauksen vaihtamiseksi moni-
kanavaisen datayhteyden liikennekanavissa. Laskenta perus-
tuu todelliseen käytettävissä olevaan liikennekanavien
määrään ja eri tavoin koodattujen liikennekanavien maksi-
15 midatanopeuksiin.

Tätä laskentaa varten telekopiosovittimella 33 on
tiedossaan telekopiopuhelussa sallittu maksimidatanopeus
sekä puhelulle allokoitujen rinnakkaisten täyden nopeuden
liikennekanavien lukumäärä. Sovitin 33 laskee teoreettisen
20 maksimidatanopeuden jokaiselle käytettävissä olevalle ka-
navakoodaukselle kyseisellä allokoitujen rinnakkaisten
liikennekanavien määrällä. Voidakseen määrittää opti-
miolosuhteet kanavakoodauksen muuttamiselle, kun teleko-
piolaitteet 1 ja 10 neuvottelevat alhaisemman telekopioda-
tanopeuden, sovitin 33 vertaa telekopiolaitteiden neuvot-
telemaa telekopiodatanopeutta eri kanavakoodausten maksi-
25 midatanopeuksiin.

Jos neuvoteltu telekopiodatanopeus on alempi kuin
nykyinen datanopeus ja yhtä suuri tai alempi kuin nykyistä
30 kanavakoodausta tehokkaamman kanavakoodauksen maksimida-
tanopeus, sovitin 33 käynnistää CMM-proseduurin vaihtaak-
seen kanavakoodausta tehokkaammaksi.

Jos neuvoteltu telekopiodatanopeus on suurempi kuin
nykyinen datanopeus ja suurempi kuin nykyisen kanavakoo-
35 dauksen maksimidatanopeus, sovitin käynnistää CMM-prose-

duurin vaihtaakseen kanavakoodauksen vähemmän tehokkaaksi,

Jos neuvoteltu telekopioidatanopeus on pienempi kuin nykyisen kanavakoodauksen maksimidatanopeus mutta suurempi kuin seuraavan tehokkaamman kanavakoodauksen maksimidata-
5 nopeus, sovitin 33 säilyttää nykyisen kanavakoodauksen.

Jos neuvoteltu telekopioidatanopeus on suurempi kuin seuraavan tehokkaamman kanavakoodauksen maksimidatanopeus mutta pienempi tai yhtäsuuri kuin nykyisen kanavakoodauksen maksimidatanopeus, sovitin 33 säilyttää nykyisen kana-
10 vakoodauksen.

Seuraavassa esitetään kaksi esimerkkiä.

Esimerkki 1. Oletetaan, että sallittu maksimidata-
15 nopeus on 14,4 kbit/s. Puhelulle allokoidaan minimimäärä liikennekanavia, eli kaksi rinnakkaista 9,6 kbit/s liikennekanavaa. Telekopiosovitin 33 määrittelee eri kanavakoodauksille seuraavat maksimidatanopeudet ja konvoluutiokoodisuhteet FEC:

- 2 * 9,6 = 19,2 kbit/s, FEC=1/2
- 2 * 4,8 = 9,6 kbit/s, FEC=1/3
- 20 - 2 * 2,4 = 4,8 kbit/s. FEC=1/6.

Täten puhelun alussa käytetään kanavakoodausta FEC=1/2. Jos liikennekanavan laatu osoittautuu liian huonoksi telekopiosiirtoa varten, telekopiolaitteet 1 ja 10
25 alkavat neuvotella alemmasta telekopioidatanopeudesta. Seuraava alempi nopeus on 12 kbit/s, jolla on edelleen käytettävä kanavakoodausta FEC=1/2, joten sovitin 33 ei muuta kanavakoodausta. Liikennekanavan laatu on edelleen huono, ja telekopiolaitteet 1 ja 10 alkavat uuden neuvottelun seuraavasta alemmasta nopeudesta, joka on 9,6 kbit/s. No-
30 peudella 9,6 kbit/s voidaan kahden rinnakkaisen liikennekanavan tapauksessa käyttää tehokkaampaa kanavakoodausta FEC=1/3, joten sovitin 33 käynnistää CMM-proseduurin kanavakoodauksen FEC=1/3 vaihtamiseksi molempiin rinnakkaisiin liikennekanaviin.

35 **Esimerkki 2.** Oletetaan, että sallittu maksimidata-
nopeus on 19,2 kbit/s. Minimivaatimus olisi tällöin kak-

si rinnakkaista liikennekanavaa, mutta MSC allokoiki keksinnön periaatteiden mukaisesti kolme liikennekanavaa, ts, yhden ylimääräisen liikennekanavan. Telekopiosovitin 33 määrittelee eri kanavakoodauksille seuraavat maksimidatanopeudet ja konvoluutiokoodisuhteet FEC:

$$- 3 * 9,6 = 28,8 \text{ kbit/s, FEC}=1/2$$

$$- 3 * 4,8 = 14,4 \text{ kbit/s, FEC}=1/3$$

$$- 3 * 2,4 = 7,2 \text{ kbit/s. FEC}=1/6.$$

Täten puhelun alussa käytetään kanavakoodausta FEC=1/2. Jos liikennekanavan laatu osoittautuu liian huonoksi telekopiosiirtoa varten, telekopiolaitteet 1 ja 10 alkavat neuvotella alemmasta telekopioidatanopeudesta. Seuraava alempi nopeus on 16,8 kbit/s, jolla on edelleen käytettävä kanavakoodausta FEC=1/2, joten sovitin 33 ei muuta kanavakoodausta. Liikennekanavan laatu on edelleen huono, ja telekopiolaitteet 1 ja 10 alkavat uuden neuvottelun seuraavasta alemmasta nopeudesta, joka on 14,4 kbit/s. Nopeudella 14,4 kbit/s voidaan kolmen rinnakkaisen liikennekanavan tapauksessa käyttää tehokkaampaa kanavakoodausta FEC=1/3, joten sovitin 33 käynnistää CMM-proseduurin kanavakoodauksen vaihtamiseksi kaikkiin rinnakkaisiin liikennekanaviin.

Molemmissa esimerkeissä liikennekanavan huono laatu voi johtaa uusiin nopeusneuvotteluihin ja kanavakoodauksen FEC=1/6 käyttöön. Toisaalta liikennekanavan laadun paraneminen voi johtaa nopeudennostoneuvotteluihin. Tällöin sovitin 33 ei salli telekopioidatanopeuden nostamista yli puhelunmuodostusvaiheessa määritellyn maksimidatanopeuden, ts. 14,4 tai 19,2 kbit/s, vaikka liikennekanavakapasiteetti olisi suurempi.

Vaikka keksintöä on selitetty viitaten tiettyihin suoritusmuotoihin, on ymmärrettävä, että selitys on tehty vain esimerkkitaroituksessa ja siihen voidaan tehdä muutoksia ja modifikaatioita poikkeamatta oheisten vaatimusten määrittelemän keksinnön hengestä ja suojapiiristä.

Patenttivaatimukset

1. Menetelmä telekopiosiirtoa varten digitaalisessa matkaviestinverkossa, jossa menetelmässä

5

käynnistetään telekopiopuhelun muodostus,

muodostetaan läpinäkyvä nopeussovitettu datayhteys digitaalisen matkaviestinverkon matkaviestimen telekopiosovittimen, joka on kytketty ensimmäiseen telekopiolaitteeseen, ja verkkopäätteen telekopiosovittimen välille,

10

valitaan datayhteydellä alustava datanopeus ja kanavakoodaus,

muodostetaan päästä-päähän telekopiolyhteys ensimmäisen ja toisen telekopiolaitteen välille läpinäkyvästi telekopiosovittimien ja datayhteyden läpi,

15

neuvotellaan telekopiolaitteiden välisellä signaalinnilla telekopiolyhteydellä käytettävä telekopiodatanopeus,

20

muutetaan datayhteydellä käytettävää datanopeutta ja kanavakoodausta neuvotellusta telekopiodatanopeudesta riippuvaisesti,

t u n n e t t u siitä, että

allokoidaan mainittua datayhteyttä varten rinnakkaisia liikennekanavia sellainen määrä, että datayhteyden maksimidatanopeus on selvästi suurempi telekopiolaitteiden suurin sallittu datanopeus, kun telekopiolaitteiden suurin sallittu datanopeus mainitulla datayhteydellä ylittää yksittäisen liikennekanavan datanopeuden,

25

valitaan kullekin telekopiolaitteiden neuvottelemalle telekopiodatanopeudelle paras mahdollinen kanavakoodaus, jonka datayhteyden ylimääräinen siirtokapasiteetti mahdollistaa.

30

2. Patenttivaatimuksen 1 mukainen menetelmä, t u n n e t t u siitä, että

valitaan kanavakoodaus neuvotellulle telekopioda-

tanopeudelle perustuen todelliseen käytettävissä olevaan liikennekanavien määrään ja eri tavoin koodattujen liikennekanavien maksimidatanopeuksiin.

5 3. Patenttivaatimuksen 1 tai 2 mukainen menetelmä,
t u n n e t t u siitä, että

lasketaan jokaiselle käytettävissä olevalle kanavakoodaukselle maksimidatanopeus, kun käytetään mainittua määrää rinnakkaisia liikennekanavia,

10 verrataan telekopiolaitteiden neuvottelemaa telekopioidatanopeutta eri kanavakoodausten maksimidatanopeuksiin,

vaihdetaan kanavakoodausta tehokkaammaksi, jos neuvoteltu telekopioidatanopeus on alempi kuin nykyinen datanopeus ja yhtä suuri tai alempi kuin nykyistä kanavakoodausta tehokkaamman kanavakoodauksen maksimidatanopeus,

15 vaihdetaan kanavakoodaus vähemmän tehokkaaksi, jos neuvoteltu telekopioidatanopeus on suurempi kuin nykyinen datanopeus ja suurempi kuin nykyisen kanavakoodauksen maksimidatanopeus,

20 säilytetään nykyinen kanavakoodaus, jos neuvoteltu telekopioidatanopeus on pienempi kuin nykyisen kanavakoodauksen maksimidatanopeus mutta suurempi kuin seuraavan tehokkaamman kanavakoodauksen maksimidatanopeus,

25 säilytetään nykyinen kanavakoodaus, jos neuvoteltu telekopioidatanopeus on suurempi kuin seuraavan tehokkaamman kanavakoodauksen maksimidatanopeus mutta pienempi tai yhtäsuuri kuin nykyisen kanavakoodauksen maksimidatanopeus.

30 4. Matkaviestinjärjestelmä, joka käsittää matkaviestimen (MS), matkaviestimen telekopiosovittimen (2), johon kytketty ensimmäinen telekopiolaite (1), matkaviestinverkon (BSS, MSC), verkkopäätteen (32) matkaviestinverkoissa, verkkopäätteen telekopiosovittimen (33), matkaviestinverkon kyetessä muodostamaan telekopiolyhteys ensimmäi-

sen telekopiolaitteen (1) ja toisen telekopiolaitteen (10) välille matkaviestimen telekopiosovittimen (2) ja verkkopäätteen telekopiosovittimen (33) kautta siten, että telekopiosovittimien välillä on läpinäkyvä nopeussovitettu datayhteys (V.110), jolla käytettyä kanavakoodausta matkaviestinverrko voi muuttaa telekopiolaitteiden keskenään neuvotteleman telekopioidatanopeuden mukaan, t u n n e t t u siitä, että

matkaviestinverkko (MSC) on sovitettu allokoimaan mainittua datayhteyttä (V.110) varten rinnakkaisia liikennekanavia (chø-chn) sellainen määrä, että datayhteyden maksimidatanopeus on selvästi suurempi telekopiolaitteiden suurin sallittu datanopeus, kun telekopiolaitteiden suurin sallittu datanopeus mainitulla datayhteydellä ylittää yksittäisen liikennekanavan datanopeuden,

matkaviestinverkko on sovitettu valitsemaan kullekin telekopiolaitteiden neuvottelemalle telekopioidatanopeudelle paras mahdollinen kanavakoodaus, jonka datayhteyden ylimääräinen siirtokapasiteetti mahdollistaa.

5. Patenttivaatimuksen 4 mukainen järjestelmä, t u n n e t t u siitä, että matkaviestinverkko valitsee neuvotellulle telekopioidatanopeudelle kanavakoodauksen todellisen käytettävissä olevan liikennekanavien määrän ja eri tavoin koodattujen liikennekanavien maksimidatanopeuksien perusteella.

6. Patenttivaatimuksen 4 tai 5 mukainen järjestelmä, t u n n e t t u siitä, että

matkaviestinverkko laskee jokaiselle käytettävissä olevalle kanavakoodaukselle maksimidatanopeuden, kun käytetään mainittua määrää rinnakkaisia liikennekanavia,

matkaviestinverkko vertaa telekopiolaitteiden neuvottelemaa telekopioidatanopeutta eri kanavakoodausten maksimidatanopeuksiin,

matkaviestinverkko vaihtaa kanavakoodausta tehok-

kaammaksi, jos neuvoteltu telekopioidatanopeus on alempi kuin nykyinen datanopeus ja yhtä suuri tai alempi kuin nykyistä kanavakoodausta tehokkaamman kanavakoodauksen maksimidatanopeus,

5 matkaviestinverkko vaihtaa kanavakoodausta vähemmän tehokkaaksi, jos neuvoteltu telekopioidatanopeus on suurempi kuin nykyinen datanopeus ja suurempi kuin nykyisen kanavakoodauksen maksimidatanopeus,

10 matkaviestinverkko säilyttää nykyisen kanavakoodauksen, jos neuvoteltu telekopioidatanopeus on pienempi kuin nykyisen kanavakoodauksen maksimidatanopeus mutta suurempi kuin seuraavan tehokkaamman kanavakoodauksen maksimidatanopeus,

15 matkaviestinverkko säilyttää nykyisen kanavakoodauksen, jos neuvoteltu telekopioidatanopeus on suurempi kuin seuraavan tehokkaamman kanavakoodauksen maksimidatanopeus mutta pienempi tai yhtäsuuri kuin nykyisen kanavakoodauksen maksimidatanopeus.

20 7. Patenttivaatimuksen 4, 5 tai 6 mukainen järjestelmä, t u n n e t t u siitä, että matkaviestinverkon yksikkö, joka tarkkailee telekopiolaitteiden neuvottelua ja muuttaa datayhteyden kanavakoodausta, on verkkopäätteen telekopiosovitin (33).

:

:

Patentkrav

1. Förfarande för telefaxöverföring i ett digitalt mobilkommunikationsnät, i vilket förfarande

5 uppkoppling av ett telefaxsamtal inleds,
 en genomskinlig hastighetsanpassad dataförbindelse bildas mellan en till en första telefaxapparat i det digitala mobilkommunikationsnätet kopplad mobilstation och en nätterminals telefaxadapter,

10 en preliminär datahastighet och kanalkodning väljs på dataförbindelsen,

 en genomgående telefaxförbindelse bildas genomskinligt genom telefaxadaptrarna och dataförbindelsen mellan den första telefaxapparaten och en andra telefaxapparat,

15 den på telefaxförbindelsen använda telefaxdatahastigheten förhandlas medelst signalering mellan telefaxapparaterna,

 den på dataförbindelsen använda datahastigheten och kanalkodningen ändras på basis av den förhandlade telefaxdatahastigheten,

20 k ä n n e t e c k n a t av att

 nämnda dataförbindelse tilldelas ett sådant antal parallella trafikkanaler att dataförbindelsens maximidatahastighet är klart högre än telefaxapparaternas högsta tillåtna datahastighet då telefaxapparaternas högsta tillåtna datahastighet på nämnda dataförbindelse överskrider en enskild trafikkanals datahastighet,

 en bästa möjlig kanalkodning som dataförbindelsens överlopps överföringskapacitet möjliggör väljs för varje av telefaxapparaterna förhandlad telefaxdatahastighet.

30 2. Förfarande enligt patentkrav 1, k ä n n e - t e c k n a t av att

 kanalkodningen för den förhandlade telefaxdatahastigheten väljs på basis av det verkliga tillgängliga antalet trafikkanaler och maximidatahastigheterna hos de på

35

olika sätt kodade trafikkanalerna.

3. Förfarande enligt patentkrav 1 eller 2, k ä n -
n e t e c k n a t av att

5 en maximidatahastighet beräknas för varje tillgän-
glig kanalkodning, då nämnda antal parallella trafik-
kanaler används,

den av telefaxapparaterna förhandlade telefaxdata-
hastigheten jämförs med maximidatahastigheterna hos olika
kanalkodningar,

10 kanalkodningen utbyts mot en effektivare om den
förhandlade telefaxdatahastigheten är lägre än den nuva-
rande datahastigheten och lika stor som eller lägre än
maximidatahastigheten hos en kanalkodning som är effekti-
vare än den nuvarande kanalkodningen,

15 kanalkodningen utbyts mot en mindre effektiv om den
förhandlade telefaxdatahastigheten är högre än den nuva-
rande datahastigheten och högre än maximidatahastigheten
hos den nuvarande kanalkodningen,

20 den nuvarande kanalkodningen bibehålls om den för-
handlade telefaxdatahastigheten är lägre än maximidatahas-
tigheten hos den nuvarande kanalkodningen men högre än
maximidatahastigheten hos en följande effektivare kanal-
kodning,

25 den nuvarande kanalkodningen bibehålls om den för-
handlade telefaxdatahastigheten är högre än maximidatahas-
tigheten hos en följande effektivare kanalkodning men läg-
re än eller lika stor som maximidatahastigheten hos den
nuvarande kanalkodningen.

30 4. Mobilkommunikationssystem som omfattar en mo-
bilstation (MS), en för mobilstationen avsedd telefaxadap-
ter (2) till vilken en första telefaxapparat (1) är kopp-
lad, ett mobilkommunikationsnät (BSS, MSC), en nätterminal
(32) i mobilkommunikationsnätet, en telefaxadapter (33)
för nätterminalen, varvid mobilkommunikationsnätet är ka-
35 pabelt att bilda en telefaxförbindelse mellan den första

telefaxapparaten (1) och en andra telefaxapparat (10) via mobilstationens telefaxadapter (2) och nätterminalens telefaxadapter (33), så att mellan telefaxadaptern finns en genomskinlig hastighetsadapterad dataförbindelse (V.110) på vilken används en kanalkodning som mobilkommunikationsnätet kan ändra enligt en av telefaxapparaterna sinsemellan förhandlad telefaxdatahastighet, k ä n n e t e c k n a t av att

mobilkommunikationsnätet (MSC) är anordnat att tilldela för nämnda dataförbindelse (V.110) ett sådant antal parallella trafikkanaler (ch₀-chn), att dataförbindelsens maximidatahastighet är klart högre än telefaxapparaternas högsta tillåtna datahastighet då telefaxapparaternas högsta tillåtna datahastighet på nämnda dataförbindelse överskrider en enskild trafikkanals datahastighet,

mobilkommunikationsnätet är anordnat att välja för varje av telefaxapparaterna förhandlad telefaxdatahastighet en bästa möjlig kanalkodning som möjliggörs av dataförbindelsens överlopps överföringskapacitet.

5. System enligt patentkrav 4, k ä n n e t e c k n a t av att mobilkommunikationsnätet väljer för den förhandlade telefaxdatahastigheten en kanalkodning på basis av antalet verkliga tillgängliga trafikkanaler och maximidatahastigheterna hos de på olika sätt kodade trafikkanalerna.

6. System enligt patentkrav 4 eller 5, k ä n n e t e c k n a t av att

mobilkommunikationsnätet beräknar en maximidatahastighet för varje tillgänglig kanalkodning, då nämnda antal parallella trafikkanaler används,

mobilkommunikationsnätet jämför den av telefaxapparaterna förhandlade telefaxdatahastigheten med maximidatahastigheterna för olika kanalkodningar,

mobilkommunikationsnätet utbyter kanalkodningen mot en effektivare om den förhandlade telefaxdatahastigheten

är lägre än den nuvarande datahastigheten och lika stor som eller lägre än maximidatahastigheten hos en kanalkodning som är effektivare än den nuvarande kanalkodningen,

5 mobilkommunikationsnätet utbyter kanalkodningen mot en mindre effektiv om den förhandlade telefaxdatahastigheten är högre än den nuvarande datahastigheten och högre än maximidatahastigheten hos den nuvarande kanalkodningen,

10 mobilkommunikationsnätet bibehåller den nuvarande kanalkodningen om den förhandlade telefaxdatahastigheten är lägre än maximidatahastigheten hos den nuvarande kanalkodningen men högre än maximidatahastigheten hos en följande effektivare kanalkodning,

15 mobilkommunikationsnätet bibehåller den nuvarande kanalkodningen om den förhandlade telefaxdatahastigheten är högre än maximidatahastigheten hos en följande effektivare kanalkodning men lägre än eller lika stor som maximidatahastigheten hos den nuvarande kanalkodningen.

20 7. System enligt patentkrav 4, 5 eller 6, k ä n - n e t e c k n a t av att den enhet i mobilkommunikationsnätet, som observerar telefaxapparaternas förhandling och ändrar dataförbindelsens kanalkodning, är nätterminalens telefaxadapter (33).

::

::

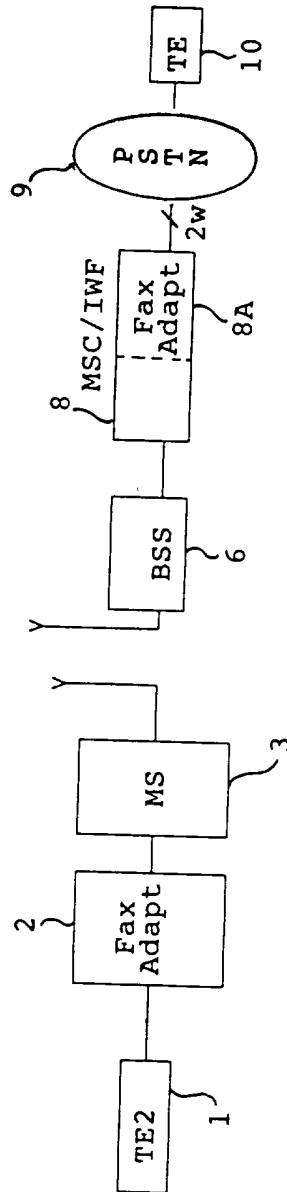


FIG. 1

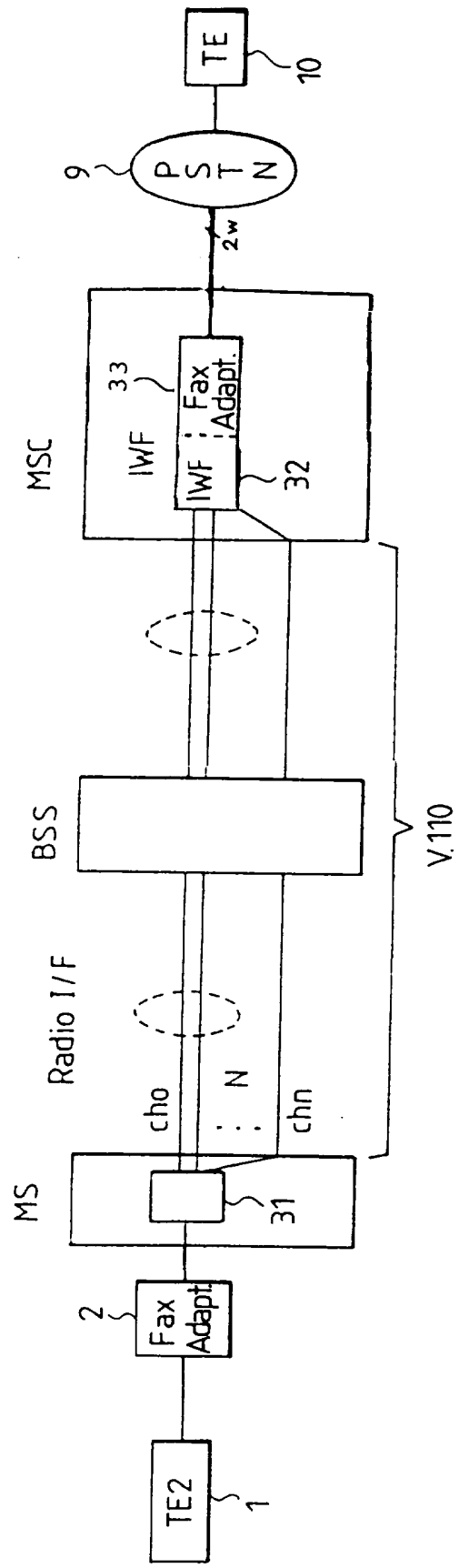


FIG. 2