

19



Octrooiraad
Nederland

11 191725

12 C OCTROOI

21 Aanvraag om octrooi: 8802798

51 Int.Cl.⁷
H04Q7/24

22 Ingediend: 14.11.1988

43 Ter inzage gelegd:
01.06.1990 I.E. 1990/11

44 Openbaargemaakt:
01.12.1995 I.E. 1995/19

47 Dagtekening:
21.08.2002

45 Uitgegeven:
01.11.2002 I.E. 2002/11

73 Octrooihouder(s):
InterDigital Technology Corporation te
Wilmington, Delaware, Verenigde Staten van
Amerika (US).

74 Gemachtigde:
Dr. R. Jorritsma c.s. te 2517 KZ Den Haag.

54 Stelsel voor het verkrijgen van een flexibele frequentietoewijzing van frequentie in een digitaal
communicatiestelsel.

Stelsel voor het verkrijgen van een flexibele frequentietoewijzing van frequentie in een digitaal communicatiestelsel

De uitvinding heeft betrekking op een stelsel voor communicatie tussen een basisstation en bijbehorende
 5 abonneestations, waarbij gebruikersdatastromen tussen het basisstation en de abonneestations door middel
 van radioverbindingen worden verzonden en ontvangen in sequentieel herhaalde tijdsleuven van
 radiofrequentiekanaalen, waarbij voor de afzonderlijke gebruikersdatastromen één of meer afzonderlijke
 combinaties uit de verzameling van tijdsleuf/radiofrequentiekanaalcombinaties door een toewijzer worden
 10 toegewezen, teneinde in de aldus toegewezen combinaties de gemoduleerde gebruikersdatastromen over te
 dragen en waarbij de toewijzer in voorkomende gevallen een bijbehorende abonnee hertoewijst of verdrijft
 en een tijdsleuf/radiofrequentiekanaalcombinatie toewijst.

Een dergelijk stelsel is bekend uit het artikel van D.J. Targett en H.R. Rast, "Handover-enhanced
 capabilities of the GSM-system", verschenen in Conference Proceedings DCRC, Hagen, Westfalia, FRG,
 oktober 12-14, 1988, pag. 3c/1-3c/11.

15 Dit bekende stelsel verzorgt de radiocommunicatie tussen een basisstation en bijbehorende abonnees,
 waarbij in enige situaties abonnees die in gebruikerscommunicatie zijn worden verdreven en her-
 toegewezen, waarbij tijdsleuf/radiofrequentiekanaalcombinaties worden hertoegewezen.

De uitvinding heeft ten doel te voorzien in een stelsel van de in de aanhef genoemde soort, waarbij de
 flexibiliteit in toewijzing van frequentie en/of tijdsleuf wordt verhoogd om nog meer problemen bij de
 20 transmissie tussen het basisstation en de daarbij behorende abonneestations het hoofd te kunnen bieden.
 De flexibiliteit moet op een relatief eenvoudige en goedkope manier worden bereikt.

Dit doel wordt volgens de uitvinding daardoor bereikt, dat de hertoewijzing of verdrijving wordt toegepast
 in één of meer van de volgende gevallen, waarbij

- in het geval van het op een verbinding schakelen van een additionele bijbehorende abonnee, welke
 25 onderdeel is van een tweevoudige abonnee-eenheid, van welke abonnee-eenheid de andere abonnee in
 gebruikerscommunicatie is, een andere in gebruikerscommunicatie zijnde, bij het basisstation behorende
 abonnee zonodig wordt verdreven uit zijn tijdsleuf/radiofrequentiekanaalcombinatie en wordt hertoegewezen
 aan een andere tijdsleuf/radiofrequentiekanaalcombinatie, en de vrijgekomen tijdsleuf/
 radiofrequentiekanaalcombinatie wordt hertoegewezen aan de additionele bijbehorende abonnee, een en
 30 ander zodanig dat de abonnees die onderdeel zijn van de tweevoudige abonnee-eenheid hun respectieve
 gebruikerscommunicaties in aangrenzende tijdsleuven van een radiofrequentiekanaal voeren;
- in het geval van een apparatuurfout in de apparatuur van een radiofrequentiekanaal een bijbehorende
 abonnee die van het radiofrequentiekanaal gebruik maakt, gedurende zijn gebruikerscommunicatie wordt
 hertoegewezen naar een ander radiofrequentiekanaal en, indien nodig, naar een andere tijdsleuf;
- 35 – in het geval van verslechtering van transmissie, niet zijnde interferentie, een bijbehorende abonnee zijn
 gebruikerscommunicatie in een tijdsleuf/radiofrequentiekanaalcombinatie met veranderde modulatie voortzet
 in twee aangrenzende tijdsleuven van een radiofrequentiekanaal, waartoe een aangrenzende tijdsleuf van
 het radiofrequentiekanaal kan worden vrijgemaakt.

Opgemerkt wordt, dat uit het Amerikaanse octrooischrift 4.675.863 een stelsel bekend is voor de
 40 draadloze transmissie van informatiesignalen waarbij tweevoudige abonnees worden toegepast. De daarbij
 optredende toewijzingsproblemen worden echter in het aangehaalde Amerikaanse octrooischrift niet
 genoemd, noch opgelost. Voorts is uit het genoemde Amerikaanse octrooischrift op zichzelf bekend, dat er
 een relatie is tussen signaalkwaliteit en modulatieniveau, alsmede de toepassing van twee aangrenzende
 tijdsleuven voor zogenaamde half-rate communicatie. Een eventuele modulatieverandering gedurende een
 45 gebruikerscommunicatie en de daarbij behorende toewijzingsproblematiek is niet genoemd en opgelost.

Met betrekking tot het vraagstuk van verdrijven en hertoewijzen is de Japanse octrooipublicatie
 JP 63.187.739 nog van belang. Deze publicatie betreft communicatie tussen een moederstation en
 bijbehorende dochterstations (niet tussen een basisstation en bijbehorende abonneestations zoals bij het
 onderhavige stelsel) over tijdverdeelde radiofrequentiekanaalen. Op een radiofrequentiekanaal kunnen
 50 verschillende gesprekken van verschillende dochterstations tijdverdeeld voorkomen. Alle tijdsleuven voor de
 gesprekken van een bepaald dochterstation bevinden zich in één en hetzelfde radiofrequentiekanaal. Als
 een additionele abonnee van een dochterstation op een reeds volbelegd radiofrequentiekanaal een tijdsleuf
 nodig heeft, worden alle tijdsleuven die op dat radiofrequentiekanaal in gebruik zijn door de gesprekken van
 een ander dochterstation, vrijgemaakt door overheveling (gedurende communicatie) van alle gesprekken
 55 van dat andere dochterstation naar een ander radiofrequentiekanaal dat de meeste vrije tijdsleuven heeft,
 en wordt de eerste (oudste) van de vrijgemaakte tijdsleuven op het eerstgenoemde radiofrequentiekanaal
 opnieuw belegd, en wel door de genoemde additionele abonnee. Het op een verbinding schakelen van een

additionele abonnee van een van de dochterstations kan dus aanleiding zijn tot:

- de verdrijving van alle in gebruikerscommunicatie zijnde abonnees van een van de andere dochterstations uit hun tijdsleuf/radiofrequentiekanaalcombinaties, die alle in hetzelfde radiofrequentiekanaal liggen;
- de hertoewijzing van de ene, of als het meer combinaties betreft, de oudste van de aldus vrijgemaakte combinaties aan de additionele abonnees; en
- de hertoewijzing van de verdreven (abonnee's) aan de vrije tijdsleuf/radiofrequentiekanaalcombinaties (in volgorde van ouderdom dat wil zeggen de oudste tijdsleuf eerst) in het radiofrequentiekanaal met de meeste vrije tijdsleuven.

Deze Japanse octrooipublicatie leert het verdrijven en hertoewijzen van een groep gebruikerscommunicaties van een dochterstation naar aanleiding van het op een verbinding schakelen van een additionele abonnee van een ander dochterstation. De tijdsleuven die erbij zijn betrokken hebben geen speciale betekenis ten opzichte van tijdsleuven die bij deze handelingen ongemoeid worden gelaten.

Met betrekking tot de gebezigde disclaimer "niet zijnde interferentie" wordt nog het volgende opgemerkt. Oorzaken van verslechtering van transmissie zijn bij het onderhavige stelsel interferentie en overdrachtsvariëaties. In eerste instantie wordt bij een transmissieprobleem een modulatieverandering gedurende de gebruikerscommunicatie uitgevoerd. Als echter modulatieverbetering het transmissieprobleem niet oplost en het probleem dus interferentie is, wordt een frequentieverandering gestart. Een interferentieprobleem kan derhalve niet worden opgelost door alleen een tijdsleufverandering. Het overhevelen van de gebruikerscommunicatie naar een vrij frequentiekanaal in het geval van interferentie is op zich bekend uit de stand der techniek.

De uitvinding zal nader worden toegelicht aan de hand van de tekening. Daarin is:

- figuur 1 een blokschema van een basisstation toegepast in de onderhavige uitvinding, waarbij de daarop aangesloten abonneestations in het algemeen zijn aangeduid;
- figuur 2 een blokschema van een abonneestation met een enkelvoudige abonnee-eenheid;
- figuur 3 een blokschema van een abonneestation met een tweevoudige abonnee-eenheid;
- figuur 4 een blokschema van een abonneestation met een meervoudig stelsel met enkelvoudige abonnee-eenheden;
- figuur 5 een blokschema van een abonneestation met een meervoudig stelsel met tweevoudige abonnee-eenheden;
- figuur 6 een matrix van een radioverwerkingseenheid;
- figuur 7 een blokschema dat de details toont van een kanaalmodule;
- figuur 8 een blokschema van een radioverwerkingseenheid en zijn verbindingselementen; en
- figuur 9 een functionele illustratie die de verbindingslagen toont tussen een basisstation en een abonneestation.

Glossarium van acronyemen

BCC	basisband-stuurkanaal
BER	bitfoutfrequentie
40 CCT	kanaalstuuraakteenheid
CCU	kanaalstuureenheid
CO	centrale
COT	aansluitteenheid voor de centrale
CRC	cyclische redundantiecontrole
45 DBM	databankmodule
LQ	verbindingskwaliteit
MF	storing
MPM	berichtverwerkingsmodule
MTU	hoofdtijdeenheid
50 MUX	multiplexer
PCM	pulscodemodulatie
RCC	radiostuurkanaal
RF	radiofrequentie
RPU	radioverwerkingseenheid
55 RRT	op afstand gelegen radio-eenheid
SCT	abonneestuuraakteenheid

SDLC	synchrone dataverbindingsbesturing
SM	plamodule
VCU	spraakcode-eenheid

5

Onder verwijzing naar de figuren waarin dezelfde referentietekens verwijzen naar dezelfde onderdelen is in figuur 1 een basisstation 10 getoond, omvattend een aansluitteenheid 12 voor de centrale (COT) en een op afstand gelegen radio-eenheid 14 (RRT). De COT 12 bevat een radioverwerkingseenheid (RPU) 16 die is gekoppeld via een interface 18 met een doorschakeleenheid 20. De doorschakeleenheid heeft bij voorkeur de vorm van een concentrator zoals de digitale beeldconcentrator "model 1218C", voorzien van een schakelaar, die tegenwoordig verkrijgbaar is via ITT Corporation, New York, U.S.A.

10

De doorschakeleenheid 20 staat in verbinding met de centrale (CO) 22 via een aantal tweedraadslijnen 24 en is ook via echo-onderdrukkers 26 en een aantal overbruggende trunkleidingen 28 gekoppeld met een aantal multiplexers (MUX) 30 die verbonden zijn met een hoofdtijdeenheid (MTU) 32 in de op afstand gelegen radio-eenheid 14. Elk van de overbruggende trunkleidingen 28 draagt een aantal gemultiplexte tijdsleuven verschaft door de respectieve MUX 30. Een basisbandstuurkanaal (BCC) 34, dat een van de tijdsleuven bezet op een van de overbruggende trunkleidingen 28, zorgt voor communicatie tussen de multiplexers 30 en de kanaalmodules 36.

15

Elke MUX 30 wordt uitgevoerd op een modulaire kaart die in staat is om tot aan 24 gelijktijdige puls-codemodulatie PCM-schakelingen of 23 gelijktijdige PCM-schakelingen en de BCC te bedienen. De multiplexers nemen de datasignalen af van de overbruggende trunkleidingen 28 en distribueren deze over de kanaalmodules 36 die verbonden zijn met het zend-ontvangnetwerk 38 via de vermogensversterkers 40.

20

De RPU 16 heeft de uiteindelijke besturing van zowel de doorschakel-eenheid (concentrator) 20 als de RRT 14 en verwerkt verzoeken van abonnees om de vereiste overdrachtsweg op te zetten tussen de abonneestations 42 en de centrale (CO) 22.

25

De abonneestations 42 kunnen elk hetzij een enkelvoudige abonnee-eenheid of een tweevoudige abonnee-eenheid of een meervoudige abonnee-eenheid bevatten. Figuur 2 toont een enkelvoudige abonnee-eenheid die een zend-ontvanger 50 bevat, gekoppeld tussen een antenne 52 en een modem 54 die aangesloten is op een codec 56 voor het coderen of decoderen van signalen naar en van een abonneetoestel 58. In figuur 3 wordt hetzelfde type eenheid getoond behalve dat deze een tweevoudige abonnee-eenheid bevat, waarbij de antenne 60, zendontvanger 62, de modem 64 en de codec 66 door middel van buffers 68 en 70 zijn aangesloten op afzonderlijke abonneetoestellen 72 en 74.

30

In de tweevoudige abonnee-eenheid van figuur 3 kunnen, als twee gesprekken in één sleuf worden uitgezonden en ontvangen, de zend-ontvanger, modem en codec enkelvoudige omkeerbare elementen zijn die alleen een groep functies per keer behoeven uit te voeren, bijvoorbeeld zenden of ontvangen over elke lijn. Verder is er, aangezien de eenheid nooit op hetzelfde moment ontvangt en uitzendt, geen duplexers nodig aangezien de enige verdubbeling die plaats heeft, wordt uitgevoerd door de buffers 68 en 70 die gekoppeld zijn aan de koppelingsschakeling (niet getoond) voor de abonneetoestellen.

35

In figuur 4 is een meervoudig stelsel van enkelvoudige abonnees getoond, dat bestaat uit een combinerend, instellend en met duplexbedrijf werkzaam netwerk 80, dat is aangesloten op een antenne 82 en op een aantal enkelvoudige abonnee-eenheden 84a, 84b, 84n. Elke abonnee-eenheid is verbonden met een bijbehorend abonneetoestel 86a, 86b en 86n.

40

Figuur 5 toont hetzelfde type meervoudige stelsel als dat van figuur 4, behalve dat het netwerk 88 is aangesloten op tweevoudige abonnee-eenheden 90, 92, 94 etc. die van hetzelfde type zijn als die van figuur 3 en die elk verbonden zijn met bijbehorende tweevoudige abonneetoestellen, zoals 96 en 98 met eenheid 90, 100 en 102 met eenheid 92 en 104, en 106 met eenheid 94.

45

Gedurende een gesprek, kunnen er enkele problemen ontstaan als gevolg van verschillende factoren die in het algemeen als volgt geclassificeerd kunnen worden: (a) configuratie van verscheidene abonnees, (b) modulatieverandering (c) interferentievermijding en (d) storing in de apparatuur van een individueel kanaal.

50

Figuur 6 toont een voorbeeld van een RPU-matrix waarbij de horizontale rijen (A t/m G) frequenties voorstellen en de verticale kolommen (1 t/m 4) sleuven. Het getal "1" betekent "in gebruik bij een abonnee" en "0" betekent "niet in gebruik". In deze matrix behoeven alleen de zendsleuven opgenomen te worden (zoals getoond), aangezien ontvangsleuven verschoven zijn over twee sleuven.

Gedurende de werking komt het vaak voor dat elk van de vier sleuven van een bepaalde frequentie

55

bezet zijn door verschillende abonnees. Aangenomen wordt bijvoorbeeld dat er een tweevoudige abonnee-eenheid is, terwijl de andere enkelvoudige abonnee-eenheden zijn. In het geval van de tweevoudige abonnee-eenheid is het noodzakelijk dat aan de tweevoudige abonnees daarvan aangrenzende sleuven zijn

toegewezen. Indien een van de twee tweevoudige abonnees een bepaalde frequentie en sleuf bezet, terwijl de andere sleuven van die frequentie bezet zijn door andere enkelvoudige abonnees, en indien de andere van de twee tweevoudige abonnees een verbinding vereist omdat hij ofwel in de opgenomen toestand is gegaan om een gesprek te voeren of dat een inkomende oproep naar hem gerouteerd moet worden vanaf de centrale, moet ofwel de enkelvoudige abonnee in de aangrenzende sleuf van die frequentie naar een andere frequentie en/of sleuf verplaatst worden om plaats te maken voor de tweede van de twee tweevoudige abonnees, of de eerste tweevoudige abonnee die de bepaalde frequentie en sleuf bezet moet naar een andere frequentie verplaatst worden, waar een aangrenzende sleuf beschikbaar is. De RPU functioneert in dit geval om actuele verbindingen op te bouwen en deze op te slaan in zijn geheugen en hij kan daarom bepalen waar er binnen de matrix een overdracht tot stand kan worden gebracht.

Het bovenstaande type overdracht wordt op de volgende manier tot stand gebracht: Aangenomen wordt bijvoorbeeld dat de eerste abonnee van de tweevoudige abonnees in gesprek is op frequentie D in zendsleuf 1 (ontvangsleuf 3). Wanneer de tweede abonnee van de tweevoudige abonnees in de opgenomen toestand komt, wordt er een waarschuwingssignaal (een bit) teruggezonden naar het basisstation als deel van de sturibits die worden uitgezonden naast het gesprek. Het waarschuwingsbit wordt gedetecteerd in de kanaalmodule 36 die dan een bericht terugzendt naar de RPU 16 ofwel via de MUX 30, de overbruggende trunkleiding 28, de doorschakeleenheid 20 en de interface 18, ofwel langs de omgekeerde gespreks-weg, ofwel langs een afzonderlijke weg. Omgekeerd wordt een inkomend signaal uit de centrale (CO) 22 door de doorschakeleenheid 20 en interface 18 gerouteerd naar de RPU 16.

In het geval dat een signaal optreedt, bijvoorbeeld vanaf het toestel in opgenomen toestand of vanaf de centrale, moet er een sleuf beschikbaar worden gesteld voor de tweede abonnee van de tweevoudige abonnees voor de verbinding met het basisstation door middel van een sleuf aangrenzend aan de sleuf die reeds in gebruik is door de eerste abonnee van de tweevoudige abonnees. Hoewel het mogelijk zou zijn om de eerste tweevoudige abonnee van frequentiekanaal D naar G te verplaatsen, zou deze verplaatsing de minste voorkeur verdienen aangezien twee lege aangrenzende sleuven op dezelfde frequentie niet vaak beschikbaar zijn. Het is in elk geval minstens zo makkelijk om de aangrenzende enkelvoudige abonneeenheid van frequentie D, sleuf 2 te verplaatsen naar een andere frequentie. In het getoonde voorbeeld zou de aangrenzende abonnee naar elk van de acht open sleuven verplaatst kunnen worden. Aangezien de verplaatste enkelvoudige abonnee geen aangrenzende sleuven nodig heeft voor zenden en ontvangen, kan de verplaatsing als deze alleen in frequentie wordt uitgevoerd (bijvoorbeeld van kanaal D naar B of G), tot stand gebracht worden terwijl de sleuf ongebruikt en daarom storingsvrij is. Indien er een verandering wordt gemaakt ten aanzien van zowel sleuf als frequentie, dan wordt de waarde van een sleuf met betrekking tot de datatransmissie ofwel verdubbeld of gaat verloren.

De analoge situatie bestaat bij meervoudige stelsels van enkelvoudige abonnees, zoals in figuur 4. Aangezien elke eenheid een volledige groep elementen heeft, kan meer dan een eenheid op een moment zenden. Het verdient eigenlijk de voorkeur om alle eenheden tegelijkertijd te laten zenden en te laten ontvangen om overbelasting van het voorste einde van de ontvanger te voorkomen. Daarom moet de RPU 16, als twee abonnees sleuf 1 bezetten op frequenties B en D en er een opbouw van een verbinding nodig is voor een derde abonnee, in de matrix van figuur 6, de derde abonnee toewijzen aan sleuf 1 op ofwel frequentie F, ofwel op frequentie G.

Indien het stelsel dat van figuur 5 is, waarbij er meerdere eenheden met tweevoudige abonnees zijn, moeten de eerste abonnees van elk paar van tweevoudige abonnees zich in dezelfde sleuf bevinden maar op verschillende frequenties, terwijl de tweede van elk paar zich in de aangrenzende sleuven op dezelfde frequenties als hun respectieve eerste abonnees moeten bevinden.

De RPU functioneert in de bovengenoemde situaties om de actuele verbindingen op te bouwen in elk tijdsinterval en slaat deze verbindingen op in zijn geheugen. Hij kan daarom op elk moment bepalen waar er binnen de matrix een overdracht tot stand kan worden gebracht.

In elk van de bovengenoemde situaties waarbij er zorgen zijn over de toewijzing van de sleuven en frequenties in situaties met verscheidene abonnees, heeft de stimulus voor verandering zijn oorsprong buiten het basisstation (ofwel vanaf de centrale ofwel vanaf het abonneetoestel). In de volgende situaties die gepaard gaan met modulatieverandering als gevolg van sterktevariaties, of interferentievermijding of verandering als gevolg van storingen in de installatie, heeft de stimulus zijn oorsprong in het basisstation zelf of wordt daar gedetecteerd.

In het basisstation omvat elke kanaalmodule 36, zoals getoond in figuur 7 een modem 112 en een kanaalstuureenheid (CCU) 100, waarbij elk gekoppeld is met een spraakcodeeenheid (VCU) 114 door respectievelijk de verbinding 116 voor gecomprimeerde data en de stuurstatusverbinding 118. De VCU wordt gekoppeld aan de MUX 30 door pulscodemodulatie-(PCM)-datakanalen 120, terwijl de CCU 110 wordt

gekoppeld met de MUX 30 door de synchrone dataverbindingsbesturing (SDLC) 122.

Het aantal buffers (niet getoond) zijn verbonden met de verschillende elementen. In dit verband bevat elke kanaalmodule een AVC-buffer (AVC = automatische volumecontrole) voor elke sleuf, evenals een verbindingsskwaliteit-(LQ)-buffer die de differentiaal meet van de ontvangen fasefout. Bijkomend wordt de VCU voorzien van een bitfoutfrequentie-(BER)-buffer. Een signaal voor cyclische redundantiecontrole, het (CRC) signaal, wordt uitgezonden als deel van elke spraak-gecodeerde impuls hetgeen een BER-telling verschaft aan de BER-buffer.

Voor de onderhavige doeleinden betekent een hoog AVC-niveau dat er een hoog signaalniveau wordt ontvangen en dat de ontvangerversterking laag is. Omgekeerd geeft een laag AVC-niveau een laag ontvangen signaalniveau aan en een grote ontvangerversterking. Dit AVC-niveau wordt gebruikt om aan te geven of een achteruitgang van signalen het gevolg is van sterktevariatie van het signaal of dat er interferentie is. Interferentie wordt aangegeven door een hoger AVC-niveau, omdat het AVC-niveau gebaseerd is op de som van de uitgezonden signalen plus alle interferentiesignalen. In elk geval kan correctie uitgevoerd worden door modulatieverandering. In dit verband bevat elke kanaalmodule 36, zoals hierna nog vollediger zal worden beschreven, een modem die kan uitzenden en ontvangen op spraak-sleuven met ofwel 16- ofwel 4-fasemodulatie. Er worden maar half zoveel bits per symbool overgedragen met 4-fasemodulatie als het geval is bij 16-fasemodulatie, maar de bitfrequentie is dezelfde. Daarom worden er, wanneer 4-fasemodulatie wordt gebruikt, twee aangrenzende sleuven, zoals getoond in de matrix van figuur 6, gecombineerd tot een langwerpige sleuf die hetzelfde aantal bits per langwerpige sleuf bevat als het geval zou zijn in een sleuf gedurende 16-fasebedrijf.

Wanneer er bijvoorbeeld een tweevoudig abonneestelsel in werking is wordt, als ofwel de BER boven een bepaalde drempel toeneemt (bijvoorbeeld 0,1%) of wel de LQ onder een bepaalde drempel afneemt (bijvoorbeeld 6°), de inhoud van de overeenkomstige buffers gemeld aan de RPU via de verbinding MUX-overbrugging-doorschakeleenheid(concentrator)-interface. De RPU zendt daarop een stuursignaal terug via dezelfde verbinding aan de stuurmodule om over te gaan van 16- naar 4-fasebedrijf. Wanneer tegelijkertijd twee abonnees in aangrenzende sleuven op dezelfde frequentie in bedrijf zijn, dan wordt een van de abonnees verplaatst naar een andere frequentie op de bovenbeschreven manier.

Als, nadat het modulatie-niveau op de bovenstaande manier is veranderd, het AVC-niveau nog steeds hoog is voor die bepaalde abonnee, dan wordt er aangenomen dat de reden voor de slechte BER en LQ eerder interferentie is dan overdrachtsvariaties. De uitgangssignalen van alle AVC-buffers worden toegevoerd aan de RPU die bepaalt welke frequenties (mits hiervan sprake is) een laag AVC-niveau hebben en de RPU start dan een verandering in frequentie voor die abonnee van de frequentie met een hoog AVC-niveau naar een met een laag AVC-niveau. Dit wordt uitgevoerd om interferentie, indien aanwezig te elimineren.

Het basisstation wordt ook voorzien van storings-(MF)-buffers die voorzien in de werkstatus van elke verbinding in de basisstationketen, omvattende de doorschakeleenheid (concentrator), overbruggende trunkleiding, MUX, kanaalmodule, vermogensversterker, zender en ontvanger. Indien de MF-buffer een defect of storing in de installatie waarneemt, wordt er een signaal gezonden aan de RPU, dat aangeeft welke frequentie daarbij betrokken is. Bij ontvangst van dit MF-signaal, start de RPU een frequentieverandering en, indien nodig, een sleufverandering voor elk gesprek (mits hiervan sprake is) dat plaats heeft in het betreffende kanaal.

De RPU 16 is een belangrijk element bij de sturing van de toewijzing van frequentiekanalen en sleuven en zijn algemene structuur wordt getoond in figuur 8. De RPU 16 bevat een berichtverwerkingsmodule (MPM) 130, gekoppeld aan een databankmodule (DBM) 132 en een planmodule (SM) 134. De MPM regelt alle verbindingen tussen de SM en DBM binnen de RPU evenals met de kanaalstuureenheid (CCU) 110 en een abonneestuurtaakeenheid (SCT) 136, die is gelegen buiten de RPU. De CCU is geplaatst binnen de kanaalmodule 36, zoals getoond in figuur 7, terwijl de SCT geschakeld is aan de abonneestations.

Indien tijdens bedrijf bijvoorbeeld gedurende een oproep de verbindingsskwaliteit (LQ) beneden een vooraf bepaald niveau komt, dan wordt de RPU in werking gesteld om een bericht te zenden aan de STC 128, die daarop communiceert met de MPM 122. De MPM zendt dan (a) een signaal aan de DBM 132 om een beschikbaar kanaal te identificeren, en (b) controleert met de planmodule 134 de plansturing en tijdsturing (waarbij de planmodule dient om de door deze ontvangen berichten te brengen in de volgorde waarin zij worden ontvangen). Indien er een beschikbaar kanaal is, zendt de MPM een bericht terug naar de SCT om de matrix te reconfigureren, zodat de oproep wordt overgebracht naar het beschikbare kanaal. Indien er geen beschikbaar kanaal is, wordt de oproep gehouden in hetzelfde kanaal.

Indien gedurende een oproep elk van de vier sleuven bezet is, maar het vanwege een interferentie op een bepaalde frequentie noodzakelijk is om alle abonnees te verplaatsen naar een andere frequentie met

dezelfde respectieve sleuven, dan treedt het volgende op: Wanneer de RPU wordt geactiveerd door verlaging van de verbindingsskwaliteit, zendt de RPU een bericht aan de SCT waarin gevraagd wordt om een frequentieverandering. De SCT stuurt dat bericht door naar de kanaalstuurtaakeenheid (CCT), gelegen in het abonneestation, om een frequentieverandering tot stand te brengen en treedt ook in verbinding met de MPM van het basissation voor toewijzing van een beschikbaar CCU kanaal. De MPM zendt een signaal naar de DBM om een beschikbaar kanaal aan te geven en controleert met de planmodule om een tijdpositie in de planning te verkrijgen. Indien er een beschikbaar kanaal is, zendt de MPM een bericht terug naar de SCT om kanaalpositie te reconfigureren. Indien er geen beschikbaar kanaal is, zendt de SCT een bezet-sig-
 5 naal naar de RPU en wordt er geen verandering aangebracht.

10 Figuur 9 toont het radiostuurkanaalprotocol (RCC-protocol). In het basisstation is de RPU 16 verbonden met de CCU 110 en de modem 112. In het abonneestation is de SCT 136 verbonden met de CCT 138 die is voorzien van de modem 140. Het RCC-protocol bestaat uit twee lagen, een dataverbindingslaag 142 en een pakketlaag 144. De dataverbindingslaag is de fysieke verbinding tussen de delen terwijl de pakketlaag de berichten omvat die via deze fysieke verbinding worden overgedragen. De dataverbindingslaag is
 15 verantwoordelijk voor foutdetectie, wordsynchronisatie en framing, alsmede voor detectie en oplossing van conflicten (conflict met betrekking tot dezelfde tijdsleuf op hetzelfde RF-kanaal).

In figuur 9 is als voorbeeld getoond hoe de RPU twee protocolwegen verwerkt: in het eerste protocol zendt de RPU een bericht naar de CCU in het basisstation om te vragen om een modulatieverandering. In het tweede protocol zendt de RPU een bericht naar de SCT om te vragen om een frequentieverandering. In
 20 het derde protocol zendt de SCT een bericht terug naar de RPU om aan te geven dat alle kanaalfrequenties bezet zijn.

In een ander voorbeeld zendt de RPU een berichtprotocol aan de SCT om te vragen om een kanaal-frequentieverandering. Dit bericht start twee functies: op de eerste plaats wordt met het bericht verzocht dat de SCT in het abonneestation een route verkrijgt naar een andere frequentie van de RCC. De SCT treedt
 25 daarop in verbinding met de CCT. De CCT zoekt dan de kanalen af en wanneer een beschikbare sleuf een frequentie wordt gevonden, wordt daarop overgeschakeld. In de tweede functie zorgt het berichtprotocol dat de SCT de centrale oproept om een verbinding ter beschikking te stellen.

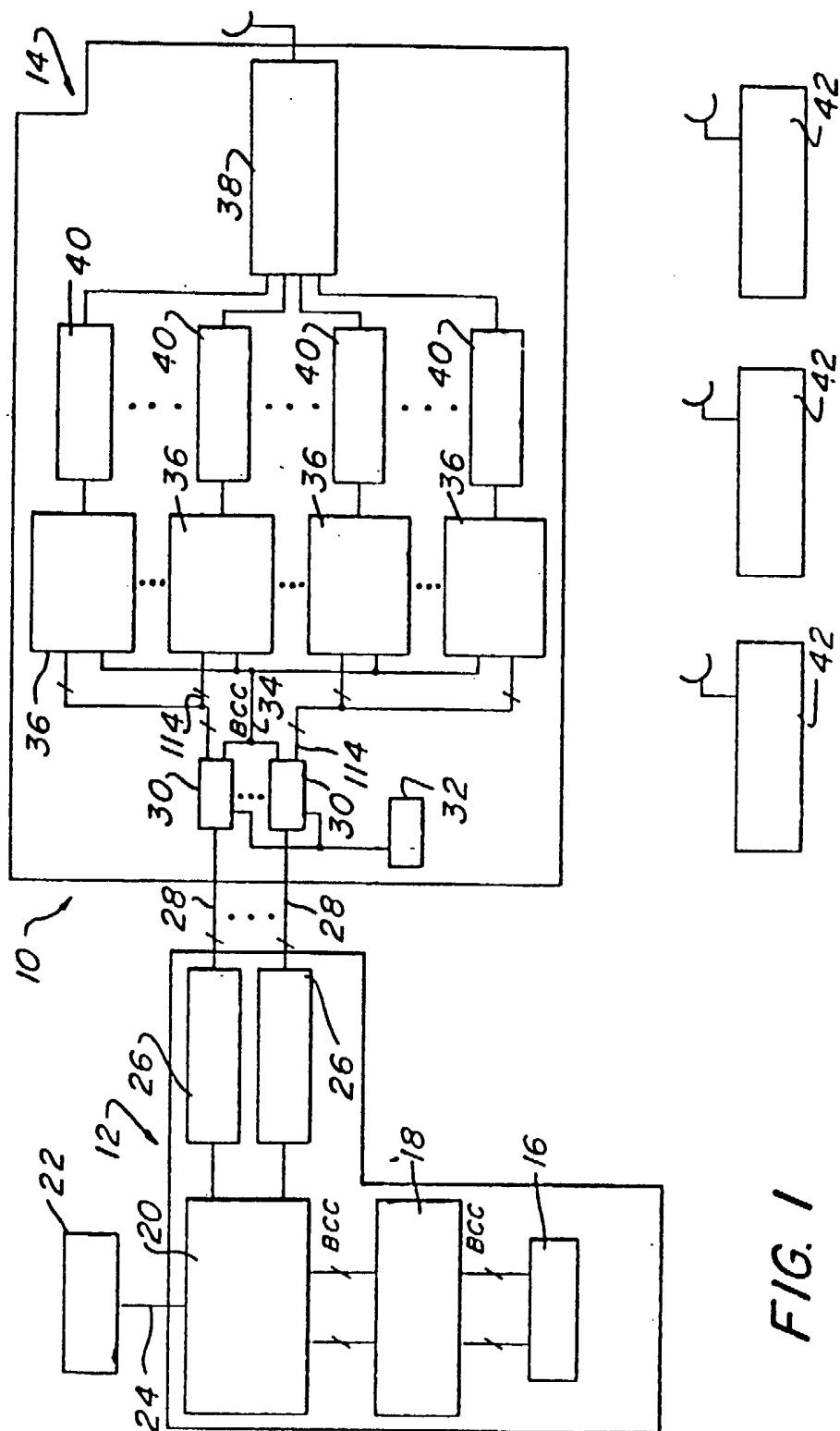
Indien gedurende een gesprek de verbindingsskwaliteit onder een vooraf bepaald niveau komt, zendt de RPU deze informatie door naar de CCU en vraagt om een modulatie-niveauverandering. De CCU bevestigt
 30 dit bericht via de SCLC verbinding en via de MUX aan de RPU.

Conclusie

- 35 1. Stelsel voor communicatie tussen een basisstation en bijbehorende abonneestations, waarbij gebruikers-datastromen tussen het basisstation en de abonneestations door middel van radioverbindingen worden verzonden en ontvangen in sequentieel herhaalde tijdsleuven van radiofrequentiekanaalen, waarbij voor de afzonderlijke gebruikersdatastromen één of meer afzonderlijke combinaties uit de verzameling van tijdsleuf/radiofrequentiekanaalcombinaties door een toewijzer worden toegewezen, teneinde in de aldus
 40 toegewezen combinaties de gemoduleerde gebruikersdatastromen over te dragen en waarbij de toewijzer in voorkomende gevallen een bijbehorende abonnee hertoewijst of verdrijft en een tijdsleuf/radiofrequentiekanaalcombinatie hertoewijst, met het kenmerk, dat de hertoewijzing of verdrijving wordt toegepast in één of meer van de volgende gevallen, waarbij:
- in het geval van het op verbinding schakelen van een additionele bijbehorende abonnee, welke
 45 onderdeel is van een tweevoudige abonnee-eenheid, van welke abonnee-eenheid de andere abonnee in gebruikerscommunicatie is, een andere in gebruikerscommunicatie zijnde, bij het basisstation behorende abonnee zonodig wordt verdreven uit zijn tijdsleuf/radiofrequentiekanaalcombinatie en wordt her-toegewezen aan een andere tijdsleuf/radiofrequentiekanaalcombinatie, en de vrijgekomen tijdsleuf/
 radiofrequentiekanaalcombinatie wordt hertoegewezen aan de additionele bijbehorende abonnee, een en
 50 ander zodanig dat de abonnees die onderdeel zijn van de tweevoudige abonnee-eenheid hun respec-tieve gebruikerscommunicaties in aangrenzende tijdsleuven van een radiofrequentiekanaal voeren;
 - in het geval van een apparatuurfout in de apparatuur van een radiofrequentiekanaal een bijbehorende abonnee die van het radiofrequentiekanaal gebruik maakt, gedurende zijn gebruikerscommunicatie wordt hertoegewezen naar een ander radiofrequentiekanaal en, indien nodig, naar een andere tijdsleuf;
 - 55 – in het geval van verslechtering van transmissie, niet zijnde interferentie, een bijbehorende abonnee zijn gebruikerscommunicatie in een tijdsleuf/radiofrequentiekanaalcombinatie met veranderde modulatie voortzet in twee aangrenzende tijdsleuven van een radiofrequentiekanaal, waartoe een aangrenzende

- tijdsleuf van het radiofrequentiekanaal kan worden vrijgemaakt.
2. Stelsel volgens conclusie 1, met het kenmerk, dat een abonnee onderdeel kan zijn van een meervoudig stelsel met een aantal tweevoudige abonnee-eenheden, waarbij de abonnees van elk paar tweevoudige abonnees van een tweevoudige abonnee-eenheid afzonderlijk toewijsbaar zijn aan aangrenzende tijd-
- 5 sleuven van een radiofrequentiekanaal, en de eerste abonnees van elk paar van tweevoudige abonnees toewijsbaar zijn aan verschillende radiofrequentiekanalen van en een dezelfde tijdsleuf.

Hierbij 4 bladen tekening



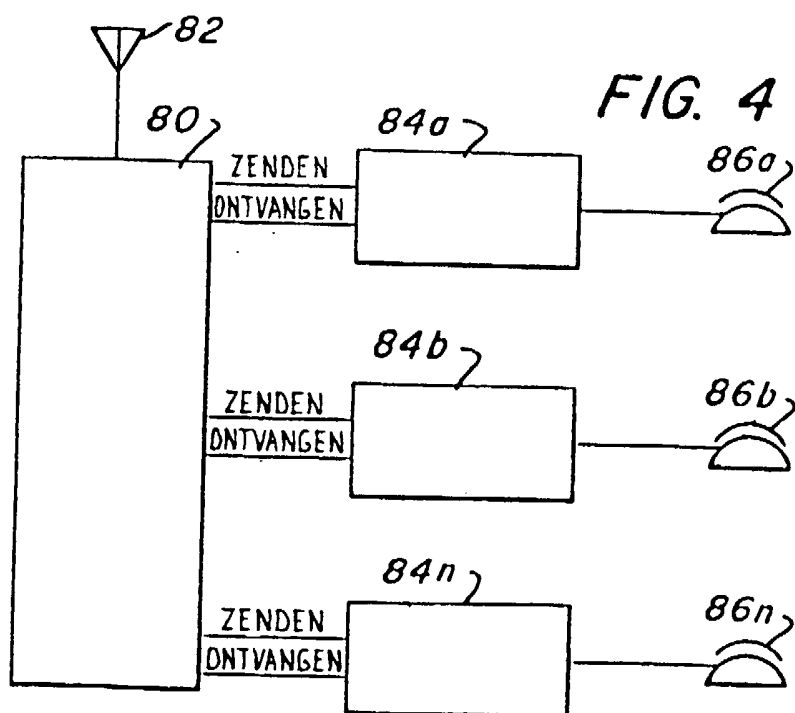
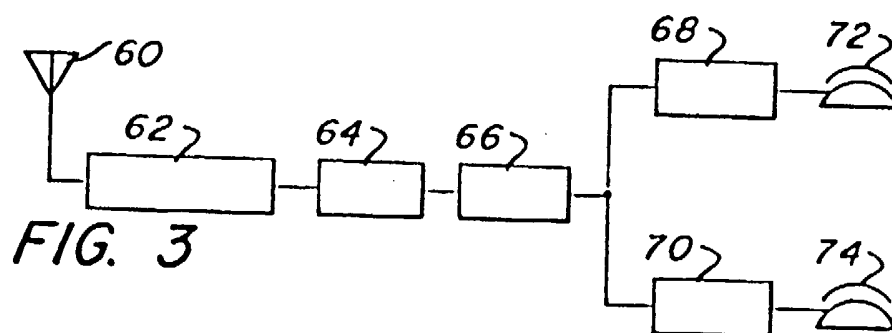
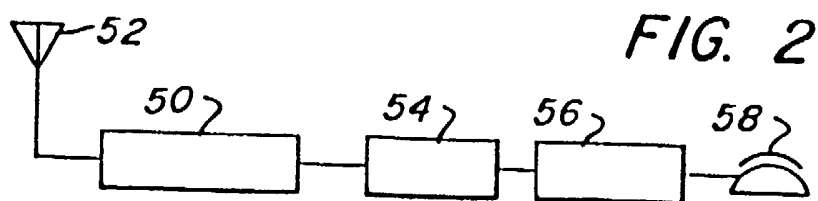
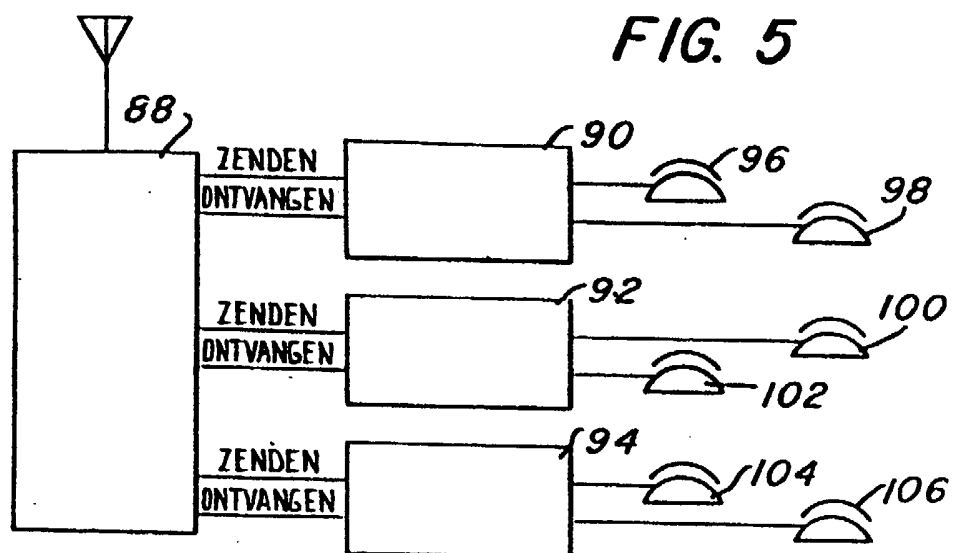


FIG. 5

FREQ.	SLEUF				5
	1	2	3	4	
A	1	1	1	1	
B	1	0	1	0	
C	1	1	0	1	
D	1	1	1	1	
E	1	1	1	0	
F	0	1	0	1	
G	0	0	1	1	

FIG. 6

FIG. 7

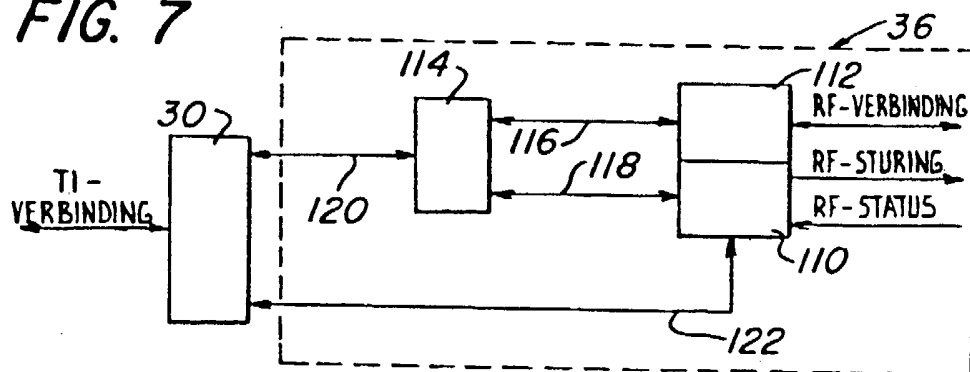


FIG. 8

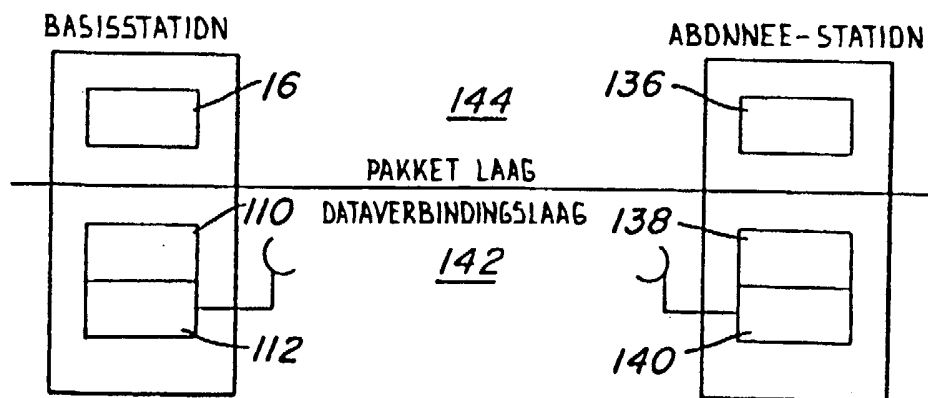
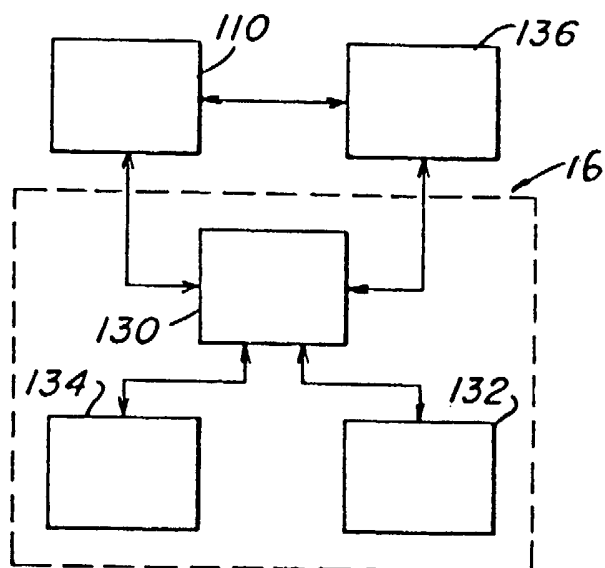


FIG. 9