(19) DANMARK

(12) FREMLÆGGELSESSKRIFT (11) 166058 B

Patentdirektoratet
TAASTRUP

(21) Patentansøgning nr.: 4159/86 (51) Int.Cl.5 H 04 L 1/16

(22) Indleveringsdag: 01 sep 1986

(41) Alm. tilgængelig: 05 mar 1987

(44) Fremlagt: 01 mar 1993

(86) International ansøgning nr.: -

(30) Prioritet: 04 sep 1985 GB 8522000

(71) Ansøger: N.V. *PHILIPS' GLOEILAMPENFABRIEKEN; Groenewoudseweg 1; 5621 BA Eindhoven, NL

(72) Opfinder: Peter John *Mabey; GB, Roman *Mervart; GB

(74) Fuldmægtig: Internationalt Patent-Bureau

# (54) Fremgangsmåde ved transmission af data, og modtager til brug ved fremgangsmåden

(56) Fremdragne publikationer

EP off.g.skrift nr. 89831
DE off.g.skrift nr. 2522166
Andre publikationer: Compcon 83, twenty-fifth IEEE computer society international conference, 25-29 sep. 1983, side 66-70, J.L. Owings: High speed data transfer over satellites. Patent abstract of Japan, sammendrag af JP-A-55 137743, publ. 17 jan. 1981.

(57) Sammendrag:

4159-86

Datakodeordene i en meddelelse, specielt lang meddelelse, opstilles i afsnit, der hvert har en indledende del, og som hvert er tildelt meddelelses- og afsnitsidentifikation. En modtager rekonstruerer datameddelelsen afsnit efter afsnit, og i det tilfælde hvor der ikke er tale om gruppeopkald, udsender den en anerkendelse efter modtagelsen af et afsnit. Modtageren omfatter en resetbar timer, der sættes i gang ved modtagelsen af et accepterbart afsnit og løber en forudbestemt tid. Hvis der inden for denne timer-tid modtages et andet afsnit, der har den samme identifikation som nævnte accepterbare afsnit, behandles det som en genudsendelse. Effektiviteten i denne datatransmissionsmetode kan forøges ved, at genudsendte datakodeord samles med nye datakodeord i et afsnit i stedet for at blive udsendt i et separat afsnit, der kræver sin egen indledende del. Om ønsket kan der anvendes en effektiv form for bitsammenfletning.

DK 166058 B

Opfindelsen angår en fremgangsmåde ved transmission af data, hvilken fremgangsmåde især, men ikke udelukkende, finder anvendelse ved mobile datatransmissionssystemer.

Et problem, der opstår ved transmission af data, er den forvanskning, der f.eks. skyldes kanalstøj, og som fører til, at en del af meddelelsens data eller alle disse data går tabt. En artikel af P.J.Mabey: "Predicting the range and throughput of mobile data systems" præsenteret under IEEE Vehicular Technology Conference, maj 1982, San Diego, USA, jf. side 370-374, omtaler to transmissionsprotokoller til brug i forbindelse med mobile datasystemer. Inden disse protokoller beskrives nærmere skal der henvises til fig. 1 i de ledsagende tegninger, hvilken fig. 1 viser et typisk dataformat. Formatet begynder med et preamble PR på 16-bit reversals 1010 ... 10, der muliggør bitsynkronisering i en datademodulator, og som efterfølges af en 16-bit synkroniseringssekvens SYN til rasterdannelse for kodeord. Derefter kommer den information, der udsendes i kodeord på 64 bit baseret på en cyklisk fejldetekterende- og/eller korrigerende kode, idet hvert kodeord indeholder 48 informationsbit og 16 fejlcheckbit. Det første kodeord ACW i meddelelsen indeholder adresseinformation og visse data og er fuldt tilstrækkelig for korte meddelelser såsom statusrapportering og prækodede meddelelser. For længere datameddelelser sammenkædes yderligere kodeord DCW1 til DCWn med det første kodeord ACW i det datamæssigt fornødne omfang.

Den første gentransmissionsprotokol, der er beskrevet i ovennævnte artikel, betegnes enkeltgentransmissionsprotokol. Denne protokol går i hovedsagen ud på at lade senderen sende hele meddelelsen og derefter vente på anerkendelse fra modtageren. Hvis der ikke modtages anderkendelse, eller hvis der kræves gentransmission, må senderen genudsende hele meddelelsen og igen

vente på anerkendelse. Meddelelsen kan genudsendes op til et forudbestemt maksimalt antal gange, hvorefter transaktionen afsluttes, hvis ikke der modtages anerkendelse. For hver transmission må modtageren foretage korrekt dekodning af synkroniseringsordet SYN og adressekodeordet ACW, inden den kan dekode datakodeordene DCW. Dekoderbare dataord kan oplagres og udekoderbare dataord kasseres. Om nødvendigt bruger modtageren dataord fra genudsendelserne for at komplettere meddelelsen, og den udsender kun den transaktionsafsluttende anerkendelse, når den har samlet hele meddelelsen (eller modtager en gentagelse af en meddelelse, den allerede har afsluttet, fordi den foregående anerkendelse ikke er blevet dekodet eller er blevet forsinket). Da hver genudsendelse omfatter hele meddelelsen, kan denne enkle genudsendelsesprotokol føre til lav dataoverføringshastighed. Dertil kommer, at denne protokol ikke er egnet til gruppeopkald, hvor modtageren ikke sender anerkendelsessignaler.

Den anden af de kendte gentransmissionsprotokoller kaldes selektiv gentransmissionsprotokol, og den giver mulighed for større dataoverføringshastighed ved at undgå gentransmission af datakodeord, som allerede er blevet korrekt dekodet. I henhold til denne anden protokol sender modtageren en anerkendelse for hver udsendelse, den modtager, for herved at specificere, hvilke datakodeord skal genudsendes, således at der opnås større dataoverføringshastighed. I det tilfælde hvor en anerkendelse ikke modtages korrekt, vil senderen gentage den tidligere transmission. Transaktionen er afsluttet, når der modtages en anerkendelse, der angiver, at modtageren har samlet hele meddelelsen, eller når senderen har foretaget det forudbestemte maksimale antal transmissioner. Denne anden protokol baserer sig således også på anerkendelser, som udsendes af modtageren, og den er derfor også uegnet til gruppeopkald.

Andre problemer, der opstår i forbindelse med gentransmissionsprotoller, er "duplikering" af meddel-

elser hos modtageren, når genudsendelserne foretages, "udeladelse" af meddelelser hos modtageren på grund af forvanskning under transmissionen og " tab" af meddelelser, når en sender fortolker en anerkendelse som hørende til den forkerte meddelelse, eksempelvis fordi anerkendelsen er blevet forsinket. Disse problemer overvindes ved de i og for sig kendte linie-protokoller, hvor der anvendes nummereringssystemer. Linie-protokollerne har imidlertid den ulempe, at de kræver udsendelse af preambler (overheads) til opkaldetablering eller opkaldinitialisering. De er i øvrigt heller ikke optimerede for gruppeopkald.

Det er kendt, at effektiviteten kan forbedres ved at udsende dataene som en række af afsnit, men så vidt vides kræver sådanne protokoller en opkaldetableringsfase, der især når der er små datamængder, skaber en uønsket indledende del.

Publikationen Compcon 83, 25. IEEE Computer Society International Conference, Arlington VA, 25.-29. september 1983, pp 66-70, beskriver protokoller vedrørende transmissionen af store datamængder over store afstande. Datatransmissionen foregår pr. radio via satellit- og jordforbindelser, hvorfor det over store afstande ikke kan undgås, at der opstår forsinkelser af størrelsesorden 0,320 sek. begge veje over satellitforbindelsen. Datamængden kan variere fra en del af et magnetbånd til komplette discfiler. Transmissionstiden afhænger af den anvendte transmissionshastighed og af omfanget af datafilen og hvis det drejer sig om en datafil på $3 \times 10^{10}$ bit vil det kræve 6,9 dage at udsende med 56 kbps og 1,5 timer at udsende med 6,312 Mbps. Publikationen gennemgår tre protokoller: 1) Blok pr. blok, 2) Genstart efter fejldetektering og 3) Kontinuert. I henhold til blok pr. blok-protokollen må sende- og modtagetermi-
nalerne udveksle signaler, der sikrer at de hver især er parate til transmission. Dataene udsendes i blokke af

bit med op til 10.000 bit pr. blok. Rasterlængder på ca. 4000 bit siges at give en effektiv protokol, hvad angår satellitforbindelser. Hver udsendt blok kan identificeres med et sekvensnummer til kontrol af, om dataene modtages i orden. Der adderes et cyklisk redundanscheck (CRC) til hver blok således, at modtagestationen kan søge efter fejl, der måtte være indført under transmissionen over kanalen. Der er éntydig identifikation af den første blok og af den sidste blok for at afgrænse transmissionen. Anerkendelser retur fra modtageterminalen er korte transmissioner, der identificerer den netop modtagne blok og skaber positiv eller negativ anerkendelsesinformation. Hvis der for den netop modtagne blok er negativ anerkendelse, genudsendes denne blok.

Derefter gør publikationen rede for de to protokoller: Genstart efter fejldetektering og kontinuert. De indebærer også identifikation af hver blok med et sekvensnummer. Ud fra de tre protokoller drager publikationen den utvetydige konklusion at blok pr. blok-protokoller ikke egner sig til satellitdrift med datatransmissionshastigheder af størrelsesorden Mb eller mere. Publikation har ingen særlig relevans for et mobil-datatelekommunikationssystem, hvor der er beskeden datamængde men et stort antal udsendte meddelelser således, at risikoen for, at en mobil-dataterminal modtager to forskellige meddelelser fra separate kilder, er større end i en satellitforbindelse. Endvidere er de beskrevne protokoller til udsendelse af store datamængder uegnede til situationer, hvor der foretages gruppeopkald og hvor anerkendelser ikke udsendes, men meddelelsen gentages et givet antal gange. Det tidsforbrug, der er ved den indledende forberedelse hos sende- og modtageterminalerne, kan tolereres, hvis en transmission skal være flere timer, men det kan ikke accepteres, når meddelelserne er af meget kort varighed.

Et formål med opfindelsen er at afhjælpe disse ulemper, når der udsendes data, og skabe et mere effektivt og smidigt system.

Med henblik herpå er en fremgangsmåde ved transmission af meddelelser, der indbefatter datakodeord fra en sender til en modtager, og hvor datakodeordene i hver meddelelse opstilles i et afsnit eller et antal afsnit, der hvert har en forudbestemt længde, og hvor en identifikation tildeles afsnittet eller hvert afsnit i en sekvens af afsnit, der skal udsendes, hvilken identifikation indsættes i hvert meddelelsesafsnit for at angive positionen af det pågældende afsnit i sekvensen, ifølge opfindelsen ejendommelig ved, at der tildeles en identifikation til hver meddelelse, og at der i afsnittet eller i mindst ét afsnit af hver meddelelse indsættes et kodeord, der identificerer den pågældende meddelelse.

I tilfælde af en kort meddelelse på f.eks. mindre end 30 ankommende datakodeord vil den behandles som et enkelt afsnit.

Ved implementering af fremgangsmåden ifølge opfindelsen omfatter samtlige udsendte afsnit deres respektive afsnitsidentifikation, og i det mindste det første afsnit af en lang meddelelse eller det eneste afsnit af en kort meddelelse indbefatter sin meddelelsesidentifikation.

For at undgå risikoen for, at genudsendelsen af det samme afsnit bliver behandlet som en ny meddelelse, indbefatter modtageren en resetbar timer, der, når den igangsættes ved modtagelsen af et afsnit, løber i et tidsrum, der er fastlagt eller kan bestemmes dynamisk i relation til længden af afsnittet, og hvis der modtages et andet afsnit, der har den samme afsnitsidentifikation, og hvis der også forekommer en meddelelsesidentifikation inden for dette tidsinterval, vil modtageren behandle den som en genudsendelse af et tidligere afsnit. Modtagelsen af et sådant afsnit efter udløbet af nævnte tidsinterval behandles imidlertid som et nyt afsnit. Timeren kan resettes ved modtagelsen af hvert afsnit, eller alternativt ved modtagelsen af hvert nyt afsnit.

Om ønsket kan datakodeordene udsendes ved valgfri bitsammenfletning (interleaving), hvorpå de hos modtageren på komplementær måde "udflettes" (desinterleaving). Afgørelsen om, hvor vidt datakodeordene skal udsættes for bitsammenfletning eller ej, kan træffes dynamisk og kan afhænge af flere faktorer såsom egenskaberne hos dekoderen i modtageren og de gældende kanalforhold. En fordel ved brug af bitsammenfletning er, at hvis der under transmissionen forekommer et "burst" af fejl, vil fejlene spredes over flere kodeord, hvorved der er forøget sandsynlighed for, at der kan foretages fejlkorrigering. Som følge heraf reduceres det antal afsnit, der skal genudsendes. Under visse forhold kan bitsammenfletningen være skadelig, hvorfor fordelen ved at bruge bitsammenfletning må bero på et valg. Hvis der er foretaget bitsammenfletning af datakodeordene, må der i meddelelsen indsættes en indikation, f.eks. et flag, der overfor modtageren angiver, at der er foretaget sammenfletning i datakodeordene. Graden af sammenfletning kan afhænge af afsnitlængden, fordi der i et afsnit kan være et variabelt antal af kodeord. Uanset antallet af kodeord i et afsnit kan alle disse kodeord sammenflettes. Ved at lade graden af sammenfletning variere, dvs. afhænge af afsnitlængden, får man den bedste udnyttelse af bitsammenfletningen.

Meddelelsesdataene kan "chiffreres", i hvilket tilfælde en indikation, f.eks. et flag, er indbefattet i meddelelsen for over for modtageren at angive, at meddelelsesdataene er blevet chiffreret. Behovet for chiffrering kan afhænge af selve arten af meddelelsesdataene og/eller den valgte adresse, til hvilken disse data udsendes. Der kan anvendes både bitsammenfletning og chiffrering tilsammen.

Datameddelelsesprotokollens effektivitet kan forøges ved hjælp af et afsnit, der indbefatter datakodeord, der skal genudsendes sammen med nye datakodeord,

der sammenkædes med de kodeord, der genudsendes. Herved undgår man at skulle udsende et kort afsnit med det tilhørende preambel alene for de genudsendte datakodeord.

Opfindelsen angår også en modtager til brug ved fremgangsmåden ifølge opfindelsen, hvilken modtager er ejendommelig ved midler, der reagerer overfor identifikationer, som er tildelt meddelelser og afsnit, midler til udsendelse af et anerkendelsessignal ved modtagelse af et afsnit, og midler til i et felt i anerkendelsessignalet at skabe en indikation om, hvorvidt afsnittet er blevet korrekt dekodet eller en selektiv eller ikke-selektiv genudsendelse er påkrævet.

Om ønsket kan modtageren indbefatte resætbare tidsstyremidler, der reagerer overfor anerkendelsen af et afsnit, med henblik på at skabe en tidsperiode af forudbestemt varighed, og midler til at behandle et afsnit, som er blevet modtaget inden for tidsperioden og er blevet tildelt den samme afsnitidentifikation, som et allerede modtaget afsnit, som en genudsendelse af det allerede modtagne afsnit.

Hensigtsmæssigt kan modtageren yderligere indbefatte midler til behandling af et afsnit, som er modtaget efter udløb af tidsperioden, men har den samme identifikation som et tidligere modtaget afsnit, som en ny meddelelse.

Opfindelsen forklares nærmere i det følgende under henvisning til den skematiske tegning, hvor

fig. 2 viser formatet for et adressekodeord ACW, der indgår i den ledende del af et afsnit,

fig. 3 formatet for det første datakodeord DCW1 i et afsnit,

fig. 4 formatet for et anerkendende adressekodeord ACKD udsendt af modtageren, og

fig. 5 formatet for det fakultative datakodeord, der følger efter det anerkendende adressekodeord.

Fremgangsmåden ved transmission af meddelelsesdata i overensstemmelse med opfindelsen indebærer opstil-

ling af sammenkædede datakodeord i et antal afsnit, idet hvert afsnit udsendes efter tur.

Der anvendes meddelelses- og afsnitsidentifikationssystemer, eksempelvis konsekutive numre, med henblik på hos modtageren at kunne genkende duplikerede meddelelser. Meddelelsesdataene udsendes afsnit efter afsnit, således at transaktionen kan abortere på et tidligt tidspunkt, hvis kanalkvaliteten er dårlig, og at den første del af en meddelelse kan nå frem til bestemmelsesstedet, inden den komplette transaktion er afsluttet. En sådan opstilling i afsnit forøger i øvrigt dataoverføringshastigheden og formindsker forsinkelserne ved reduktion af antallet af gentagelser.

Ved formatering af meddelelsen indeholder hvert afsnit et preambel, en synkroniseringssekvens og et adressekodeord ACW efterfulgt af et antal datakodeord DCW, hvilket antal af datakodeord typisk ligger på mellem 1 og 31. Meddelelses- og afsnitsidentifikationsnumrene er indbefattet i hvert afsnit, eksempelvis i det første datakodeord, der følger efter adressekodeordet.

Fig. 2 viser formatet for et 64-bit adressekodeord ACW i et afsnit, medens fig. 3 viser formatet for det første datakodeord DCW1. Det antal bit, der bruges i hver del af adressekodeordet og det første datakodeord DCW1 er også angivet. Hvad angår det i fig. 2 viste adressekodeord ACW, bruges den første bit til at angive, hvorvidt kodeordet er et adressekodeord (et binært "1") eller et datakodeord (et binært "0"). PFIX er et adresseprefix. IDENT 1 er adressen på modtageren eller på gruppen af modtagere. CAT angiver, at dette adressekodeord hører til den kategori, der anvendes til meddelelsesdatatransmission. SEGL er en indikation om antallet af sammenkædede datakodeord efter adressekodeordet. Da der er allokeret 5 bit, er det maksimale antal på 31, med mindre der udføres kodning af disse bit. IDENT 2 er adressen på senderen. INT har værdien "0", hvis data-

kodeordene ikke er sammenflettet, og værdien "1", hvis de er sammenflettet. CRYPT har værdien "0" hvis datakodeordene ikke er chiffrerede, og værdien "1", hvis de er chiffrerede. Det sidste felt P indbefatter paritetskontrolbit til fejlkorrigering eller -detektering. De ikke beskrevne dele EXT, FLAG 1 og FLAG 2 er uden interesse, hvad angår forståelsen af opfindelsen.

Som vist i fig. 3 er den første bit i det første datekodeord DCW1 et "0", som angiver, at det drejer sig om et datakodeord. SPEC tjener til eksempelvis at angive en specifik type af data eller datastruktur eller at føre dataene til en specificeret perifer adresse. NSEG betegner afsnittets nummer. NUM angiver meddelelsesnummeret eller antallet af gentagne kodeord i afsnittet. Hvis NSEG nærmere betegnet er lig med 0, hvilket angiver et første afsnit i en meddelelse, er NUM = NMESS; hvis NSEG ikke er lig med 0, er NUM = NREP, hvor NMESS er meddelelsesnummeret og NREP er antallet af gentagne kodeord i afsnittet og sættes lig med 0 for ikke-selektive transmissioner. LAST er lig med 0 for samtlige afsnit undtagen det sidste afsnit i meddelelsen. Inden for slutkodeordet i afsnittet betegner LAST det antal databit, der er anvendt i kodeordet. Hvis C = 1, indeholder CRC-feltet en 16 bit checksum i henhold til CCITT Recommendation V24. Hvis C alternativt har værdien "0", er dataene ikke beskyttet af en checksum indeholdt i CRC-feltet, i hvilket tilfælde dette felt er tilgængeligt for brugerens ønske. RSVD er ikke-dedikerede bit, og de sidste 16 bit P er paritetscheckbit for 64 bitkodeordet.

Under dannelse af et afsnit kan der fakultativt foretages bitsammenfletning på datakodeordene. Ved fakultativ bitsammenfletning indlæses datakodeordene række efter række i et todimensionalt lager, hvorfra de aflæses søjle efter søjle, således at der først aflæses samtlige bit i første plads og derefter samtlige bit i anden plads osv. Dette betyder, at hvis der er et

"burst" af fejl i transmissionen, vil fejlene fordeles over datakodeordene, og at sandsynligheden for, at antallet af fejl på modtagesiden overskrider dekoderens fejlkorrigeringsmulighed, nedsættes. Herved vil antallet af gentransmissioner reduceres. Den fakultative anvendelse af bitsammenfletning afhænger af den sandsynlige længde af et sådant burst, af det antal datakodeord i afsnittene, der skal sammenflettes, og af den måde, hvorpå modtageren foretager fejlkorrigering. Endvidere skal modtageren være i stand til at foretage "udfletning" (desinterleaving) af de sammenflettede data.

Om ønsket kan datakodeordene chiffreres, i hvilket tilfælde en indikation, f.eks. et flag, er indlagt i meddelelsen for over for modtageren at angive, at meddelelsesdataene er blevet chiffreret. Datakodeordene kan eventuelt udsættes for bitsammenfletning, inden de chiffreres.

Fig. 4 viser adressekodeordet for et anerkendende adressekodeord ACKD i et dataafsnit, der fra modtageren sendes til sendeudstyret. Den første bit har en værdi "1", der angiver, at kodeordet er et adressekodeord. PFIX er adresseprefixet, IDENT 1 er adressen på den modtager, der anerkender modtagelse af dataafsnittet. CAT angiver, at dette adressekodeord hører til den kategori, der benyttes til anerkendelse, og TYPE angiver typen af anerkendelse, der eksempelvis specificerer, hvorvidt det lykkedes at foretage dekodning af afsnittet, eller hvorvidt der anmodes om selektiv eller ikke-selektiv genudsendelse af afsnittet. IDENT 2 er identiteten af det udstyr, der har udsendt dataafsnittet. NEW har værdien "0", hvis der anerkendes et afsnitnummer forskellig fra 0, og værdien "1", når der anerkendes et afsnitnummer lig med 0 (dvs. det første afsnit i en ny meddelelse). ANUM er anerkendelsesnummeret, hvis NEW = 0, er ANUM = NSEG med foranliggende 0, og hvis NEW = 1, er ANUM i hvert tilfælde lig med NMESS (for det afsnit, der anerkendes). P angiver paritetscheckbit for 64 bitkodeordet.

I det tilfælde, hvor det anerkendende adressekodeord anmoder om en selektiv genudsendelse, efterfølges det af et kontroldataord, som vist i fig. 5. Det felt, der her har interesse, er SELF, der indbefatter flag, der er tilknyttet selektiv genudsendelse, og som angiver, for hvilke ankommende datakodeord i afsnittet en genudsendelse kræves. Der er allokeret en enkelt bit til hvert datakodeord. "0" angiver, at der ikke kræves gentagelse, og "1" angiver, at der er behov for gentagelse af det tilhørende datakodeord. Den mest betydende bit i SELF-feltet svarer til det første udsendte datakodeord i afsnittet. Når afsnittet indbefatter mindre end 30 ankommende datakodeord, placeres genudsendelsesinformationen i de mest betydende bit i SELF-feltet. De resterende, ikke-anvendte bit sættes på 0.

Procedurerne i denne protokol skal nu beskrives i det tilfælde, hvor der foretages opkald til en modtager. Under driften sørger senderen for at kode kildens data i en sekvens af datakodeord. Der er 47 tilgængelige databit i hvert datakodeord. Om nødvendigt kan der til kildens data føjes efterfølgende nuller for at komplettere datakodeordet. Meddelelser, der optager mindre end 30 datakodeord fra kilden, kan udsendes som et enkelt afsnit. Længere meddelelser kan deles op og sendes i et antal afsnit. Hvert afsnit kan indeholde op til 30 datakodeord fra kilden. Der placeres en indledende del i begyndelsen af hvert afsnit. Denne indledende del indbefatter "preamble reversals", kodeordets synkroniseringssekvens SYN, adressekodeordet ACW og kontroldatakodeordet DCW 1. Felterne i ACW og DCW 1 sættes på passende måde. Meddelelsesnummeret NMESS inkrementeres modulo 128 for hver meddelelse, der udsendes, uanset bestemmelsesstedet. Segmentnummeret NSEG sættes på 0 ved begyndelsen af hver ny meddelelse og inkrementeres modulo 64 for hvert nyt afsnit, der udsendes. NSEG inkrementeres ikke for en udsendelse, der blot er en identisk gentagelse.

CRC-feltet kan fakultativt kalkuleres og indsættes i kontroldatakodeordet. Datakodeordene kan også chiffreres og/eller bitsammenflettes. Senderen bør kun foretage sammenfletning efter forudgående aftale med modtageren. Senderen afsender et afsnit og venter på anerkendelse fra modtageren. TYPE-feltet i anerkendelsen angiver meningen med anerkendelsen, eksempelvis ACKDD, hvis det lykkedes at foretage dekodning af afsnittet, eller ACKDS, hvis der kræves selektiv genudsendelse, eller ACKDR, hvis der kræves ikke-selektiv genudsendelse.

Efter modtagelse af en anerkendelse vil senderen efter omstændighederne enten genudsende det pågældende afsnit i den samme form eller foretage en selektiv genudsendelse, udsende det næste afsnit, anse opkaldet for korrekt udført eller afbryde transaktionen.

Hvis der ikke modtages nogen anerkendelse, kan senderen genudsende det pågældende afsnsit.

Senderen kan udsende afsnittet i identisk form, gentagne gange op til et for afsnittet forudbestemt antal gange, idet den efter hver udsendelse venter på anerkendelse.

Hvis der kræves selektiv genudsendelse, og hvis senderen ikke er i stand til at foretage selektiv genudsendelse, vil den i så fald genudsende det tidligere afsnit i identisk form.

Hvis der foretages selektiv genudsendelse, inkrementeres afsnitsnummeret NSEG. De gentagne datakodeord fra kilden udsendes først i afsnittet, hvorpå der kan indsættes nye kodeord fra kilden, op til ialt 30 datakodeord i afsnittet. I kontroldatakodeordet DCW 1 er NUM = NREP (Number of repeated source data codewords = antallet af gentagne kodeord fra kilden).

Der er således mulighed for at spare tid ved ikke at lade et helt afsnit sørge for genudsendelse af valgte kodeord, hvilket indebærer udsendelse af en anden indledende del eller andet adressekodeord.

Hos modtageren bruges meddelelses- og afsnitsnummerering til at forhindre et afsnit i at blive duplikeret eller til at bringe en modtager i stand til at finde ud af, hvornår en undladelse har fundet sted, og til at forhindre afsnit fra forskellige meddelelser i at blive accepteret som en enkelt meddelelse.

Timeren i modtageren sættes i gang, hver gang et afsnit accepteres, og den løber en tid, der er relateret til længden af et afsnit. Modtageren oplagrer værdien af NSEG, og den sidst accepterede NMESS. (NMESS forekommer i hvert fald i det første afsnit af hver meddelelse).

Medens timeren således er i gang, kan modtageren kun acceptere et afsnit, for hvilket NSEG = 0 som begyndelsen på en ny meddelelse, såfremt NMESS er forskellig fra den tidligere modtagne NMESS. Ellers kan afsnittet accepteres som en gentagelse af det oprindelige afsnit i den tidligere meddelelse.

Medens timeren er i gang, kan modtageren kun acceptere et afsnit som en fortsættelse af en igangværende meddelelse, såfremt NSEG inkrementeres med 1 (op til 64) i forhold til værdien ved det foregående accepterede afsnit.

Medens timeren er i gang, kan modtageren kun acceptere et afsnit som en gentagende transmission af et fortsættelsesafsnit, såfremt det har det samme afsnitsnummer (NSEG), som det tidligere accepterede afsnit.

Det sidste afsnit i en meddelelse angives ved, at LAST er forskellig fra 0.

Når modtageren dekoder ASW og DCW 1 i et accepterbart afsnit, dvs. et afsnit der opfylder de ovenfor nævnte betingelser, samt et anvendeligt separat IDENT 1, skal den foretage dekodning af det antal af følgende datakodeord, der er angivet ved SEGL, først ved at dechiffrere kodeordene, hvis CRYPT = 1, og derefter foretage "udfletning" af kodeordene, hvis INT = 1.

Modtageren kan kræve, at samtlige datakodeord er dekoderbare, inden den sender anerkendelse med ACKDD,

eller kan den også, såfremt kontroldatakodeordet dekodes korrekt, nøjes med kun at oplagre de ankommende, dekoderbare datakodeord, idet resten samles ved brug af gentagne transmissioner.

For hvert accepterbart afsnit skal modtageren sende en anerkendelse. Når der kræves en ikke-selektiv genudsendelse, skal den anvende ACKDR. Når der kræves en selektiv genudsendelse, skal den anvende ACKDS.

Når der er tale om gruppeopkald, skal modtagerne ikke sende anerkendelser. For gruppeopkald kunne meddelelsen blive udsendt afsnit efter afsnit, idet hvert afsnit genudsendes op til et forudbestemt antal gange, inden man går videre med det næste afsnit. Under alle omstændigheder tilføjes der meddelelses- og afsnitsnummerering.

Når der tages beslutning om varigheden af timerperioden, skal denne være relateret til varigheden af det forudbestemte antal transmissioner af et afsnit. Denne beslutning skal tage hensyn til længden af et afsnit, f.eks. et adressekodeord + 31 datakodeord, og til det maksimale antal gange et afsnit skal udsendes, f.eks. 8 gange.

Meddelelsesnummereringen bestemmes på basis af en vurdering af det maksimale antal meddelelser, der kan sendes inden for den maksimale timervarighed. Hvis det således antages, at 128 (korte) meddelelser kan sendes inden for timervarigheden, bør nummereringssekvensen i så fald være på mindst 0-127, inden den gentages. Hvis antallet er for lille, kan der ikke i en situation, hvor samtlige meddelelsesnumre er blevet anvendt, udsendes nye meddelelser under den resterende del af perioden.

## P A T E N T K R A V

1. Fremgangsmåde ved transmission af meddelelser, der indbefatter datakodeord (DCW) fra en sender til en

modtager, og hvor datakodeordene (DCW) i hver meddelelse opstilles i et afsnit eller et antal afsnit, der hvert har en forudbestemt længde, og hvor en identifikation (NSEG) tildeles afsnittet eller hvert afsnit i en sekvens af afsnit, der skal udsendes, hvilken identifikation indsættes i hvert meddelelsesafsnit for at angive positionen af det pågældende afsnit i sekvensen, k e n d e t e g n e t ved, at der tildeles en identifikation (NUM) til hver meddelelse, og at der i afsnittet eller i mindst ét afsnit af hver meddelelse indsættes et kodeord (DCW1), der identificerer den pågældende meddelelse.

2. Fremgangsmåde ifølge krav 1, k e n d e t e g n e t ved, at korte meddelelser behandles som et enkelt afsnit, der har sin egen meddelelsesidentifikation (NUM) og afsnitsidentifikation (NSEG), idet begge disse identifikationer udsendes.

3. Fremgangsmåde ifølge krav 1, k e n d e t e g n e t ved, at i det mindste det første af nævnte afsnit (NSEG=o) indbefatter sin meddelelseidentifikation (NMESS), når det udsendes.

4. Fremgangsmåde ifølge ethvert af kravene 1-3, k e n d e t e g n e t ved, at afsnittet eller hvert afsnit indbefatter en indledende del, der indeholder et adressekodeord (ACW) og et antal sammenkædede datakodeord (DCW).

5. Fremgangsmåde ifølge ethvert af kravene 1-4, k e n d e t e g n e t ved, at der fra modtageren udsendes et anerkendelsessignal (ACKD) som svar på modtagelsen af et meddelelsesafsnit.

6. Fremgangsmåde ifølge krav 5, k e n d e t e g n e t ved, at anerkendelsessignalet (ACKD) indbefatter en indikation (NEW) om, hvorvidt et første afsnit eller et efterfølgende afsnit i den samme meddelelse er blevet modtaget.

7. Fremgangsmåde ifølge krav 5 eller 6, k e n d e t e g n e t ved, at modtageren tilføjer et kontrol-

dataord (Fig. 5) til anerkendelsessignalet (ACKD), når der af modtageren kræves selektiv genudsendelse, hvilket kontroldataord identificerer (SELF) de kodeord af et afsnit, der kræver genudsendelse.

8. Fremgangsmåde ifølge krav 7, k e n d e t e g n e t ved, at senderen, som svar på modtagelsen af kontroldataordet (Fig. 5), udsender et afsnit, som indbefatter genudsendte datakodeord og nye datakodeord.

9. Fremgangsmåde ifølge ethvert af kravene 1-8, k e n d e t e g n e t ved, at det sidste afsnit af en meddelelse, der skal udsendes, indbefatter en indikation (LAST), der tilkendegiver, at det drejer sig om det sidste afsnit.

10. Fremgangsmåde ifølge ethvert af kravene 1-9, k e n d e t e g n e t ved, at meddelelsesdataene udsendes ved bitsammenfletning sammen med en i meddelelsen indlagt indikation (INT) om, at dataene er blevet bitsammenflettet.

11. Fremgangsmåde ifølge krav 10, k e n d e t e g n e t ved, at graden af bitsammenfletning gøres afhængig af afsnitlængden.

12. Fremgangsmåde ifølge ethvert af kravene 1-11, k e n d e t e g n e t ved, at meddelelsesdataene udsendes i chiffreret form sammen med en i meddelelsen indlagt indikation (CRYPT) om, at dataene er blevet chiffreret.

13. Fremgangsmåde ifølge ethvert af kravene 1-12, k e n d e t e g n e t ved, at modtagelsen inden for en forudbestemt tidsperiode af et afsnit, der er tildelt den samme identifikation (NSEG) som et tidligere modtaget afsnit, behandles som en gentagende udsendelse af nævnte tidligere modtagne afsnit.

14. Fremgangsmåde ifølge ethvert af kravene 1-12, k e n d e t e g n e t ved, at modtagelsen inden for en dynamisk bestemt tidsperiode af et afsnit, der er tildelt den samme identifikation (NSEG) som et tidligere

modtaget afsnit, behandles som en gentagende udsendelse af nævnte tidligere modtagne afsnit.

15. Fremgangsmåde ifølge krav 13 eller 14, k e n d e t e g n e t ved, at modtagelsen af en meddelelse, der er blevet tildelt den samme identifikation (NUM) som en tidligere meddelelse, efter udløbet af nævnte tidsperiode, behandles som en ny meddelelse.

16. Fremgangsmåde ifølge krav 13, 14 eller 15, k e n d e t e g n e t ved, at varigheden af nævnte tidsperiode relateres til det maksimale antal gange, afsnittet kan udsendes, og til længden af afsnittet.

17. Fremgangsmåde ifølge ethvert af kravene 1-4, k e n d e t e g n e t ved, at for gruppeopkald genudsendes hvert afsnit af en meddelelse et antal gange efter hinanden.

18. Modtager til brug ved fremgangsmåden ifølge ethvert af kravene 1-17, k e n d e t e g n e t ved midler, der reagerer overfor identifikationer, som er tildelt meddelelser (NUM) og afsnit (NSEG), midler til udsendelse af et anerkendelsessignal (ACKD) ved modtagelse af et afsnit, og midler til i et felt i anerkendelsessignalet at skabe en indikation om, hvorvidt afsnittet er blevet korrekt dekodet eller en selektiv eller ikke-selektiv genudsendelse er påkrævet.

19. Modtager ifølge krav 18, k e n d e t e g n e t ved, at resætbare tidsstyremidler, der reagerer overfor anerkendelsen af et afsnit, med henblik på at skabe en tidsperiode af forudbestemt varighed, og midler til at behandle et afsnit, som er blevet modtaget inden for tidsperioden og er blevet tildelt den samme afsnit-identifikation (NSEG), som et allerede modtaget segment, som en genudsendelse af det allerede modtagne afsnit.

20. Modtager ifølge krav 19, k e n d e t e g n e t ved midler til behandling af et afsnit, som er modtaget efter udløb af tidsperioden, men har den samme identifikation (NUM) som et tidligere modtaget afsnit, som en ny meddelelse.

FIG.1


FIG.2

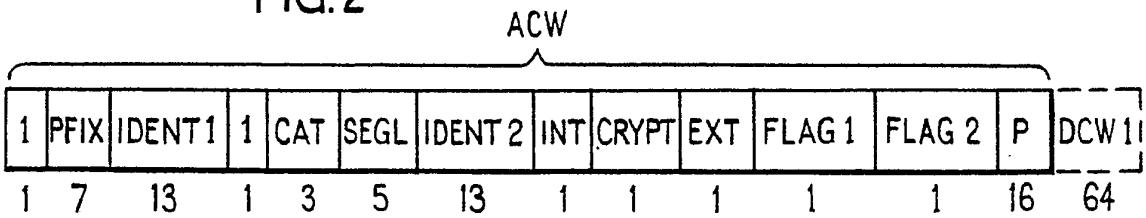


FIG.3

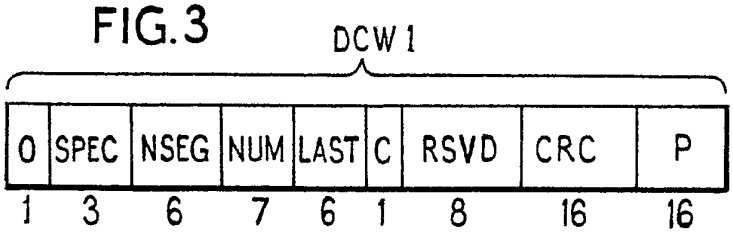


FIG.4

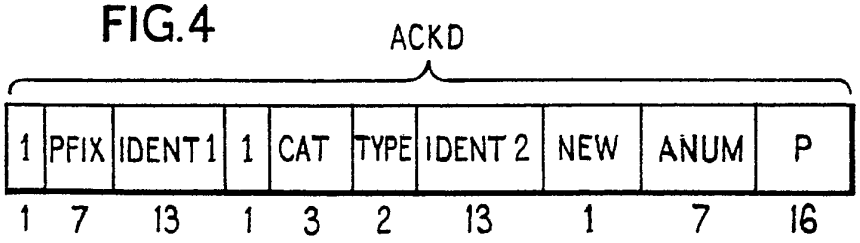


FIG.5