(19) DANMARK

(12) FREMLÆGGELSESSKRIFT (11) 151673 B

PATENTDIREKTORATET
KØBENHAVN

(21) Patentansøgning nr.: 4766/81

(51) Int.Cl.[4] H 04 L 11/00

(22) Indleveringsdag: 28 okt 1981

(41) Alm. tilgængelig: 30 apr 1982

(44) Fremlagt: 21 dec 1987

(86) International ansøgning nr.: -

(30) Prioritet: 29 okt 1980 US 199204

(71) Ansøger: *SIEMENS AKTIENGESELLSCHAFT; Berlin und Muenchen; Wittelsbacherplatz 2; 8000 Muenchen 2, DE

(72) Opfinder: James M. *Major; US, Enrique *Gueldner; US

(74) Fuldmægtig: Internationalt Patent-Bureau

(54) Kredsløb til overføring af datasignaler mellem to dataterminaler i et dataoverføringsanlæg

(56) Fremdragne publikationer

———

(57) Sammendrag:

4766-81

SAMMENDRAG

Der angives et kredsløb til dataoverføring mellem to ud af et antal forhåndenværende dataterminaler i et modulart opbygget henholdsvis udvideligt dataoverføringsanlæg, som indeholder formidlingsblokke , som er forbundet med hinanden over busorienterede mellemforbindelsesledninger (BUSl-BUSm). Hver formidlingsblok indeholder ledningsterminaler (LT), som hver især kan forbindes med en dataterminal. Desuden indeholder hver formidlingsblok en styreenhed (CC, VCC), som tillader styring af den lokale dataformidling mellem ledningsterminaler (LT), der direkte er tilsluttet den pågældende formidlingsblok, og en fjerndataformidling henholdsvis fjerndataoverføring fra lokale ledningsterminaler til en dataterminal, som hører til en anden formidlingsblok. Mellemforbindelsesledningerne (BUSl-BUSm) indeholder hver især et antal individuelt styrede koblingsbusledninger, som er koblet med hver formidlingsblok over en særskilt koblingsbus-interfaceenhed (IBI) og en kortdistance-overføringsledning. Dataoverføringen over en koblingsbus (BUSl-BUSm) sker under styring af en koblingsbus-styreindretning (IBC), som hører til den pågældende koblingsbus, og ved hjælp af hvilken koblingsbus-interfaceenhederne (IBI) aftastes. Dataene overføres i tidsmultipleksdrift sammen med en adresseinformation vedrørende den modtagende formidlingsblok til udvælgelse af den til modtagelse påtænkte koblingsbus-interfaceenhed (IBI). Den pågældende modtagende enhed (IBI) lagrer dataene i et datapufferlager umiddelbart før overføringen til den tilhørende formidlingsblok.

DK 151673 B

fortsættes

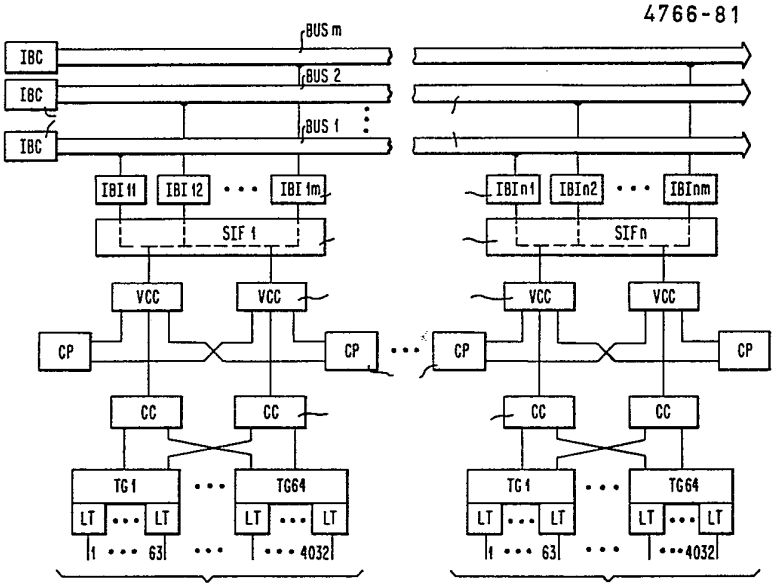

4766-81
BUS m
BUS 2
BUS 1
IBC
IBC
IBC
IBI11
IBI12
IBI1m
IBIn1
IBIn2
IBInm
SIF 1
SIFn
VCC
VCC
VCC
VCC
CP
CP
CP
CP
CC
CC
CC
CC
TG1
TG64
TG1
TG64
LT
LT
LT
LT
LT
LT
LT
LT
1
63
4032
1
63
4032

FIG. 2

Opfindelsen angår et modulart opbygget henholdsvis udvidelsesdygtigt dataoverføringsanlæg, over hvilket en dataudveksling henholdsvis en dataformidling mellem to vilkårlige dataterminaler ud af et antal forhåndenværende dataterminaler, nemlig datasignalsendere og datasignalmodtagere, kan finde sted.

Der kendes fuldelektronisk opbyggede, EDB-styrede formidlingsanlæg til udførelse af digitale dataoverføringsprocesser. Sådanne formidlingsanlæg egner sig til anvendelse i verdensomspændende benyttede telegrafihenholdsvis telex- og gentex-netværk, der kan være udført som offentlige eller private datanetværk eller som integrerede netværk.

Et EDB-styret formidlingsanlæg af den i det forestående omhandlede art kendes som "Siemens-System EDX", og det er beskrevet i en firmapublikation Siemens-System EDX-Systembeschreibung", juli 1979. Det pågældende elektroniske dataformidlingsanlæg er opbygget modulart af hardware- og software-komponenter. Hardware-komponenterne omfatter i det væsentlige dataoverførings-hardware, en centralenhed og perifert udstyr. En standardkonfiguration af det pågældende formidlingsanlæg er vist på blokdiagramform i fig. 1. Dataudvekslings-hardware forbinder abonnentledninger eller forbindelsesledninger i et dataoverføringsnetværk med formidlingsanlægget og udfører formidlingsorienterede styrings- og gennemkoblingsfunktioner. Dataoverførings- henholdsvis dataudvekslings-hardwareudstyret omfatter ledningsterminaludstyr LT, ledningsgruppestyreindretninger TGC og en dataoverføringsstyreindretning CC. Ledningsterminalerne LT udgør elektriske interface-koblinger til abonnentledningerne eller forbindelsesledningerne; ledningsgruppestyreindretningen TGC udgør den logiske interface-kobling til dataoverføringsstyreindretningen CC. Ledningsterminalerne LT tjener til at optage data med forskellige hastigheder og forskellige koder, sammenfatte data til tegn eller dataord og afgive de formaterede data over ledningsgruppestyreindretningen

TGC til dataoverføringsstyreindretningen CC.

Dataoverføringsstyreindretningen CC udgør på sin vis kernen i dataoverførings-hardwareudstyret. Denne styreindretning tjener som interface-udstyr mellem ledningsterminalerne LT over ledningsgruppestyreindretningen TGC og centralenheden CP. Dataoverføringsstyreindretningen CC aftaster indtil 4032 ledningsterminaler henholdsvis ledningstilslutninger LT og overfører lednings-statusinformationen samt styreinformationen til centralenheden CP. Desuden overfører dataoverføringsstyreindretningen CC styreinformationer fra centralenheden CP til ledningstilslutningerne LT. Dataoverføringsstyreindretningen CC's anden hovedfunktion består i at stille systemudstyr til rådighed, ved hjælp af hvilket der kan overføres informationer fra en ledningstilslutning til en anden ledningstilslutning. Anvendelsen af denne dataoverføringsmetode belaster ikke centralenheden CP under forbindelses- henholdsvis gennemkoblingsfasen; den pågældende metode sikrer en høj datagennemstrømningshastighed, uden at der optræder interne blokader.

Dataformidlingsanlægget anvender centralenheder af familien PDP-11 fra firmaet Digital Equipment Corporation til udførelse af hovedstyrefunktionerne. Centralprocessormodellen PDP-11/35 er en såkaldt mikroprogrammeret 16-bit-centralenhed, som er forsynet med en centralenhed-busledning, som omfatter buslednings-tidsstyringsregistre og busledningsadresseregistre. Desuden findes der et hovedlager MM, en række flerformålsregistre, et internt fastværdilager ROM til mikroprogrammer og en aritmetisk logisk enhed ALU. Centralenheden henholdsvis den centrale processor styrer både dataoverførings-hardwareudstyret og det perifere udstyr. Af hensyn til pålideligheden findes centralenheden samt de centrale dele af dataoverføringshardwareudstyret og af de perifere hovedapparater dobbelt.

De perifere apparater udfører ekstra-henholdsvis

hjælpefunktioner for de to centralenheder henholdsvis centralprocessorer. Desuden udfører de lageropgaver, og de tjener som interface-udstyr mellem betjeningspersoner og kredsløbet med henblik på foretagelse af systemstyringer. Disse apparater vedrører for størstepartens vedkommende den med høj hastighed stedfindende dataoverføring til computerlageret. Væsentlige perifere apparater er eksempelvis en busforbindelsesindretning BL, som danner en med høj hastighed i halvdupleksdrift arbejdende dataoverføringskanal, som forbinder de to centralprocessorer over busledningerne. Den pågældende overføringskanal henholdsvis den denne dannende forbindelsesindretning omfatter to flerformåls-lagertilgangsindretninger DMA til en direkte lagertilgang. Disse lagertilgangsindretninger udgør busledningsinterfacekoblinger, som overfører dataord eller datablokke mellem centralprocessorernes lagre. Derved overføres status- og styreinformationer fra den netop i drift værende centralprocessor til den i beredskab værende centralprocessor og omvendt. Andre perifere apparater er en konsolskrivemaskine eller en overvågnings-fjernskrivemaskine, reserve- henholdsvis sikringspladelagre til hovedlageret med henblik på at lagre samtlige under driften anvendte programmer og pufferlagre såkaldte opkaldblokke. Endelig findes der også indgangs-/udgangsperiferiapparater. Ved hjælp af programmerbare koblere PS er det muligt at gennemkoble et enkelt perifert apparat eller en gruppe perifere apparater fra en busledning til en anden busledning. Til disse programmerbare koblere kan der fås tilgang fra én centralprocessor ad gangen. De programmerbare koblere er udformet således, at de frakobler sig selv fra en busledning, på hvilken der ikke længere er nogen drift, og at de regenererer samtlige over den pågældende kobler overførte busledningssignaler.

Disse hardware-moduler understøttes af softwaremoduler, som udgør et driftssystem og et vedligeholdelsessystem. Der findes software-moduler, som udfører en

intern koordinering. Endvidere findes der software-moduler til systemsikring, nemlig til at sikre samarbejdet mellem de to computersystemer i centralen i et anlæg, som til stadighed holdes i beredskab, og for dermed også at kunne styre computer-periferiapparaterne og de formidlingsorienterede processer. Et styresystem udgør den centrale del og den styringsorienterede del af driftssystemet. Dette styresystem udfører styrefunktioner vedrørende programeksekveringen samt vedrørende indlæsnings-/udlæsningsoperationer til og fra de perifere apparater. Det pågældende styresystem er ansvarligt for systemsikringen. Ved hjælp af gennemkoblings- henholdsvis formidlingsprogrammer udføres samtlige funktioner for formidlingsorienterede operationer. Disse formidlingsprogrammer styrer samtlige faser af en forbindelsesopbygning fra den begyndende opkaldanfordring over forbindelsesfasen til den afsluttende forbindelsesudløsning og forbindelsesfrakobling. Endvidere anvendes der moduler til aktualisering af programbiblioteket samt til dataomsætning mellem perifere apparater og til andre funktioner såsom en programforberedelse.

Når der indledes et opkald, detekterer den med det kaldende apparat forbundne ledningstilslutning LT opkaldanfordringen og videresender denne over dataoverføringsstyreindretningen CC til centralprocessoren CP. Centralprocessoren CP styrer forbindelsesopbygningsfasen og styrer dynamisk samtlige informationer, som er nødvendige til opkaldbearbejdning.

Den kaldende abonnentplads sender efter stedfunden frigivelse en vælgeinformation, som undersøges ved hjælp af en centralprocessor-rutine, hvortil der anvendes dirigeringstabeller, med henblik på at bestemme en udgående forbindelsesledning til den opkaldte abonnentplads. Centralprocessoren CP styrer da forbindelsen frem til den opkaldte abonnentplads og gennemkobler forbindelsen, idet en adresseinformation indføres i et lager, som er indeholdt i dataoverføringsstyreindretningen CC. Under den følgende forbindelsesfase overføres

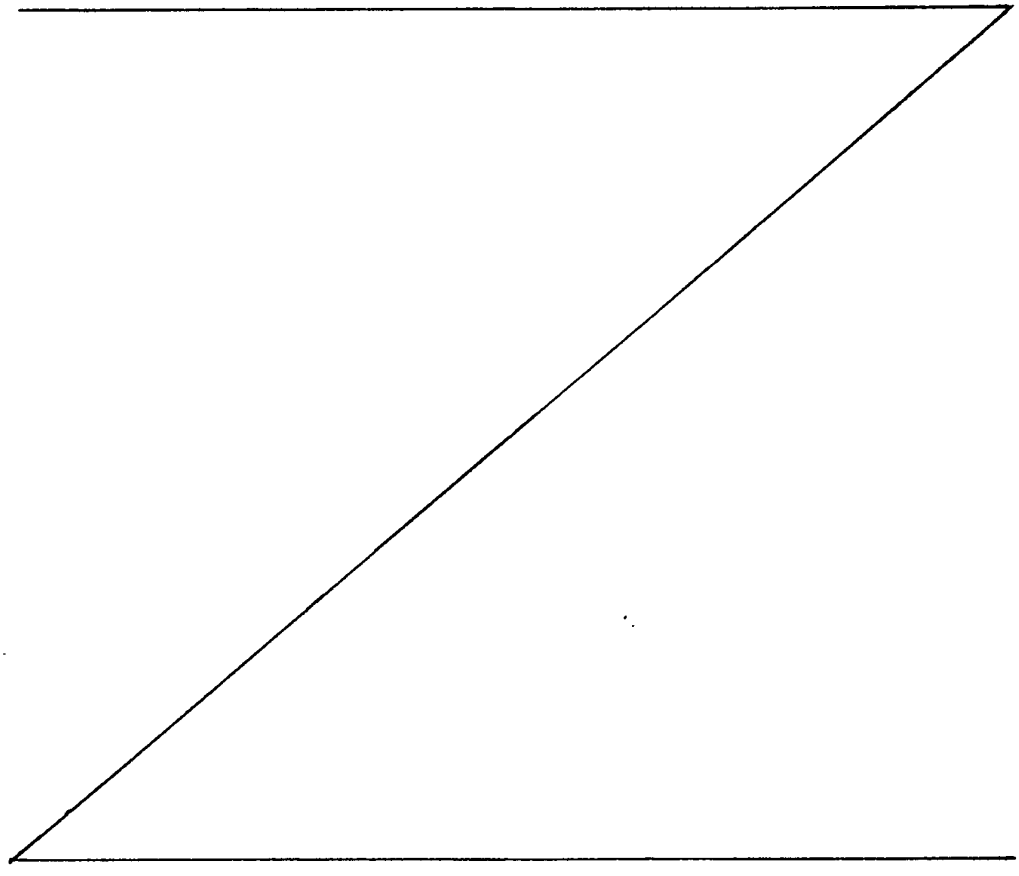
der data fra den betragtede ledningsterminal til en anden ledningsterminal under styring af dataoverføringsstyreindretningen CC. Centralprocessoren CP er ikke inddraget i dataoverføringen under forbindelsesfasen.

En forbindelsesudløsning kan foretages fra enhver abonnentplads ved, at der udsendes et udløsningssignal, som overføres til centralprocessoren CP. Derpå overtager centralprocessoren CP igen styringen i henseende til forbindelsesudløsningen. Hertil træder centralprocessoren i kommunikation med begge abonnentpladser, som er inddraget i den pågældende forbindelse, hvorhos statusinformationen i dataoverføringsstyreindretningen CC's lager ophæves henholdsvis ugyldiggøres. Efter en sikkerheds-forsinkelsestid bliver ledningstilslutningerne LT efterladt henholdsvis bragt i en tilstand, som gør det muligt, at de pågældende ledninger til enhver tid kan belægges.

Det vil ses, at der i det betragtede kendte anlæg foreligger en særlig arbejdsbelastningsfordeling, ifølge hvilken arbejdsbelastningen er opdelt mellem ledningstilslutningerne LT, dataoverføringsstyreindretningen CC og centralprocessoren CP. Styringen af dataformidlingsanlægget ved hjælp af det mikroprogrammerede centralprocessorsystem gør det muligt at opnå en høj pålidelighed, fordi det totale anlæg er udført som dual-anlæg, i hvilket en anlægsdel arbejder i såkaldt hot-standby-drift. Desuden er der derved opnået en høj grad af fleksibilitet ved drift i offentlige og private fjernskrive- og datanet samt i terminalcentraler, transitcentraler, internationale udlandscentraler og i PABX-anlæg til direkte-forbindelsesdrift. Konfigurationen af dette anlæg har imidlertid en begrænsning; fuldt udbygget er anlægskonfigurationen begrænset til 64 ledningsterminalgrupper, som hver omfatter 64 ledningstilslutninger. Det derved maksimalt opnåelige antal ledningstilslutninger repræsenterer imidlertid kun den teoretiske kapacitet, fordi en ledningstilslutning LT i hver ledningstilslutningsgruppe reserveres til test-

formål for ledningstilslutningsgruppen. Derved er kapaciteten faktisk begrænset til 4032 ledningsterminaler LT.

Hvis der kræves en højere kapacitet,kan anlægget udvides ved hjælp af et koblingsbussystem,sådan som det er antydet skematisk i fig. 1.Dette koblingsbussystem omfatter en S-busledning med en som interface-enhed mellem busledningen og dataoverføringsstyreindretningen CC i et basisanlæg forhåndenværende koblingsbusledningsstyreindretning BI.Basisanlæggets struktur gør det nødvendigt at interpretere denne som interface-enhed tjenende koblingsbusledning-styreindretning som én af de 64 ledningsterminalgrupper,som kan høre til begge dataoverføringsstyreindretninger CC i basisanlægget. Det betyder imidlertid,at hvert af de to over et sådant koblingsbussystem med hinanden forbundne basisanlæg med hensyn til tilslutningskapaciteterne ville være yderligere begrænset,og at et af to basisanlæg bestående udvidet formidlingsanlæg kun ville have en teoretisk kapacitet på ikke mere end 7938 ledningsterminalforbindelser.



Opfindelsen tager følgelig sigte på at forbedre et sådant modulart opbygget dataoverføringsanlæg således, at anlæggets formidlingskapaciteter udvides, således at et større antal end det betragtede begrænsede antal dataterminaler kan betjenes, hvilke terminaler udgør de med en formidlingsblok forbundne abonnentpladser eller forbindelsesledninger.

Derudover skal det tilstræbte forbedrede modulart opbyggede dataoverføringsanlæg omfatte et stort antal formidlingsblokke, dvs. konventionelle elektroniske dataformidlingsanlæg, på en sådan måde, at disse formidlingsblokke danner formidlingsmoduler, som hver især hører til en gruppe dataterminaler, og som er forbundet med hinanden over mellemforbindelsesledninger, over hvilke der kan overføres henholdsvis formidles data mellem dataterminaler, som hører til forskellige dataterminalgrupper, uden at formidlingsegenskaberne i henseende til den lokale datatrafik begrænses yderligere deraf.

Derudover tilsigtes tilvejebragt et sådant forbedret modulart opbygget dataoverføringsanlæg, som tillader etablering af dataforbindelser over mellemforbindelsesledningerne mellem to formidlingsblokke på en sådan måde, at de forskellige mellemforbindelsesledninger udnyttes effektivt.

I øvrigt skal det tilstræbte dataformidlingsanlæg have en udvidet formidlingskapacitet på grundlag af en busorienteret forbindelse mellem forskellige formidlingsblokke, hvorhos data skal kunne overføres over de forhåndenværende mellemforbindelsesledninger asynkront i relation til driften af de enkelte formidlingsblokke.

Endelig skal det tilstræbte modulart opbyggede henholdsvis udvidelige anlæg omfatte sådanne busorienterede mellemforbindelsesledninger, at der med det mellem formidlingsblokkene forhåndenværende koblingsanlæg opnås en decentraliseret styring af formidlings- og dataoverføringsfunktionerne, selv om dataoverføringshastigheden over mellemforbindelsesledningerne kan være forskellig fra dataoverføringshastigheden indenfor en for-

midlingsblok.

Den i det foranstående skitserede opgave løses med den i krav 1 angivne opfindelse.

Den foreliggende opfindelse bygger på et modulart opbygget henholdsvis udvideligt dataoverføringsanlæg til formidling af data mellem to ud af et stort antal forhåndenværende dataterminaler, hvorhos det pågældende anlæg har formidlingsmoduler, som hver især omfatter en gruppe dataterminaler og en formidlingsblok. Hver formidlingsblok er forsynet med en dataoverføringsstyreindretning, som styrer den lokale dataformidling mellem to med dataterminaler forbundne ledningsterminaler over reelle kanaler. Derudover findes der i hver formidlingsblok et centralt bearbejdningsanlæg, som understøtter dataoverføringsstyreindretningen ved udførelsen af formidlingsoperationer. Samtlige formidlingsblokke er forbundet ved hjælp af mellemforbindelsesledninger over hver sin interfaceenhed med henblik på at foretage en fjerndataoverføring henholdsvis fjerndataformidling mellem dataterminaler, som hører til forskellige formidlingsblokke.

Ifølge opfindelsen omfatter mellemforbindelsesledningerne et stort antal individuelt styrede koblingsbusledninger. Hver af disse koblingsbusledninger er samtidigt koblet med hver af formidlingsblokkene, nemlig på en sådan måde, at hver formidlingsblok samtidigt får en tilgang til en tilsvarende koblingsbus i en tidsmultipleksdrift med henblik på at overføre data til en anden formidlingsblok under udnyttelse af virtuelle kanaler. Interfaceenhederne, som hver hører til en formidlingsblok, indeholder hver især et antal individuelle koblingsbus-interfaceenheder, ved hjælp af hvilke der pufferlagres informationsdele, som modtages fra en koblingsbus. Disse enheder har første parallelindgange samt udgange. Hver af de pågældende første indgange og udgange er forbundet direkte med en ledning i en af koblingsbusledningerne. Endvidere hører der andre parallelindgange og udgange til den side, som vender mod formidlingsblokken. Derudover findes der et stort antal kortdistance-

overføringsledninger, som hver hører til én af koblingsbus-interfaceenhederne og omfatter et stort antal parallelledninger. Disse parallelledninger er forbundet med en af de andre indgange og udgange på den ene side og med den tilhørende formidlingsblok på den anden side med henblik på at overføre data og styresignaler parallelt.

Opbygningen af forbindelses- henholdsvis koblingsanlægget, dvs. det store antal koblingsbusledninger og de tilsvarende koblingsbus-interfaceenheder, er en sådan, at hver formidlingsblok kan træde i forbindelse med alle andre formidlingsblokke over hver af koblingsbusledningerne, hvorved belastningen kan udlignes mellem de forskellige busledninger, således at der kan gøres effektivt brug af en busledningskapacitet. Interfaceenhederne er beliggende tæt ved de tilsvarende busledninger, f.eks. på en sådan måde, at koblingsbus-interfaceenhederne findes på en trykt kredsløbsplade, som indeholder koblingsbusledningerne i form af et antal parallelt forløbende ledninger.

Den principielle arbejdsmåde er en sådan, at ved individuel styring af hver koblingsbusledning udvælges koblingsbus-interfaceenhederne efter hinanden til informationsudsendelse. Dermed bliver det muligt for en formidlingsblok over dens tilhørende koblingsbus-interfaceenheder at overføre datasignaler til forskellige formidlingsblokke inklusive en adresseinformation, som betegner modtage-formidlingsblokken. Den til den pågældende modtage-formidlingsblok hørende koblingsbus-interfaceenhed udvælges ved hjælp af denne adresseinformation, og den aktiveres til modtagelse af datasignalet.

Ifølge en foretrukket udførelsesform for den foreliggende opfindelse indeholder koblingsbus-interfaceenhederne hver især et antal busledningsmodtagere, som hver har en indgang og en udgang. Busledningsmodtagernes indgange er hver især tilsluttet en tilsvarende ledning i en koblingsbusledning over en af de første indgange på koblingsbus-interfaceenheden. Der findes et antal ledningsdrivtrin, som hver har en indgang og en udgang, og

hvis udgange hver især er tilsluttet en af de andre udgange på den pågældende koblingsbus-interfaceenhed. Desuden findes der i hver koblingsbus-interfaceenhed et pufferlager, som har parallelle dataindgange, som hver især er tilsluttet en af udgangene på busledningsmodtagerne. Pufferlageret har parallelle dataudgange, som hver især er forbundet med en af indgangene på ledningsdrivtrinnene, hvorved pufferlageret tillader kortvarig lagring af de informationsdele, dvs. datasignaler, som modtages fra den tilhørende koblingsbusledning. Informationslagringen sker efter FIFO-princippet. Dermed bliver den første indlæste information også udlæst som første information.

Så længe det pågældende pufferlager indeholder mellemlagrede datategn, opretholder det et overføringsanfordrings-styresignal, som udsendes til den tilhørende formidlingsbloks styreindretning. Den pågældende formidlingsbloks styreindretning reagerer på en sådan overføringsanfordring, når den pågældende formidlingsblok er parat til modtagelse af sådanne data. Således er pufferdataforbindelsen etableret for en asynkron dataoverføring over de mellemforbindelsesledninger, som forløber mellem forskellige formidlingsblokke.

Opfindelsen er i det følgende forklaret nærmere på grundlag af nogle foretrukne udførelseseksempler under henvisning til tegningen, hvor

fig. 1 viser et blokdiagram over et konventionelt elektronisk digitalt dataformidlingsanlæg,

fig. 2 et udvidet digitalt dataformidlingsanlæg ifølge opfindelsen, hvor der er antydet et antal formidlingsblokke, som er forbundet over et koblingsbussystem ved hjælp af koblingsbus-interface-enheder under styring af en i formidlingsblokken indeholdt virtuel kanalstyreenhed,

fig. 3 skematisk en mulig opbygning af koblingsbusanlægget med informationsledninger og med styreledninger, til hvilke der er tilsluttet en koblingsbusstyreenhed,

fig. 4 dataformatet af den over en koblingsbus overførte information,

fig. 5 mere detaljeret en koblingsbus-interfaceenhed, som findes mellem en koblingsbus og en af formidlingsblokkene,

fig. 6 mere detaljeret et blokdiagram over en datapuffer, som findes i en koblingsbus-interfaceenhed, samt en pufferstyreenhed, som styrer læse-/skrive-processer i relation til datapufferen,

fig. 7 en vælge-interfaceenhed, som findes mellem den virtuelle kanalstyreenhed i en formidlingsblok og en gruppe koblingsbus-interfaceenheder, som hører til den pågældende ene formidlingsblok,

fig. 8 et blokdiagram over en principielle opbygning af en virtuel kanalstyreenhed, som er hovedstyreenheden i en formidlingsblok, med hvilken der kan foretages interne dataoverføringer mellem to formidlingsblokke over koblingsbusanlægget,

fig. 9 et blokdiagram over en overføringsanfordrings-pufferlogik, som er en underenhed til den i fig. 8 viste virtuelle kanalstyreenhed,

fig. 10 et blokdiagram over en yderligere underenhed til den virtuelle kanalstyreenhed, en såkaldt IBI-tilbagestillingsstyreenhed, som styrer køen af overføringsanfordringer, som hører til koblingsbus-interfaceenhederne,

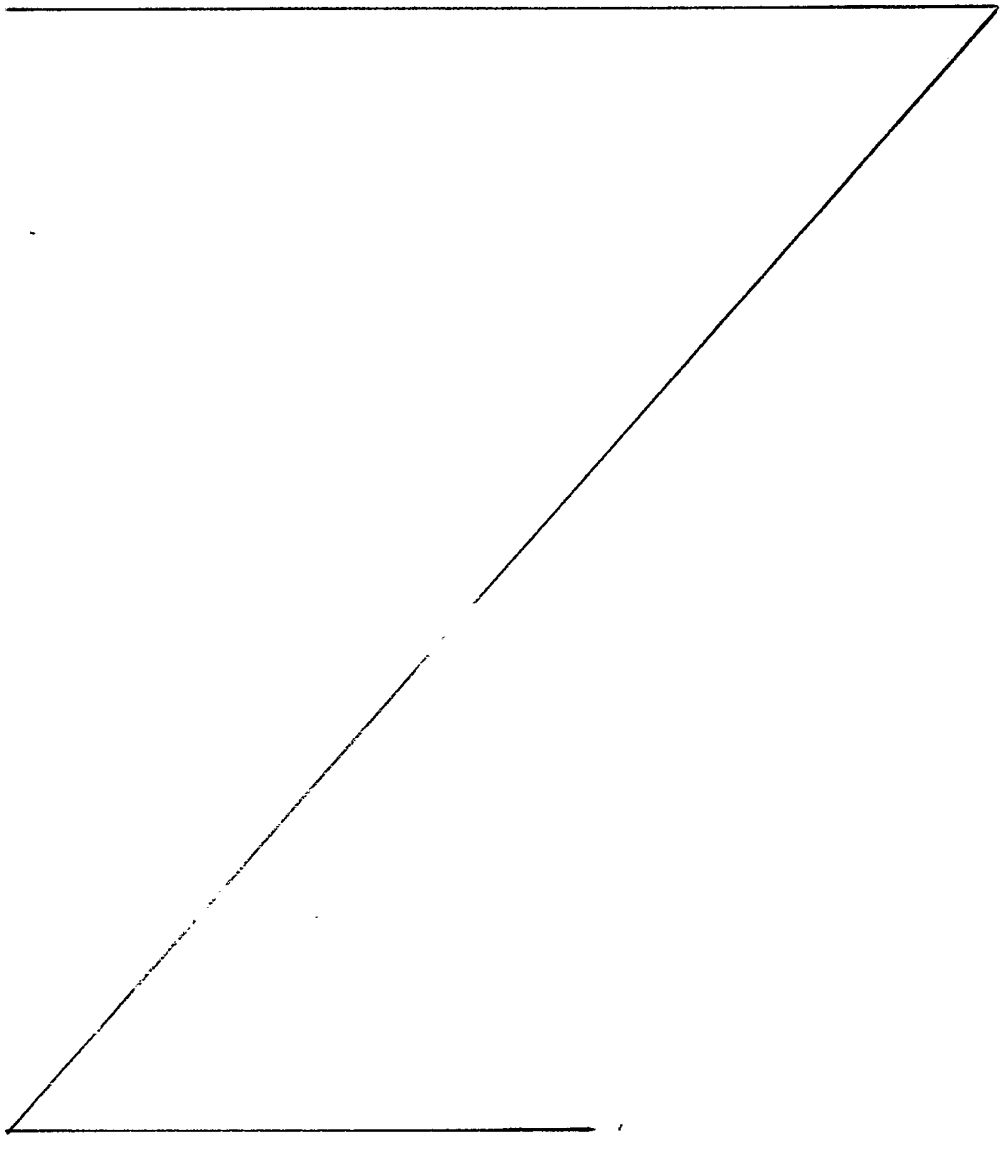
fig. 11-14 skematisk den logiske opbygning af forskellige underenheder i den virtuelle kanalstyreenheds overføringsstyreenhed,

fig. 15 et blokdiagram over et retningslager i den virtuelle kanalstyreenhed og tilhørende styreenheder, ved hjælp af hvilke læse-/skriveprocesser i relation til det i den virtuelle kanalstyreenhed anbragte retningslager styres,

fig. 16 og 17 formatet af indføringer i tabeller, som er en såkaldt virtuel kanalnummertabel og en ledningsterminalnummertabel i retningslageret,

fig. 18 anskueliggør på grundlag af et blokdiagram en kobler til datapufferlagring i den virtuelle kanalstyreenhed til gennemkobling af informationer fra et centralprocessoranlæg, en dataoverføringsstyreindretning eller en koblingsbus-interfaceenhed i en formidlingsblok til en anden af disse enheder, og

fig. 19 viser i et blokdiagram et udsnit af det til centralprocessoranlægget hørende hovedlager, som indeholder såkaldte destinationsdirigeringstabeller, i hvilke der er indeholdt informationer til etablering af forbindelser fra en formidlingsblok til en anden formidlingsblok i formidlingsanlægget over koblingsbusanlægget.



Det i fig. 2 viste blokdiagram over et udvidet elektronisk dataformidlingsanlæg viser grundmoduler i et og samme formidlingsanlæg, som omfatter n formidlingsblokke SB1-SBn. Hver formidlingsblok SB udgør et konventionelt formidlingsanlæg, som det er beskrevet indledningsvis, hvorhos der imidlertid findes nogle yderligere hardware-enheder, som er nødvendige til dataoverføringer mellem formidlingsblokke over koblingsbusledninger BUS1-BUSm.

De i det følgende kort som ledningsterminaler betegnede ledningstilslutningsindretninger LT i formidlingsblokken udgør igen den elektriske interface til eksterne abonnentledninger eller forbindelsesledninger. Fra disse informationskilder modtager en ledningsterminal LT data i seriebitformat med forskellige hastigheder og i forskellige koder; ledningsterminalen omsætter de pågældende data til bitparallelle tegn og afgiver de således optagne data tegnvist over ledningsgruppestyreindretningen TG til dataoverføringsstyreindretningen CC. Dataoverføringsstyreindretningen CC tjener som interface mellem ledningsterminalerne LT og centralprocessoren CP i formidlingsblokken under en forbindelsesopbygningsfase. Dataoverføringsstyreindretningen aftaster indtil 4032 ledningsterminaler LT efter hinanden og overfører de som svarsignaler modtagne lednings-statussignaler, styreinformationerne og dataene til centralprocessoren CP og omvendt, nemlig som i det beskrevne konventionelle dataformidlingsanlæg. Dataoverføringsstyreindretningen styrer således den lokale datatrafik mellem forskellige ledningsterminaler LT i en formidlingsblok SB under forbindelsesfasen.

Dataoverføringsstyreindretningen CC, der ligeledes er en modul i det konventionelle dataformidlingsanlæg, er imidlertid ikke i stand til at afvikle en dataoverføring mellem terminalledninger, som hører til forskellige formidlingsblokke. Til den pågældende dataoverføring benyttes en anden styreenhed, den såkaldte

virtuelle kanalstyreenhed VCC. Den virtuelle kanalstyreenhed VCC i en formidlingsblok udgør interfacen mellem den tilhørende dataoverføringsstyreindretning CC, centralprocessoren CP og en busorienteret indretning, der kan betegnes som formidlingsblokkobler. Formidlingsblokkobleren omfatter koblingsbus-interfaceenheder IBI, koblingsbus-styreenheder IBC og koblingsbusledninger BUS, sådan som det er anskueliggjort i fig. 2. Den virtuelle kanalstyreenhed VCC omfatter, sådan som det skal forklares nærmere i det følgende, et lager, en styrelogik og datakobler med henblik på at styre informationsudvekslingen mellem dataoverføringsstyreindretningen CC, koblingsbus-interfaceenhederne IBI og centralprocessoren CP. Mens den virtuelle kanalstyreenhed VCC betragtes som del af formidlingsblokken, kan formidlingsblokkoblerens enheder være anbragt i skabe, der fra en bestemt formidlingsblok kan findes i en begrænset afstand på eksempelvis 30 m eller i større afstand. Det bemærkes, at en formidlingsbloks styremoduler, nemlig dataoverføringsstyreindretningen CC, centralprocessoren CP og den virtuelle kanalstyreenhed VCC til opnåelse af en sikker henholdsvis udfaldsikker drift forefindes dobbelt. Indretningen med hensyn til hver af disse hardware-komponenter er en sådan, at de pågældende komponenter kan antage én af fire mulige systemtilstande: såkaldt on-line-tilstand, altså driftstilstand, såkaldt stand-by-drift, altså driftsberedskab, såkaldt off-line-tilstand, altså indirekte driftstilstand, og test-tilstand. I on-line-tilstanden henholdsvis driftstilstanden udfører den pågældende modul de tilhørende styrefunktioner; i stand-by-tilstanden eller beredskabsdrift er modulen driftsdygtig, hvorhos den om nødvendigt ufortøvet kan overtage den tilsvarende netop i on-line-drift arbejdende moduls funktioner. Til det formål bliver lagre i modulerne til stadighed aktualiseret af den i drift værende centralprocessor, nemlig i samme udstrækning som det tilsvarende lager i den i drift værende modul.

Ved off-line-drift kan eksempelvis en dataoverførings-styreindretning CC anvendes til testformål med henblik på at teste frakoblede henholdsvis i off-line-drift værende ledningsterminalgrupper TG ved hjælp af den i off-line-drift værende centralprocessor CP. Ved testdrift bliver den virtuelle kanalstyreenhed VCC og dataoverføringsstyreindretningen CC testet ved hjælp af diagnoseprogrammer. I denne tilstand er eksempelvis dataoverføringsstyreindretningen CC fuldstændigt frakoblet fra ledningsterminalgrupperne TG.

Som vist i fig. 2 omfatter formidlingsblokkens koblerenhed et antal uafhængigt af hinanden drevne koblingsbusledninger BUS1-BUSm. Antallet m af busledninger BUS vælges i afhængighed af trafikbetingelser i anlægget som helhed og under hensyntagen til den fordrede sikkerhedsgrad under driften. Af hensyn til tilstedeværelsen af et stort antal anvendelsestilfælde for et sådant udvidet anlæg kan en fast relation mellem antallet n af formidlingsblokke og antallet m af koblingsbusledninger BUS ikke fastlægges uden relation til et bestemt anvendelsestilfælde. Da imidlertid principielt ingen af disse koblingsbusledninger BUS er fast knyttet til henholdsvis hører fast til en formidlingsblok, kan det konstateres, at en tilstrækkelig redundans af anlægget som helhed i hvert fald opnås, hvis antallet n af formidlingsblokke overstiger antallet m af koblingsbusledninger. Til hver formidlingsblok hører der da koblingsbus-interfaceenheder IBI, som er forbundet med forskellige koblingsbusledninger. Der eksisterer dog ingen forud fastlagte dataoverføringsforbindelser mellem formidlingsblokkene. Generelt bliver samtlige dataoverføringsforbindelser opbygget dynamisk på en protokolbasis. Dermed er imidlertid antallet af dataoverføringsforbindelser, som er aktive mellem to formidlingsblokke, fastlagt ved de øjeblikkelige trafikbetingelser. Koblingsbusanlægget er sammen med de enkelte koblingsbus-styreenheder IBC og med koblingsbus-interfaceenhederne IBI samlet i en

enhed, den såkaldte formidlingsblokkobler, der er anbragt separat i forhold til formidlingsblokkene. De forskellige koblingsbusledninger kan bestå af en flere lag omfattende koblingsplade, som findes på bagsiden af den pågældende enhed. Koblingsbus-interfaceenhederne IBI bliver da indsat i den pågældende koblingsplade og dermed forbundet direkte med en af de pågældende koblingsbusledninger.

Da den i drift værende virtuelle kanalstyreenhed VCC i en formidlingsblok kan benytte enhver tilhørende koblingsbus-interfaceenhed IBI til en dataoverføring mellem formidlingsblokkene, altså en intersystem-dataoverføring, findes der en vælge-interface SIF mellem den virtuelle kanalstyreenhed VCC i formidlingsblokken og den tilsvarende gruppe af koblingsbus-interfaceenheder. Denne vælge-interface tjener til udvælgelse af en af gruppen af tilhørende koblingsbus-interfaceenheder IBI; den pågældende vælge-interface udgør imidlertid ikke en del af formidlingsblokkobleren, men den hører rumligt til de virtuelle kanalstyreenheder VCC og kan opfattes som interface mellem disse styreenheder og koblingsbus-interfacen IBI. Alligevel er vælge-interfaceenhederne i fig. 2 til opnåelse af en bedre forståelse vist som separate enheder.

Efter at strukturen henholdsvis opbygningen af dataformidlingsanlægget i det foranstående er blevet forklaret generelt med henvisning til fig. 2, forklares nu mere detaljeret opbygningen og arbejdsmåden af enhederne i det pågældende anlæg. Det skal bemærkes, at ved den efterfølgende forklaring af enkeltheder ved formidlingsanlægget skal der med henblik på en bedre forståelse med hensyn til dataledningerne gås ud fra, at disse er vist med fuldt optrukne linier, mens styresignalledninger er antydet ved punkterede linier.

Fig. 3 viser den principielle indretning af en koblingsbusledning BUS, som forklares i forbindelse med fig. 4, der viser en foretrukket udførelsesform for det format, hvormed data overføres over koblingsbusled-

ningen BUS. I denne udførelsesform er det antaget, at formidlingsblokken betjener 4032 dataoverføringsledninger og følgelig omfatter 4032 ledningsterminaler LT, som findes i 64 grupper, der hver styres af en ledningsterminalgruppestyreindretning TG. Disse dataoverføringsledninger kan også betegnes som kanaler. Endvidere er det forudsat, at hver formidlingsblok foruden betjeningen af de forannævnte reelle kanaler også kan være i stand til at betjene det samme antal af såkaldte virtuelle kanaler, dvs. kanaler, som anvendes til dataoverføring over koblingsbusopstillingen. Følgelig skal hver til en reel kanal svarende virtuelle kanal forstås som en dataoverføringsledning, som fører til en på et fjernt sted beliggende formidlingsblok. Derudover skal der gås ud fra, at den maksimale konfiguration af et anlæg omfatter 63 formidlingsblokke, som er forbundet med hinanden over indtil m=15 koblingsbusledninger BUS1-BUS15.

På grundlag af de i det foranstående angivne forudsætninger omfatter en koblingsbusledning, som det fremgår af fig. 3, af fire grupper parallelle ledninger: dataledninger 301, virtuelle kanaladresseledninger 302, formidlingsblok-adresseledninger 303 og adressestyreledninger 304 og 305. Endelig omfatter hver koblingsbus BUS en aftastningsledning 306. Den tilsvarende struktur af dataformatet fremgår af fig. 4. Til opnåelse af en bedre forståelse er de forskellige grupper af datafelter vist i to linier. Den øverste linie indeholder tre felter: et 19 bit omfattende felt 401 med en længde, som svarer til antallet af dataledninger; et 12 bit omfattende felt 402 for et virtuelt kanalnummer, som hører til en fjernt beliggende formidlingsblok og adresserer én af 4032 virtuelle kanaler; et 6 bit omfattende felt 403 for en fjerntliggende formidlingsbloks formidlingsbloknummer, hvorhos dette formidlingsbloknummer adresserer én af 63 på det fjerne sted værende formidlingsblokke. Den nederste linie i fig. 4 refererer til gruppen af adressestyreledninger

404, 405 og 406 i koblingsbusledningen; den omfatter otte grupper af vælgeledninger 404, otte interngruppe-vælgeledninger 405 og aftastningsledningen 406. Disse adressestyreledninger er forbundet med koblingsbus-styreindretningen 310, som i efter hinanden følgende tidsslidser henholdsvis tidsafsnit udvælger en tilsvarende formidlingsblok af formidlingsblokkene over en tilsvarende enhed af koblingsbus-interfaceenhederne IBI. Der findes et fast forbundet vælgeskema for formidlingsblokkene. Som det er anført, skal dataformidlingsanlægget som helhed være opbygget af indtil 63 formidlingsblokke, som er opdelt i otte grupper med hver indtil otte formidlingsblokke henholdsvis koblingsbus-interfaceenheder IBI. Følgelig bliver der af en af de otte gruppevælgeledninger fastlagt én af disse otte grupper af formidlingsblokke. Derudover fører de otte interngruppe-vælgeledninger en vælgeinformation i henseende til en bestemt formidlingsblok eller i henseende til en koblingsbus-interfaceenhed IBI indenfor den pågældende gruppe.

Det antages nu, at dataoverføringshastigheden på busledningen bør andrage en million tegn/sek. Deraf fremkommer en tilsvarende buscyklustid. Den pågældende dataoverføringshastighed på busledningen styres af en oscillator 311, som findes i koblingsbus-styreindretningen 910. Oscillatoren styrer en 6-bit-binærtæller 312, som på udgangssiden er tilsluttet en dekoderenhed 313, som omfatter to kommercielt erholdelige 3-til-otte-dekoderelementer. Denne dekoderenhed 313 er over to grupper af otte udgange tilsluttet et ledningsdrivtrin 314, som omfatter 16 konventionelle drivkoblinger, som er tilsluttet hver sin af de 16 adressestyreledninger 304 henholdsvis 305. Under hver taktcyklus fører kun én ledning af gruppevælgeledningerne 304 og én ledning af interngruppe-vælgeledningerne 305 et vælgesignal, nemlig under en taktcyklus, som er fastlagt ved frigivestatus for den pågældende ledningsdriver i ledningsdrivtrinnet 314. Indenfor hver taktcyklus af-

gives aftastningssignalet til aftastningsledningerne 306 til fastlæggelse af en datafrigivetilstand, ved hvilken den netop adresserede koblingsbus-interfaceenhed IBI frigives for en tilgang til koblingsbussen samt til optagelse af informationer, som er blevet afgivet over dataledningerne 301. De enkelte enheder i koblingsbus-styreenheden 310 er af konventionel opbygning; de består af kommercielt erholdelige komponenter. Således består dekoderenheden 313 eksempelvis af to komponenter med betegnelsen SN74155. En yderligere detaljeret forklaring af koblingsbus-styreenheden 310 anses således ikke for nødvendig.

Efter at en koblingsbusledningsstruktur og adresseringsskemaet i det foranstående er blevet forklaret i princippet, forklares nu koblingsbus-interfaceenheden IBI mere detaljeret med henvisning til fig. 5. Fig. 5 viser i øvrigt opbygningen af en koblingsbus-interfaceenhed IBI samt de rundt om denne enhed forhåndenværende indretninger. Koblingsbus-interfaceenheden udgør forbindelsesenheden mellem en formidlingsblok SB og en koblingsbus henholdsvis en koblingsbusledning i koblingsbussystemet. Denne interfaceenhed tjener til informationsoverføring i begge overføringsretninger. Forbindelsesstrækningen mellem et med høj hastighed drevet busledningssystem og en fjerntliggende formidlingsblok har en lavere dataoverføringshastighed. Som følge af de rumlige fordringer til et sådant stort dataformidlingsanlæg kræves der dataoverføringsledninger med en længde, som ikke kan negligeres, da denne længde ligger mellem ca. 90 m og ca. 150 m. Som følge af dette længdeområde for det fysiske kabel og som følge af den virtuelle kanalstyreenhed VCC's ydeevne, som er en yderligere begrænsning, skal der tages hensyn til, at en dataoverføringshastighed indtil 0,1 millioner karakterer/sek mellem en formidlingsblok og de tilhørende koblingsbus-interfaceenheder IBI kan opnås med anvendelse af kendt teknologi og med rimelige omkostninger.

Koblingsbus-interfaceenheden IBI udgør nu overførings-bindeleddet mellem de af hinanden uafhængige enheder i et dataformidlingsanlæg, som arbejder med forskellige dataoverføringshastigheder. Den pågældende interfaceenhed skal opfylde de tilsvarende fordringer. Den omfatter to hoveddele: apparater til informationsoverføring til koblingsbussen BUS og apparater til optagelse af informationer fra koblingsbussen BUS. I det følgende gås der først ind på koblingsbus-udgangskoblingen. Denne udgangskobling har en busledningsudgangs-vælgeindretning 510 med to grupper af otte indgange 511 og 512, som er forbundet med gruppevælgeledningerne 304 henholdsvis med interngruppevælgeledningerne 305. Til hver af disse indgange hører der interne forbindelsestilslutninger 513 henholdsvis 514, som findes i udgangs-vælgeindretningen 510. Hver gruppe af disse interne forbindelser henholdsvis tilslutningssteder er i fællesskab tilsluttet en indgang på et OG-led 515. Endvidere er en af indgangene 511, 512 ved hjælp af en forbindelsesbro 516 forbundet med én af de interne forbindelsestilslutninger 513 henholdsvis 514. Beliggenheden af forbindelsesbroen 516 fastlægger en ledning af gruppevælgeledningerne 304 samt en yderligere ledning af interngruppevælgeledningerne 305 til forbindelsen med OG-leddet 515. Hvis disse to på sin vis gennemkoblede vælgeledninger fører vælgesignaler, bliver der af OG-leddet 515 frembragt et udgangssignal, der betegnes som busafgivelses-frigivesignal 517. Hvis dette signal optræder med et til "et"-tilstanden svarende niveau, er derved koblingsbus-interfaceenheden IBI's vælgedrift fastlagt, ved hvilken interfaceenheden netop aftastes af koblingsbus-styreenheden IBC.

Koblingsbus-interfaceenheden IBI får som reaktion på sin udvælgelse ved hjælp af koblingsbus-styreenheden IBC tilgang til koblingsbussen BUS med henblik på overføring af informationer over denne. En sådan information modtages fra den tilhørende formid-

lingsblok over vælge-interfaceenheden SIF over en udgangs-overføringsledning 512. I overensstemmelse med det under henvisning til fig. 4 beskrevne dataformat omfatter overføringsledningen 37 lederpar til parallel-overføring af et tegn eller en karakter eller et informationsord. Følgelig er koblingsbus-interfaceenheden IBI forsynet med en gruppe på 37 ledningsmodtagere, som består af modtagere med symmetrisk differensindgang, og hvor der er tale om kommercielt erholdelige komponenter. Disse modtagere er anbragt parallelt med hinanden, sådan som det er antydet skematisk i fig. 5. Ved den fjerntliggende ende af udgangs-overføringsledningen 521 findes der et tilsvarende antal ledningsdrivere på udgangssiden af vælge-interfaceudstyret SIF.

Til koblingsbussen BUS fører en tilsvarende enhed af busdrivere 530, som udgøres af 37 driverelementer, som er anbragt parallelt og hver især er tilsluttet én af udgangene på liniemodtagerne 520. Disse busdriveres udgange er hver især tilsluttet en leder i koblingsbusledningen BUS med henblik på at kunne afgive data og adresseinformationer parallelt til den pågældende koblingsbus. Som skematisk antydet i fig. 5 styres busdriverne 530 af bus-udgangs-frigivesignalet 517. Det betyder, at busdriverne 530 kobles i driftstilstanden, når bus-udgangs-frigivesignalet optræder med et til "on"-tilstanden svarende niveau.

Et til busledningen parallelt afgivet ord skal kun overføres til én af formidlingsblokkene, dvs. til den interfaceenhed af koblingsbus-interfaceenhederne IBI, som forbinder denne busledning med den pågældende formidlingsblok. Da den modtagende koblingsbus-interfaceenhed IBI ikke forinden er blevet tildelt en eller anden indretning, realiseres et fra vælgeskemaet forskelligt adresseringsskema. Dertil kan en adresseinformation være givet ved formidlingsbloknummeret SB-Nr, som overføres over koblingsbussen BUS, og som optages af den bus-indgangskobling på koblingsbus-interfaceenheden, som har en bus-indgangsvælger 540, der består

af to tre-til-otte-dekodere. Hver dekoder har ligesom koblingsbus-styreindretningen IBC otte udgange, der kan betegnes som gruppevælgerudgange henholdsvis som interngruppevælgerudgange. Disse udgange leverer - hvis de er forbundet med hinanden på tilsvarende måde, som det er blevet forklaret med henvisning til bus-udgangsvælgeren 510 - et bus-indgangsfrigivesignal 541. Dette frigivesignal betegner den koblingsbus-interfaceenhed IBI, som skal udvælges til modtagelse af en information fra koblingsbussen BUS.

Det skal bemærkes, at dette i begge retninger benyttede adresseringsskema byder på den fordel, at de enkelte koblingsbus-interfaceenheder på trods af deres senere indstilling i dataformidlingsanlægget som helhed kan fremstilles på samme måde, idet forbindelsesbroer kan indsættes på et tidspunkt, hvor anlægget sammenbygges. Tildelingen af koblingsbus-interfaceenhederne kan nyordnes på enkel måde ved, at beliggenheden af de pågældende forbindelsesbroer ændres.

I koblingsbus-interfaceenheden IBI's indgangsoverføringsstrækning findes der en IBI-datapuffer 560 med en tilhørende pufferstyreenhed 550, som dels modtager indgangs-henholdsvis indgangsfrigivesignalet 541 og bus-aftastningssignalet 306 fra koblingsbussen BUS, dels modtager et antal styresignaler fra den virtuelle kanalstyreenhed VCC over vælge-interfaceenheden SIF. Mellem koblingsbussen BUS og dataindgangene 561 på IBI-datapufferen 560 findes der busledningsmodtagere 570, som parallelt er tilsluttet busledningerne 301 og 302 med henblik på over disse at modtage data og det virtuelle kanalnummer. På udgangssiden af koblingsbus-interfaceenheden findes der følgelig ledningsdrivtrin 580, som er beliggende mellem dataudgangene 562 på IBI-datapufferen 560 og en indgangs-overføringsledning 581.

Enkeltheder ved pufferstyreenheden 550 og ved IBI-datapufferen 560 fremgår af blokdiagrammet i fig. 6. IBI-datapufferen er et pufferlager af

FIFO-typen. Dette FIFO-lager er et lager, hvor den først indlæste information også er den først udlæste information. FIFO-lageret har en lagerkapacitet på 4 K tegn, hvor hvert tegn omfatter et format på 31 bit. Da der ikke på markedet findes FIFO-elementer, som muliggør mellemlagring af en sådan tegnmængde, er IBI-datapufferen i en foretrukken udførelsesform for opfindelsen organiseret som RAM-lager med valgfri tilgang henholdsvis dannet af en lagerindretning med 64 x 4 lagerelementer med passende lagerkapacitet. Som lagerelementer kan der hertil eksempelvis anvendes komponenter AMD nr. 2143.

De operationer, som vedrører indskrivning af informationer i IBI-datapufferen 560, hvorved der sker en mellemlagring af den information, som tilføres over koblingsbussen, samt læseoperationer vedrørende udlæsningen af informationer fra IBI-datapufferen til overføring af informationer til den tilhørende virtuelle kanalstyreenhed VCC, styres af pufferstyreenheden 550. Til påbegyndelse af indskrivningsoperationen i datapufferen får pufferstyreenheden tilført to styresignaler, nemlig bus-indgangsfrigivesignalet 541 og bus-aftastningssignalet 306. Bus-indgangsfrigivesignalet 541, som allerede er blevet beskrevet under henvisning til fig. 5, betegner den valgte drift af koblingsbus-interfaceenheden IBI. Busledningss-aftastningssignalet 306 fastlægger et tidsrum indenfor en taktcyklus på koblingsbussen BUS, indenfor hvilket de overførte data er gyldige henholdsvis tilladt til lagring i IBI-datapufferen. Med henblik på at simulere FIFO-operationer i den RAM-orienterede datapuffer, bliver bus-indgangsfrigivesignalet 541 tilført en taktindgang på en indgangs-adressetæller 601, der på konventionel måde er udformet som binærringtæller. Tællekapaciteten svarer til kapaciteten af IBI-datapufferen 560. En netop foreliggende tællestilling karakteriserer den netop foreliggende skriveadresse for IBI-datapufferen. Som det er vist skematisk i fig. 6, er hver udgang

på indgangs-adressetælleren 601 tilsluttet en tilsvarende første indgang på OG-led 602. De andre indgange på disse OG-led er forbundet med signalledningen, som fører bus-indgangsfrigivesignalet 541. Udgangene på OG-leddene 602 er parallelt tilsluttet tilsvarende indgange på en adressevælger 603, som omfatter tre-til-otte-dekoderelementer, som frembringer adressen for en lagerplads i IBI-datapufferen, på hvilken den netop over koblingsbussen BUS overførte information skal lagres.

Efter at pufferadressen er valgt, kan skriveprocessen påbegyndes. Dette sker ved, at der afgives et skrivesignal til en skrive-frigiveindgang 564 på IBI-datapufferen. Dette skrivesignal udgør udgangssignalet fra et yderligere OG-led 604, som på indgangssiden er tilsluttet de ledninger, der fører bus-aftastningssignalet 306 henholdsvis bus-indgangsfrigivesignalet 541.

Til udførelse af læseprocesserne anvendes der en tilsvarende opstilling. De læseprocesser, som vedrører udlæsning af informationer fra IBI-datapufferen 560, styres ved hjælp af den på modtagesiden forhåndenværende virtuelle kanalstyreenhed VCC. Efter at der fra koblingsbus-interfaceenheden IBI er modtaget et anfordringssignal IBI X FER REQ610, som skal forklares nærmere i det følgende, reagerer den virtuelle kanalstyreenhed VCC på den pågældende anfordring, så snart den kan udføre den ønskede operation. Til dette tidspunkt udsender den virtuelle kanalstyreenhed VCC et overførings-frigivesignal "IBI til VCC ENABLE" 605 til pufferstyreenheden 550. Dette signal modtages over en første indgang på et yderligere OG-led 606, som over en inverterende anden indgang får tilført bus-indgangsfrigivesignalet 541. Udgangen på dette OG-led 606 er tilsluttet en taktindgang på en udgangs-adressetæller 607, der med hensyn til sin opbygning og virkemåde svarer til indgangs-adressetælleren 601. Udgangsadressetælleren 607 frembringer en med 1 forøget ny

adresse, hver gang et "IBI til VCC ENABLE"-signal 605 er blevet optaget i pufferstyreenheden, og hvis koblingsbus-interfaceenheden 550 ikke netop er udvalgt til en skriveproces. Dette svarer til den tilstand, at en skriveoperation vedrørende indskrivning af en information i IBI-datapufferen 560 har prioritet i forhold til en læseoperation, som vedrører udlæsning af en information fra den pågældende puffer.

For det netop nævnte prioritetsskema taler to grunde: dataoverføringshastigheden over koblingsbussen BUS er ca. ti gange højere end dataoverføringshastigheden mellem koblingsbus-interfaceenheden IBI og den virtuelle kanalstyreenhed VCC, og desuden skal den over koblingsbussen overførte information optages inden for bustakttidens tilladeligheds-tidsrum, fordi denne information ellers er tabt.

Den gældende tællestilling af udgangs-adressetælleren 607 angiver den foreliggende adresse for en læseproces, ved hvilken der udlæses fra IBI-datapufferen 560. På lignende måde som i koblingen til afkodning af en skriveadresse er hver udgang på udgangsadressetælleren 607 tilsluttet en tilsvarende første indgang på yderligere OG-led 608. De inverterende andre indgange på OG-leddene 608 er tilsluttet den signalledning, som fører busledningens-frigivesignalet 541. Udgangene på OG-leddene 608 er sammen med de tilsvarende udgange på OG-leddene 602 tilsluttet en indgang på adressevælgeren 603 med henblik på at frembringe adressen for en lagerplads i IBI-datapufferen 560, fra hvilken det lagrede tegn skal udlæses og afgives til ledningsdrivtrinnet 580.

Den pågældende læseproces udføres, så snart en læse-frigiveindgang 565 på IBI-datapufferen 560 modtager et læse-frigivesignal fra et yderligere OG-led 609, som med en første indgang er tilsluttet den signalledning 605, som fører signalet "IBI til VCC ENABLE" 605. En inverterende anden indgang får tilført busledningens-aftastningssignalet 306. En læseproces

bliver således påbegyndt, når den tilhørende virtuelle kanalstyreenhed VCC er frigivet til datamodtagelse fra koblingsbus-interfaceenheden IBI, og når denne enhed ikke er udvalgt til en skriveproces.

Den i IBI-datapufferen 560 kortvarigt lagrede information skal så snart som muligt overføres til den tilhørende virtuelle kanalstyreenhed VCC. Koblingsbus-interfaceenheden IBI skal instruere den tilhørende virtuelle kanalstyreenhed VCC om denne tilstand, hvilket sker ved afgivelse af IBI-overføringsanfordringssignalet "IBI XFER REQ" 610. Til frembringelse af dette signal, hvis IBI-datapufferen 560 ikke er tom, anvendes der en offset-tæller 611. Denne tæller er udformet som fremad/tilbage-tæller, som til fremadtælling har en indgang 612, der ved aktivering tæller videre med 1. Denne indgang er forbundet med udgangen på OG-leddet 604, som afgiver skrivefrigivesignalet, der frembringes på udgangen af OG-leddet 604. Offset-tælleren 611's tællerstilling bliver forøget med 1, når der udføres en skriveoperation vedrørende indskrivning af en information i IBI-datapufferen 560.

På tilsvarende måde findes der en anden indgang 613, som ved aktivering bevirker en tælling, og ved hvis aktivering tællerstillingen af offset-tælleren 611 formindskes. Denne indgang 613 er forbundet med udgangen på OG-leddet 609, som afgiver frigivesignalet for en læseproces, ved hvilken der udlæses data fra IBI-datapufferen 560. Dermed angiver offset-tælleren 611 over paralleludgangene 614 den foreliggende belastning af IBI-datapufferen 560. Offset-tællerens udgange 614 er parallelforbundet med tilsvarende indgange på et ELLER-led 615, som leverer et udgangssignal, når offset-tælleren 611 har en fra 0 forskellig tællerstilling. Udgangen på ELLER-leddet 615 er forbundet med en indstillingsindgang på et bistabilt overføringsanfordrings-kipled 616, der i indstillet tilstand frembringer "IBI XFER REQ"-signalet 610.

Som det skal forklares detaljeret i det efter-

følgende, frembringer den virtuelle kanalstyreenhed VCC et "IBI XFER RESET"-styresignal 617, efter at den har reageret på en koblingsbus-interfaceenhed IBI's anfordring ved, at der overføres data til den virtuelle kanalstyreenhed VCC. Dette signal 617 tilføres tilbagestillingsindgangen på det bistabile overføringsanfordrings-kipled 616. Overføringsanfordrings-kipleddet 616 bliver straks indstillet påny, hvis der i overensstemmelse med offset-tælleren 611's tællerstilling endnu skal overføres et eller flere tegn til den virtuelle kanalstyreenhed.

I forbindelse med den under henvisning til fig. 2 forklarede grundstruktur af det udvidede dataformidlingsanlæg blev der gjort opmærksom på, at både den i drift værende virtuelle kanalstyreenhed VCC og den i driftsberedskab værende virtuelle kanalstyreenhed i en formidlingsblok skal træde i dataudveksling med et stort antal koblingsbus-interfaceenheder IBI. Som vist i fig. 2 hører der til formidlingsblokken SB1 koblingsbus-interfaceenheder IBI11-IBI1m, som er de enkelte forbindelsesled til de forskellige koblingsbusledninger BUS1-BUSm. Til udvælgelse af en dataoverføringsforbindelse mellem den i drift værende virtuelle kanalstyreenhed VCC og en enkelt koblingsbus-interfaceenhed IBI findes vælge-interfaceudstyret SIF mellem de to virtuelle kanalstyreenheder VCC i en formidlingsblok og den tilhørende gruppe af koblingsbus-interfaceenheder IBI. Enkeltheder vedrørende opbygningen af vælge-interfaceudstyret forklares i det følgende under henvisning til fig. 7, der i form af et blokdiagram detaljeret viser en sådan vælge-interfaceindretning SIF samt de med denne forbundne apparater, som er de virtuelle kanalstyreenheder VCC og koblingsbus-interfaceenhederne IBI.

I den øverste del af fig. 7 antydes skematisk den tilhørende gruppe af koblingsbus-interfaceenheder IBIn1-IBInm i en formidlingsblok SBn. I den nederste del antydes tilsvarende denne formidlingsbloks to

virtuelle kanalstyreenheder VCC A og VCC B. Mellem de to virtuelle kanalstyreenheder VCC A og VCC B findes der en vælge-styreenhed SCU. Vælge-styreenheden SCU modtager et vælgesignal SEL fra den virtuelle kanalstyreenhed, som netop er i drift. I afhængighed af det pågældende styresignal afgiver vælge-styreenheden SCU et A/B-vælgesignal 701 til vælge-interfaceudstyret. En anden gruppe styresignaler, som er af betydning for driften af vælge-interfaceudstyret SIF, er "LD IBI Nr. n" lade-aftastningssignaler, som betegner en enkelt koblingsbus-interfaceenhed, eksempelvis koblingsbus-interfaceenheden IBI n2, der udvælges af lade-aftastningssignalet LD IBI Nr. 2, sådan som det er antydet. Disse signaler fastlægger, hvilken af de tilhørende koblingsbus-interfaceenheder IBI n1-IBI nm der skal udvælges af vælge-interfaceudstyret SIF. Det turde fremgå, at vælge-interfaceudstyret skal etablere en dataoverføringsforbindelse mellem en af de to virtuelle kanalstyreenheder VCC A, VCC B på den ene side og en koblingsbus-interfaceenhed på den anden side.

Der gås nu nærmere ind på vælge-interfaceudstyret SIF. Den efterfølgende beskrivelse refererer først til en dataoverføringsforbindelse eksempelvis mellem den i drift værende virtuelle kanalstyreenhed VCC A og den anden koblingsbus-interfaceenhed IBI n2. Fig. 7 anskueliggør følgelig enkeltheder vedrørende opbygningen af denne dataoverføringsforbindelse. Dataoverføringsforbindelserne mellem de andre indretninger er under hensyn til, at de stemmer overens med den netop nævnte dataoverføringsforbindelse, kun antydet skematisk i fig. 7. Den med koblingsbus-interfaceenheden IBI n2 forbundne indgangs-/udgangsside af vælge-interfaceudstyret SIF udgør den fjerne ende af overføringsledningen til overføring af informationer til koblingsbussen BUS over koblingsbus-interfaceenheden samt til modtagelse af informationer fra den pågældende busledning. De signalgrupper, der overføres i hver retning,

er beskrevet detaljeret under henvisning til fig. 5. De i koblingsbus-interfaceenheden forhåndenværende ledningsdrivtrin og ledningsmodtagere svarer til ledningsmodtagerne 703 og ledningsdrivtrinnene 704, som blot er vist skematisk. Disse koblinger er tilsluttet de med fuldt optrukne linier viste informationsoverføringsledninger. Det turde fremgå, at der mellem den virtuelle kanalstyreenhed VCC A og den tilhørende koblingsbus-interfaceenhed IBI n2 skal overføres flere styresignaler over styreledninger, som er antydet ved punkterede linier. Af de forannævnte grunde turde det fremgå, at der til overføring af disse styresignaler også skal forefindes identiske ledningsdrivtrin henholdsvis ledningsmodtagere, der af hensyn til overskueligheden ikke er vist.

Alle disse signaler videreledes parallelt over en gennemkoblingsenhed 705, som styres af A/B-vælgesignalet 701. Gennemkoblingsenheden 705 er vist skematisk som en enhed, der består af mekaniske omskiftere, som ligeledes af hensyn til overskueligheden ikke er vist. Det vil kunne indses, at disse koblere - hvilket er sædvane ved opbygning af elektroniske enheder - faktisk består af transistorkoblere. I afhængighed af tilstanden af A/B-vælgesignalet 701 vil alle disse koblere sammen enten forbinde en tilslutning A eller forbinde en tilslutning B med en tilsvarende midtertilslutning. Derved er enten den virtuelle kanalstyreenhed VCC A eller den virtuelle kanalstyreenhed VCC B frigivet til en dataoverføring i forbindelse med en udvalgt koblingsbus-interfaceenhed IBI.

Hvis der fra den virtuelle kanalstyreenhed VCC A skal foretages en koblingsbus-dataoverføring, hvilket betyder, at der skal overføres en information til en anden formidlingsblok, frembringer den pågældende virtuelle kanalstyreenhed et af lade-aftastningssignalerne "Ld IBI Nr. n" med henblik på udvælgelse af en enkelt koblingsbus til denne overføringsprocedure. Hvert af disse lade-aftastningssignaler bliver individuelt

tilført den tilhørende gennemkoblingsenhed 705, sådan som det er antydet for "LD IBI Nr. 2"-lade-aftastningssignalet 702.

Dette signal bliver tilført et yderligere FIFO-pufferlager 706, som findes mellem gennemkoblingsenheden 705 og ledningsdriverne 704. Lade-aftastningssignalet 702 udgør frigivesignalet, som muliggør indlæsning af et dataord, der skal overføres fra den virtuelle kanalstyreenhed VCC A til den udvalgte koblingsbus-interfaceenhed IBI n2. Mellemlagringen af en sådan information er nødvendig, fordi formidlingsblokkobleren med koblingsbusanlægget og koblingsbus-interfaceenhederne drives uafhængigt af de tilhørende formidlingsblokke. Med henvisning til fig. 5 er det allerede beskrevet, hvorledes busledningsudgangs-frigivesignalet 507 frembringes. Dette frigivesignal bliver over overføringsledningen overført fra koblingsbus-interfaceenheden IBI n2 til vælge-interfaceudstyret SIF med henblik på at styre udlæsningen af data fra pufferlageret 706 og afgivelsen af disse data til koblingsbussen BUS over koblingsbus-interfaceenheden IBI n2 under en buscyklus, som er blevet tildelt den pågældende koblingsbus-interfaceenhed.

Yderligere styresignaler, som overføres fra eller til den virtuelle kanalstyreenhed VCC A, er overførings-anfordringssignalet "IBI XFER REQ" 610, frigivesignalet "IBI til VCC ENABLE" 605 og tilbagestillingssignalet "IBI XFER RESET" 617. Signalerne udløser styreprocesser, ved hvilke informationerne overføres fra koblingsbus-interfaceenheden til den virtuelle kanalstyreenhed, sådan som det er blevet beskrevet detaljeret under henvisning til fig. 6. Tilsvarende styreledninger er ved hjælp af gennemkoblingsenheden 705 ført gennem vælge-interfaceudstyret.

De i det foranstående under henvisning til figurerne 3-6 beskrevne apparater udgør formidlingsblokkobleren og derudover en gennemkoblingsenhed mellem en formidlingsbloks virtuelle kanalstyreenheder og for-

midlingsblokkobleren. Formidlingsblokkoblerens forskellige enheder og dens principielle virkemåde er til opnåelse af en bedre forståelse blevet beskrevet i henseende til en koblingsbus-dataoverføring, som forløber styret under styring af formidlingsblokkenes virtuelle kanalstyreenheder. Denne forståelse af de forskellige virkemåder turde udgøre et egnet grundlag for den efterfølgende detaljerede beskrivelse af den forholdsvis komplekse styreenhed.

Som det fremgår af fig. 2, udgør den i drift værende virtuelle kanalstyreenhed VCC i en formidlingsblok hovedstyreenheden, ved hjælp af hvilken en information videreledes i begge retninger mellem tre hovedenheder i det totale dataformidlingsanlæg. Styreenheden VCC modtager data fra dataoverføringsstyreenheden CC, som skal udsendes enten til en centralprocessor CP eller til en koblingsbus-interfaceenhed IBI. Det samme gælder også for en koblingsbus-interfaceenhed og for centralprocessoren, hvis disse enheder fungerer som datakilder.

Denne principielle styringsfunktion af den de virtuelle kanaler vedrørende styreenhed er nærmere anskueliggjort i fig. 8, som viser denne styreenhed skematisk i et blokdiagram. Af grunde, som er anført i det foranstående, udgør den virtuelle kanalstyreenhed hovedsageligt en datagennemkoblingsenhed, som har datapufferkoblere 800 til optagelse af data, som kommer fra de forskellige koblingsbus-interfaceenheder IBI, dataoverføringsstyreindretningen CC og centralprocessoren CP. Tilsvarende parallelle ledninger 801, 802 og 803, som findes til overføring af data, er tilsluttet på datapufferkobleren 800's indgangsside. Der findes tilsvarende overføringsledninger 804, 805 og 806 til overføring af data i afgående retning til de forskellige koblingsbus-interfaceenheder IBI, til dataoverføringsstyreindretningen CC samt til centralprocessoren CP, og disse ledninger er tilsluttet på denne datapufferkoblers udgangsside.

Dataoverføringen styres af en overføringsstyreenhed 810. Denne enhed bedømmer arten af de ankommende data og frembringer forskellige grupper af styresignaler, ved hjælp af hvilke datapufferlageret 800's funktion styres. En underenhed, IBI-overføringsstyreindretningen 811, frembringer styresignaler 814 til frigivelse af en dataoverføring mellem en anfordrende koblingsbus-interfaceenhed IBI til dataoverføringsstyreindretningen CC eller til centralprocessoren CP. En anden underenhed, nemlig dataoverføringsstyreindretningen 812, frembringer et tilsvarende styresignal 815 til udførelse af en dataoverføring mellem dataoverføringsstyreindretningen CC og en koblingsbus-interfaceenhed IBI eller centralprocessoren CP. Til videreledning af de fra centralprocessoren CP ankommende data til dataoverføringsstyreindretningen CC eller til en koblingsbus-interfaceenhed IBI findes der en tredje underenhed i dataoverførings-styreenheden 810, nemlig CP-overføringsstyreindretningen 813. Denne styreindretning bedømmer den bestemte art af dataoverføringen og frembringer styresignaler 816 til frigivelse af datapufferkobleren 800, således at de pågældende data gennemkobles til en koblingsbus-interfaceenhed IBI eller om nødvendigt til dataoverføringsstyreindretningen CC.

Til understøtning af dataoverførings-styreenheden 810's arbejdsmåde findes der et retningslager 820 i den virtuelle kanalstyreenhed VCC. Dette lager lagrer styreinformationer vedrørende den individuelle videreledning henholdsvis styring af bestemte fra en datakilde ankommende data til en udvalgt datamodtager. Retningslageret består af to dele, som omfatter en såkaldt virtuel kanalnummer-tabel 821 og en ledningsterminalnummer-tabel 822. Principielt bliver disse lagertabeller anvendt til at etablere en gennemkoblingsforbindelse fra en lokal ledningsterminal LT til en fjerntliggende ledningsterminal i en anden formidlingsblok over virtuelle kanaler, nemlig ved hjælp af den

dynamisk sammenstillede adressestyreinformation. På grundlag af typen af de ankommende data og under udnyttelse af denne styrings-henholdsvis videreledningsinformation i retningslageret 820 frembringer overføringsstyreenheden 810 de forskellige grupper af styresignaler 814, 815 henholdsvis 816. Videreledningsinformationen bliver for sit vedkommende frembragt af formidlingsblokkens centralprocessor CP på lignende måde som den lokale dirigeringsinformation i et konventionelt dataformidlingsanlæg. Centralprocessoren bliver derfor understøttet af overføringsstyreenheden 810, som er frigivet med henblik på overføring af data til retningslageret 820, således at en skriveoperation udføres. I forhold hertil kan en vilkårlig dataoverføring fra en vilkårlig anden type datakilde føre umiddelbart til en læseoperation, ved hvilken der udlæses data fra retningslageret 820.

Da den virtuelle kanalstyreenhed får tilført anfordringer vedrørende dataoverføringer fra forskellige kilder asynkront og uafhængigt af hinanden, skal sådanne overføringsanfordringer noteres, anerkendes og indordnes i en kø, hvilket sker ved hjælp af den virtuelle kanalstyreenhed. Dette opnås ved hjælp af en overføringsanfordrings-pufferlogik 830, som modtager de forskellige arter af overføringsanfordringssignaler 831 på sin indgangsside, og som frembringer styresignaler, de såkaldte overførings-aktiveringssignaler 832, med henblik på at påbegynde en udvalgt overføring af de anfordrede overføringer. Desuden frembringes der en anden gruppe styresignaler, de såkaldte anfordrings-tilbagestillingssignaler 833, når en bestemt anfordring bliver kvitteret og udført.

Den virtuelle kanalstyreenhed VCC modtager data fra den netop i drift værende dataoverføringsstyreenhed CC og fra den i drift værende centralprocessor CP og udsender data til disse indretninger. Der findes imidlertid en tilhørende gruppe af koblingsbus-interfaceenheder IBI, som hver især kan træde i data-

udveksling med den virtuelle kanalstyreenhed. Af disse grunde er den virtuelle kanalstyreenhed VCC forsynet med yderligere underenheder, med en koblingsbus-interface-vælger 840 og med en koblingsbus-interface-tilbagestillings-styreenhed 850.

Koblingsbus-interface-vælgeren henholdsvis den tilsvarende vælgeindretning 840 styres af to grupper af styresignaler, som frembringes af overføringsstyreenheden 810. Derved frigives en dataoverføring enten fra dataoverføringsstyreindretningen CC eller fra centralprocessoren CP til en koblingsbus-interfaceenhed. Den koblingsbus-interfaceenhed IBI, som kommer på tale, vælges i afhængighed af den information, som modtages fra retningslageret 820's virtuelle kanalnummer-tabel 821 over indgangsledningerne 841, som er forbundet med indgangssiden af koblingsbus-interface-vælgeren 840. Koblingsbus-interface-vælgeren 840 frembringer de beskrevne lade-aftastningssignaler, ved hjælp af hvilke der udvælges en koblingsbus-interfaceenhed. Lade-aftastningssignalerne videreledes over parallelle udgangsledninger 842 på koblingsbus-interfacevælgeren.

Koblingsbus-interface-tilbagestillings-styreindretningen 850 er inddraget i den datatrafik, som ankommer fra en koblingsbus-interfaceenhed. Den pågældende styreindretning reagerer på den udvalgte koblingsbus-interfaceenhed, når en overføringsproces kvitteres og udføres. Den pågældende styreindretning styres af et af overførings-aktiveringssignalerne 832; den modtager den individuelle koblingsbus-interfaceenheds anfordringssignaler over indgange 851 og bedømmer disse signaler for på udgangen 852 at frembringe tilbagestillingssignaler for den individuelle koblingsbus-interfaceenhed.

Den foranstående generelle beskrivelse af den virtuelle kanalstyreenhed VCC har vist, hvorledes forskellige underenheder i den pågældende styreenhed samarbejder med hinanden. I det følgende bliver de for-

skellige underenheder beskrevet mere detaljeret.

Fig. 9 viser et blokdiagram over overføringsanfordrings-pufferlogikken 830. Det er allerede nævnt, at denne enhed får tilført anfordringssignaler fra forskellige datakilder. Svarende til tre forskellige grupper af datakilder, som kan anfordre en sådan overføring, er overføringsanfordrings-pufferlogikken forsynet med tre forskellige overføringsanfordrings-låsekoblinger 910, 920 og 930. Hver af disse låsekoblinger modtager en signaltypes overføringsanfordringssignal. Den første overføringsanfordrings-låsekobling 910 modtager overføringsanfordringer fra dataoverføringsstyreindretningen CC over en indgangsledning 911 med henblik på at lagre et sådant anfordringssignal, indtil den virtuelle kanalstyreenhed VCC er parat til at opfylde den pågældende anfordring. Den anden overføringslåsekobling 920 modtager overføringsanfordringer fra forskellige koblingsbus-interfaceenheder over en indgangsledning 921 og lagrer de pågældende anfordringssignaler. Denne indgangsledning er forbundet med en udgang på et yderligere ELLER-led 922. Indgangene på dette ELLER-led er parallelforbundet med de styreledninger 923, som overfører overføringsanfordringssignalerne "IBI XFER REQ", der afgives af koblingsbusinterfaceenhederne. Ved hjælp af ELLER-leddet 922 bliver den anden overføringsanfordrings-låsekobling 920 indstillet, hvis en koblingsbus-interfaceenhed anfordrer en dataoverføring til den virtuelle kanalstyreenhed VCC. Den tredje overføringsanfordrings-låsekobling 930 modtager overføringsanfordringer fra centralprocessoren CP over indgangsledningen 931.

I overensstemmelse med den foreliggende tilstand af de tre låsekoblinger bliver de overføringsanfordringer, som skal tilgodeses, tilført en prioritetsdekoder 940 over udgangsledninger 912, 924 henholdsvis 932, som er tilsluttet hver sin af de tre overføringsanfordrings-låsekoblinger. Prioritetsdekoderen 940 er et kommercielt erholdeligt apparat, der eksempelvis kan ud-

gøres af en komponent med betegnelsen SN74448. Formålet med denne prioritetsdekoder består i at fastlægge en bestemt rækkefølge, i hvilken der reageres på overføringsanfordringer af de forskellige typer af overføringsanfordringer, nemlig i overensstemmelse med den generelle opbygning af en formidlingsblok. I overensstemmelse med det valgte opbygningsskema for formidlingsblokken opretholder dataoverføringsstyreenheden CC i det væsentlige den lokale trafikstrøm fra og til de abonnentpladser, som hører til den pågældende formidlingsblok. Med henblik på at undgå et muligt tab af tegn bliver en dataudvekslingsprocedurer til udførelse af en dataoverføring mellem centralprocessoren CP og dataoverføringsstyreenheden CC og omvendt afviklet. I overensstemmelse hermed bliver der til anfordringer vedrørende dataoverføringsstyreenheden CC valgt en højere prioritet end til anfordringer vedrørende centralprocessoren CP. En middelprioritet vælges til anfordringer vedrørende koblingsbus-interfaceenhederne IBI, hvormed det er tilgodeset, at dataoverføringshastigheden over koblingsbussen er højere end dataoverføringshastigheden mellem den virtuelle kanalstyreenhed og en koblingsbus-interfaceenhed IBI. Den valgte prioritetsrækkefølge fører til, at overføringsanfordringer vedrørende dataoverføringsstyreenheden CC får tildelt den højeste prioritet, og at dataoverføringsanfordringer vedrørende centralprocessoren CP har den laveste prioritet. Det skal bemærkes, at der i grunden kan vælges en vilkårlig prioritetsrækkefølge, og at den netop beskrevne realisering blot gengiver en prioritetsrækkefølge. Det vil indses, at anlægsfordringerne kan være forskellige og at følgelig en eller anden anden prioritetsrækkefølge ligeledes kan være en egnet prioritetsrækkefølge.

Tre parallelle udgangsledninger 941 på prioritetskodeapparatet 940 fører tilsammen en udgangskode, som betegner den anfordrende indretning. Denne udgangskode bliver parallelt tilført to yderligere dekoderen-

heder 950 og 960. Disse to apparater er opbygget af konventionelle tre-til-otte-dekodere. De to dekoderenheder afkoder prioritetsdekoderens udgangskode på den samme måde, men til forskellige tidspunkter. Det skal her bemærkes, at der af hensyn til beskrivelsens overskuelighed ikke skal gås nærmere ind på de tidsmæssige relationer mellem processerne, for så vidt som de af en hovedtaktgenerator og/eller af uafhængige synkroniseringsenheder frembragte taktstyresignaler ikke er nærmere vist og beskrevet, fordi det må regnes til de sædvanlige foranstaltninger, at sådanne synkroniseringsforanstaltninger også kan forefindes i konventionelle formidlingsanlæg, og fordi realiseringer af sådanne foranstaltninger i sig selv er kendte. I øvrigt skal der her ikke afviges fra disse principper; det anses imidlertid som nyttigt at synkronisere den virtuelle kanalstyreenhed VCC's operationer på en cyklus, som består af flere på hinanden følgende tidsrum henholdsvis taktperioder, eksempelvis seks sådanne taktperioder t0-t5. De tidsmæssige relationer, der ikke uden videre fremgår af den efterfølgende beskrivelse, forklares på grundlag af taktimpulser TP0-TP5, som refererer til hver sin af taktperioderne t0-t5 under en cyklus for den virtuelle kanalstyreenhed.

Idet der vendes tilbage til afkodningen af de fra prioritetskodeapparatet 940 afgivne signaler ved hjælp af dekoderenhederne 950 og 960 skal det bemærkes, at de på dekoderenheden 950's udgang 951 optrædende udgangssignaler er aktive signaler, hvilket eksempelvis gælder for et signal "CC SFER ACT", som indikerer, at en dataoverføringsstyreindretnings-anfordring er blevet antaget og skal udføres. De på udgangssiden 961 af den anden dekoderenhed 960 optrædende signaler udgør imidlertid tilbagestillingssignaler, som refererer til en anfordret dataoverføring, som allerede er blevet udført af den virtuelle kanalstyreenhed VCC. Disse signaler frembringes under styring af taktimpulsen TP4, som tilføres en aftastningsind-

gang på dekoderenheden 960. Tidsstyrings-henholdsvis taktskemaet er et sådant, at et aktivt signal optræder før det tilsvarende tilbagestillingssignals optræden, men endnu indenfor den samme cyklus for en virtuel kanalstyreenhed VCC. Hvert af de på den anden dekoderenhed 960's udgange 961 optrædende udgangssignaler ledes tilbage til en tilbagestillingsindgang på den respektive overføringsanfordrings-låsekobling 910, 920 eller 930, sådan som det er antydet ved små bogstaver a, b og c.

Derved tilbagestilles den tilsvarende overføringsanfordrings-låsekobling; den er da forberedt til modtagelse af et nyt overføringsanfordringssignal. Et nyt overføringsanfordringssignal bliver virksomt, når overføringsanfordrings-låsekoblingerne trigges parallelt ved hjælp af en taktimpuls, som afgives over en udgangsledning på et yderligere OG-led 970. På dette OG-led 970's indgange modtages tidsstyrings-henholdsvis taktimpulsen TP0 - den første impuls i en cyklus - og et beredskabssignal 942 fra prioritetsdekoderen 940. Derved indikeres det, at prioritetskodeapparatet befinder sig i en driftsdygtig tilstand til modtagelse af et nyt anfordringssignal. Dette tilbagestillingsprincip for overføringsanfordrings-låsekoblingerne, som trigges med et tidsmæssigt defineret styresignal fra prioritetskodeapparatet 940, gør det muligt for overføringsanfordrings-pufferlogikken at følge de ankommende overføringsanfordringer i en valgt prioritetsrækkefølge, uden at overføringsanfordringer fra kaldende apparater går tabt. Det på dekoderapparatet 950's udgange 951 optrædende udgangssignal fra overføringsanfordringspufferlogikken udgør det styreindgangssignal 832, som tilføres overføringsstyreenheden 810, se fig. 8. De på dekoderenheden 960's udgange 961 optrædende tilbagestillingssignaler udgør anfordrings-tilbagestillingssignalet 833, se fig. 8.

Det er blevet forklaret, at koblingsbus-interfaceenhederne IBI's dataoverføringsanfordringer skal

bearbejdes individuelt, fordi flere koblingsbus-interfaceenheder kan anfordre en dataoverføring. Af denne årsag findes IBI-tilbagestillings-styreenheden 850, se fig. 8. Det i fig. 10 viste blokdiagram viser den nærmere opbygning af denne styreenhed. På lignende måde som overføringsanfordrings-pufferlogikken er den pågældende styreenhed opbygget af et antal yderligere låsekoblinger 1011-1025, som hver har en indgang til modtagelse af anfordringssignalet "IBI XFER REQ" fra en tilhørende koblingsbus-interfaceenhed (svarende til en systemkonfiguration med 15 interfaceenheder). Hver af disse låsekoblinger er på udgangssiden tilsluttet en indgang på et yderligere prioritetskodeapparat 1030, der arbejder på tilsvarende måde som prioritetskodeapparatet 940 i overføringsanfordrings-pufferlogikken, se fig. 9. Prioritetskodeapparatet 1030's udgange er parallelt tilsluttet dataindgangene på en 4-til-16-dekoder 1040. Dekoderen 1040 styres ved hjælp af to frigivesignaler, nemlig ved hjælp af signalet "IBI XFER ACT", som frembringes af den i det foranstående beskrevne overføringsanfordring-pufferlogik, og ved hjælp af den fjerde tidsstyrings-henholdsvis taktimpuls TP4 indenfor en cyklus for den virtuelle kanalstyreenhed.

Derved kunne en eller anden prioritetsrækkefølge indenfor gruppen af de til en formidlingsblok hørende koblingsbus-interfaceenheder være fastlagt. I denne udførelsesform er det imidlertid antaget, at det normale nummereringsskema også fastlægger prioritetsrækkefølgen. Optaget-tilstanden af den beskrevne kobling fører til frembringelse af nøjagtigt ét udgangssignal under den fjerde tidsstyrings-henholdsvis taktimpuls TP4 i en cyklus for den virtuelle kanalstyreenhed, hvis der foretages en dataoverføring fra en koblingsbus-interfaceenhed IBI til den virtuelle kanalstyreenhed VCC. Dette udgangssignal betegner den sendende koblingsbus-interfaceenhed; det udnyttes til tilbagestilling af den respektive overføringsanfordring. Hvert af disse til-

bagestillingssignaler bliver desuden ledet tilbage til en tilbagestillingsindgang på de respektive låsekoblinger 1010-1025, hvorved det bliver muligt for prioritetskodeapparatet 1030's indgangsnetværk at reagere på de endnu ikke tilgodesete overføringsanfordringer med lavere prioritet.

På lignende måde som prioritetskodeapparatet 940 i overføringsanfordrings-pufferlogikken, se fig. 9, er også prioritetskodeapparatet 1030 i IBI-tilbagestillingsstyreenheden forsynet med en yderligere udgang 1031, fra hvilken der afgives et driftsberedskabet indikerende beredskabssignal, der betegnes som IBI XFER PARAT-signal. Den med den pågældende udgang forbundne udgangsledning fører et signal, som overvåger prioritetskodeapparatet 1030's driftstilstand. Udgangsledningen 1031 er over en inverter 1050 tilsluttet en indgang på et yderligere OG-led 1060, som over en anden indgang modtager den femte tidsstyringshenholdsvis taktimpuls TP5, som betegner den sidste fase af den virtuelle kanalstyreenhed VCC's cyklus.

Med OG-leddets udgang er taktindgangene på låsekoblingerne 1010-1025 forbundet parallelt. Dette tilbagekoblingsnetværk muliggør en umiddelbar lagring af en række netop foreliggende dataoverføringsanfordringer fra de enkelte koblingsbus-interfaceenheder, når prioritetskodeapparatet 1030 ikke længere er optaget. Mens en individuel tilbagestilling af signallåsekoblingerne finder sted ved hjælp af et tilbagestillingssignal, er prioritetsdekoderen 1030 bragt i en tilstand, hvor den reagerer på samtlige dataoverføringsanfordringer, som foreligger i et bestemt øjeblik, uden at nogen anfordring med lavere prioritet undertrykkes.

Den principielle opbygning af den virtuelle kanalstyreenhed er blevet forklaret under henvisning til fig. 8. Det er her blevet forklaret, at overføringsstyreenheden 810 udfører den virtuelle kanalstyreenhed VCC's hovedstyreoperationer. I den efterfølgende forklaring af figurerne 11-13 beskrives enkelt-

heder ved overføringsstyreenheden 810's underenheder. Det bemærkes, at disse tre underenheder i overføringsstyreenheden under hensyn til, at de tjener lignende formål, i det mindste i en vis udstrækning er opbygget på samme måde, hvorfor det ikke er nødvendigt at beskrive samtlige underenheder i detaljer.

Fig. 11 viser en af de pågældende underenheder, nemlig CC-overføringsstyreenheden, som omfatter to logiske dekoderenheder 1110 og 1120. Disse logiske enheder har frigiveindgange 1111 henholdsvis 1121, som får tilført overførings-aktiveringssignalet "CC XFER ACT", som indikerer en aktiv overføring, og som frembringes af overføringsanfordrings-pufferlogikken 830, se fig. 9. CC-overføringsstyreenheden er kun i stand til at arbejde, hvis overføringsanfordringspufferlogikken betegner en dataoverføring fra dataoverføringsstyreindretningen CC. De to logiske dekoderenheder 1110 og 1120 har parallelle dataindgange 1112 henholdsvis 1122. Den logiske dekoderenhed 1110 får tilført en del af et dataord, som overføres fra dataoverføringsstyreindretningen CC. Denne del af et dataord betegnes med "CC INFO CONECT CODE"; den fastlægger datatypen af de datasignaler, som afgives til den virtuelle kanalstyreenhed VCC. Der skal skelnes mellem tre typer af data. Et 1-datategn kan referere til den styringsinformation, der skal udsendes til centralprocessoren CP. Datategnet kan desuden gengive en ledningsterminal LT's statusinformation. En sådan statusinformation kan være en styreinformation, som enten refererer til en intern formidlingsblok-dataoverføring eller til en over busledningssystemet stedfindende koblingsbus-dataoverføring. Et dataord med en datainformation fra ledningsterminalerne LT kan enten tilføres centralprocessoren CP eller en udvalgt interfaceenhed af koblingsbus-interfaceenhederne IBI. Følgelig er den logiske dekoderenhed 1110 forsynet med tre paralleludgange, som betegner de tre forskellige informationstyper af information, som udsendes fra data-

overføringsstyreindretningen CC.

På lignende måde har den logiske dekoderenhed 1120 paralleldataindgange 1122, som modtager indgangsinformationssignaler, der er betegnet med "INFO DISPOSITION". Som det skal beskrives nærmere i det efterfølgende, udgør denne information en del af en indføring i en ledningsterminaltabel eller en virtuel kanalnummertabel i retningslageret 820, se fig. 8. Denne styreinformation udnyttes til styring af dirigeringen med hensyn til den netop betjente overføringsanfordring. I overensstemmelse med et til denne indføring hørende opkalds status bliver den i informations-dispositionsfeltet indeholdte information automatisk aktualiseret af den pågældende centralprocessor CP i formidlingsblokken. Dispositionsfeltets indhold fastlægger det overførte dataord enten som ledningsterminal-statusinformation, der afgives til en koblingsbus-interfaceenhed eller til centralprocessoren CP, eller som ledningsterminal-data, der ligeledes kan afgives til centralprocessoren CP eller til en koblingsbus-enhed IBI. Svarende til de fire muligheder for udsendelse henholdsvis afgivelse af to forskellige typer af data til to forskellige typer af datamodtagere har den logiske dekoderenhed 1120 fire parallelle styresignaludgange 1123. Det skal nævnes, at disse udgange ikke er eksklusivt drevne udgange, således at en information kan udsendes parallelt til centralprocessoren CP og til en koblingsbus-interfaceenhed IBI.

Enkeltheder ved den logiske dekoderkobling 1120 er vist i fig. 12. Den logiske dekoderenhed 1120 omfatter en yderligere 3-til-8-dekoder 1200, som har en frigiveindgang 1201, tre dataindgange 1202 og fire udgange 1203-1206. De øvrige fire udgange på det konventionelle element bliver ikke udnyttet ved denne anvendelse. Styresignalet "CC XFER ACT" tilføres indgangen 1201; det bevirker frigivelse af informationsoverføringen til dataindgangene 1202, nemlig parallelt, således at dekoderen kan afkode informationen. Den på

disse dataindgange 1202 optrædende information udgør indholdet af informations-dispositionsfeltet i den netop adresserede indføring til retningslagertabellerne. Den netop foreliggende kode afkodes af dekoderelementet 1200 med henblik på frembringelse af tilsvarende udgangssignaler på dekoderudgangene 1203-1206.

Et på den første dekoderudgang 1203 optrædende signal betyder blot, at "intet skal ske". Det på den anden dekoderudgang 1204 optrædende udgangssignal specificerer det netop overførte dataord som ledningsterminal-statusinformation, der skal udsendes til centralprocessoren, eller som ledningsterminaldata, der skal udsendes til en koblingsbus-interfaceenhed. Et på den tredje dekoderudgang 1205 optrædende styresignal fastlægger enten ledningsterminal-statusinformationen eller dataene til udsendelse til centralprocessoren. Endelig bliver det af det på den fjerde udgang 1206 optrædende udgangssignal fastlagt, om ledningsterminal-statusinformationen skal udsendes til centralprocessoren CP, eller om der skal udsendes data til centralprocessoren og data til en koblingsbus-interfaceenhed.

Den anden dekoderudgang og den fjerde dekoderudgang er forbundet med hver sin tilsvarende indgang på et NOR-led 1210. På en udgang 1211 på NOR-leddet frembringes der et styresignal, som er betegnende for en dataoverføring af ledningsterminaldata, der skal udsendes til en af koblingsbus-interfaceenhederne. Et andet NOR-led 1220 er på indgangssiden tilsluttet den tredje og den fjerde udgang på dekoderelementet 1200. Dermed frembringer det pågældende NOR-led et udgangssignal, som er betegnende for en dataoverføring af ledningsterminaldata til centralprocessoren CP.

Som det vil fremgå af en sammenlignende betragtning af fig. 11, udgør de to styresignaler "LT DATA til IBI" og "LT DATA til CP" udgangssignaler fra de logiske dekoderenheder 1120. Følgelig kan hele den logiske dekoderenhed 1120, som det turde fremgå, være

opbygget af 3-til-8-dekoderelementer og grupper af NOR-led.

Den logiske dekoderenhed 1110 i fig. 11 er følgelig opbygget på lignende måde som den betragtede logiske enhed; den logiske enhed 1110 frembringer tilsvarende styresignaler på udgange 1113. Styresignalerne, der er afledt fra dataoverføringsstyreindretnings-informationens indholdskode, betegner den pågældende informationstype. De fra informations-dispositionsfeltet afledte styresignaler karakteriserer forbindelsesstyringen henholdsvis videreledningen af et overført dataord til en modtageindretning, dvs. til centralprocessoren CP eller til en koblingsbus-interfaceenhed IBI.

Et logisk netværk, som omfatter yderligere OG-led 1131-1134 og to yderligere ELLER-led 1141, 1142, findes på udgangssiden af de to logiske dekoderenheder 1110 og 1120. OG-leddene 1131-1134 kombinerer hver især et af de på en udgang på den første logiske dekoderenhed 1110 optrædende styresignaler med et tilsvarende styresignal, som optræder på en af udgangene på den anden logiske dekoderenhed 1120. ELLER-leddet 1141 er på indgangssiden forbundet direkte med udgangene på OG-leddene 1131 og 1132 samt med en styresignaludgang på den logiske dekoderenhed 1110. Hvert af de ELLER-leddet 1141 tilførte indgangssignaler fastlægger en tilstand for en dataoverføring fra dataoverføringsstyreindretningen CC til centralprocessoren CP. Det på udgangen af ELLER-leddet 1141 optrædende styresignal, som er betegnet med "CC til CP EN", karakteriserer disse tilstande.

Den anden halvdel af det logiske netværk, som består af OG-leddene 1133 og 1134 samt det andet ELLER-led 1142, afleder følgelig ud fra udgangssignalerne fra de logiske dekoderenheder 1110 og 1120 den tilstand, ved hvilken dataene skal overføres til en udvalgt koblingsbus-interfaceenhed IBI. Det på udgangen af ELLER-leddet 1142 frembragte tilsvarende styre-

signal er betegnet med "CC til IBI EN".

I det foranstående er det under henvisning til figurerne 11 og 12 blevet forklaret, hvorledes der frembringes frigivesignaler for en dataoverføring mellem dataoverføringsstyreindretningen CC på den ene side og centralprocessoren CP eller en koblingsbus-interfaceenhed IBI på den anden side. I tilfælde af en dataoverføringsanfordring ved en koblingsbus-interfaceenhed bliver forbindelsesledningsstyreinformationen for et dataord, der skal overføres, på lignende måde afledet fra den information, som er indeholdt i dataordet, samt af indholdet af en indføring i retningslageret, som hører til det pågældende opkald. IBI-overføringsstyreenheden 811, se fig. 8, er af lignende opbygning, hvorfor denne opbygning ikke er vist nærmere på tegningen. I øvrigt forekommer en detaljeret beskrivelse af denne styreenhed ikke at være nødvendig.

Som følge af processoren CP's specielle styrefunktion adskiller opbygningen af CP-overføringsstyreenheden 813, se fig. 8, sig noget fra opbygningen af de beskrevne overføringsstyre-underenheder. Informationens indholdskode, som overføres fra centralprocessoren CP til dataoverføringsstyreindretningen CC eller til en koblingsbus-interfaceenhed IBI, bestemmer fuldstændigt de overføringsoperationer, der skal udføres. Dette fremgår af fig. 13, som skematisk viser opbygningen af CP-overføringsstyreenheden 813. Styreenheden omfatter ligeledes en logisk dekoderenhed 1300, som kan være opbygget af konventionelle dekoderelementer og af et logisk netværk, der minder om netværket i CC-overføringsstyreenheden. Den logiske dekoderenhed 1300 har en frigiveindgang 1301, som får tilført styresignalet "CP XFER ACT", der frembringes af overføringsanfordrings-pufferlogikken 813, se fig. 8. Signalet overfører den logiske dekoderenhed 1300 til en driftstilstand, hvis en dataoverføring er blevet antaget af centralprocessoren CP. Paralleldataindgangene 1302 på den logiske dekoderenhed 1300 modtager

det overførte dataords indholdskode. I afhængighed af koden foretages dirigeringen af den information, der skal overføres. Indholdskoden specificerer dirigering enten til dataoverføringsstyreindretningen CC eller til en koblingsbus-interfaceenhed IBI, sådan som det fremgår af styresignalerne, der frembringes på den logiske dekoderenhed 1300's udgange 1303 og 1304.

En dataoverføringsanfordring fra centralprocessoren CP's side kan være forskellig fra de andre anfordringer, for så vidt som centralprocessoren CP styrer operationer i retningslageret 820, se fig. 8. Læseprocesser vedrørende udlæsning af informationer fra retningslageret kan i forbindelse med dataoverføringer udløses fra en koblingsbus-interfaceenhed IBI eller fra dataoverføringsstyreindretningen CC. Centralprocessoren CP er imidlertid den eneste styreenhed, som udfører skriveoperationer, ved hvilke der indskrives informationer henholdsvis data i retningslagerets tabeller med henblik på aktualisering af styrings- og dirigeringsinformationen. De øvrige udgange 1305-1308 på den logiske dekoderenhed 1300 fører styresignaler, som vedrører sådanne skrive- eller læseprocesser til eller fra retningslageret. Det vil indses, at styreudgangene 1303 og 1304 på den ene side og styreudgangene 1305-1308 på den anden side fører signaler på ikke-eksklusiv form.

De seks forskellige frigivesignaler, som frembringes af overføringsstyreenheden 810, se fig. 8, styrer driften af datapufferkobleren 800, se fig. 8, og IBI-vælgeenheden 840, se fig. 8. I det følgende forklares opbygningen og virkemåden af IBI-vælgeenheden 840 under henvisning til fig. 14.

IBI-vælgeenheden omfatter et kommercielt erholdeligt 4-til-16-dekoderelement 1400, som har to frigiveindgange 1401 og 1402. Et yderligere ELLER-led 1410 modtager på indgangssiden frigivesignaler "CP til IBI ENABLE" samt "CC til IBI ENABLE". Det pågældende ELLER-led er på udgangssiden tilsluttet den

første frigiveindgang 1401 på dekoderelementet 1400. Den anden frigiveindgang 1402 på dekoderelementet 1400 udnyttes til tidsmæssig styring af dekoderelementet 1400's funktion. Den pågældende frigiveindgang får tilført den fjerde tidsstyrings-henholdsvis taktimpuls TP4. I tilfælde af en aktiveret dataoverføring til en koblingsbus-interfaceenhed IBI er dataindgangene 1403 på dekoderelementet 1400 aktiveret under denne taktimpuls TP4's "ON"-tilstand. De over indgangene 1403 modtagne signaler bliver da afkodet ved hjælp af dekoderelementet 1400 med henblik på at frembringe eksklusive styresignaler på dekoderelementet 1400's udgang 1404. Over dataindgangene 1403 modtager dekoderelementet dirigeringsinformationen fra retningslageret med henblik på at fastlægge den ene udvalgte koblingsbus-interfaceenhed. De eksklusivt aktiverede udgange 1404 fører et lade-aftastningssignal, f.eks. signalet LD IBI 1 STR til udvælgelse af den første koblingsbus-interfaceenhed IBI 1 i den tilhørende gruppe af sådanne enheder. Aftastningssignalet afgives over en særskilt aftastningsledning til den tilhørende koblingsbus-interfaceenhed med henblik på at styre en skriveproces, ved hvilken der indskrives data i indgangsdatapufferen 706, se fig. 7, sådan som det er blevet beskrevet.

I det foranstående er der flere gange refereret til den information, som er blevet modtaget fra retningslageret 820, se fig. 8. Retningslageret forklares nu detaljeret under henvisning til figurerne 15-17. Fig. 15 viser opbygningen af dette lager, som indeholder adresse-dekoderenheder. Retningslageret består af to dele, den virtuelle kanalnummer- (VC-Nr.)-tabel 821 og ledningsterminal- (LT-Nr.)-nummertabel 822. Formatet af indføringerne i disse tabeller fremgår detaljeret af figurerne henholdsvis 16 og 17.

I det konventionelle dataformidlingsanlæg, som det er beskrevet indledningsvis, omfatter dataoverføringsstyreindretningen CC et forbindelseslager, som

lagrer en ledningsterminaladresse samt en ledningsspecifik styrings- og statusinformation. På lignende måde udnyttes tabellerne i retningslageret til at lede tegn fra en datakilde til en datamodtager, idet koblingsbussen udnyttes. Således har den virtuelle kanalnummertabel 821 ialt 4032 indføringer for opkaldblokke, som nødvendiggør en koblingsbusforbindelse henholdsvis en koblingsbus-dataoverføring. Formatet af en sådan indføring i tabellen 821 fremgår af fig. 16. Et 12-bit-felt 1610 indeholder det i det efterfølgende som virtuelt kanalnummer betegnede kanalnummer VC-Nr. for en virtuel kanal. Det følgende 3-bit-felt 1610, det såkaldte informations-dispositionsfelt, indeholder en styreinformation for dirigeringen henholdsvis videreledningen af et dataord eller en del af et dataord, som skal overføres til en på tale kommende datamodtager. Det følgende 6-bit-felt 1612 indeholder nummeret SB-Nr på den fjerne formidlingsblok. Et yderligere felt 1613 med en længde på 12 bit er reserveret for ledningsterminalnummeret LT-Nr på den fjerne plads. Et yderligere 4-bit-felt 1614 indeholder en angivelse om nummeret BUS-Nr på en busledning, ved hjælp af hvilken en af koblingsbusledningerne og en af koblingsbus-interfaceenhederne vælges, som reserveres dette opkald. Endelig indeholder et 2-bit-felt 1615 paritetsbit, ved hjælp af hvilke indføringens indhold kan testes med hensyn til sin rigtighed. Indføringen som helhed har en længde på 38 bit.

Hver af de 4032 indføringer i ledningsterminalnummertabellen 822 hører til en lokal ledningsterminal i formidlingsblokken. Denne forud foretagne tildeling svarer til et reduceret dataformat for indføringerne i ledningsterminal-nummertabellen i fig. 17. Et første 3-bit-felt 1710 udgør informations-dispositionsfeltet. Det andet felt 1711 med en længde på 12 bit indeholder det virtuelle kanalnummer VC-Nr. Det følgende 6-bit-felt 1712 er reserveret for formidlingsbloknummeret SB-Nr for den fjerne formidlings-

blok. Et yderligere 4-bit-felt 1713 indeholder nummeret BUS-Nr på den koblingsbusledning, der er reserveret til dette opkald. Det sidste felt 1714 indeholder en enkelt bit, som er paritetsbitten. Den totale længde af hver indføring omfatter 26 bit.

Der henvises nu igen til fig. 15. Det ses, at retningslagerets paralleludgange er betegnet med tilsvarende dele af indføringerne. Retningslageret adresseres ved hjælp af adresse-dekoderenheder, som enten stiller en adresse til udvælgelse af en indføring i den virtuelle kanalnummertabel 821 eller en indføring i ledningsterminal-nummertabellen 822 til rådighed. Hver af disse to adresse-dekoderenheder omfatter to tilsvarende grupper af tastede datapuffere 1510, 1511 samt 1520, 1521. Datapufferne er hver især vist ved et enkelt pufferelement. Datapufferne 1510 er på indgangssiden forbundet parallelt med ankommende dataledninger, som er tilsluttet koblingsbus-interfaceenhederne over vælge-interfaceenheden SIF, se fig. 7. Disse dataledninger fører det lokale virtuelle kanalnummer, som er del af et dataord, der overføres fra en anfordrende koblingsbus-interfaceenhed. Datapufferne 1510 har frigiveindgange, som får tilført styresignalet "IBI XFER ACT", således at de kommer i en driftstilstand, så snart den virtuelle kanalstyreenhed antager henholdsvis overtager udførelsen af en dataoverføringsproces, som er anfordret af en koblingsbus-interfaceenhed IBI.

Indgangene på den anden gruppe af tastede datapuffere 1511 er parallelt tilsluttet ankommende dataledninger, som overfører data i ankommende overføringsretning, og som er forbundet med centralprocessoren CP. Den udvalgte gruppe af dataledninger overfører desuden kanalnummeret på den lokale virtuelle kanal.

Datapufferen 1511 har frigiveindgange, som parallelt er forbundet med et yderligere ELLER-led 1512, som over to indgange får tilført styresignaler, der frembringes under bearbejdningen af en dataoverføringsanfordring fra centralprocessoren CP. De to sty-

resignaler frembringes af CP-overføringsstyreenheden 1300, se fig. 13. Det på den logiske dekoderenhed 1300's udgang 1306 optrædende signal fastlægger som allerede beskrevet en skriveproces vedrørende retningslageret.

Det andet styresignal bliver frembragt, når en centralprocessor CP betegner data, der skal udsendes til en koblingsbus-interfaceenhed IBI. Dette styresignal optræder på den logiske dekoderenhed 1300's udgang 1304. De to signaler styrer de tastede datapuffere 1511 uafhængigt af hinanden i driftsdygtig tilstand.

Den anden gruppe af tastede datapuffere 1520 og 1521 udnyttes til pufferlagring af adresseinformationen med henblik på at kunne udvælge en indføring i ledningsterminal-nummertabellen 822. En indføring i ledningsterminal-nummertabellen 822 kan udvælges, mens et dataord overføres fra dataoverføringsstyreindretningen CC til en koblingsbus-interfaceenhed IBI eller mens der udføres en skriveproces vedrørende en indføring under styring af centralprocessoren CP. Frigiveindgangene på den tastede datapuffer 1520 får tilført styresignalet "CC til IBI ENABLE", som frembringes af CC-overføringsstyreenheden 812, se fig. 8. Under frigivesignalets tilstedeværelse får den tastede datapuffer 1520 tilført adresseinformationen på paralleldataindgangene. Denne adresseinformation udgør en del af et dataord, som overføres fra dataoverføringsstyreindretningen CC.

De tastede datapuffere 1521 modtager på tilsvarende måde over deres paralleldataindgange den adresseinformation, der tilføres fra centralprocessoren CP. De pågældende datapuffere frigives ved hjælp af styresignalet "WR LT ENABLE". Dette styresignal er et af de frigivesignaler, som frembringes af CP-overføringsstyreenheden 813, se fig. 8 og 13. Til hver tabel i retningslageret hører der endvidere en konventionel adressedekoder 1530, sådan som det fremgår skema-

tisk af fig. 15. Ved den viste konfiguration findes der to sådanne adressedekodere 1513, som hører til hver sin af de to tabeller i retningslageret. Hver indgang på adresse-dekoderenhederne er i fællesskab tilsluttet udgangene på en gruppe datapuffere 1510, 1511 henholdsvis 1520, 1521. Paralleludgangene på hver adressedekoderenhed er tilsluttet tilsvarende adresseindgange ADDR på retningslageret. Opbygningen tillader en uafhængig adressering af de to lagertabeller. Hvis den tidsmæssige styring af retningslagerets læse-/skriveprocesser kan indrettes således, at der ikke optræder nogen overlapning mellem processerne vedrørende de forskellige tabeller, vil der også kunne anvendes en enkelt adressedekoder. En fælles adressedekoderenhed ville dække udvælgelsen af 2 x 4032 indføringer i lageret som helhed, således at det totale antal dekoderkomponenter ville være det samme. Den eneste forskel ville bestå i, at en yderligere adressebit skulle afledes af tilstanden af de styresignaler, der frembringes af CP-overføringsstyreenheden 812, til udførelse af læse-/skriveprocesser vedrørende den de virtuelle kanalers numre indeholdende kanalnummertabel og vedrørende ledningsterminal-nummertabellen. Sådanne styresignaler bliver i overensstemmelse med den foreliggende koblingsopbygning særskilt tilført de tilsvarende frigiveindgange, der er betegnet som indgange RD/WRITE.

Efter at samtlige forskellige styreenheder og vælgeenheder i den virtuelle kanalstyreenhed er blevet beskrevet i det foranstående, skal det nu forklares, hvorledes formidlingsoperationen forløber for et dataord, som kommer fra en datakilde, nemlig dataoverføringsstyreindretningen, en koblingsbus-interfaceenhed eller centralprocessoren, og som afgives til en datamodtager, der kan være en af de forannævnte indretninger.

Formidlingsprocessen udføres under anvendelse af datapufferkoblerne 800, se fig. 8. Fig. 18 viser mere detaljeret opbygningen af formidlingsanlæggets koblere.

Anlægget omfatter seks grupper af tastede datapuffere 1810, 1815, ... 1835. Også her er hver gruppe af datapuffere blot repræsenteret ved et element. Det vil fremgå, at der skal findes lige så mange enkelte datapuffere i hver gruppe som der forefindes parallelle ankommende dataledninger, altså dataledninger, som tilfører data i ankommende overføringsretning. Da pufferelementerne er af konventionel opbygning og blot ligger parallelt i relation til de data i ankommende og afgående overføringsretning førende dataledninger, anses en detaljeret beskrivelse her ikke for nødvendig.

Arrangementet af de seks grupper af tastede datapuffere svarer til formidlingsprincippet ved formidling af data, som tilføres fra en af tre forskellige indretninger, og som skal overføres til en af to indretninger. Dette overføringsprincip fører til, at der findes seks forskellige dataoverføringsstrækninger. I overensstemmelse hermed er dataledningerne 802, som tilfører data fra overføringsstyreindretningen CC, parallelt tilsluttet tilsvarende dataindgange på den første og den tredje gruppe af tastede datapuffere 1810 og 1820. Dataledningerne 803, som fører data, der afgives fra centralprocessoren CP, er tilsluttet indgange på den anden og den femte gruppe af tastede datapuffere 1815 og 1830. Endelig er dataledninger 801, som overfører et fra en koblingsbus-interfaceenhed overført dataord, tilsluttet indgange på den fjerde og den femte gruppe af tastede datapuffere 1825 og 1835.

På lignende måde som arrangementet af indgangsforbindelser er dataledninger 804, 805 og 806, som overfører data i afgående overføringsretning, tilsluttet udgangene på to forskellige grupper af de tastede datapuffere. Dataledningerne 804, som overfører afgående data til en koblingsbus-interfaceenhed IBI, er parallelt tilsluttet den første og den anden gruppe af tastede datapuffere 1810 og 1815. Dataledningerne 806, som udgør dataledninger, der fører afgående data til centralprocessoren CP, er tilsluttet den tredje

og den fjerde gruppe af tastede datapuffere 1820 og 1825. Dataledningerne 805 for afgående data til dataoverføringsstyreindretningen CC er parallelt tilsluttet udgangene på den femte og den sjette gruppe af tastede datapuffere 1830 og 1835.

I overensstemmelse med det generelle skema for datatrafikken frigives grupperne af tastede datapuffere af hver sit styresignal af de seks frigive-styresignaler, som frembringes af overføringsstyreenheden 810, se fig. 8. Det er blevet forklaret detaljeret, hvorledes disse styresignaler frembringes, således at illustrationen i fig. 18 for så vidt turde være forståelig. Under en cyklus for den virtuelle kanalstyreenhed VCC aktiveres kun en dataanfordring for en koblingsbus-interfaceenhed IBI, dataoverføringsstyreindretningen CC eller centralprocessoren CP. Efter stedfunden analyse af det til overføring bestemte dataords forbindelsesledning eller -dirigering frembringes et af disse frigivesignaler af den pågældende underenhed i overføringsstyreenheden 810. Dette frigive-styresignal tilføres den pågældende gruppe af tastede datapuffere med henblik på at styre disse pufferes driftstilstand. Også her bliver, som det fremgår af fig. 18, de tilførte data ikke egentligt kanaliseret gennem en gruppe af de i drift værende datapuffere, men et dataord, der skal afgives i afgående retning, kan indeholde erstattede eller nysammenstillede bitgrupper. Sådanne bitgrupper kan vedrøre status- og dirigerings-styreinformationen såsom kanalnummeret for en virtuel kanal, der skal benyttes til en fjern formidlingsplads, og formidlingsbloknummeret for den fjerne formidlingsblok i et dataord, som over dataledningerne 804 skal udsendes til en koblingsbus-interfaceenhed IBI. Ifølge et andet eksempel omfatter det dataord, der skal udsendes til dataoverføringsstyreindretningen CC, desuden en bitgruppe, som betegner ledningsterminalnummeret. Dette ledningsterminalnummer kan enten frembringes direkte af centralprocessoren CP og gennemkobles over den

femte gruppe af tastede datapuffere 830, eller det kan udlæses fra en indføring i retningslageret og derefter ledes videre over den sjette gruppe af tastede datapuffere 1835.

Ved hjælp af det beskrevne dataformidlingsanlæg kan der afvikles to forskellige typer af opkald henholdsvis forbindelser, nemlig forbindelser mellem to lokale ledningsterminaler LT, som hører til en og samme formidlingsblok, altså såkaldte interne formidlingsblokforbindelser, og forbindelser mellem to fjerne ledningsterminaler, som hører til forskellige formidlingsblokke. De sidstnævnte forbindelser betegnes som inter-formidlingsblokforbindelser. Forbindelser af den førstnævnte type udføres desuden på samme måde som forbindelser i det indledningsvis betragtede kendte basisformidlingsanlæg. En beskrivelse af sådanne forbindelser anses her kun for nødvendige i den udstrækning, som det er nødvendigt til tydelig skelnen mellem opkaldhenholdsvis forbindelsesprocedurer og sådanne, ved hvilke koblingsbussystemet benyttes.

En intern formidlingsblokforbindelse indledes ved, at man eksempelvis i en dobbeltstrøms-koblingskreds inverterer en tilstand af en fremad-signaleringsvej fra start-polaritet (pause) til stop-polaritet (tegn). Ved begrebet "fremad" forstås her forbindelsesopbygningsretningen. Den til den kaldende abonnentplads hørende ledningsterminal henholdsvis det pågældende ledningsterminaludstyr LT erkender dette polaritetsskift og melder det til centralprocessoren CP over dataoverføringsstyreindretningen CC. Da den forudgående tilstand af den kaldende ledning var en ledig lednings tilstand, bliver polaritetsskiftet opfattet som opkald- henholdsvis forbindelsesanfordring. Centralprocessoren CP udfører en opkald- henholdsvis forbindelsesstyrerutine, hvorpå der overføres et opkaldbekræftelsessignal over bagud-signaleringsvejen. I afhængighed af ledningstypen og det til den pågældende ledning hørende signaleringskriterium kan dette opkaldbekræftelsessig-

nal enten være et kontinuerligt signal eller et kortvarigt signalskift fra start-polaritet til stop-polaritet. I en subrutine i centralprocessoren CP bliver et som opkaldblok betegnet område i hovedlageret tildelt den kaldende ledning. Dette lagerområde benyttes til dynamisk lagring af data, der er nødvendige til styring af forbindelsesopbygningen og forbindelsesudløsningen. Så fremt der foreligger en anvendelighed, bliver det pågældende lagerområde udnyttet til en efterfølgende opkalddata- henholdsvis forbindelsesdataoptegnelse. I overensstemmelse med CCITT-rekommandationerne bliver opkald- henholdsvis forbindelsesbekræftelsessignalet udsendt indenfor 150 ms efter modtagelsen af forbindelsesanfordringen.

Såfremt der foretages en opkalddataoptegnelse af dataformidlingsanlægget, skal den kaldende abonnentplads' identitet sædvanligvis først kontrolleres. Dette kan ske ved, at der anfordres en svarkode, som skal optræde inden for et fastlagt tidsrum, efter at anfordringen har fundet sted. Modtagelsen af hele svarkoden overvåges, og om nødvendigt kan der foretages en kontrol af kodeindholdet.

Efter stedfunden tildeling af forbindelsesblokken frembringer centralprocessoren CP et vælgeopfordringssignal, som tilføres den kaldende abonnentplads. Der findes forskellige former for et sådant signal, der kendes som stop-polaritetsimpuls eller som "giv svar" (give answer ga) eller som "dato og døgntid"-information. Det pågældende signals form kan være fastlagt på en forbindelsesledningsgruppe på abonnentpladsbasis.

Efter udførelse af de i det foranstående forklarede processer reagerer den kaldende abonnentplads ved afgivelse af en vælgeinformation, som afgives til den tilhørende ledningsterminal LT og over den virtuelle kanalstyreenhed VCC tilføres centralprocessoren CP. Centralprocessoren CP lagrer kun selve vælgeinformationen i forbindelsesblokken; visse gyldigheds- hen-

holdsvis ordenstegn såsom pauseskridt udelades. Vælgeinformationens afslutning erkendes ved modtagelse af et vælgeafslutningssignal, f.eks. "+" efter optræden af et forudbestemt antal cifre eller som følge af udløbet af et fastlagt tidsrum efter modtagelse af det sidste vælgeciffer.

Den i den tildelte forbindelsesblok i hovedlageret lagrede vælgeinformation undersøges ved hjælp af underrutiner, som udføres af centralprocessoren CP. Dirigeringstabellerne, der er lagret i centralenhedens database, benyttes til at bestemme den afgående ledning. Sådanne tabeller kunne til visse anvendelsestilfælde indeholde en hovedlinie og alternative linier, som er til rådighed ved retningsbestemmelsen. Grundlaget for den alternative linie eller forbindelsesledning er, at alle netværkets punkter inklusive de direkte tilsluttede abonnentstationer, hvortil en tilgang er mulig, betragtes som designationer. Alle disse designations- henholdsvis bestemmelsesangivelser indføres i en linie- henholdsvis forbindelsesledningstabel. Linieinformationen svarende til det første valg eller svarende til en alternativ linie omfatter et linie- eller forbindelsesledningsgruppenummer, der skal benyttes, samt kodecifre, som skal adderes dertil, nemlig enten som kernetal eller ændret. Det betyder, at det nummer, der faktisk skal udsendes, kan være forskelligt i afhængighed af den ved forbindelsesgennemkoblingen benyttede ledningsgruppe. Denne forbindelsesledningsunderrutine kan inkludere specielle søgemetoder, som benyttes ved søgning af en ledig ledning inden for en linie- eller forbindelsesledningsgruppe. Under vælgeanalysen foretages der desuden en kontrol med henblik på at bestemme, om en ønsket forbindelse er tilladelig. Den til den sådan spærrekontrol benyttede information udgøres af en klassedata, som er specifikke for trafikken og for forbindelsesledningsgrupperne.

Når en centralprocessor CP har afsluttet forbindelsesdirigeringsproceduren, bliver forbindelsen

gennemkoblet til en udvalgt ledningsterminal LT som resultat af analysen og af forbindelsesdirigeringsproceduren. Centralprocessoren CP afgiver en kommando til den udvalgte ledningsterminal LT over den transparente virtuelle kanalstyreenhed VCC og dataoverføringsstyreindretningen CC, således at den pågældende valgte ledningsterminal LT accepterer opkaldet henholdsvis forbindelsen. Den opkaldte abonnentplads reagerer da på anfordringen ved, at den bevirker en invertering af den kontinuerlige polaritet på ledningen eller sender en impuls tilbage.

Signalet erkendes af den til den opkaldte ledning hørende ledningsterminal og meldes til centralprocessoren CP, i hvilken det pågældende signal opfattes som opkald-bekræftelsessignal. Hvis opkald-bekræftelsessignalet ikke modtages inden for et bestemt tidsrum, bliver der automatisk indledt en ny testprocedure. Når den opkaldte abonnentplads er parat, får formidlingsanlægget tilført et forbindelsessignal. Dette signal erkendes af centralprocessoren CP, som for sit vedkommende udsender et forbindelsessignal til den kaldende abonnentplads og dermed indleder gennemkoblingen.

Dette sker ved, at den opkaldte ledningsterminal LT's adresse indføres i en indføring i forbindelseslageret, som findes i dataoverføringsstyreindretningen CC. Denne indføring, som dækker et ord i forbindelseslageret, er forinden blevet tildelt en bestemt ledningsterminal LT. Den samme lageroperation anvendes forøvrigt på den tilsvarende indføring, som hører til den opkaldte ledningsterminal LT. I dette tilfælde lagres den kaldende ledningsterminals adresse. Efter at forbindelsessignalet er blevet udsendt, bliver den gyldige forbindelsesblok ført ud af centralenhedens hovedlager MM og pufferlagret i den perifere database.

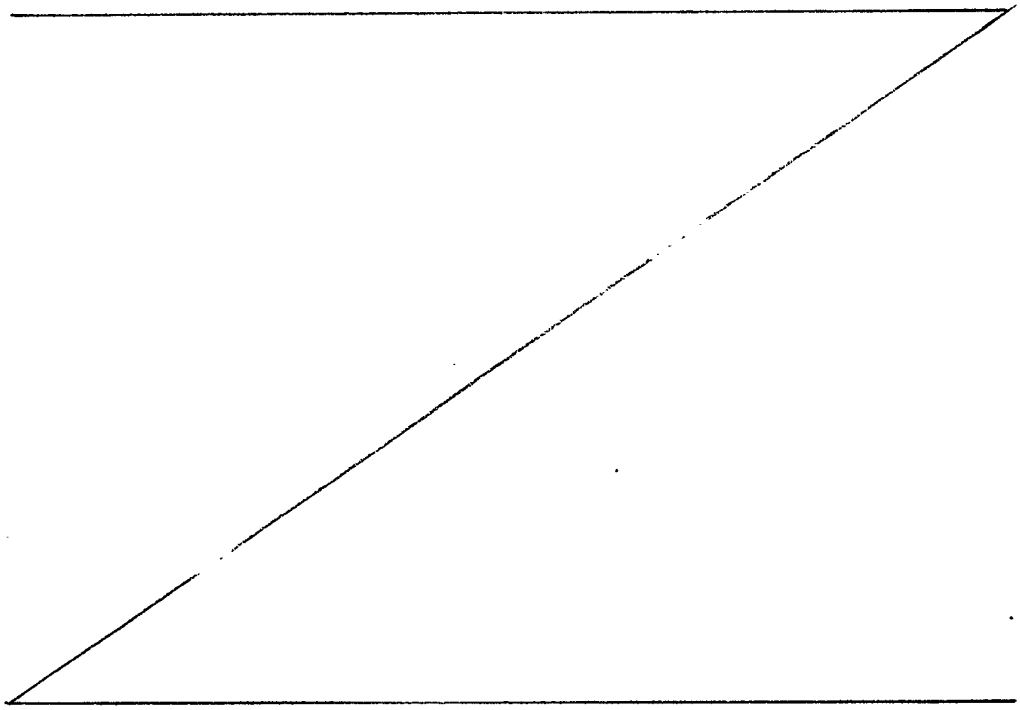
Efter at forbindelsestilstanden er blevet etableret, bliver centralprocessoren CP frigivet henholdsvis udløst, fordi der nu overføres data fra led-

ningsterminal til ledningsterminal over dataoverførings-styreindretningen CC, uden at der dertil kræves yderligere understøttelse fra centralprocessoren CP bortset fra en enkel overvågning af driften, nemlig for at sikre, at forbindelsestilstanden ikke overskrider et bestemt maksimalt tidsrum.

Centralprocessoren CP overtager pånyt styringen ved forbindelsens ophævelse. En forbindelsesophævelse henholdsvis forbindelsesfrakobling kan indledes fra enhver abonnentplads, eksempelvis ved betjening af signaleringsenhedens udløsningstast. Denne proces bevirker frembringelse af udløsningssignaler. Det antages her, at ophævelses- eller udløsningsanfordringen udsendes af den kaldende abonnentplads og erkendes af det tilhørende ledningsterminaludstyr LT. Dette ledningsterminaludstyr LT overfører da denne information over dataoverføringsstyreindretningen CC til centralprocessoren CP. Derpå begynder centralprocessoren CP med en udløsningsprocedure. Under denne procedurer omkobler centralprocessoren CP signalniveauet på den opkaldte ledningsterminal LT's ledning til start-polaritet og kontrollerer varigheden af udløsningsanfordringen på den kaldende abonnentledning. Derved opfattes et tidsrum, som overskrider en værdi på 450 ms, som udløsningssignal. Først bliver en tom lagerplads til forbindelsesblokken i hovedlageret igen tildelt forbindelsen, og desuden bliver den pufferlagrede opkald- henholdsvis forbindelsesblok overført fra databasen til det netop tildelte lagerområde. Opkalddataoptegnelsen kan da fortsættes. Derudover bliver der som reaktion på udløsningssignalets optræden sendt et udløsnings-bekræftelsessignal til den kaldende abonnentplads. Udløsnings-bekræftelsessignalet forventes ligeledes af den opkaldte abonnentplads indenfor et forudbestemt tidsrum. Hvis det pågældende signal ikke modtages inden for det bestemte tidsrum, bliver den pågældende ledning omkoblet til en opfangnings- eller holdetilstand. Uden nogen yderligere ændring indenfor et meget kort tidsrum afgi-

ves der et defekt-signal. En ledning, som er blevet udløst, kan først belægges efter et sikkerheds-forsinkelsestidsrum på nogle sekunder, nemlig for at gøre det muligt for enhver fjern formidlingsplads på sin vis at blive fuldstændig udløst og forberedt på modtagelse af et nyt opkald henholdsvis en ny forbindelse. En ankommende opkald- henholdsvis forbindelsesanfordring bliver imidlertid tilgodeset, såfremt der er forløbet et minimalt tidsrum, som er kortere end sikkerhedstidsrummet. Så snart sikkertidsrummet betynder, bliver der straks afgivet et signal med startpolaritet både til den sendende del og til den modtagende del af ledningen.

Den beskrevne startfase ved en forbindelsesetablering gælder også for den anden forbindelsestype,som nødvendiggør en koblingsbus-dataoverføring.Den pågældende forbindelsesopbygning begynder på den samme måde som beskrevet med et internt-formidlingsblok-opkald frem til det trin,hvor vælgeinformationen analyseres,dvs. frem til kontrollen af vælgekoden.Frem til dette trin er den virtuelle kanalstyreenhed VCC - også for den anden forbindelsestype - transparent henholdsvis overførende for dataoverføringsstyreindretningen CC og centralprocessoren CP.



Principielt eksisterer der imidlertid ingen forudgående tildeling af dataoverføringsforbindelser mellem de forskellige formidlingsblokke. Samtlige overføringsledninger bliver dynamisk belagt henholdsvis anvendt på en protokolbasis, hvormed antallet af dataoverføringsforbindelser, som er aktive mellem hver to formidlingsblokke, er bestemt ved de øjeblikkelige trafikbetingelser. Den over en formidlingsblokkobler forløbende trafikstrøm styres af en lagret information, som benyttes til videreledning af en forbindelsesanfordring. Denne lagrede information er indeholdt i en vælgekodetabel og i designations-dirigeringstabeller, som findes i formidlingsblokkens hovedlager, og til hvilke den tilhørende centralprocessor CP har tilgang. Disse tabeller er i form af tre tabeller organiseret på en sådan måde, at vælgekoder, som betegner en anden formidlingsbloks abonnentpladser og forbindelsesledninger, fører skridt for skridt og kombineret ved hjælp af visere til en designationsdirigeringstabel for den fjerne formidlingsblok. Denne af centralprocessoren foretagne analyse indikerer, at forbindelsesanfordringen vedrører en inter-anlægsforbindelse.

Fig. 19 viser en mulighed for organisering af designations-dirigeringstabellerne, idet der er antydet et udsnit af hovedlageret MM, som er blevet forklaret i forbindelse med grundopbygningen af formidlingsanlægget som vist i fig. 1. Fig. 19 viser skematisk centralprocessorens med CP-BUS betegnede busledning, med hvilken hovedlageret MM er forbundet over en tilgangsstyreenhed 191. Hovedlageret MM indeholder - som det er blevet forklaret - bl.a. lagerområder, som er tildelt forskellige retningsbestemmelses-dirigeringstabeller 192. Der findes mindst én enkelt tabel for hver fjern formidlingsplads. Såfremt optimale betjeninger nødvendiggør en individuel styring, kan anvendelse af mere end én tabel være hensigtsmæssig. I overensstemmelse med den forudsatte anlægskonfiguration med n forskellige formidlingsblokke SB skal der i hvert til en for-

midlingsbloks centralprocessor hørende hovedlager MM findes mindst (n-1) designations- henholdsvis retningsbestemmelses-dirigeringstabeller. En retningsbestemmelses-dirigeringstabel 192 udvælges ved hjælp af styreinformationen som resultat af en vælgekodeanalyse, sådan som det er blevet forklaret.

Retningsbestemmelses-dirigeringstabellerne - hvoraf fig. 19 kun viser to tabeller - er af ens opbygning, og de består af et stort antal indføringer. Formålet med hver indføring er at tildele en bestemt virtuel kanal i den lokale formidlingsblok til en netop foreliggende forbindelsesanfordring og at bestemme den lokalt benyttede koblingsbus BUS, som er fastlagt ved en koblingsbus-interfaceenhed IBI. Hertil kan der anvendes et stort antal forskellige tildelingsprincipper. Af hensyn til enkeltheden af en transparent datatrafik og en ringe trafikstyring antages det imidlertid, at de disponible virtuelle kanaler i en formidlingsblok er opdelt i to forskellige grupper: ved én grupperingstype knyttes lige store antal virtuelle kanaler til hver af de fjerne formidlingsblokke, nemlig baseret på den forenklede antagelse, at trafikbelastningen af den lokale formidlingsblok med hensyn til koblingsbus-dataoverføringer er fordelt ligeligt mellem de fjerne formidlingsblokke. De samme virtuelle kanaler er desuden grupperet i grupper af virtuelle kanaler, som permanent er tildelt henholdsvis tilknyttet hver sin bestemte koblingsbus af de forhåndenværende koblingsbusledninger. Dette grupperingsprincip fremkommer af den anden antagelse, at hver koblingsbus BUS i formidlingsanlægget fører den samme andel af koblingsbustrafikken.

Det skal bemærkes, at de i det foranstående nævnte antagelser i nogen grad begrænser anlæggets fleksibilitet. Det turde imidlertid fremgå, at de pågældende begrænsninger ikke er anlægstypiske, men er valgt af følgende to grunde: for det første skal beskrivelsen af den principielle arbejdsmåde forenkles, og for det andet skal der angives en mulig anvendelse

af formidlingsanlægget. Mere komplicerede principper for styringen af datatrafikstrømmen og af den løbende trafikbelastning af koblingsbusanlægget kan vælges på basis af specificerede anfordringer, eksempelvis ved specialiseret anvendelse af forskellige formidlingsblokke i et formidlingsanlæg.

Hver retningsbestemmelses-dirigeringstabel 192 omfatter et antal indføringer vedrørende de virtuelle kanaler, som er fast knyttet til de enkelte fjerne formidlingsblokke. Hver indføring omfatter et felt 193, i hvilket der er indeholdt et virtuelt kanalnummer. Hver indføring omfatter endvidere et andet felt 194, som indeholder nummeret på den koblingsbus-interfaceenhed (IBI-Nr), som den pågældende virtuelle kanal er fast knyttet til.

I fig. 19 er det angivet, at de første tolv virtuelle kanaler i den lokale formidlingsblok er tilknyttet dataoverføringen til henholdsvis fra en første fjern formidlingsblok SB1, mens en yderligere gruppe på tolv virtuelle kanaler er tilknyttet den (n-1)te formidlingsblok SB (n-1). Antallet af numre i en gruppe virtuelle kanaler er i fig. 19 kun begrænset af hensyn til beskrivelsen uden imidlertid at gengive de faktisk foreliggende forhold. Dette turde uden videre fremgå, hvis man betænker, at der er forudsat en maksimal anlægskonfiguration med 63 formidlingsblokke og 4032 virtuelle kanaler pr. formidlingsblok. Af de samme grunde gengiver organisationsprincippet for retningsbestemmelses-dirigeringstabellerne blot en anlægskonfiguration, som omfatter fire koblingsbusser BUS og fire lokale koblingsbus-interfaceenheder IBI. På trods af disse begrænsninger viser fig. 19 tydeligt det principielle organisationsskema for tilknytningen af virtuelle kanaler til en fjern formidlingsblok på den ene side og til en lokal koblingsbus-interfaceenhed IBI på den anden side. Således er eksempelvis de virtuelle kanaler i, 5 og 9 fastlagt til en interanlægdataoverføring med inddragning af den første fjerne

formidlingsblok SB1 over den samme lokale koblingsbus-interfaceenhed IBI1. Den samme koblingsbus-interfaceenhed IBI1 benyttes desuden til en interanlæg-dataoverføring med inddragning af den fjerne formidlingsblok SB (n-1) under udnyttelse af de virtuelle kanaler 13, 17 og 21.

Indføringerne i en retningsbestemmelses-dirigeringstabel 192 omfatter endvidere et 1-bit-felt 195 til en markeringsbit MB. "1"-tilstanden af markeringsbitten indikerer, at den pågældende virtuelle kanal allerede er belagt. Hvis en virtuel kanal ikke er tildelt en enkelt forbindelse, er den pågældende markeringsbit MB stillet tilbage på 0.

Hvis der skal opbygges en dataoverføringsforbindelse mellem en lokal formidlingsblok, hvortil en kaldende abonnentplads hører, og en fjern formidlingsblok, hvortil en opkaldt abonnentplads hører, forløber følgende processer. Betegnet ved vælgekoden står lokalt nummeret på den fjerne formidlingsblok samt nummeret på den ledningsterminal (LT-Nr), der skal aktiveres på den fjerne formidlingsblok, til rådighed. På grundlag af det bloknummer, som vedrører den fjerne formidlingsblok, udvælges den tilsvarende retningsbestemmelses-dirigeringstabel 192 i det lokale hovedlager MM. Indføringerne i denne tabel aftastes efter hinanden, hvorved tilstanden af hver markeringsbit MB kontrolleres. Den første indføring, i hvilken der konstateres en markeringsbit i 0-tilstanden, betegner en virtuel kanal, som endnu ikke er blevet tildelt en interanlæg-dataoverføringsforbindelse. Nummeret på denne virtuelle kanal, VC-Nr., samt nummeret på den lokale koblingsbus-interfaceenhed IBI-Nr. bliver uden beskadigelse udlæst fra den tilsvarende lagerplads i hovedlageret med henblik på at blive overført til den lokale virtuelle kanalstyreenhed VCC's retningslager 820, se fig. 15. Disse dataord i styreinformationen i retningslageret indikerer, at en virtuel kanal er blevet tildelt den kaldende abonnentplads til den ønskede koblingsbus-for-

bindelse. Markeringsbitten i den pågældende indføring i den udvalgte retningsbestemmelses-dirigeringstabel 192 bringes i "1"-tilstanden, hvorved en gentaget henholdsvis yderligere udvælgelse af den virtuelle kanal er forhindret, indtil de pågældende forbindelser ophæves ved hjælp af en forbindelsesudløsningsrutine, ved hvilken bl.a. den lokale centralprocessor CP foranlediges til at styre tilbagestillingen af markeringsbitten til "0"-tilstanden.

Efter at en dataoverføringsforbindelse mellem to formidlingsblokke er blevet etableret i én trafikretning på grundlag af den i retningslageret 820 lagrede information, skal de pågældende forholdsregler træffes til etablering af en dataoverføringsforbindelse i den modsatte trafikretning. Opkaldanfordringen bliver dertil udvidet til den fjerne formidlingsblok. Den pågældende udvidede opkaldanfordring udløser i den fjerne formidlingsblok tilsvarende rutiner med henblik på dér at tildeles forbindelsen en yderligere virtuel kanal og igen at tilbageføre disse data til den kaldende formidlingsblok. Denne foranstaltning tjener til etablering af en såkaldt krydsforbindelse, ved hvilken altså de to formidlingsblokke henholdsvis abonnentpladser over separate overføringskanaler er forbundet med hinanden i begge overføringsretninger.

Når denne forbindelse er etableret, udsendes vælgeinformationspakken fra den lokale formidlingsblok til den fjerne formidlingsblok. Den fjerne formidlingsblok videreleder opkaldet til én af dens egne ledningsterminaler LT og tilbagesender en forbindelses-signalpakke til den kaldende formidlingsblok. Under forbindelsesopbygningsfasen er forbindelsen med en bestemt koblingsbus-interfaceenhed IBI i formidlingsblokken permanent etableret. Samtlige data vedrørende en forbindelse overføres over disse koblingsbus-interfaceenheder, nemlig for at sikre, at samtlige signalpakkerne dannende tegn modtages i rigtig rækkefølge.

Efter at forbindelsesopbygningsinformationen er

blevet udvekslet henholdsvis formidlet, etablerer hver formidlingsblok en tværforbindelse i sin egen virtuelle kanalstyreenhed VCC. Dataoverføringsstyreindretningerne CC's forbindelseslagre forbliver i status for en forbindelsesopbygning, hvorved det er simuleret, at der skal udsendes data og statussignaler til centralprocessoren CP, hvormed den virtuelle kanalstyreenhed har mulighed for optagelse af data. Indholdet af den virtuelle kanalstyreenheds retningslager bliver imidlertid aktualiseret med henblik på bestemmelse af tværforbindelsen på grundlag af det lagrede nummer på den fjerne formidlingsblok og på grundlag af det for den fjerne formidlingsblok benyttede virtuelle kanalnummer. Formidlingsbloknummeret på den lokale formidlingsblok samt kanalnummeret for den til den lokale formidlingsblok benyttede virtuelle kanal er fastholdt i forhold til den lokale ledningsterminal LT i en tværforbindelse. Følgelig fortsætter dataoverføringsstyreindretningen CC dataoverføringen til den tilhørende centralprocessor CP. Den pågældende lokale virtuelle kanalstyreenhed VCC modtager dataene som beskrevet og overfører dem til den udvalgte koblingsbus-interfaceenhed IBI. På tilsvarende måde videreleder den virtuelle kanalstyreenhed VCC de data, som ankommer over den af tværforbindelsen omfattede, af den fjerne formidlingsplads benyttede virtuelle kanal, til dataoverføringsstyreindretningen CC som om der var tale om data fra den lokale centralprocessor.

Overføringsstrækningen for hvert tegn fra den kaldende abonnentplads i fremad-signaleringsretningen forløber fra abonnentledningen over den lokale ledningsterminal LT, dataoverføringsstyreindretningen CC og den virtuelle kanalstyreenhed VCC til den udvalgte lokale koblingsbus-interfaceenhed IBI. Informationen overføres mellem den lokale koblingsbus-interfaceenhed IBI og den fjerne koblingsbus-interfaceenhed over en af koblingsbusledningerne BUS. Overføringsstrækningen for datategn i den fjerne formidlings-

blok svarer til overføringsstrækningen i den lokale formidlingsblok; den forløber fra koblingsbus-interfaceenheden over den virtuelle kanalstyreenhed VCC, dataoverføringsstyreindretningen CC og ledningsterminalen LT til det opkaldte terminalapparat.

Centralprocessoren CP, som udsender data eller kommandoer henholdsvis ordrer enten til en ledningsterminal LT eller til en koblingsbus-interfaceenhed IBI, benytter de samme kommandoer henholdsvis ordrer som det konventionelle formidlingsanlæg dog med den undtagelse, at en tidligere i dataordet ikke benyttet bit, som er bragt i "1"-tilstanden, betegner en koblingsbusforbindelse henholdsvis en koblingsbus-dataoverføringsforbindelse. Hvis denne bit ikke er indstillet, passerer de til dataoverføringsstyreindretningen CC udsendte data uændret gennem den virtuelle kanalstyreenhed VCC. En information fra dataoverføringsstyreindretningen CC kan enten tilføres den lokale centralprocessor CP og/eller den fjerne centralprocessor CP. Hvilken af centralprocessorerne informationen bliver tilført bestemmes af den virtuelle kanalstyreenhed VCC nemlig på grundlag af den pågældende kommandos operationskode, altså indholdskoden og indholdet af informations-dispositionsfeltet i en indføring i den de virtuelle kanalers numre omfattende kanalnummertabel.

Med udgangspunkt i de i det foranstående forklarede processer ved etablering af forbindelser over koblingsbusanlægget betragtes nu på grundlag af et eksempel en koblingsbusforbindelse. Det antages, at forbindelsesønsket henholdsvis opkaldet er udgået fra en lokal ledningsterminal LT100 i den lokale formidlingsblok SB1 og skal ledes til en fjern ledningsterminal LT400 i formidlingsblokken SB4. Begreberne "lokal" og "fjern" anvendes her gennemgående som begreber, der skal betragtes fra den kaldende eller den opkaldte abonnentplads. Hvis datatrafikretningen skal tydeliggøres, refereres der til udstyr hørende til den kaldende abonnentplads henholdsvis den opkaldte abonnentplads. Til

yderligere tydeliggørelse i dette eksempel gås der ud fra, at hvert med "1" betegnede apparat hører til det udstyr, som hører til den kaldende abonnentplads, mens hvert yderligere med "4" betegnede apparat hører til den opkaldte abonnentplads' anlæg.

Den til den kaldende abonnentplads hørende ledningsterminal LT100 bearbejder opkaldanfordringen samt vælgeinformationen som hvis der foreligger en lokal datatrafik. Efter modtagelse af et vælgeafslutningssignal aktiveres den til den kaldende abonnentplads' formidlingsblok SB1 hørende centralprocessor CP1 med henblik på bearbejdning af vælgeinformationen. Under vælgesøgeprocessen ved hjælp af denne centralprocessor CP1 analyseres vælgekoden, og det konstateres, at den pågældende kode peger mod den fjerne formidlingsblok SB4. Under vælgekode-analysen adresseres den på tale kommende retningsbestemmelses-dirigeringstabel, hvorved - som beskrevet - en virtuel kanal, eksempelvis med kanalnummeret VC-Nr 55, tildeles den ønskede forbindelse under styring af centralprocessoren CP1.

Dette nummer VC-Nr. 55 på den pågældende lokale virtuelle kanal bliver sammen med nummeret SB-Nr. 4 på den fjerne formidlingsblok samt med en operationskode afgivet til den virtuelle kanalstyreenhed VCC1. Den modtagne information bedømmes af den lokale virtuelle kanalstyreenhed VCC1's overføringsstyreenhed som opkaldanfordringskommando. Den tilsvarende indføring i den de virtuelle kanalers numre omfattende tabel i retningslageret bliver aktualiseret ved, at der sker lagring af nummeret SB-Nr. 4 på den fjerne formidlingsblok samt af nummeret på den lokale koblingsbus-interfaceenhed IBI1, som er blevet tildelt den pågældende forbindelse.

Derpå indledes en opkaldanfordring af centralprocessoren CP1, og der afgives et tilsvarende signal til koblingsbussen BUS sammen med nummeret SB-Nr. 4 på den fjerne formidlingsblok, det lokale formidlingsbloknummer SB-Nr. 1 og det lokale virtuelle kanalnum-

mer VCC-Nr. 55. Informationen lagres umiddelbart i koblingsbus-interfaceenheden IBI4's IBI-datapuffer, som hører til den opkaldte abonnentplads' formidlingsblok SB4. Derpå bliver den pågældende information overført til centralprocessoren CP4. Denne centralprocessor CP4 erkender denne information som opkaldanfordrings-information fra en anden formidlingsblok og tildeler den pågældende forbindelse en ledig opkaldhenholdsvis forbindelsesblok, hvilket er konventionelt, samt kanalnummeret på en ledig lokal virtuel kanal, eksempelvis kanalnummeret VC-Nr. 75. Centralprocessoren CP4 overfører da et opkaldbekræftelsessignal til dens tilhørende virtuelle kanalstyreenhed VCC4, i hvilken den udvalgte indføring (VC-Nr. 75) i den virtuelle kanalnummertabel aktualiseres ved, at der sker lagring af nummeret VC-Nr. 55 på den fra denne formidlingsblok til den fjerne formidlingsblok benyttede virtuelle kanal og af nummeret SB-Nr. 1 på den pågældende formidlingsblok.

Derpå afgives en melding til koblingsbussen med følgende information: nummer SB-Nr. 1 på formidlingsblokken 1, nr. VCC-Nr. 55 på den på den fjerne plads benyttede virtuelle kanal, dvs. adressestyreinformationen vedrørende den kaldende abonnentplads på den ene side, samt nummeret SB-Nr. 4 på den lokale formidlingsblok og nummeret VC-Nr. 55 på den lokale virtuelle kanal, dvs. adressestyreinformationen vedrørende den opkaldte abonnentplads på den anden side.

Den til den kaldende abonnentplads hørende virtuelle kanalstyreenhed VCC1 modtager denne melding og overfører den til den lokale centralprocessor CP1, som styrer aktualiseringen af det lokale retningslager ved, at nummeret VC-Nr. 75 på den på den fjerne plads benyttede virtuelle kanal lagres i den virtuelle kanalnummertabel 821, se fig. 15 og 16. Desuden aktualiseres forbindelsesblokkens opkald-henholdsvis forbindelsestilstand. Anlægget er nu parat til udsendelse af vælgeinformationen til den fjerne formid-

lingsblok SB4.

Udløbet af de i det foranstående beskrevne processer fører til en transparent dataoverføringsforbindelse fra den kaldende abonnentplads' centralprocessor CP1 til den opkaldte abonnentplads' centralprocessor CP4 over de to virtuelle kanalstyreenheder VCC1 og VCC4 samt over koblingsbus-interfaceenhederne IBI1 og IBI4 og koblingsbussen BUS. Ved "transparent" forstås her, at hver centralprocessor CP1 og CP4 nu kan udsende data ved anvendelse af de pågældende lokale virtuelle kanalnumre henholdsvis VC-Nr. 55 og VC-Nr. 75.

Til udvælgelse af den opkaldte terminal overfører den til den kaldende abonnentplads' formidlingsblok SB1 hørende centralprocessor CP1 en vælgeinformationspakke til formidlingsblokken SB4's centralprocessor CP4. Foruden vælgecifrene kan der overføres yderligere data, som beskriver typen af den ønskede forbindelse, dvs. betjeningsklassen, og de forskellige karakteriseringsbit, som kan betegne yderligere egenskaber ved anlægget, som skal benyttes. Derudover kan der være inkluderet en information, såfremt der skal foretages en opkalddataoptegnelse af den fjerne formidlingsblok, fordi hele informationen vedrørende den kaldende abonnentplads i et sådant tilfælde skal stilles til rådighed.

En vellykket modtagelse af informationspakken bevirker udløsning henholdsvis trigning af overføringen af et kvitteringstegn fra den nu kaldende abonnentplads' formidlingsblok SB4 til den nu opkaldte abonnentplads' formidlingsblok SB1. Hvis paritetskontrollen eller sumkontrollen får et negativt udfald, tilbagesender formidlingsblokken SB4 et tegn, som indikerer ingen-kvittering, og den kaldende abonnentplads' formidlingsblok SB1 vil gentage udsendelsen af informationspakken. Centralprocessoren CP4 i den til den opkaldte abonnentplads hørende formidlingsblok SB4 lagrer vælgeinformationspakken i sin tilhørende forbindelsesblok. Efter

modtagelse af pakkesignalafslutningen påbegyndes den normale lokale vælgerutine med henblik på at bestemme den opkaldte terminal eller den opkaldte forbindelsesledning. Hvis den opkaldte abonnentledning er disponibel, udveksler centralprocessoren CP4 signaler med den opkaldte abonnentplads sådan som det er sædvane.

Hvis opkaldvideredelingen til den opkaldte abonnentplads forløber vellykket, overføres der en forbindelsespakke fra den til den opkaldte abonnentplads hørende formidlingsblok SB4 i bagud-signaleringsretningen til formidlingsblokken SB1, idet der anvendes det samme princip som blev anvendt ved overføringen af vælgeinformationspakken. Forbindelses- henholdsvis gennemkoblingspakken udsendes med adresseinformationen SB-Nr. 1, VC-Nr. 55; den omfatter det lokale virtuelle kanalnummer VC-Nr. 75 og forskellige karakteriseringsbit, som afhænger af typen af den udførte eller fordrede drift. Centralprocessoren CP1 i den til den kaldende abonnentplads hørende formidlingsblok SB1 lagrer forbindelses-pakkeinformationen i sin opkald- henholdsvis forbindelsesblok og udsender et kvitteringssignal til formidlingsblokken SB4, som går videre med tværforbindelsesetableringen.

Efter modtagelsen af det pågældende kvitteringssignal vil formidlingsblokken SB4's processer CP4 udløse eller trigge alle forbindelsesopbygnings-indføringer i det tilhørende retningslager. De tilsvarende indføringer i ledningsterminaltabellen 822, se fig. 15 og 17, samt i den de virtuelle kanalers numre omfattende tabel 821, se fig. 15 og 16, bliver nu aktualiseret, således at den opkaldte ledningsterminal LT400 er forbundet med formidlingsblokken SB1 og den virtuelle kanal VC-Nr. 55 for den kaldende abonnentplads, mens den lokale virtuelle kanal VC-Nr. 75 er forbundet med den lokale ledningsterminal LT400.

Til udførelse af en koblingsbus-dataoverføring bliver forbindelseslageret i dataoverføringsstyreindretningen CC i den til den opkaldte abonnentplads

hørende formidlingsblok SB4 i den såkaldte forbindelsesopbygningstilstand, hvorved dataoverføringsstyreindretningen CC forbliver i en tilstand, som hvis den stadig skulle udsende informationsdata og statusdata til den tilhørende centralprocessor CP. Når dette er sket, bliver opkald- henholdsvis forbindelsesblokken, som indeholder hele den information, der er nødvendig til retablering af en forbindelse efter et anlægsudfald, udlæst fra centralenhedens hovedlager, og det pågældende blokindhold indskrives i den perifere database.

Når den til den kaldende abonnentplads hørende formidlingsblok SB1's centralprocessor CP1 har erkendt afslutningen af en pakke, udsender den et forbindelsesgennemkoblingssignal eller en forbindelsesgennemkoblingsinformation til den kaldende terminal. Efter at denne lokale rutine er blevet afsluttet på konventionel måde, er den kaldende abonnentplads' ledningsterminal LT over en tværforbindelse forbundet med formidlingsblokken SB4, og den virtuelle kanal VC-Nr. 75 på den ene side og den lokale virtuelle kanal VC-Nr. 55 er inddraget i tværforbindelsen med den lokale ledningsterminal LT100 på den anden side. Dette opnås ved hjælp af de aktualiserede indføringer i det lokale retningslager, sådan som det er blevet forklaret i forbindelse med den samme procedurer i den opkaldte abonnentplads' formidlingsblok SB4. Hvis der skal anfordres et tilbagesvar fra den opkaldte abonnentplads på tværforbindelses-tidspunktet, sker dette ved hjælp af den lokale centralprocessor CP1 i den til den kaldende abonnentplads hørende formidlingsblok SB1, hvorhos indholdet af den pågældende forbindelsesblok indskrives i den tilhørende database, såsnart det første tegn i tilbagesvaret ankommer.

Et mislykket forsøg på en opkaldvidereledning i en opkaldt formidlingsblok SB4 signaleres til den kaldende formidlingsblok SB1 ved overføring af et servicetegn. Dette tegn udløser ved sin modtagelse i formidlingsblokken SB1 én af de efterfølgende reaktio-

ner afhængigt af valgfrit forhåndenværende egenskaber ved dataformidlingsanlægget: den kaldende abonnentplads udløses med en servicetekst; opkaldafgivelsen henholdsvis forbindelsesetableringen forsøges pånyt; forbindelsen videreledes af en forsinkelsestjeneste. Derudover bekræftes service-teksttegnet ved sætning af signaler i de to formidlingsblokke, hvorved de virtuelle kanaler udløses, og de tilsvarende indføringer i retningslagrene tilbagestilles til ledig-tilstanden.

Efter at hele informationen er blevet overført fra den kaldende abonnentplads til den opkaldte abonnentplads, skal koblingsbusforbindelsen frakobles. En frakobling kan indledes fra enhver abonnentplads. En frakobling henholdsvis forbindelsesudløsning signaleres ved, at der vendes tilbage til den vedvarende startpolaritet på den abonnentledning, hvorfra der ønskes en forbindelsesudløsning. En forbindelsesledning betragtes som frakoblet henholdsvis udløst, hvis potentialet på den pågældende ledning vender tilbage til og forbliver på startpolariteten indenfor en varighed på mindst 450 ms. I et sådant tilfælde bliver et datategn, som navnlig indeholder en start-bit, modtaget af den lokale centralprocessor, som starter et tidsstyringsled. Hvis potentialet på den pågældende ledning ikke skifter polaritet, inden tidsleddet er udløbet, betragtes tilstanden som en faktisk frakobling.

Det antages nu, at forbindelsesophævelsen udløses fra den kaldende abonnentplads. Dette fører til optræden af et polaritetsskift, som når frem til formidlingsblokken SB4, der videreleder det pågældende polaritetsskift til sin tilhørende ledningsterminal LT400. Hvis denne videreledning ikke fandt sted, ville forbindelsesudløsningen henholdsvis frakoblingen blive forsinket med 450 ms for hver i forbindelsen indvolverede formidlingsblok.

Den tidsmæssige styring foretages alene af centralprocessoren CP, som lokalt hører til den ledningsterminal LT, der har frembragt udløsningssigna-

let. Derved undgås en tidsmæssig styring over de virtuelle kanaler, hvilket ville være kompliceret af hensyn til den nødvendige hardware. Hvis tidsleddet udløber inden signalpolariteten i det antagne tilfælde vender tilbage til stop-polaritet, udsendes der et udløsnings-bekræftelsessignal til den fjerne formidlingsblok. Derved fortsættes udløsningsproceduren. Når udløsnings-bekræftelsessignalet føres tilbage til den lokale centralprocessor, påbegyndes den tidsmæssige styring med hensyn til et udløsnings-bekræftelsessignal ved ledningsterminalen på den fjerne plads, og desuden tilbagestilles de tilsvarende indføringer i de virtuelle kanalstyreenheders retningslagre og i dataoverføringsstyreindretningernes forbindelseslagre, sådan som det er beskrevet i det foranstående. Derpå udsender den lokale centralprocessor et udløsnings-bekræftelsessignal til sin tilhørende ledningsterminal og udlæser den pufferlagrede forbindelsesblok fra databasen og bevirker tilbagestilling af indføringerne i retningslageret og i forbindelseslageret.

Hvis stop-polariteten vender tilbage før tidsleddets udløb, betragtes forbindelsen henholdsvis opkaldet som udløst, og det netop foreliggende polaritetsskift videreledes til den fjerne formidlingsblok, som for sit vedkommende videreleder det pågældende signal til sin tilhørende ledningsterminal med henblik på at genoprette den oprindelige tværforbindelsestilstand.

Den beskrevne forbindelsesopbygnings procedurer var baseret på et eksempel med en gennemkoblingsforbindelse fra den til en kaldende abonnentplads hørende formidlingsblok SB1 over dennes virtuelle kanal VC-Nr. 55 til den til en opkaldt abonnentplads hørende formidlingsblok SB4 og omvendt over den virtuelle kanal VC-Nr. 75 til formidlingsblokken SB1. Denne procedurer har vist de principielle egenskaber ved formidlingsanlægget ifølge opfindelsen, ved hvilken der ikke forefindes i forvejen tildelte forbindelser mellem de forskellige formidlingsblokke.

Den fleksibilitet, som knytter sig til formidlingsanlægget, er blevet begrænset i nogen grad, sådan som det er blevet påpeget, og som det også turde fremgå af destignations-dirigeringstabellerne i fig. 19. Den med denne begrænsning forbundne konsekvens er der imidlertid ikke taget hensyn til ved den beskrevne udførelsesform, nemlig med henblik på at anskueliggøre de generelle procedurer ved en forbindelsesopbygning og ved en forbindelse.

Det vil imidlertid indses, at de formodede begrænsninger, der bringes til udtryk ved opbygningen af destignations-dirigeringstabellerne i fig. 19, faktisk kan betragtes som en forud fastlagt fast relation mellem en virtuel kanal og en fjern formidlingsblok på den ene side og en koblingsbus på den anden side. Hvis de de virtuelle kanalers numre omfattende kanalnummertabeller ikke indstilles henholdsvis forvaltes dynamisk, kan disse faste relationer på fordelagtig måde udnyttes til en reduktion af udlægningen af styringen, lagerkapaciteten og antallet af informationsoverføringer til lagerformål etc. I et sådant tilfælde skal destignations-dirigeringstabellen ikke udlægges til et format, som omfatter et nummer på en koblingsbus-interfaceenhed, idet dette nummer er tildelt statisk og kan være lagret direkte i den til de virtuelle kanaler forhåndenværende kanalnummertabel. Desuden kan der fastlægges en direkte relation mellem kanalnummeret på den lokale virtuelle kanal og en på den fjerne plads benyttet virtuel kanals kanalnummer, idet både den lokale formidlingsblok og den fjerne formidlingsblok har det samme antal virtuelle kanaler til rådighed for en dataoverføring med hinanden. For begge overføringsretninger kan de virtuelle kanaler specificeres på en sådan måde, at de samme ledninger i en forbindelsesledningsgruppe i koblingsbusanlægget benyttes, hvorved disse ledninger er fordelt proportionalt over de forskellige parallelle koblingsbusser og skal betegnes af et virtuelt forbindelsesledningsgruppenummer i stedet for af en fjern formidlingsbloks formid-

lingsbloknummer.

Under fordelagtig udnyttelse af disse forhold kan en forbindelsesopbygning styres væsentligt lettere, fordi nemlig, hvis nummeret på en virtuel kanal lokalt er blevet tildelt en forbindelse i forbindelsesopbygningsretningen, er derved også forbindelsesledningsgruppen betegnet direkte, hvilket betyder, at den fjerne formidlingsblok og den tilsvarende virtuelle kanal, som skal benyttes på den fjerne plads, indirekte er blevet tildelt. Aktualiseringen af tværforbindelsestabellerne kan da reduceres til en aktualisering af ledningsterminalnummertabellen. Følgelig kan også formatet af de tabeller, der er vist i figurerne 16, 17 og 19, reduceres, hvorhos forskellige styreinformationsoverføringer under forbindelsesopbygningsfasen simpelthen inkluderer kvitteringssignaler.

P A T E N T K R A V

1. Kredsløb til overføring af datasignaler mellem to dataterminaler ud af et antal forhåndenværende dataterminaler i et modulart opbygget henholdsvis udvidelsesdygtigt dataoverføringsanlæg, som omfatter et antal formidlingsblokke og et antal mellemforbindelsesledninger, der forbinder de pågældende formidlingsblokke med hinanden, som kan forbindes med en gruppe dataterminaler, hvoraf de til en gruppe dataterminaler hørende dataterminaler hører til et ledningsterminaludstyr, hvor der med ledningsterminaludstyrene er forbundet styreindretninger, som styrer en lokal dataoverføring over reelle kanaler til henholdsvis fra ledningsterminaludstyrene, og hvor en formidlingsblok er forbundet med en af mellemforbindelsesledningerne over en interface-enhed, over hvilken der kan foretages en fjerndataformidling henholdsvis fjernoverføring mellem dataterminaler, som hører til forskellige formidlingsblokke, k e n d e t e g n e t ved, at mellemforbindelsesledningerne (BUS1-BUSm) indeholder et antal individuelt styrede koblingsbusledninger, som hver er forbundet således med hver af formidlingsblokkene (SB1-SBn), at hver formidlingsblok samtidigt får tilgang til en tilsvarende koblingsbusledning i en tidsmultipleksdrift, i hvilken der kan overføres data til en anden formidlingsblok over virtuelle kanaler, at de til en formidlingsblok (SB1-SBn) hørende interfaceenheder danner et antal koblingsbus-interfaceenheder (IBI), ved hjælp af hvilke den fra en koblingsbus (f.eks. BUS1) modtagne information kan pufferlagres, og som indeholder med tilsvarende koblingsbusledninger direkte forbundne første parallelindgange og udgange samt andre parallelindgange og udgange, og at der til hver af koblingsbusinterfaceenhederne (IBI) hører et antal kortdistance-overføringsledninger, som hver er forsynet med et antal parallelle ledninger, som hver er forbundet med en af de andre indgange og udgange på den ene side og med den tilhørende formidlingsblok (f.eks. SB1) på den anden side til parallel

data- og styresignaloverføring.

2. Kredsløb ifølge krav 1, k e n d e t e g n e t ved, at hver koblingsbusledning (BUS1-BUSm) indeholder en første række parallelle forbindelsesledninger til overføring af datainformationer, en anden række parallelle forbindelsesledninger til overføring af et virtuelt kanalnummer, en tredje række parallelle forbindelsesledninger til overføring af et formidlingsbloknummer og en fjerde række parallelle forbindelsesledninger til overføring af adressestyreinformationer, og at der på grundlag af den pågældende information kortvarigt udvælges én af de med den pågældende koblingsbusledning forbundne formidlingsblokke (SB1-SBn) til udsendelse af en information over den pågældende koblingsbusledning.

3. Kredsløb ifølge krav 2, k e n d e t e g n e t ved, at der findes koblingsbus-styreindretninger (IBC), som hver er tilknyttet en af koblingsbusledningerne på en sådan måde, at dataoverføringen mellem to formidlingsblokke efter tidsmultiplekssprincippet er styrbar uafhængigt af hinanden.

4. Kredsløb ifølge krav 3, k e n d e t e g n e t ved, at koblingsbus-styreindretningerne (IBC) hver især omfatter en adressefrembringelsesindretning (311, 312, 313), ved hjælp af hvilken der kan frembringes adressestyresignaler på en sådan måde, at adresserne til den successive udvælgelse af formidlingsblokkene forøges med én i en cyklisk rækkefølge, og at adressefrembringelsesindretningen på udgangssiden er forbundet med den nævnte fjerde række af parallelle forbindelsesledninger.

5. Kredsløb ifølge krav 3 eller 4, k e n d e t e g n e t ved, at hver koblingsbus-styreindretning indeholder en aftastningsimpuls-frembringelsesindretning (314), ved hjælp af hvilken der kan frembringes en aftastningsimpulsfølge, hvis aftastningsimpuls tidsmæssigt er synkroniseret således med følgen af adressestyresignaler, at der ved aftastningsimpulsen fastlægges et tidsrum, under hvilket de på den første, den anden og den tredje række forbindelsesledninger optræ-

dende signaler er gyldige til modtagelse i den netop udvalgte formidlingsblok.

6. Kredsløb ifølge et eller flere af kravene 3-5, k e n d e t e g n e t ved, at koblingsbus-interfaceenhederne hver især har et antal ledningsmodtagere med en indgang og en udgang, at de pågældende indgange hver især er forbundet med en af de andre udgange på den pågældende koblingsbus-interfaceenhed (IBI), at der findes et antal busdrivtrin (530), som hver har en frigiveindgang, dataindgange og dataudgange, og hvis dataindgange hver især er tilsluttet en af udgangene på ledningsmodtagerne, mens de pågældende busdrivtrins udgange hver især er tilsluttet en af de første udgange på den pågældende koblingsbus-interfaceenhed (IBI), at der findes en bus-udgangsvælgerenhed (510) med parallelle adressestyreindgange, som hver især er forbundet med en ledning i den nævnte fjerde række af parallelle forbindelsesledninger, og som på udgangssiden parallelt er tilsluttet busdrivtrinnenes (530) frigiveindgange, og at der med de nævnte adressestyreindgange er forbundet signalfrembringelsesindretninger til frembringelse af et vælgestyresignal, som optræder på udgangen af bus-udgangsvælgerenheden uafhængigt af signaltilstanden på styresignalindgangene, som betegner den pågældende koblingsbus-interfaceenhed (IBI) som den af den tilhørende koblingsbus-styreindretning udvalgte interfaceenhed.

7. Kredsløb ifølge krav 6, k e n d e t e g n e t ved, at koblingsbus-interfaceenhederne (IBI) hver især har et antal bus-modtagere (570) med hver en indgang og en udgang, at de pågældende bus-modtageres indgange er forbundet med en ledning i den første og den anden række af forbindelsesledninger over en af de første indgange på koblingsbus-interfaceenhederne (IBI), at der findes et antal ledningsdrivtrin (580) med hver en indgang og en udgang, at de pågældende ledningsdrivtrins udgange er forbundet med en af de andre udgange på den pågældende koblingsbus-interfaceenhed (IBI), at et pufferlager (560) med parallelle dataindgange er til-

sluttet hver sin af udgangene på bus-modtagerne og med parallelle dataudgange er tilsluttet hver sin af indgangene på ledningsdrivtrinnene (580), og at pufferlageret (560) udnyttes til korttidslagring af de fra den tilhørende koblingsbus modtagne informationsdele efter FIFO-princippet.

8. Kredsløb ifølge krav 7, k e n d e t e g n e t ved, at koblingsbus-interfaceenhederne (IBI) hver har en bus-indgangsvælgerenhed (540), som med indgange parallelt er tilsluttet hver sin ledning i den tredje række af forbindelsesledninger i den tilhørende koblingsbusledning, og som har en udgang, at bus-indgangsvælgerenheden (540) bedømmer en over den pågældende tredje række af forbindelsesledninger overført signaltilstand i afhængighed af, om der overføres en vælgeadresse for optagelse af en informationsdel af den pågældende koblingsbus-interfaceenhed (IBI) fra den pågældende koblingsbus, at en til pufferlageret (560) hørende pufferstyreenhed (550) med en første styreindgang er tilsluttet udgangen på bus-indgangsvælgerenheden (540) og over en anden styreindgang tillader modtagelse af et frigivesignal, som frembringes af den tilhørende formidlingsbloks (f.eks. SB1) styreindretning til aktivering af en overføring af en lagret informationsdel til den pågældende formidlingsblok, og at der findes en vælgeindretning, som udvælger en adresse i pufferlageret (560) til indskrivning af en informationsdel i det pågældende lager (560) henholdsvis til udlæsning af en informationsdel fra det pågældende lager (560).

9. Kredsløb ifølge krav 8, k e n d e t e g n e t ved, at busstyreenhedens adressevælgeindretning indeholder en indgangsadressetæller (601) og en udgangsadressetæller (607), at hver tæller (601, 607) har en taktindgang og parallelle udgange, at taktindgangen på indgangsadressetælleren (601) er forbundet med den første styreindgang på pufferstyreenheden (550), at taktindgangen på udgangsadressetælleren (607) er forbundet med den anden styreindgang på pufferstyreenheden

(550), og at en adressevælgerenhed (602, 608, 603) på indgangssiden parallelt er tilsluttet tilsvarende udgange på de to adressetællere (601, 607).

10. Kredsløb ifølge krav 9, k e n d e t e g n e t ved, at der findes en fremad-/tilbage-tæller (611), som med en første taktindgang (612) er forbundet med den første styreindgang til forøgelse af tællerstillingen, og som med en anden taktindgang (613) er forbundet med den anden styreindgang til formindskelse af tællerstillingen, og som med paralleludgange er tilsluttet et ELLER-led (615), som på udgangssiden er forbundet med indstillingsindgangen (S) på et bistabilt styrings-kipled (616), og at det bistabile kipled (616) på udgangssiden er i stand til at afgive overføringsanfordringssignaler til den tilhørende formidlingsbloks (f.eks. SB1) styreindretning og over en tilbagestillingsindgang (R) er i stand til at modtage tilbagestillingssignaler fra den pågældende styreindretning, hvis tilbagestillingssignaler optræder efter stedfunden overføring under styring af den pågældende styreindretning.

11. Kredsløb ifølge krav 9, k e n d e t e g n e t ved, at pufferlageret (560) indeholder en med den første styreindgang på pufferstyreenheden (550) forbundet læse-frigiveindgang (565), en med den anden styreindgang på pufferstyreenheden (550) forbundet skrive-frigiveindgang (564) og et antal adresseindgange (563), som er forbundet med udgangene på adressevælgerenheden (603).

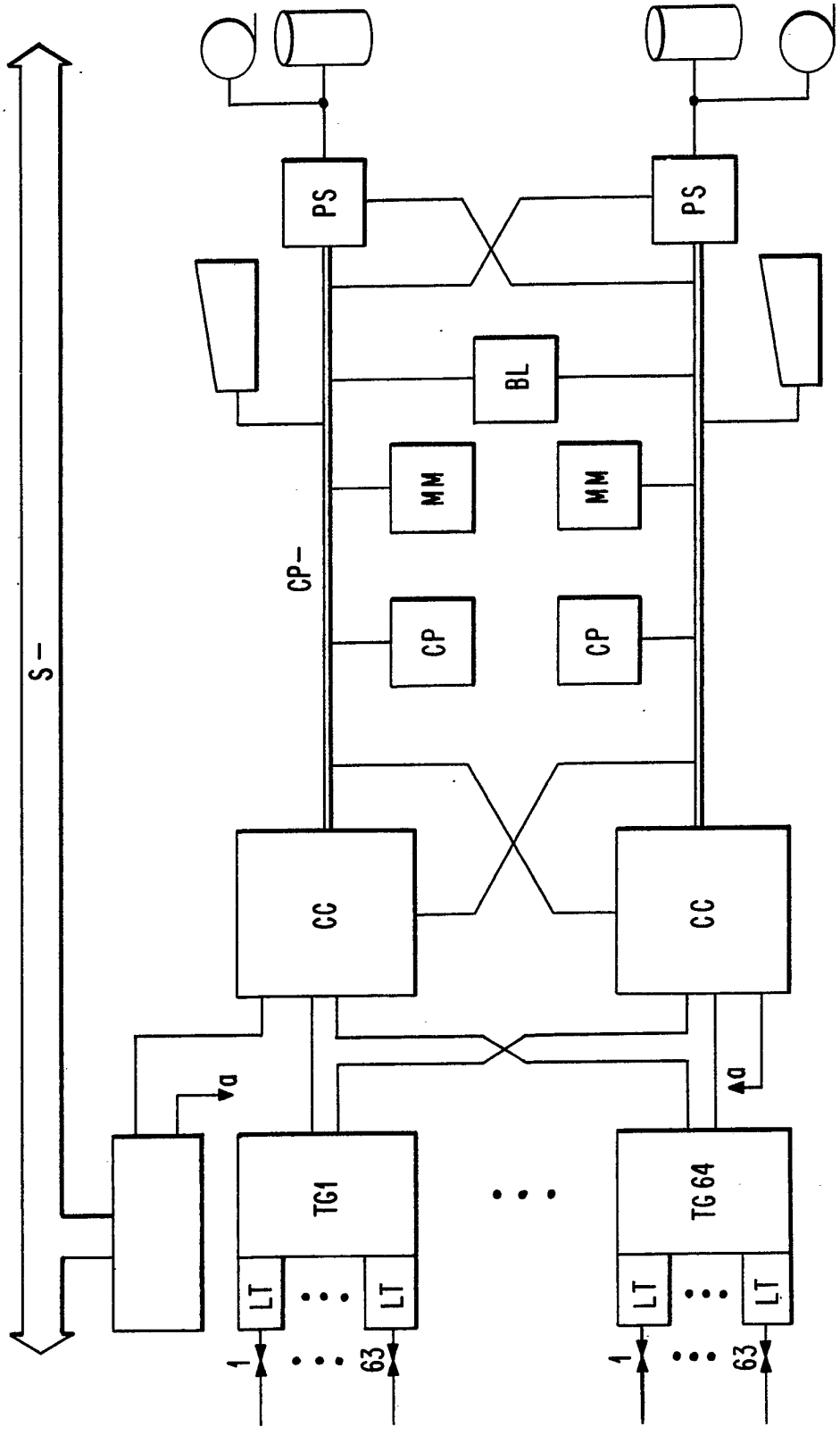


FIG. 1

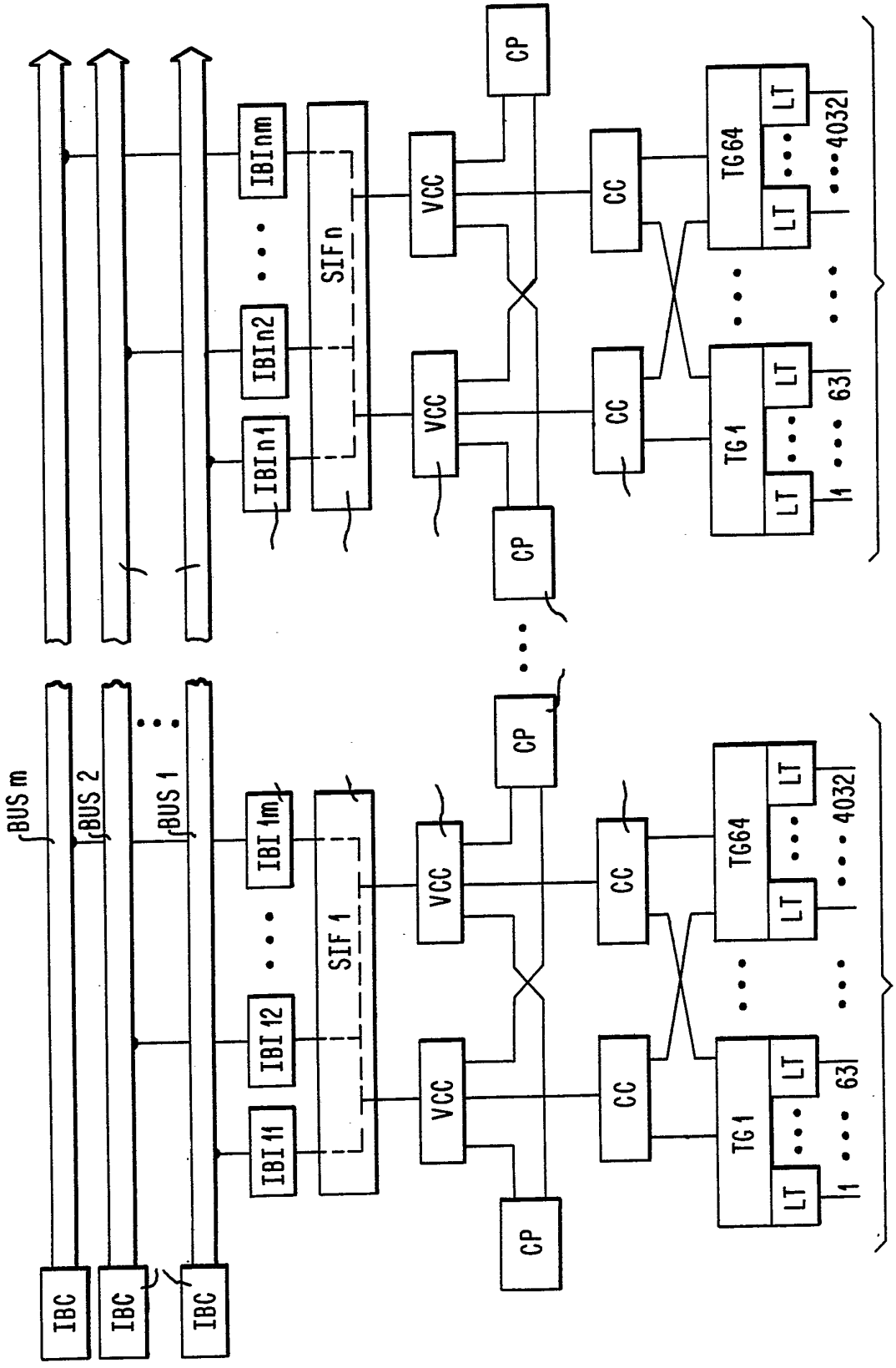

BUS m
BUS 2
BUS 1
IBC
IBC
IBC
IBI 1m
IBI 12
IBI 11
SIF 1
IBInm
IBIn2
IBIn1
SIFn
VCC
VCC
VCC
VCC
CP
CP
CP
CP
CC
CC
CC
CC
TG64
TG1
TG64
TG1
LT
LT
LT
LT
LT
LT
LT
LT
4032
63
1
4032
63
1

FIG. 2

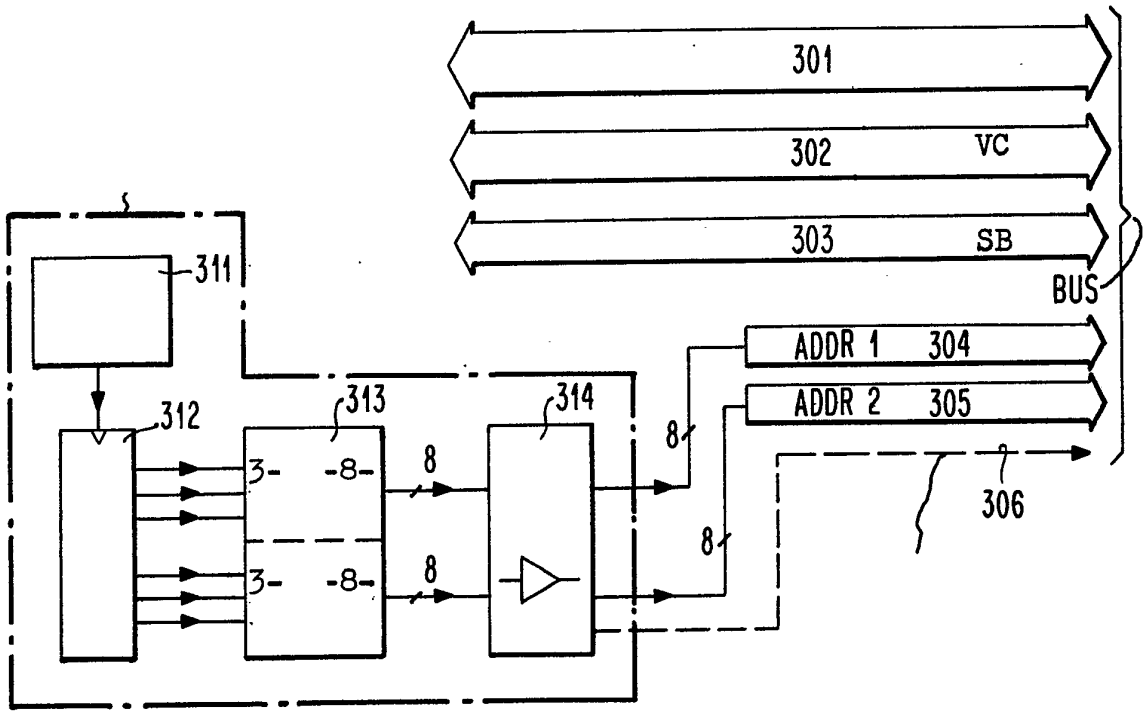
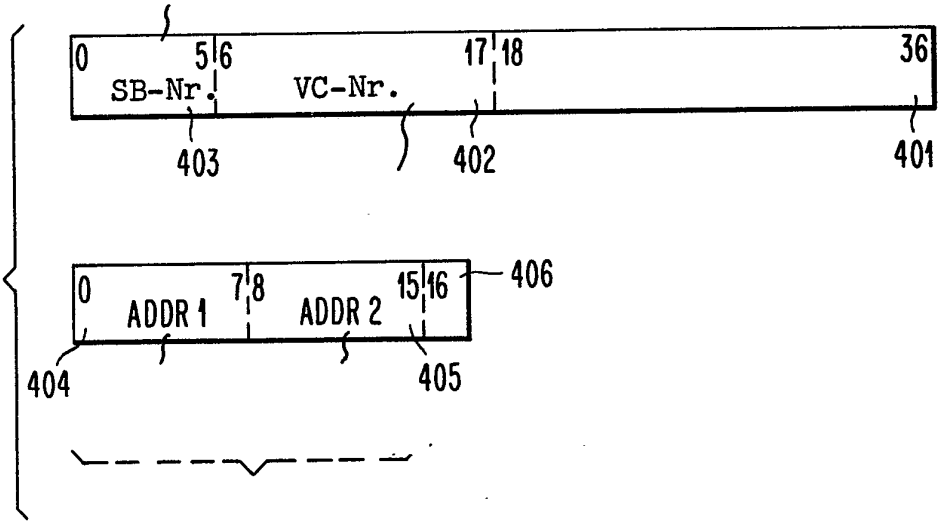

301
302
VC
303
SB
BUS
311
312
313
314
3-
-8-
8
ADDR 1
304
ADDR 2
305
306

FIG. 3

FIG. 4


0
5
6
17
18
36
SB-Nr.
VC-Nr.
403
402
401
0
7
8
15
16
406
ADDR 1
ADDR 2
404
405

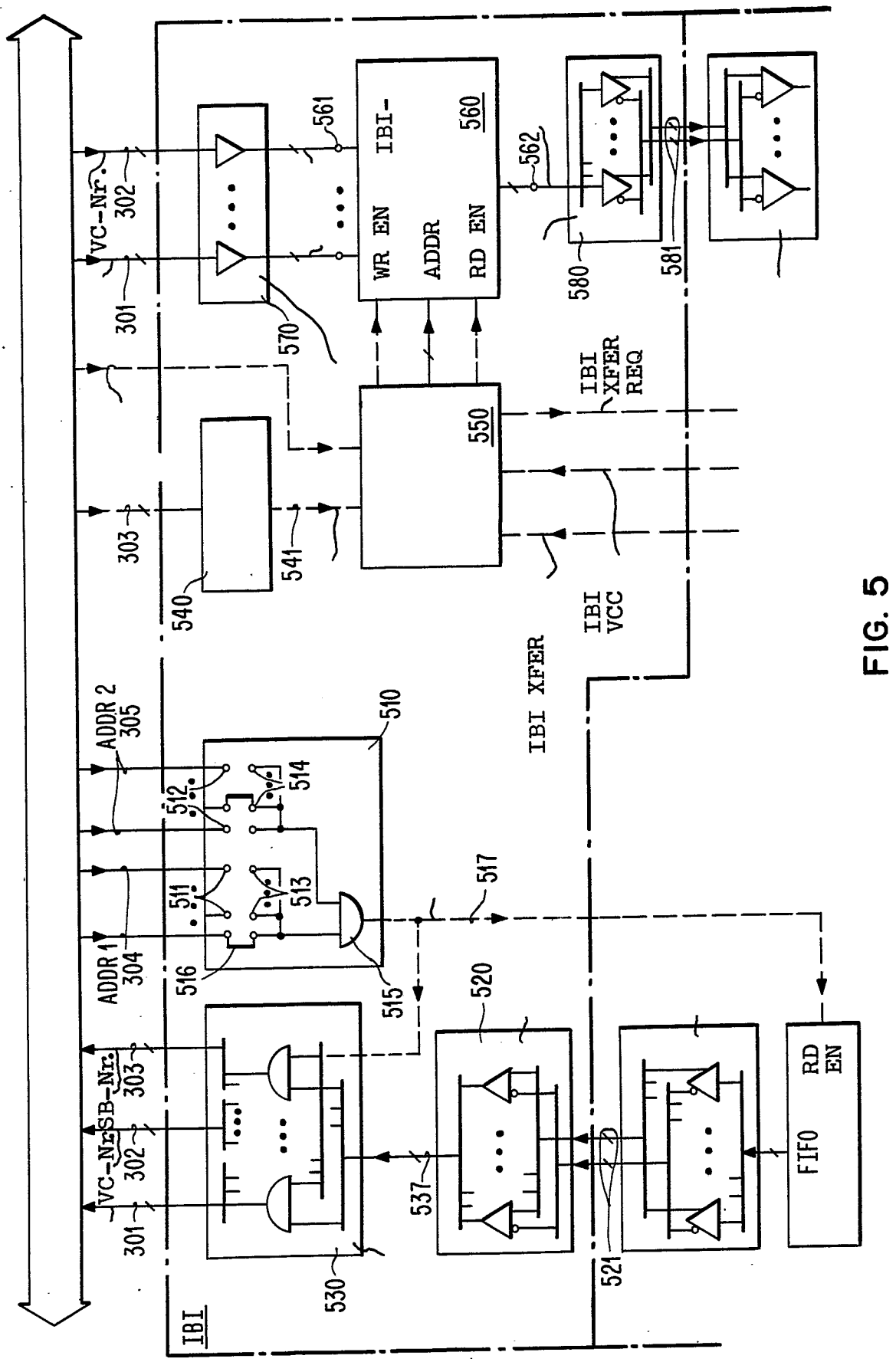

IBI
VC-Nr.
302
301
303
VC-Nr.
SB-Nr.
ADDR 1
304
ADDR 2
305
561
570
560
IBI-
WR EN
ADDR
RD EN
562
580
581
IBI
XFER
REQ
550
541
540
IBI XFER
IBI
VCC
510
512
514
511
513
516
515
517
520
530
537
521
FIFO
RD
EN

FIG. 5

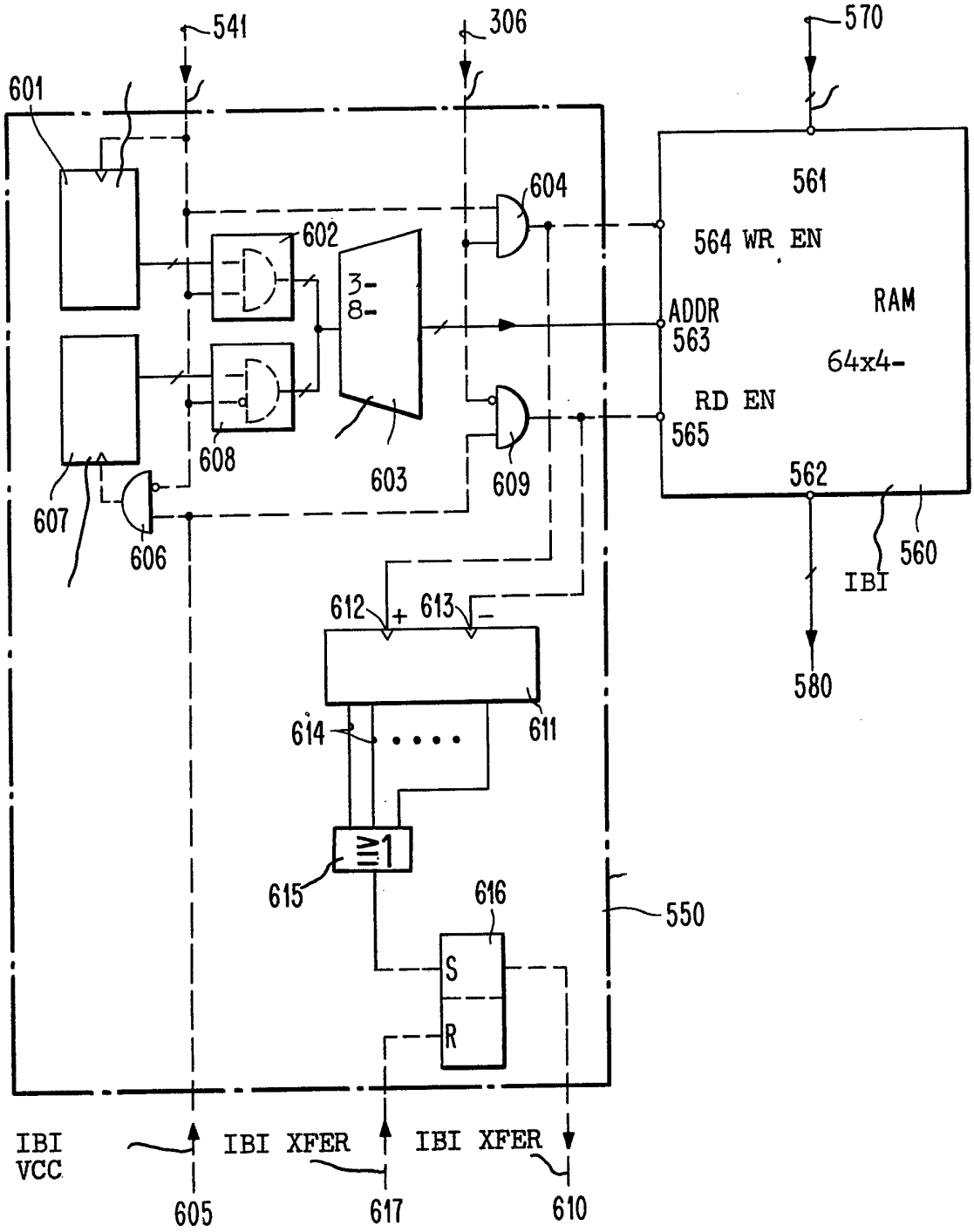

541
306
570
601
604
602
3-
8-
561
564 WR EN
ADDR
563
RAM
64x4-
RD EN
565
608
603
609
607
606
562
560
IBI
612
+
613
-
580
611
614
615
616
550
S
R
IBI
VCC
IBI XFER
IBI XFER
605
617
610

FIG. 6

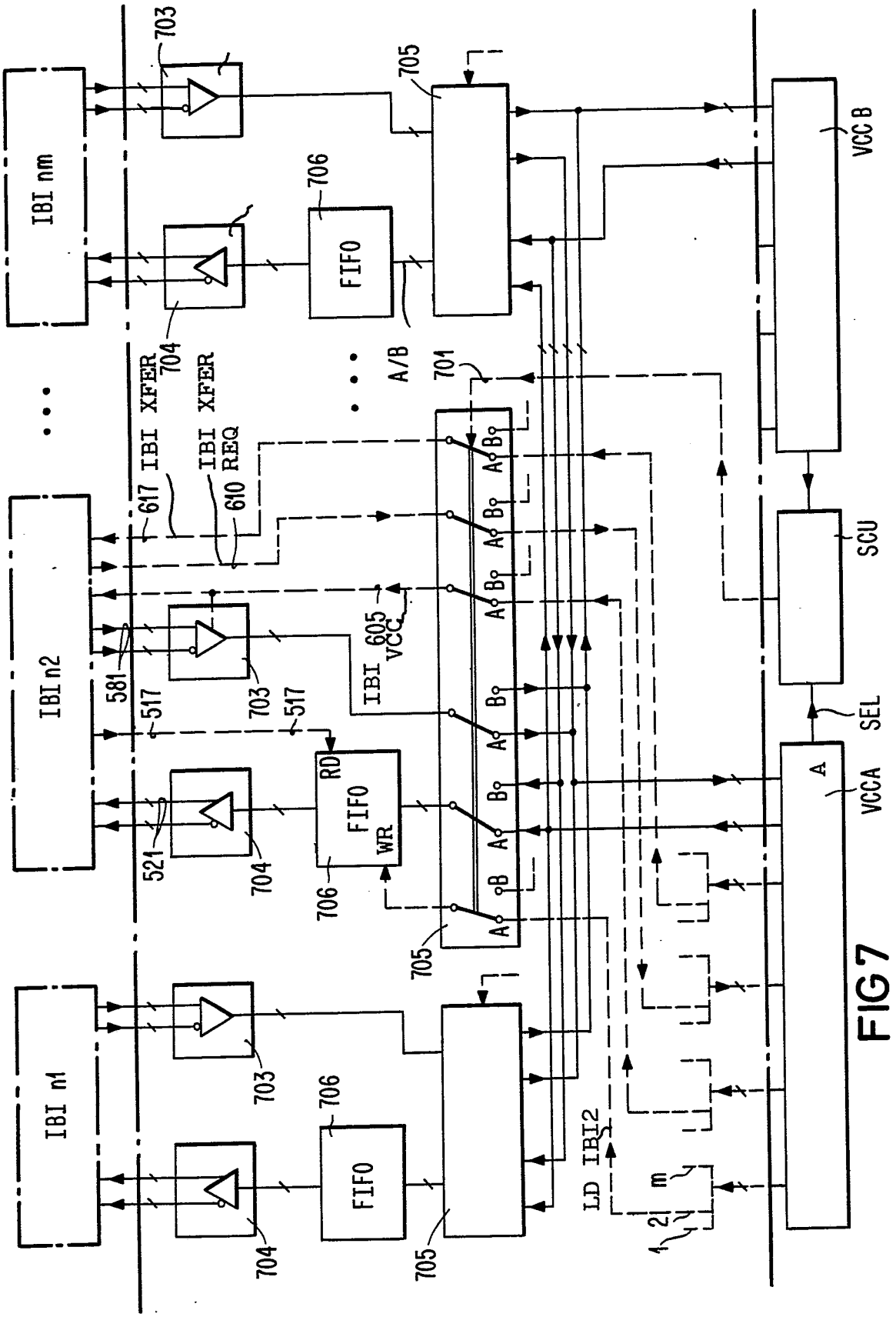

IBI nm
IBI n2
IBI n1
703
704
706
FIFO
705
A/B
701
VCC B
SCU
SEL
VCCA
A
IBI XFER
617
IBI XFER REQ
610
581
517
521
IBI
605
VCC
RD
WR
LD IBI2
m
2
1

FIG 7

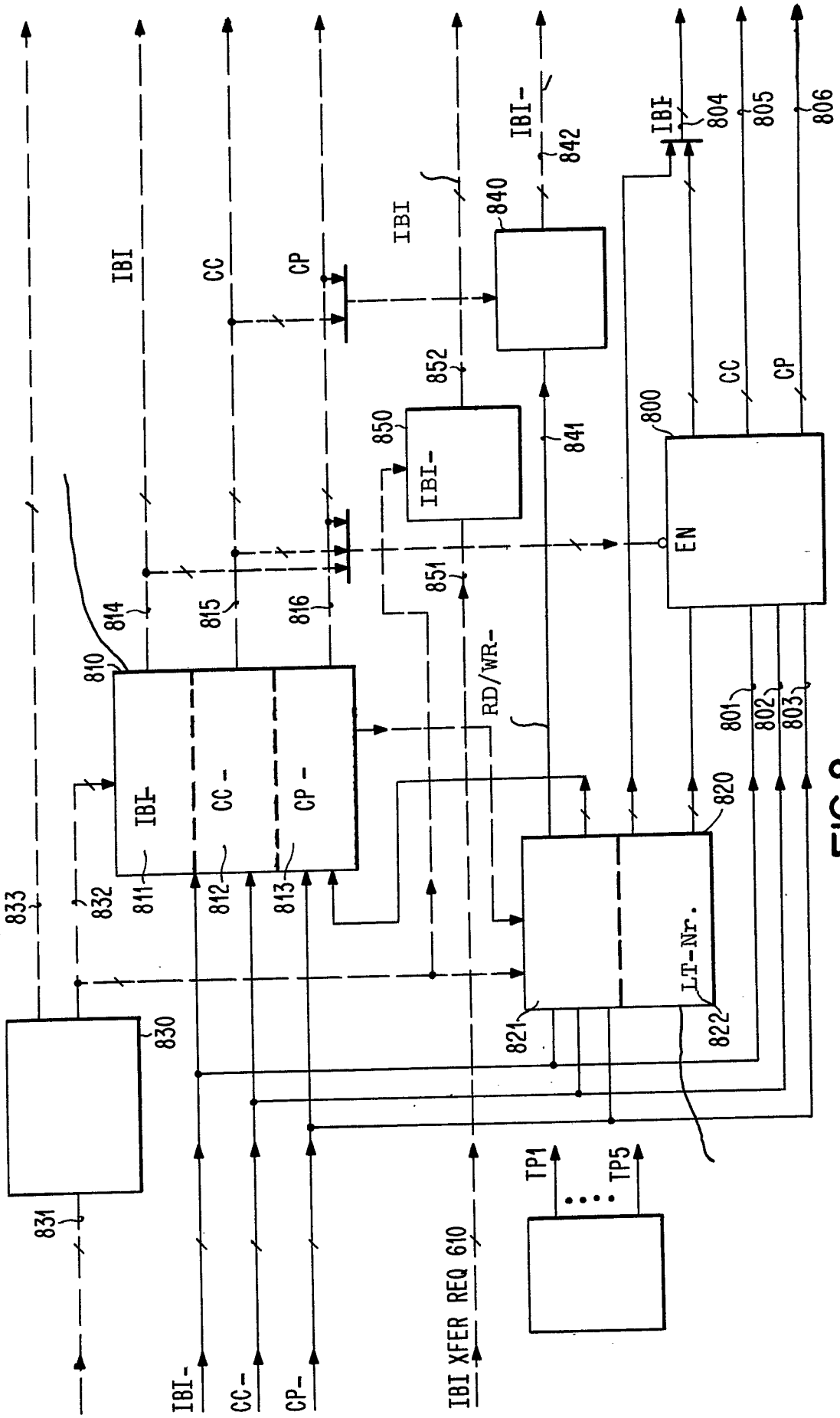

IBI
CC
CP
IBI
IBI-
IBI
804
805
806
840
842
852
850
IBI-
841
800
CC
CP
EN
851
814
815
816
810
RD/WR-
801
802
803
IBI-
CC-
CP-
811
812
813
820
833
832
821
LT-Nr.
822
830
831
TP1
TP5
IBI XFER REQ 610

FIG 8

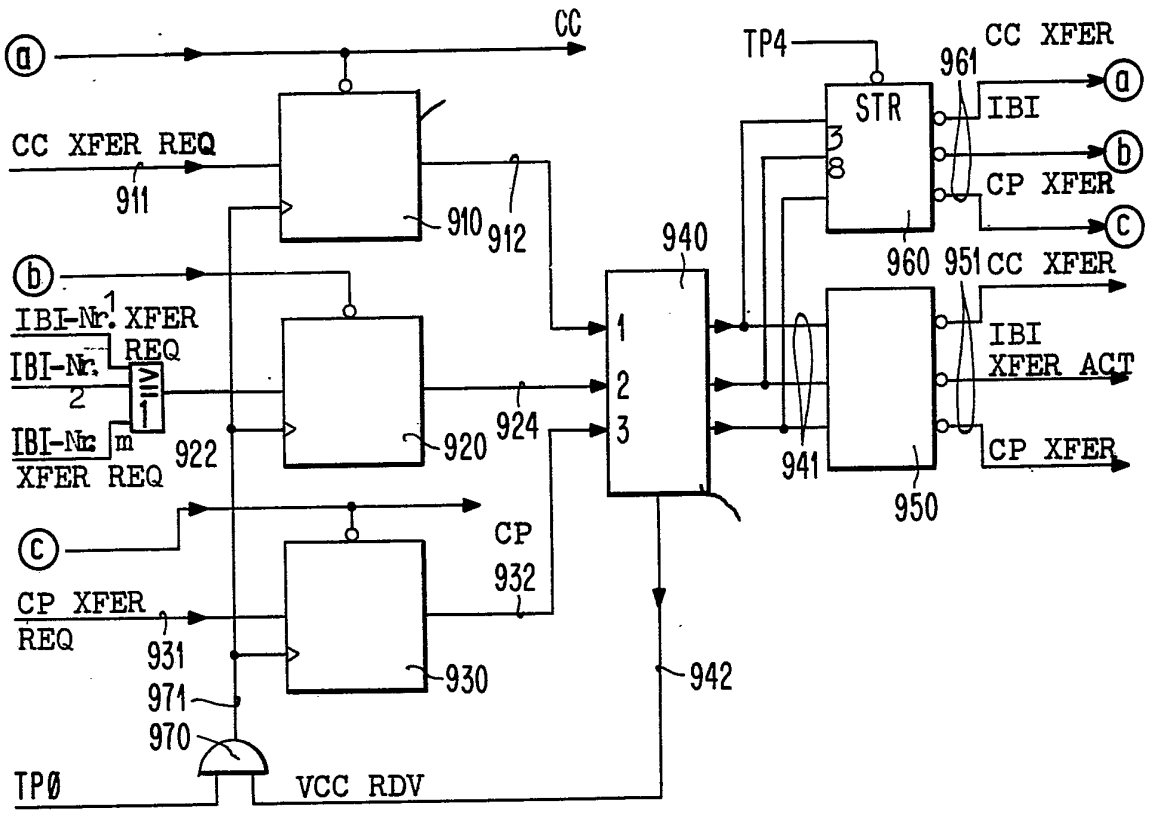

a
CC
CC XFER REQ
911
910
912
b
IBI-Nr. 1 XFER REQ
IBI-Nr. 2
IBI-Nr. m XFER REQ
922
920
924
c
CP
932
CP XFER REQ
931
930
971
970
TP0
VCC RDV
940
942
1
2
3
TP4
STR
3
8
961
CC XFER
IBI
CP XFER
960
951
CC XFER
IBI XFER ACT
CP XFER
941
950

FIG. 9

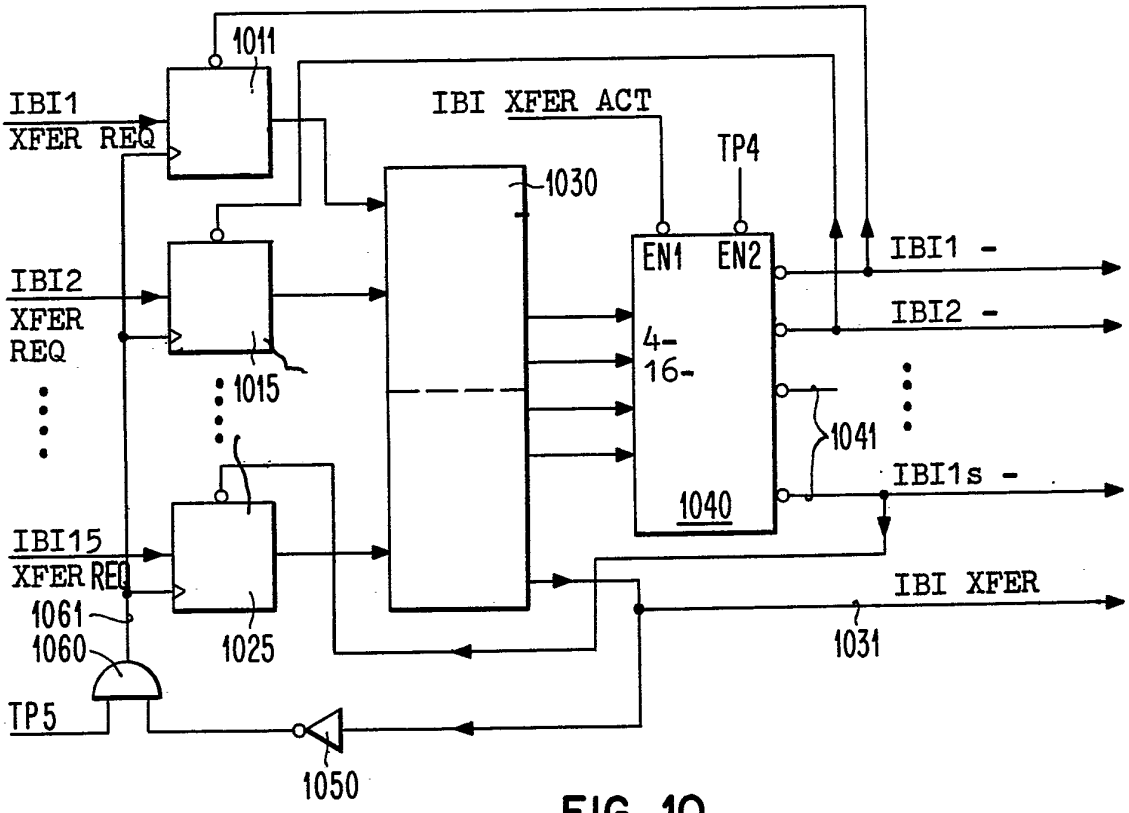

1011
IBI1 XFER REQ
IBI XFER ACT
TP4
1030
IBI2 XFER REQ
1015
EN1
EN2
4-16-
IBI1 -
IBI2 -
1041
IBI1s -
1040
IBI15 XFER REQ
1061
1060
1025
TP5
1050
IBI XFER
1031

FIG. 10

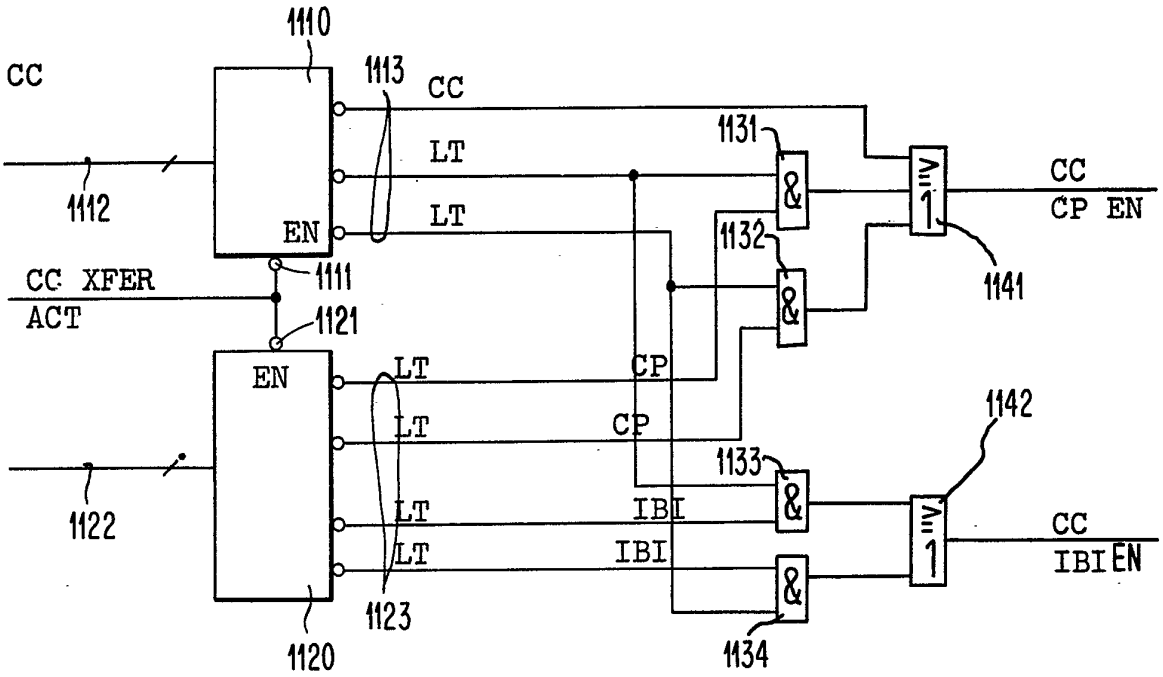

1110
CC
1113
CC
LT
LT
1112
EN
1111
CC XFER
ACT
1121
EN
LT
LT
LT
LT
1122
1123
1120
CP
CP
IBI
IBI
1131
1132
1133
1134
1141
1142
CC
CP EN
CC
IBI EN

FIG. 11

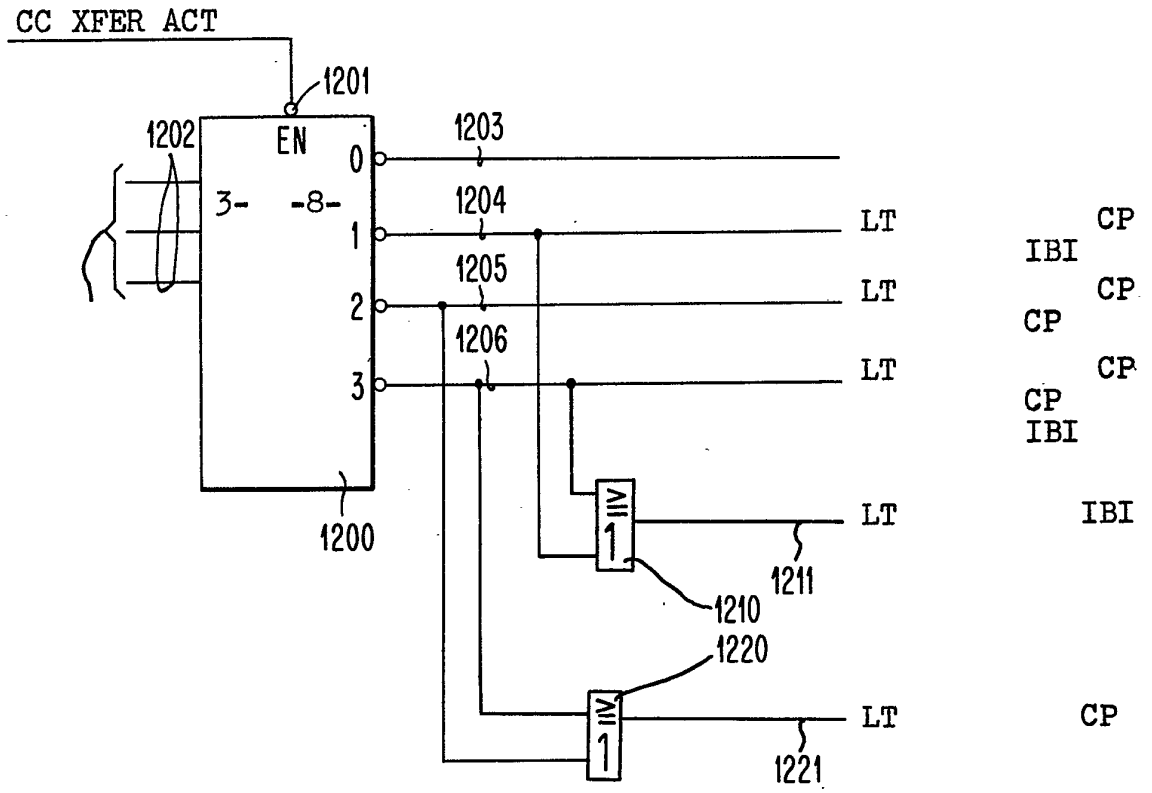

CC XFER ACT
1201
1202
EN
3-
-8-
0
1
2
3
1203
1204
1205
1206
1200
LT
LT
LT
LT
CP
IBI
CP
CP
CP
CP
IBI
IBI
1211
1210
1220
1221
CP

FIG. 12

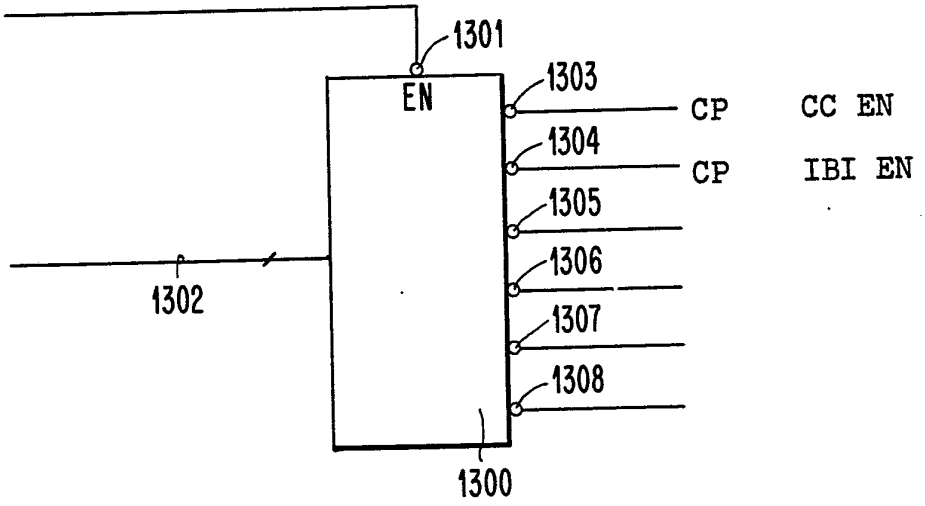

1301
EN
1303
CP
CC EN
1304
CP
IBI EN
1305
1306
1307
1308
1302
1300

FIG. 13

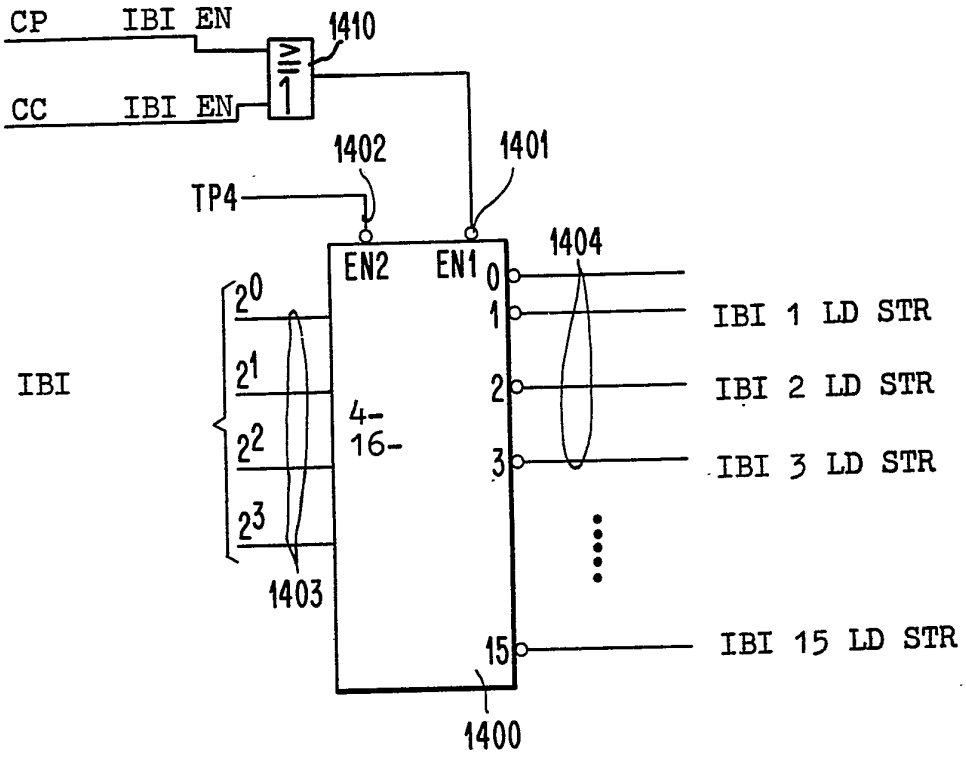

CP IBI EN
1410
≥1
CC IBI EN
1402
1401
TP4
EN2
EN1
1404
2^0
2^1
2^2
2^3
IBI
4-16-
0
1
2
3
15
IBI 1 LD STR
IBI 2 LD STR
IBI 3 LD STR
IBI 15 LD STR
1403
1400

FIG. 14

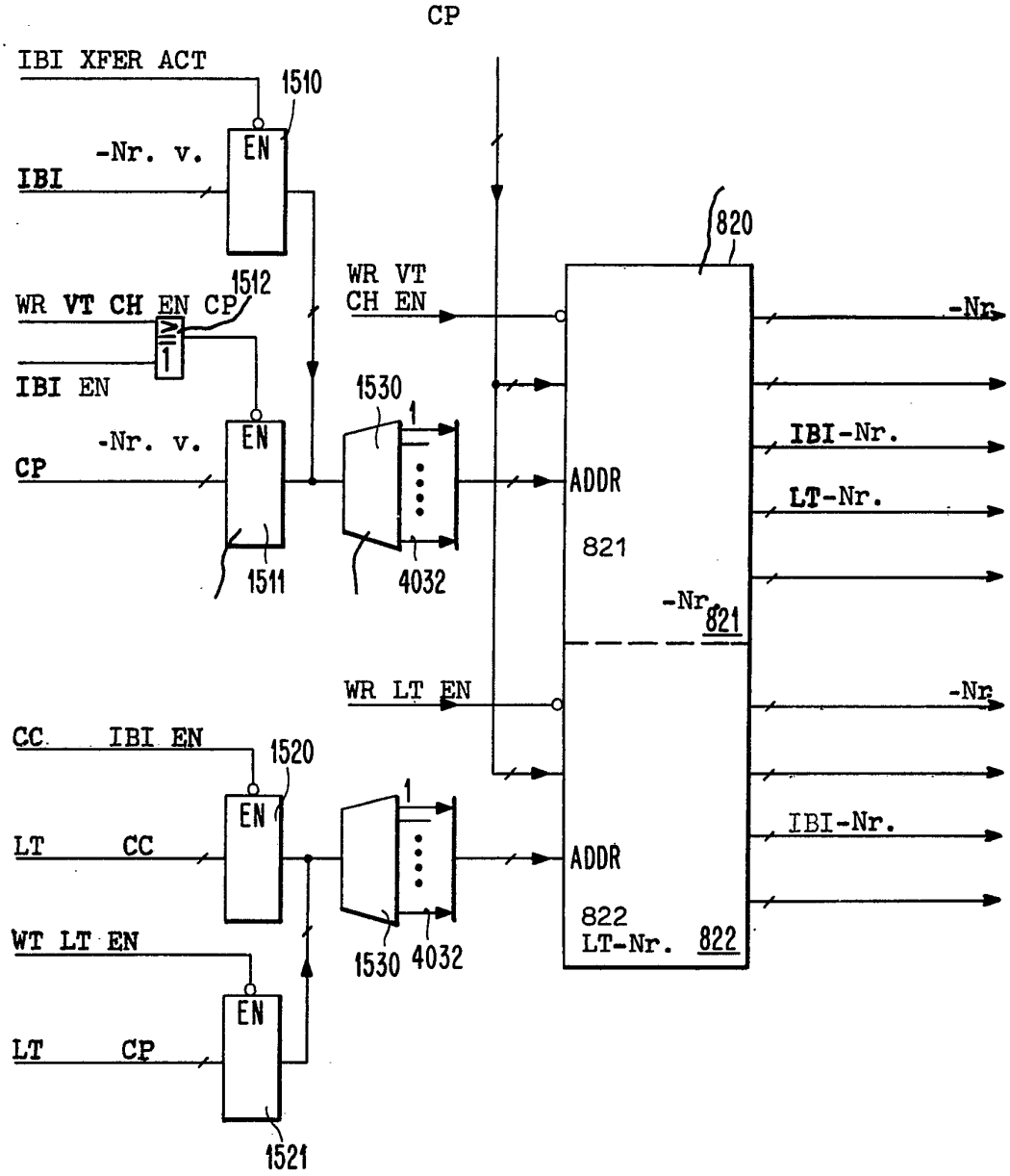

CP
IBI XFER ACT
1510
-Nr. v.
IBI
EN
820
WR VT CH EN CP
1512
WR VT CH EN
-Nr.
IBI EN
1
1530
-Nr. v.
CP
EN
ADDR
IBI-Nr.
LT-Nr.
821
1511
4032
-Nr
821
WR LT EN
-Nr
CC
IBI EN
1520
LT
CC
EN
ADDR
IBI-Nr.
822
LT-Nr.
822
WT LT EN
1530
4032
LT
CP
EN
1521

FIG. 15

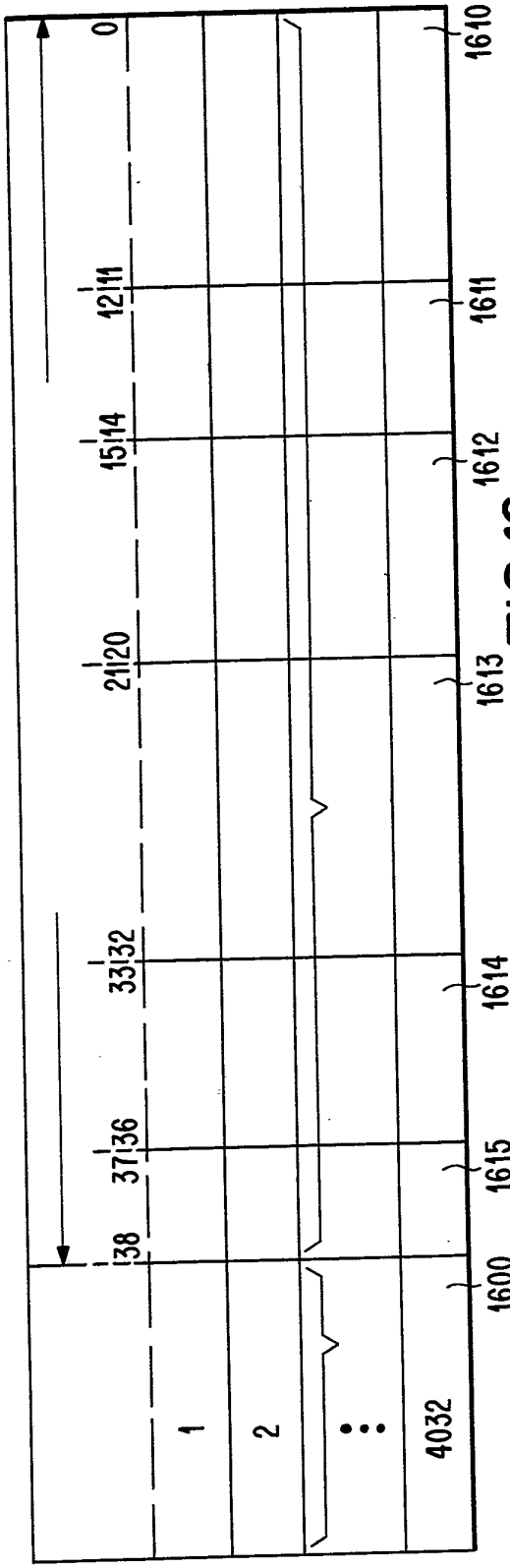

0
12
11
15
14
21
20
33
32
37
36
38
1610
1611
1612
1613
1614
1615
1600
1
2
4032

FIG 16

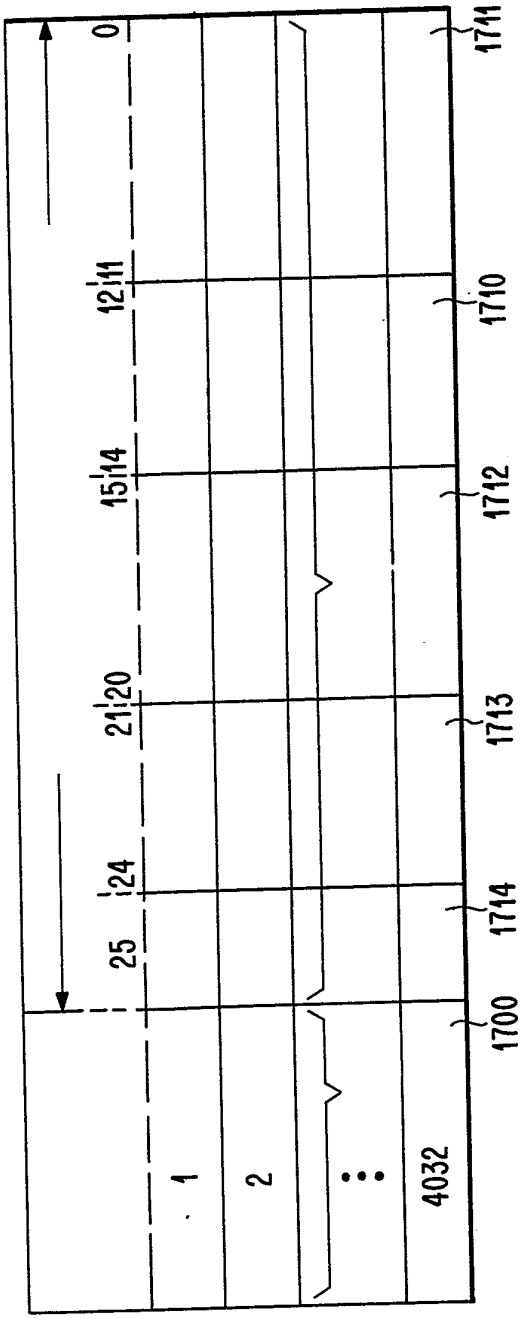

0
12
11
15
14
21
20
25
24
1711
1710
1712
1713
1714
1700
1
2
4032

FIG 17

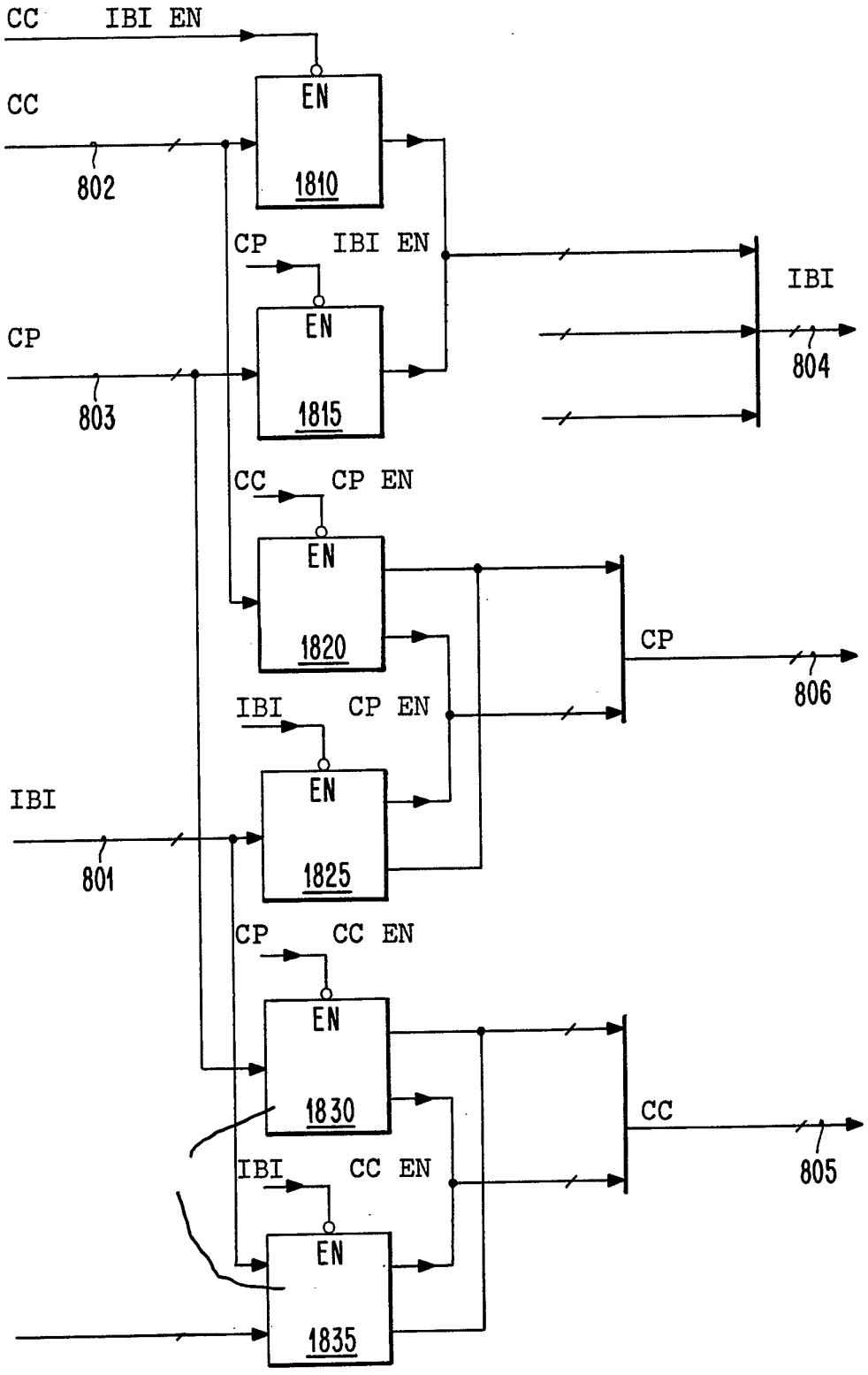

CC
IBI EN
EN
1810
CC
802
CP
IBI EN
IBI
EN
1815
CP
803
804
CC
CP EN
EN
1820
CP
806
IBI
CP EN
EN
1825
IBI
801
CP
CC EN
EN
1830
CC
IBI
CC EN
805
EN
1835

FIG. 18

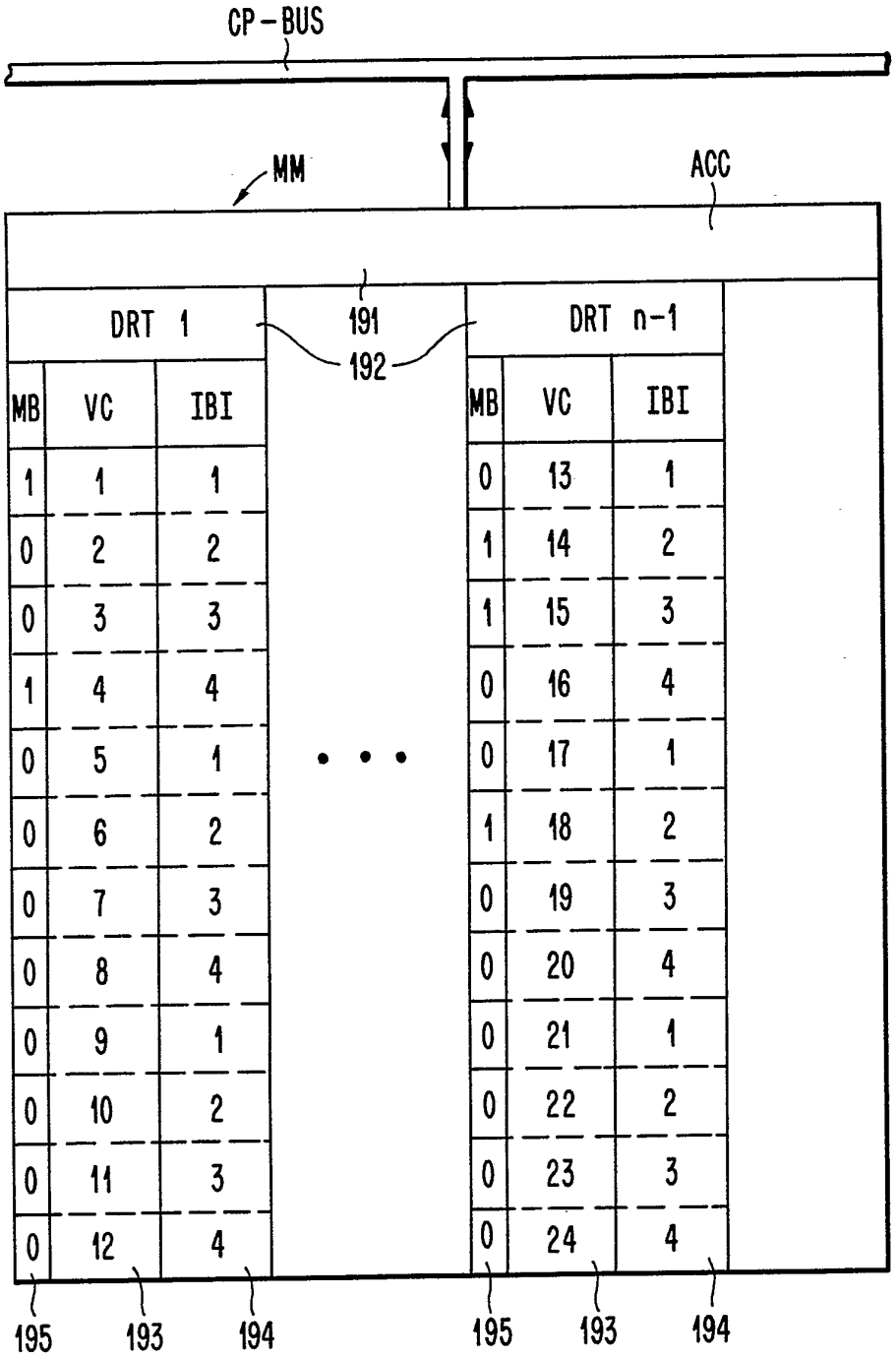

CP-BUS
MM
ACC
191
192
DRT 1
MB
VC
IBI
1 1 1
0 2 2
0 3 3
1 4 4
0 5 1
0 6 2
0 7 3
0 8 4
0 9 1
0 10 2
0 11 3
0 12 4
DRT n-1
MB
VC
IBI
0 13 1
1 14 2
1 15 3
0 16 4
0 17 1
1 18 2
0 19 3
0 20 4
0 21 1
0 22 2
0 23 3
0 24 4
195
193
194
195
193
194

FIG. 19