

NORGE



**STYRET
FOR DET INDUSTRIELLE
RETTSVERN**

Utlegningskrift nr. 120641

Int. Cl. H 04 j 3/06 Kl. 21a³-46/10

Patentsøknad nr. 154.796 Inngitt 17.IX 1964

Løpedag -

Søknaden alment tilgjengelig fra 1.VII 1968

Søknaden utlagt og utlegningskrift utgitt 16.XI 1970

Prioritet begjært fra: 18.IX-63 Sverige,
nr. 10189/63

Telefonaktiebolaget L M Ericsson,
L M Ericssons väg 4 - 8, Midsommarkransen,
S-126 11 Stockholm 32, Sverige.

Oppfinner: Nils Herbert Edström, Klackvägen 26,
Hägersten, Sverige.

Fullmektig: Ingeniør Fr. W. Münster.

Formidlingsstasjon for pulskodemodulerte
tidsmultiplekssignaler.

Foreliggende oppfinnelse vedrører en formidlingsstasjon for i et meddelelsoverføringssystem av tidsmultiplekstypen å overføre pulskodemodulerte signaler som innkommer til mottagende organ i formidlingsstasjonen, til sendende organ i formidlingsstasjonen.

Ved system for overføring av pulskodemodulerte tidsmultiplekssignaler mellom et antall sendere og mottagere over en formidlingsstasjon, som forbinder en ønsket innkommende kanal (tidspulsposisjon) med en ønsket utgående kanal, må signalene være såvel i synkronisme som i fase med hverandre. For å styre signalene i synkronisme ved hjelp av en sentral klokkepulsgenerator finnes det flere kjente anordninger, men utjevningen av faseforskyvningen respektive av forskjellen i faseforskyvningen, som oppstår mellom

signalene som overføres over forskjellige ledd på grunn av led-
denes forskjellige løpetider, er ennå ikke blitt løst på en til-
fredsstillende måte.

Det har tidligere vært foreslått, f.eks. i britisk patent nr.
921 384, å bringe de over de forskjellige ledd innkommende sig-
naler i fase med hverandre ved hjelp av en forbindelsesledning
som har variabel forsinkelse og styres ved hjelp av en servo-
anordning. Denne sammenligner det innkommende signals fase med
den sentrale klokkepulsgeneratorens fase og i avhengighet av
at forskjellen er positiv eller negativ minsker respektive øker
forsinkelsesledningens forsinkelse inntil faseoverensstemmelse
er blitt oppnådd. Ulempen med denne anordning er at en stor
nøyaktighet er nødvendig for å kompensere fasen. Dessuten skjer
en langsom forflytning av tidspunktet for pulsene i forhold til
servoanordningen av en telekommunikasjonsforbindelse på grunn
av de langsomme variasjoner i løpetidene, hvilke forårsakes
bl.a. av temperaturendringer i ledningene. En ytterligere ulempe
er at nevnte løsning nødvendiggjør et kostbart utstyr pr. ledd.

En annen vanskelighet med de tidligere foreslåtte løsningene
består i at fasestillingen er låst for de forskjellige kanaler
og man har følgelig ikke noen mulighet for å velge forskjellige
kanaler for det innkommende og utgående ledd, med andre ord,
man er tvunget til å arbeide i samme pulsposisjon og får således
en stor blokkering.

Ifølge oppfinnelsen anvender man et helt annet prinsipp: Man
lar hvert ledd arbeide i sin egen fase uten å utføre noen fase-
kompensering på ledningene, men man forsyner hvert ledd med
igjenkjenningstegn, slik at de over leddet innkommende signaler
blir gjenkjent av formidlingsstasjonens styrekretser, lagret og
siden utsendt i synkronisme og i riktig fase ved hjelp av en
sentral klokkepulsgenerator. På grunn av dette kan man også
fritt bytte tidspulsposisjon eller kanal mellom den innkommende
og utgående PCM-klemme, slik at man får et i prinsipp blokkerings-
fritt nettverk.

Dette oppnås ifølge oppfinnelsen ved en stasjon av den innledningsvis nevnte art hvis karakteristiske trekk fremgår av efterfølgende krav.

Oppfinnelsen forklares nærmere nedenfor ved hjelp av et utførelseseksempel under henvisning til vedlagte tegninger, på hvilke

fig. 1a og 1b viser en sammenligning mellom det tidligere kjente prinsipp for faseutjevning og prinsippet for foreliggende oppfinnelse,

fig. 2 viser et blokkskjema over et telefonsystem, på hvilket oppfinnelsens prinsipp er tilpasset,

fig. 3 viser i form av et blokkskjema forbindelsen mellom en moderstasjon og en vilkårlig veksler,

fig. 4 viser de overførte pulskodemodulerte tidsmultiplekssignalenes tidsforløp,

fig. 5 viser tidsforløpet for to signaler, hvilke overføres i to inntilliggende tidspulsposisjoner,

fig. 6 viser i større målestokk de i fig. 5 antydde pulsamplitudeverdiene uttrykt i form av pulskodemodulerte signaler,

fig. 7 viser to grupper av abonnenter i en telefonstasjon som arbeider ifølge tidsmultipleksprinsippet,

fig. 8 viser et konvensjonelt PCM-system med sendersiden tegnet i form av et blokkskjema,

fig. 9 viser skjematisk faseforskyvningen mellom moderstasjonen og de forskjellige understasjonene,

fig. 10 viser skjematisk hvorledes klokkepulsene i en understasjon styres ved hjelp av synkroniseringspulsene,

fig. 11 viser i form av et mer detaljert blokkskjema synkroniseringen av en understasjon ved overføring over flere ledd,

fig. 12a - 12d viser tidsforløpet for pulsene og tilbakestillingen av talesignalet ved utjevning av faseforskjellen i en understasjon,

fig. 13 viser skjematisk to PCM-klemmeutstyr og de med disse samvirkende organ i moderstasjonen,

fig. 14 viser de forskjellige klokkepulsenes tidsforløp, hvilke frembringes av moderstasjonens sentrale klokke, og

fig. 15 viser moderstasjonens hukommelse sammen med de for utlesningen resp. sendingen av de innskrevne signalene anvendte organ.

Fig. 1a viser skjematisk prinsippet for en kjent faseutjevningsanordning for pulskodemodulerte signaler som over et antall overføringsledd kommer inn til en formidlingsstasjon. Hvert innkommende ledd omfatter en forsinkelsesledning FD med variabel forsinkelse og et styreorgan SO som utfører en sammenligning mellom det innkommende signals fase og fasen for en sentral klokkepulsgenerator KL og i avhengighet av sammenligningen öker resp. minsker forsinkelsen i forsinkelsesledningen inntil faseforskjellen er blitt 0. Som innledningsvis nevnt er ulempen med denne anordning at en stor nöyaktighet er nödvendig for å kompensere fasen, variasjoner oppstår i löpetidene bl.a. på grunn av temperaturendringer i ledningene og et kostbart utstyr er nödvendig pr. ledd.

Fig. 1b viser skjematisk prinsippet for faseutjevningen ifölge foreliggende oppfinnelse. Til hvert innkommende ledd hörer en mellomhukommelse MM i hvilken de innkommende pulskodemodulerte signalene lagres uten hensyn til signalets fasestilling. Herfra mates signalene til en OG-krets OK, som også får et signal fra moderstasjonens sentrale klokkepulsgenerator KL, slik at utmatningen av signalene fra samtlige ledd skjer i takt med den sen-

trale klokkepulsgeneratoren uten hensyn til de eventuelle forskjeller i leddenes forsinkelse. Nevnte prinsipp vil fremgå ytterligere i forbindelse med det nedenfor beskrevne eksempel.

Fig. 2 viser et blokkskjema over et telefonsystem ifølge oppfinnelsen, bestående av en moderstasjon M og et antall abonnentveksler AB1-3 og anneksveksler AX1-3. Anneksvekslenes og abonnentvekslenes virkemåte viser stor overensstemmelse, slik at sett ut fra oppfinnelsens synspunkt er det tilstrekkelig å beskrive bare virkemåten av f.eks. en abonnentveksel i samvirke med moderstasjonen. Som det er antydnet, omfatter moderstasjonen et koblingsnett KN og et databehandlingsutstyr DM, som styrer koblingsforløpet. Hver av vekslerne inneholder koblingsorgan KO og styreorgan SO. Såvel tale- som styreforbindelsene er symbolsk antydnet i fig. 2, men som det vil fremgå av den senere beskrivelsen, eksisterer ikke noen separat fysisk forbindelse for talen og for styresignalene, men styreordren overføres i begge retningene ved at man benytter visse bestemte pulsposisjoner i de pulskodemodulerte signalene. Moderstasjonen står i forbindelse med omverdenen, dvs. med andre ikke nødvendigvis elektroniske stasjoner.

Fig. 3 viser i form av et blokkskjema forbindelsen mellom moderstasjonen og en vilkårlig veksler. Moderstasjonen omfatter på samme måte som i fig. 2 et koblingsnett KN og et databehandlingsutstyr DM, og vekselen omfatter koblingsorgan KO, styreorgan SO samt et linjeutstyr LU som samvirker såvel med koblingsorganet som med styreorganet. Med PIA og PUA betegnes klemmeutstyret for pulskodeoverføringen på abonnentvekselens side, og med PUB og PIB betegnes klemmeutstyret for pulskodeoverføringen på moderstasjonens side. Som det er symbolsk antydnet, er det ikke noen forskjell mellom overføringskanalene for talesignalene og de styrende signalene. Tidsmultipleksvekselens virkemåte og styring behandles ikke i denne forbindelse, da den er i og for seg kjent. For å belyse oppfinnelsens prinsipp velges som eksempel et tidsmultiplekssystem med 24 tidspulsposisjoner, der hver puls som pulsamplitudemoduleres av talesignalene, har en varighet av 5.2 μ s og tidsperioden for en av 24 pulser bestående gruppe eller "frame"

er 125 μ s tilsvarende en repetisjonsfrekvens av 8 kHz som er antydnet i fig. 4.

Fig. 5 viser forløpet for to signaler, hvilke skal overføres i pulsposisjon 1 resp. i pulsposisjon 2. I figuren er inntegnet de i respektive pulsposisjoner avsøkte amplitudeverdiene sammen med de øvrige 22 pulsposisjonene, i hvilke moduleringen ikke er inntegnet. Amplitudeverdiene skal uttrykkes ved hjelp av pulskodemodulerte signaler, hvilke ifølge eksemplet har åtte pulsposisjoner og av disse anvendes syv for å uttrykke talesignalenes amplitudeverdi, mens den åttende anvendes for synkroniserings- og styringsøyemed som vil bli forklart nærmere.

Fig. 6 viser i større målestokk de i fig. 5 antydede pulsamplitudeverdiene uttrykt i form av pulskodemodulerte signaler. Da syv pulser kan utnyttes, gjengis amplitudeverdiene med en nøyaktighet av 1/127. Omregningen av pulsamplitudeverdiene til pulskode skjer ved analog-digital omforming på i og for seg kjent måte.

Fig. 7 viser to grupper av abonnenter A1-An resp. B1-Bn. Abonentene i den første gruppen kan over hver sin utgående talekontakt eller individkontakt UK kobles til en felles utgående leder eller en såkalt "fil" UFA og kan over hver sin innkommende talekontakt IK tilkobles en innkommende felles fil IFA. På samme måte kan abonnentene i den første gruppen kobles til en innkommende fil IFB og en utgående fil UFB. Den utgående filen i hvert filpar er over filkontakter FKaa, FKab, FKba tilkoblet til den innkommende filen i hvert annet filpar og til sin egen innkommende fil. For å kunne tilveiebringe en forbindelse med moderstasjonen er det dessuten filkontakter PKau og PKbu, hvilke forbinder de utgående filene med et utgående PCM-utstyr og filkontakter PKai og PKbi, hvilke forbinder de innkommende filene med det innkommende PCM-utstyr. Lukning av såvel individtalekontaktene som filkontaktene skjer ved hjelp av periodisk gjentatte pulser i en blant de ifølge eksempel 24 pulsposisjonene. En utvalgt kontakt vil således koble hver 125' de μ s og muliggjør under respektive pulsposisjon å overføre et talesignal ifølge f.eks.

"resonant transfer"-metoden (svensk patent nr. 167 549). Her redegjøres ikke nærmere for prinsippene for et elektronisk tids-multiplekstelefonssystem, da disse er i og for seg kjent, men bare de detaljer nevnes, som er vesentlige for å kunne forstå oppfinnelsens prinsipp. Som det vil fremgå av den nedenstående beskrivelse, kan flere enn et PCM-utstyr anvendes mellom en og samme understasjon og moderstasjonen.

Som tidligere nevnt, benyttes den åttende pulsen i hvert puls-kodemodulert signal for å overføre synkroniseringssignaler og styresignaler. Ifølge eksemplet utnytted denne åttende puls i tre etter hverandre følgende pulsgrupper for å overføre synkroniseringspulser, mens i hver fjerde pulsgruppe eller "frame" benyttes den åttende pulsen i samtlige 24 kanaler for å overføre styresignalene mellom moderstasjonen og den underordnede stasjonen og omvendt. Derved kan hvert 0.5'te millisekund overføres en av 24 binære enheter bestående informasjon, hvilket er tilstrekkelig for å overføre en anseelig informasjonsmengde. Denne hvert 0.5'te millisekund overførte informasjonsmengde kalles for datakanal, men som det fremgår, danner den ikke en separat overføringsvei, men er innflettet i talekanalene. Over denne datakanal som opprettes hver fjerde runde, avsøker moderstasjonen understasjonene, hvilke har hvert sitt individuelle nummer. Moderstasjonen sender ut disse nummer i tur og orden til samtlige understasjoner samtidig, av hvilke den som tilsiktes med nummeret kjenner dette igjen. Har en tilstandsforandring inntruffet i understasjonen etter den siste avsøkningen, f.eks. anrop foreligger fra understasjonen, vil understasjonen ved gjenkjenning av sitt eget nummer fra moderstasjonen sende tilbake et signal eller en stoppordre, hvorved moderstasjonen avbryter den sykliske avsøkningen eller forespørselen av de øvrige underordnede stasjonene og bare vier seg for den understasjon hvorfra stoppordren er fått. Mellom den på denne måte utpekte understasjon og moderstasjonen utveksles derpå signaler over dataforbindelsen, som har til oppgave fra understasjonen å angi hvilken tilknytning som har anropt, og fra moderstasjonen sendes signaler, hvilke fås som følge av data-behandlingen av de informasjoner som fås fra understasjonen og angir for understasjonen hvilke kontakter som skal bringes til å

arbeide. Det bør fremholdes at i denne tid pågår taleforbindelsen over samtlige 24 kanaler, og bare datakanalen, dvs. den åttende pulsen i hver fjerde runde, anvendes utelukkende for dataoverføringen mellom moderstasjonen og den utpekte understasjonen. For at moderstasjonen skal kunne lokalisere en tilknytning fordres at man foruten vekselens nummer, som fås ved den sykliske forespørring, vet nummeret for den fil til hvilken tilknytningen er koblet, og dessuten fordres tilknytningens tilkoblingsnummer i filen.

For å belyse den type av signalering som pågår over datakanalen, beskrives nedenfor som eksempel signaleringen når en abonnent gjør et anrop. Det antas at understasjonens nummer er 24, filnummeret er 01 og tilknytningsnummeret i filen er 12. Når abonnenten løfter mikrotelefonen, oppstår anropstilstand i understasjonen 24, slik at når moderstasjonen under avsøkningen sender ut koden 24, f.eks. i binær form som forespørsel, får moderstasjonen en stoppordre som svar, f.eks koden 10. Derefter sender understasjonen filnummeret 01 fulgt av tilknytningsnummeret 12 sammen med en kode 01 som angir at det er spørsmål om et anrop. (Hvis det hadde vært en pålegging det gjaldt, ville koden f.eks. ha vært 05). Når moderstasjonen har mottatt denne informasjon, søker den en fremkommelig koblingsvei til et register på i og for seg kjent måte og sender tilsvarende styresignaler til understasjonen for å påvirke kontaktene. Tidsmultiplikskontaktene, hvilke er nødvendige i understasjonen for å oppnå forbindelsen, aktiveres i den av moderstasjonen utvalgte pulsposisjonen.

Hvis f.eks. moderstasjonen har konstatert at pulsposisjonen 14 er ledig, vil følgende signaler bli sendt fra moderstasjonen til vekselen:

02 annullerer anropet 01

03 angir at det følgende siffertall refererer seg til filnummer 01 filnummer

X3 angir at de to følgende sifferpar er pulsposisjon og ordre 14 pulsposisjon

00 ordre (finnes ikke)

X4 angir at de følgende to sifferpar refererer seg til tilknytningsnummer resp. ordre

12 tilknytningsnummer

00 ordre (finnes ikke)

X5 angir at de to følgende sifferpar refererer seg til PCM-leddets nummer samt til ordren

01 PCM-leddets nummer

06 ordre, skriv inn i hukommelsen.

Denne sistnevnte ordre refererer seg til all foregående informasjon og dens innhold er at individkontaktnummeret og PCM-kontaktnummeret skrives inn i pulsposisjon 14 i kontakthukommelsen for fil 01, hvorefter forbindelsen fås.

Det ovenfor beskrevne forløp inneholder ingen nye prinsipper, men det nye er at man benytter den åttende pulsposisjonen i hver fjerde omgang i et forøvrig konvensjonelt PCM-system, slik at man ikke behøver noen spesiell dataoverføringskanal. Denne dataoverføringskanal benyttes således for signaloverføring hver gang tilstanden i en forbindelse skal endres og er av denne grunn felles for hele vekselen og ikke bare for et visst antall kanaler. Det bør spesielt fremholdes at man på grunn av den sykliske forespørring fra moderstasjonen ikke behøver fysisk å koble moderstasjonens datasendere og datamottagere til hver og en av vekslelene i tur og orden, men man holder understasjonen og moderstasjonen forbundet med hverandre over dataoverføringskanalen inntil koblingsforløpet er avklaret. Bare den understasjon som har kjent igjen sitt eget nummer, vil reagere på de mottatte signalene.

Fig. 8 viser et konvensjonelt PCM-system med sendersiden tegnet i form av et blokkskjema. Filkontakten PKa tilsvarende en av de i fig. 7 antydte filkontakterne PKau eller PKbu, med PF betegnes en pulsforlenger, med LF en logaritmisk forsterker eller kompresor, med AD betegnes en analog-digital omformer og med KL betegnes en styrende klokke for de avgående signalene. I et konvensjonelt PCM-system må man ha både lavpassfilter og avsnøkningskontakter på såvel inngangs- som utgangssiden. Etersom man i dette tilfelle allerede har et tidsmultiplekssystem med amplitude-

modulerte pulser, blir det mulig å mate de amplitudemodulerte pulsene direkte til pulskodesenderdelen i PCM-systemet. PCM-systemet behøver således ikke å ha egne lavpassfiltre og kanal-kontakter på utgangssiden. Derimot er lavpassfilter og kanal-kontakt nødvendig på inngangssiden på understasjonen.

Hver sendende del styres av en klokke. I hele systemet, som består av en moderstasjon og et antall understasjoner, finnes der bare en klokke, som er anbrakt på moderstasjonen. Ifølge vanlig praksis synkroniseres PCM-mottagerne med klokkefrekvensen for PCM-senderne, hvilket skjer ved hjelp av synkroniserings-pulsene (åttende pulsen i hver kanal ifølge eksemplet). På mottagersiden finnes således en klokkefrekvens som er synkron med klokken på moderstasjonen. Ved at man velger avkjenningsfrekvensen lik kanalrepetisjonsfrekvensen, som ifølge eksemplet er 8000 Hz, kan kanalrepetisjonsfrekvensen direkte benyttes som drivklokke for tidsmultipleksnettet i understasjonene. På grunn av synkroniseringen vil samtlige PCM-klemmer i understasjonen gå synkront med senderne og derved med klokken i moderstasjonen, men mottagerne vil ikke være i fase på grunn av løpetiden over forbindelsen. For å overføre synkroniseringspulsene fra moderstasjonen til en understasjon over flere PCM-ledd velger man vilkårlig den ene av PCM-klemmene som er koblet til understasjonen. Ved feil på det vilkårlig valgte leddet skjer omkobling til et annet funksjonsdyktig ledd. På denne måte kan således fås en lokal klokke, som i hver understasjon kan drive logikken, kontakthukommelsen og samtlige fra denne understasjon utgående PCM-ledd. Som det nevnes, er denne lokale klokke synkron med moderstasjonens klokke, men er faseforskjøvet i forhold til den med varierende belöp på de forskjellige understasjonene, og denne faseforskyvning vil ökes ytterligere ved signalenes mottagelse i moderstasjonen. Samtlige fra en og samme understasjon utgående PCM-ledd drives således i fase og synkront med hverandre og med understasjonens styreorgan, men ikke i riktig fase i forhold til moderstasjonens klokke.

Fig. 9 antyder skjematisk at faseforskyvningene fra moderstasjonen til de forskjellige understasjonene samt i motsatt retning

kan være helt forskjellige ved f.eks. tre parallelle ledd.

Fig. 10 viser skjematisk hvorledes klokkepulsene i en understasjon styres ved hjelp av synkroniseringspulsene som kommer inn over et vilkårlig valgt ledd. I figuren vises to ledd som kan utnyttes alternativt for overføring av synkroniseringssignaler, og som det er antydning symbolsk er der en vekslingskontakt og et rele R som så lenge signalforbindelsen foreligger over det valgte ledd, holder vekslingskontakten i den til nevnte ledd hørende stilling, men når signalforbindelsen brytes av en eller annen grunn, skjer en automatisk omstilling til det andre overføringsleddet ved at releet slår ifra. Som det lett innses, vil faseoverensstemmelse foreligge mellom talesignalene og styresignalene bare i det ledd hvis synkroniseringssignal anvendes for å tilveiebringe hele understasjonens felles klokkepuls. Problemet er således å bringe talesignalene i de øvrige ledd i fase med den felles klokkepuls. Hvis f.eks. bare et PCM-ledd hadde foreligget, ville dette problem ikke eksistere, men man kunne ganske enkelt lede det PAM-signalet som fås fra PCM-klemmen direkte til tidsmultipleksvekselen via en filkontakt, f.eks. Pki i fig. 7, som sluttes i takt med den til dette ledd svarende klokkepuls.

Vanskeligheten ved flere ledd kan overvinnes på i og for seg kjent måte ved at man leder det PAM-signal som fås fra hvert PCM-ledd over kanalkontakter Kal-Ka24 (sammenlign fig. 11), hvilke hvert drives synkront med sitt eget ledd. Signalene mates så ved et til respektive kanal hørende lavpassfilter Fl-F24, slik at det opprinnelige tonefrekvenssignal rekonstrueres. Disse tonefrekvenssignaler ledes derpå fra utgangen av hvert kanalfilter til samtlige filer over de sistnevntes individkontakter KBl-KB24, hvilke styres ved hjelp av kontakthukommelsen synkront med den for understasjonen valgte felles klokkepuls. Benevnelsen individkontakt er motivert ved at kontaktene KBl-KB24 åpnes bare i hver 24'de pulsposisjon på samme måte som abonnentenes individkontakter i sammenligning med mellomfilkontaktene, f.eks. FKaa, FKab osv. i fig. 7, hvilke kan åpnes i enhver tidspulsposisjon.

Virkningen av faseforskyvningen mellom de forskjellige ledds

kanaler i understasjonen er derved eliminert. Ved at hvert ledd synkroniseres ved hjelp av den for leddet gjeldende synkroniseringspuls kan man i leddet identifisere kanalene 1-24 på kjent måte. Fig. 11 viser på tilsvarende måte som fig. 10 en understasjon med to PCM-klemmer av hvilke den enes synkroniseringspuls velges for å bestemme understasjonens felles klokkefrekvens. Koblingsnettets vises i meget forenklet form, idet det forutsettes at understasjonen har bare en fil, og følgelig finnes ikke noen mellomfilkontakter, og av abonnentenes individkontakter er bare to innkommende kontakter, IK1 og IK2, og to utgående kontakter UK1 og UK2 vist. Disse kontakter styres av understasjonens kontakthukommelse KM, hvilken som tidligere nevnt drives av den for stasjonen valgte felles klokkepuls. Ved denne forenklede anordning vil således det gjennom kanal 1 i leddet 1 oppnådde signal ved kontakten Kbl være et pulsamplitudemodulert signal i fase med stasjonens felles klokkepuls som tidligere er nevnt, og en abonnent, f.eks. Abl, vil forbindes med nevnte kanal ved at dennes individkontakt og PCM-leddets kontakt Pkil åpnes av kontakthukommelsen i pulsposisjon 1. Tilsvarende blir forholdene på utgangssiden, der abonnentens individkontakt UK1 åpnes av kontakthukommelsen i en bestemt pulsposisjon, f.eks. pulsposisjon 2, og signalet mates over filkontakten PKul til leddets 1 utgående side. Som det fremgår av det tidligere anførte, kan de pulsamplitudemodulerte signalene fra abonnentens utgående individkontakt direkte anvendes for å mates til det utgående PCM-utstyr uten noen omforming, da også filkontaktene drives med den felles klokkepuls. Forholdene belyses ytterligere ved hjelp av fig. 12a-12d, hvor fig. 12a og 12b viser pulsposisjonene for leddet L1 resp. L2. Som det fremgår, er det en viss faseforskyvning τ mellom pulsene som kommer til PCM-klemmen i L1 resp. L2. Det antas at det er kanal 1 i ledd 1 som for et signal, mens hele understasjonens felles klokkesignal fåes fra leddet L2. Signalet som kommer inn over kanal 1 i ledd 1, må således omformes til et signal som i fase overensstemmer med kanal 1 i det ledd hvis synkroniseringssignal gjelder for understasjonen. Fig. 12c viser signalets form etter at det har passert kontakten Kal og filteret Fl, og fig. 12d viser de pulsamplitudemodulerte signaler som fås over kontakten Kbl og som, som det fremgår av det tidligere anførte,

befinner seg i riktig fase med den av den felles klokkepuls definerte pulsposisjonen 1, slik at de kan behandles av koblingsnettet sammen med de øvrige ledds signaler.

Det fremgår således at samtlige kontakter foruten de som følger umiddelbart etter PCM-inngangsklemmen, drives ved hjelp av kontakthukommelsen og går følgelig synkront og i fase med den felles klokkepuls og de utgående PCM-ledd, hvilke drives av denne klokkepuls. Følgen av dette blir at noe kanalfilter eller kanalkontakter ikke vil behöves ved overgang fra PAM til PCM. Det eneste som skal skje i PCM-leddet er at den PAM-puls som fås, kodes og utsendes. Hvert utgående ledd behöver således bare å ha en kontakt som kan arbeide i 24 tidspulsposisjoner, i sammenligning med det innkommende PCM-ledd, som behöver en kontakt for hver kanal. På denne måte har man fått en korrelasjon mellom PCM-kanalene og tidsposisjonene i understasjonens koblingsnett. Samtlige tidspulsposisjoner og avgående PCM-kanaler i understasjonen er således i fase med hverandre og i synkronisme med understasjonens klokkepuls.

Fig. 13 viser skjematisk to PCM-klemmeutstyr og de med disse samvirkende organ i moderstasjonen. Ifölge eksemplet kan moderstasjonen samarbeide med tilsammen 32 ledd, og det finnes således 32 enheter hver svarende til de i fig. 13 viste. Som det er nevnt i forbindelse med understasjonen, kan en faseforskyvning finnes mellom de forskjellige ledd, f.eks. kan leddet L1 ha en tidsforsinkelse τ_1 og leddet L2 en tidsforsinkelse τ_2 . Som nevnt var det i understasjonen nödvendig å anvende synkroniserings-signalet i det ene av leddene for å danne en for hele understasjonen felles klokkepuls. Også i moderstasjonen finnes en tilsvarende anordning som muliggjør at alltid bare synkroniseringspulsene i en kanal utnyttes når det gjelder overføring av datasignaler, dvs. den åttende pulsen i hver fjerde "frame". Skulle leddet over hvilket overføring av datasignaler skjer, bli feilaktig, utföres en omkobling som antydnet ved hjelp av et omkoblingsrele R. For talesignalene behöves ikke noen synkronisering, da talesignalene lagres ifölge oppfinnelsens grunnprinsipp i en hukommelse i moderstasjonen helt uavhengig av deres fase og de

kan påtreffes der ved utsendelsen som det vil bli forklart nærmere nedenfor. Med SKA betegnes en skyveregister til hvilket de syv binære kodesignaler i talesignalet mates fra PCM-klemmen. Dette skyveregister tömnes ved hjelp av et av leddets egne pulser, f.eks. puls 8, og overføres til et buffertregister SKB. Da skyveregisteret SKA tömnes efter mottagelse av hver kanal, kan man mate inn i skyveregisteret i tur og orden informasjon fra samtlige 24 kanaler i et ledd. Skyveregisteret vil således for hver kanal innstilles på en kode som tilsvare PCM-pulsens opprinnelige amplitude. Eftersom de første syv elementer er signalelementer og det åttende er synkroniserings- resp. dataelementet, utnytttes dette åttende element også for å tömme skyveregisteret för mottagelse av efterfølgende kanal, hvilket skjer i hvert ledd 24 ganger pr. "frame".

Eftersom en forbindelse råder mellom hver kanal og tilsvarende pulsposisjon i understasjonen, tilsvare hver innstilling av skyveregisteret amplituden for signalet i tilsvarende kanal og følgelig tilsvarende pulsposisjon i understasjonen. Man får således amplitudeverdien i kodet form i tur og orden for samtlige 24 kanaler i et ledd i det til leddet hørende skyveregister på moderstasjonen.

Det er et skyveregister for hvert ledd. Eftersom forsinkelsen over leddet fra understasjonen til moderstasjonens klemmer varierer i hvert tilfelle som tidligere nevnt, vil også skyveregisterets innstilling være forskjellig i fase, slik at f.eks. kanal 1 i et visst ledd ankommer på et tidspunkt som skiller seg fra tidspunktet ved hvilket kanal 1 i et annet ledd ankommer. Dette er forklart i forbindelse med understasjonen med veiledning av fig. 12a-12d. Problemet er å bringe disse signaler som befinner seg i forskjellig fase men er synkrone, i slik innbyrdes orden og i slikt forhold til moderstasjonens klokke at man uten vanskelighet skal kunne finne ut hvilken til moderstasjonen innkommende kanal (tidsmultipleksposisjon) hører sammen med en fra moderstasjonen utgående kanal i en oppsatt forbindelse.

Som innledningsvis nevnt, skjer dette ifölge oppfinnelsen ikke

som tidligere ved å variere leddenes forsinkelse, men ved at de over hvert ledd innkommende signaler blir gjenkjent av formidlingsstasjonens styrekretser, lagret og siden utsendt i rett fase ved hjelp av en sentral klokkepulsgenerator.

I fig. 13 er antydnet utstyret for to innkommende ledd L1 og L2 med til hvert ledd hørende adressehukommelse AM og koblingshukommelse KM. De pulskodemodulerte signalene mates fra skyve-registeret SKA til buffertregisteret SKB ved hjelp av den åttende puls i kanalen. Buffertregisteret avleses ved hjelp av en puls t1, som kommer fra moderstasjonens sentrale klokke som frembringer samtlige klokkepulser som er nødvendige for avlesningene og innskrivningene i de forskjellige kjernehukommelser. Pulsenes innbyrdes tidsstilling fremgår av fig. 14. Det signal som fås ved tømning av buffertregisteret kan ikke mates til den til leddet hørende koblingshukommelsen KM før et annet vilkår er oppfylt, nemlig at det fra klokken fås en ytterligere puls ts. Dette er symbolisert ved hjelp av OG-kretsene 01-07, av hvilke bare den første og den siste er inntegnet. Formålet med dette er at man ønsker å sikre at en utlesning i adressehukommelsen allerede er utført når det av syv elementer bestående signal påvirker de respektive syv kjerner i koblingshukommelsen. Adressehukommelsen AM består av 24 rekker svarende til antall kanaler i leddet og 2 x 5 kolonner for binært å kunne registrere såvel leddadressen som kanaladressen (32 ledd, 24 kanaler pr. ledd). Adressene skrives inn i adressehukommelsen ved hjelp av systemets datamaskin, som er antydnet med piler SM. Hukommelsen er av den type ved hvilken gjeninnskrivning skjer etter hver utlesning så lenge datamaskinen ikke har utført noen endring. Avlesning av informasjonen i adressehukommelsen skjer ved hjelp av avlesningspulsen t1, idet avlesning bare kan skje i den til respektive kanal hørende rekke. De over kolonnene oppnådde pulsene aktiverer fem vipper V1-V5 såvel i leddadressedelen som i kanaladressedelen. De fra de fem vippeutgangene oppnådde binære signalene fra leddadressehukommelsen resp. kanaladressehukommelsen ledes til omregnere ORL resp. ORK, hvilke i overensstemmelse med det oppnådde binære signal strömsetter 24 resp. 32 tråder, hvilke danner en matrise med 768 krysningspunkter. Når

således en tråd i hver gruppe blir ledende, vil en strøm passere gjennom en til deres krysningspunkt hørende diagonal leder, som også går gjennom de til krysningspunktet hørende syv kjerner. Resultatet blir at den til en bestemt kanal hørende signalinformasjon i et bestemt ledd skrives inn i koblingshukommelsens matrise i respektive kanalposisjon i ruten for det av de 32 ledd (inklusive dens eget ledd, hvis datamaskinen har valgt dette for oppsetning av forbindelsen) over hvilket signalinformasjonen skal overføres. Hvert og et av leddene, hvis antall ifølge eksemplet er blitt valgt til 32 og av hvilke bare to er antydnet i fig. 13, har således 32 ganger 24 matriseruter for registrering av signalinformasjon i binær form. Som det lett innses, anvendes imidlertid bare 24 av rutene samtidig i hver matrise. Av disse matriser vil siden utlesningen skje ved sending av signalet, og som det fremgår er virkningen av den forskjellige forsinkelsen av de forskjellige ledd helt eliminert på grunn av at signalinformasjonen er blitt lagret i overensstemmelse med sin destinasjonsadresse. Dette muliggjør også at sendingen av signalet fra moderstasjonen kan skje over en annen kanal enn den innkommende kanalen, hvorved sperrerrisiko helt forsvinner. Noen dekoding og omforming av signalene til amplitudemodulerte signaler er således ikke nødvendig.

Fig. 14 viser klokkepulsene som frembringes av moderstasjonens sentrale klokke. Med t1 betegnes avlesningspulsen som anvendes for å avlese kjernene i adressehukommelsen. Derefter følger pulsen ts, hvis opptredelse er et annet vilkår for at OG-kretsene 01-07 skal slippe gjennom kodesignalene fra buffertregisteret til koblingshukommelsen. Med t2 betegnes igjeninnskrivnings-signalet som etter hver utlesning igjeninnskriver den antegnede informasjonen til adressehukommelsen så lenge antegningen ikke er strøket av datamaskinen. Med t3 betegnes til slutt et 0-stillingssignal, som etter hver periode 0-stiller samtlige vippekretser.

Fig. 15 viser hvorledes utlesningen respektive sendingen av de innskrevne signalene skjer. Kjernematrixene i fig. 15 tilsvarer de i fig. 13 med KM betegnede og til leddet med nummer 1 og

leddet med nummer 32 hørende kjernematrixene. De i fig. 13 antydde trådene for innskrivning av informasjonen i kjernene er for tydelighetens skyld ikke vist, men bare de for utlesning beregnede trådene. Et skyveregister eller en kanalregner KRB som har 24 trinn, mates frem ved hjelp av den fra den sentrale klokken kommende kanalpulsen ts. Utgangssignalet fra hvert trinn i kanalregneren mates til en OG-krets A1-A24, hvis ledende tilstand også er avhengig av den fra den sentrale klokken kommende puls t3. Utgangssignalet fra f.eks. OG-kretsen A1 strömsetter en tråd som strekker seg gjennom de kjerner som tilhører den første kanalen (tidspulsposisjonen) i samtlige 32 matriser som tilhører de 32 innkommende ledd og hvis posisjon angir adresseleddet. Som tidligere er nevnt, har hver til et innkommende ledd hørende kjernematrixe ordren plassert i 32 kolonner svarende til de 32 adresseledd og i 24 rekker svarende til de 24 kanalene. Av dette følger at den ved OG-kretsen A strömsatte tråd som strekker seg gjennom 32 x 32 grupper av kjerner hver bestående av 7 kjerner, finner i hver og en av gruppene som svarer til de utgående leddene, høyst en innskrevet informasjon, således høyst 32 kjernegrupper. Denne informasjon vil selvsagt ligge i den kolonne i en av de 32 matrixene, hvilken kolonne svarer til adresseleddet. Rekken som utpekes av A1, inneholder således den kodede informasjon som skal sendes ut i den første kanalposisjonen i samtlige 32 ledd. Gjennom hver og en av ordrekolonnene strekker det seg syv avlesningstråder gjennom samtlige 32 kjernematrixer. Når således en av de 32 x 32 kjernegruppene som kan inneholde informasjon, ommagnetiseres på grunn av at rekketråden strömsettes, fås et signal på de til adresseleddet hørende syv tråder. Signalet mates til et buffertregister SKC og herfra parallellmates det til et skyveregister SKD, fra hvilket det seriemates til PCM-utstyret ved hjelp av den sentrale klokkes synkroniseringssignal. Dette skyveregister er nødvendig, da utlesningen av signalene fra kjernehukommelsen skjer for langsomt sammenlignet med PCM-pulsenes takt. Når kanalregneren KRB beveges frem til trinn 2, fås et signal på utgangen fra OG-kretsen A2, hvorved den andre tråden strömsettes, og følgelig vil de av de 32 x 32 kjernegruppene (høyst 32) ommagnetiseres, hvilke inneholder informasjon. De til respektive adresseledd svarende

buffertregistre SKC oppnår en sekvens av 24 signaler, som mates til pulskodemoduleringsutstyret en gang pr. tidspulsposisjon i respektive ledd. Dette fortsetter inntil samtlige tidspulsposisjoner er avsøkt, hvorefter avsøkningen gjentas. Senderen for styredata er forbundet med PCM-utstyret i samtlige 32 ledd. Senderen for styredata anvender den åttende pulsposisjonen som styrekanal på samme måte som tidligere nevnt.

P a t e n t k r a v

1. Formidlingsstasjon for i et meddelellesoverføringssystem av tidsmultiplekstylen å overføre pulskodemodulerte signaler som innkommer til mottagende organ i formidlingsstasjonen, til sendende organ i formidlingsstasjonen, k a r a k t e r i s e r t v e d en hukommelse (KM, fig. 13) for lagring av til formidlingsstasjonen innkommende tidsmultiplekssignaler, hvilke angir signalenes momentane amplitude, i samsvar med signalenes tidspulsposisjon som angis av den innkommende kanalens nummer, og i samsvar med bestemmelsesadressen som bestemmes av den utgående kanalens og det utgående leddets nummer, uavhengig av eventuelle faseforskyvninger hos de til stasjonen innkommende signalene i de forskjellige leddene, og av en sentral klokkepulsgenerator (KL) som styrer utsendelsen av samtlige i hukommelsen i binær form lagrede digitale signaler i den av deres kanalnummer bestemte rekkefølge samtidig i samtlige ledd, hvorved det absolutte tidsintervall mellom signalene i de forskjellige innkommende leddene og de utsendte signalene sikres tross eventuell faseforskyvning mellom de innkommende signalenes tidsintervaller og klokkepulsgeneratorens.

2. Formidlingsstasjon som angitt i krav 1, k a r a k t e r i s e r t v e d at den omfatter en mellomhukommelse (SKB) for hver inngang for lagring av de innkommende signalene i en av den sentrale klokkepulsgenerator uavhengig fase, hvorved mellomhukommelsen er anordnet for å tømmes ved hjelp av stasjonens

sentrale klokkepulsgenerator i en av den sentrale klokkepuls-
generatoren bestemt fase for overføring til hukommelsen (KM) i
samsvar med tidsmultipleksposisjonen og bestemmelsesadressen.

3. System omfattende i det minste en ifølge tidsmultipleks-
prinsippet arbeidende underordnet stasjon og en moderstasjon
som er forsynt med en datamaskin (DM) for å styre de underordnede
stasjonene (AB1, AB2 osv. AX1, AX2 osv.), hvorved signaloverførin-
gen skjer i pulskodemodulert form, k a r a k t e r i s e r t
v e d at moderstasjonen utgjøres av en formidlingsstasjon
ifølge krav 1, hvorved den sentrale klokkepulsgenerator er
anordnet for å styre samtlige pulser i systemet i synkronisme
og hukommelsen er oppdelt på slik måte at for lagring av det
innkommende signal forefinnes en separat del for hvert alternativ
av respektive tidsmultipleksposisjoner (linje 1-24, fig. 15)
innen hvert alternativ av respektive bestemmelsesadresser (spalte
1-32, fig. 15).

4. System som angitt i krav 3, k a r a k t e r i s e r t
v e d at hver av de pulskodemodulerte tidsmultiplekssignalene
omfatter i det minste en pulsposisjon for vekselvis å overføre
en synkroniseringspuls for synkron drift av samtlige pulser i
systemet og en styrepuls for styring av systemets funksjon (opp-
kobling, nedkobling, signalering osv.), mens de øvrige pulsene
i tidsmultipleksposisjonen benyttes for å overføre tallinforma-
sjon, hvorved det efter et antall tidsmultipleksperioder med
synkroniseringspulser følger en tidsmultipleksperiode med en
styrepuls, hvilke styrepulser i samtlige tidspulsposisjoner til-
sammen danner en styreinformasjonsoverføringskanal i hvilken an-
tall binære informasjoner tilsvarende antall tidsmultipleksposi-
sjoner i systemet.

5. System som angitt i krav 3 eller 4, ved hvilket det forefinnes
flere enn ett pulsoverføringsledd mellom moderstasjonen og en
underordnet stasjon, k a r a k t e r i s e r t v e d at
samtlige pulsoverføringsledd er anordnet for å overføre samme
styreinformasjon ved hjelp av den alternativt som synkroniserings-
signal og styresignal anvendte puls, hvorved en omkobler (R, fig. 11)

er anordnet for å koble denne puls fra kun ett overføringsledd (L1) til synkroniserings- resp. styreorgan i mottagerstasjonen og utføre omkobling til et annet ledd (L2) så snart feil oppstår på det valgte ledd.

Anførte publikasjoner:

Britisk patent nr. 784.522, 916.992
Tysk patentnr. 1.089.813

120641

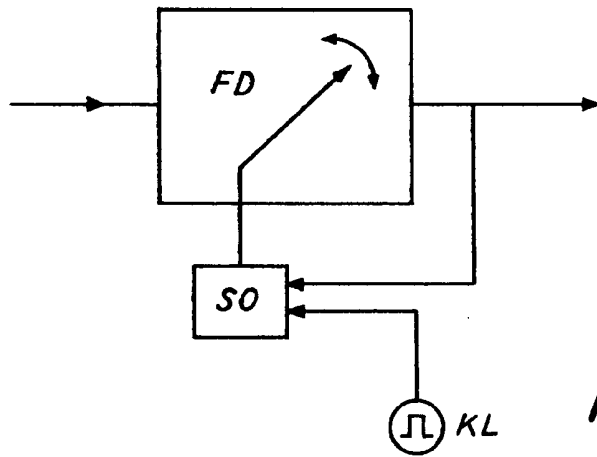


Fig. 1a

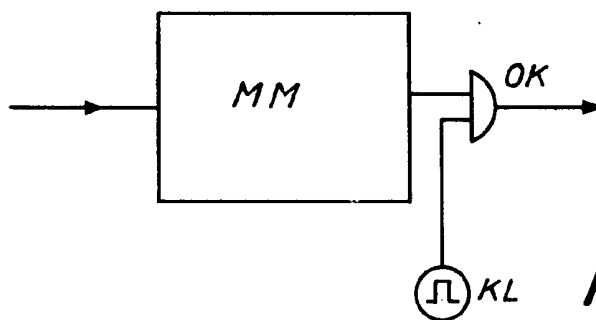


Fig. 1b

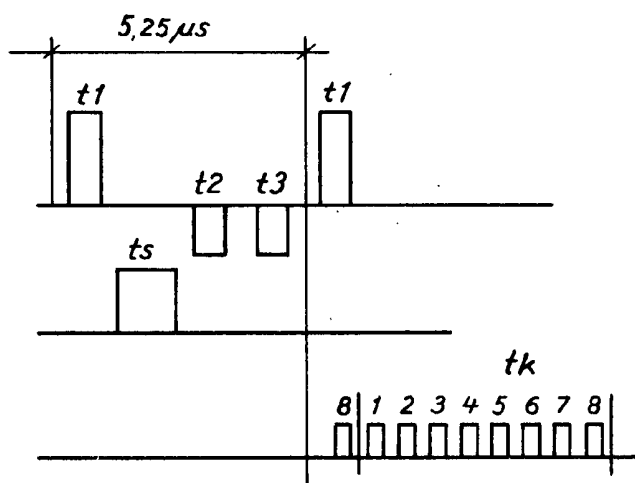


Fig. 14

120641

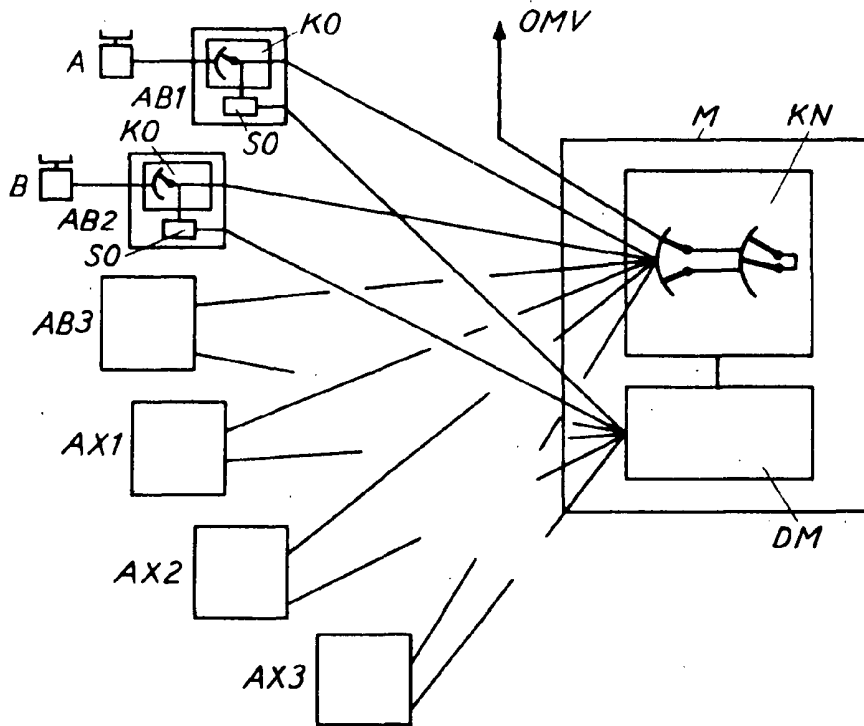


Fig. 2

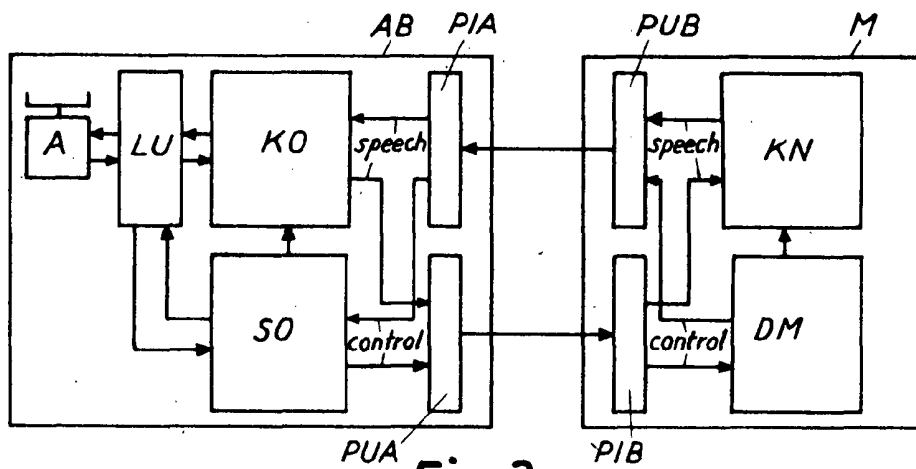


Fig. 3

120641

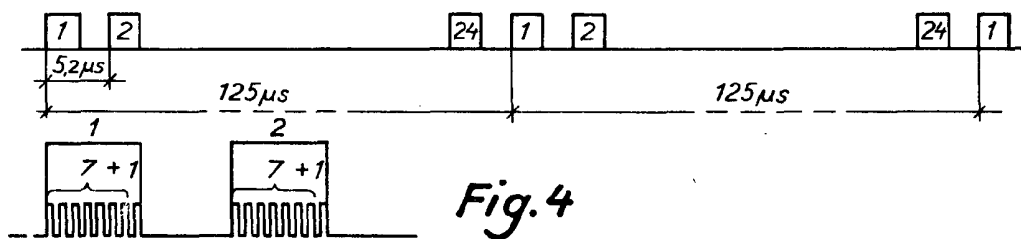


Fig. 4

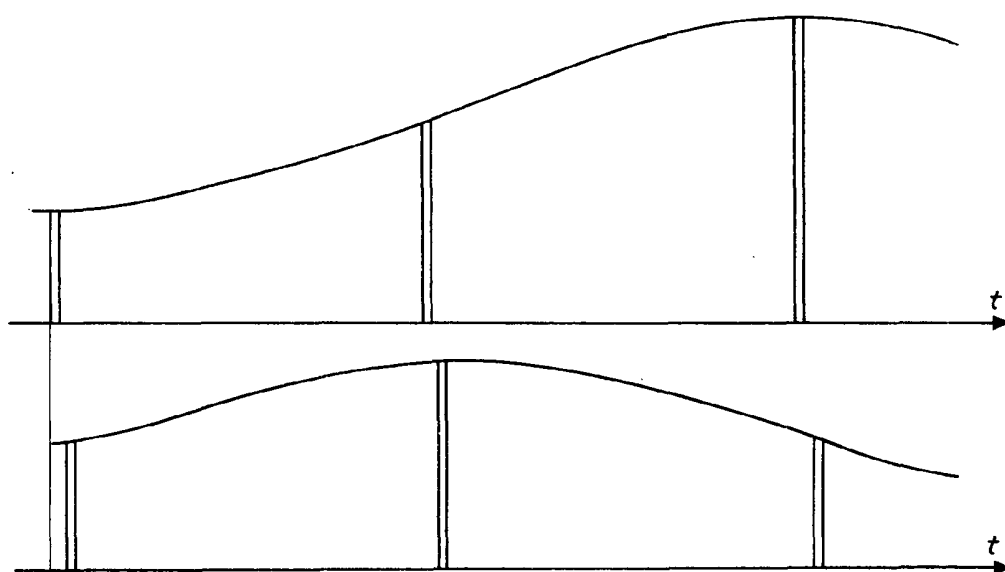


Fig. 5

127

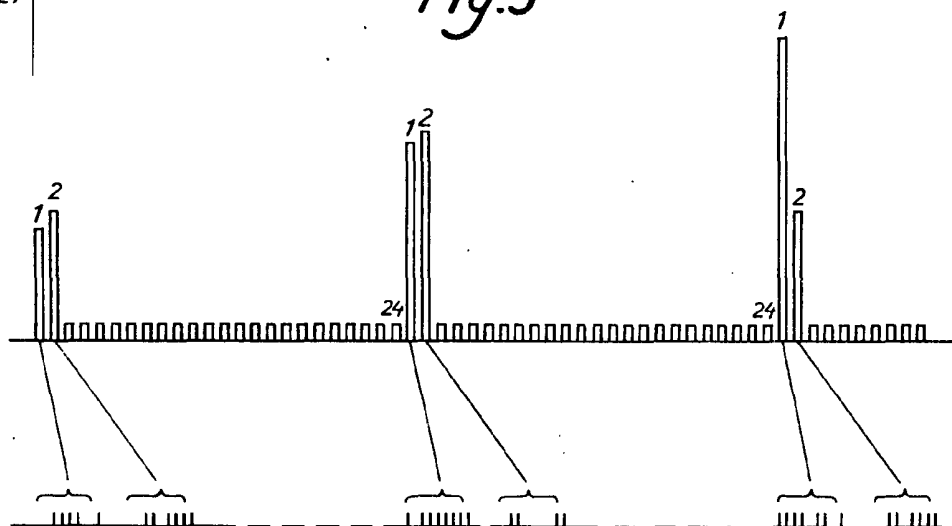


Fig. 6

120641

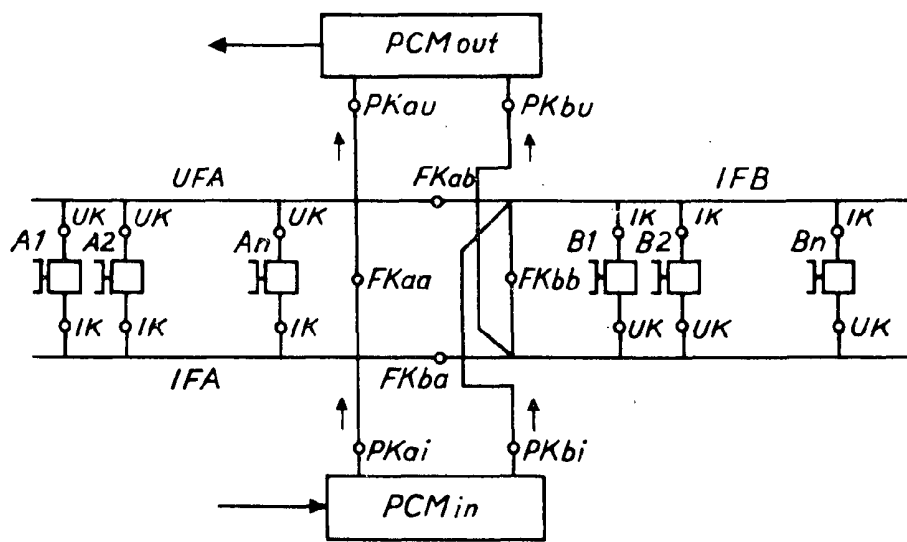


Fig. 7

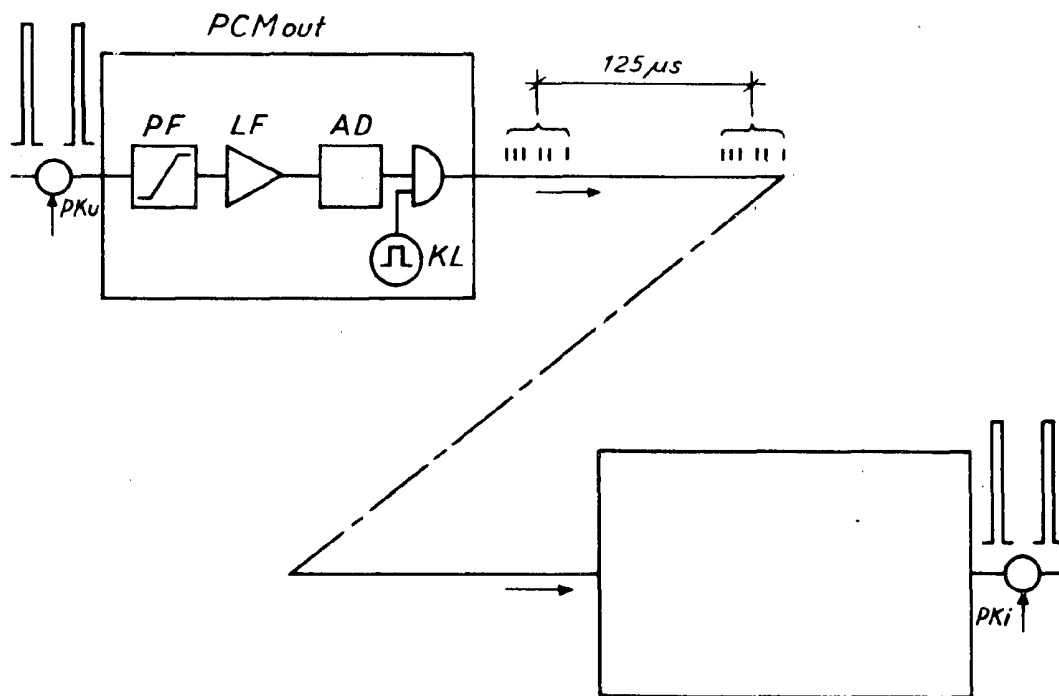


Fig. 8

120641

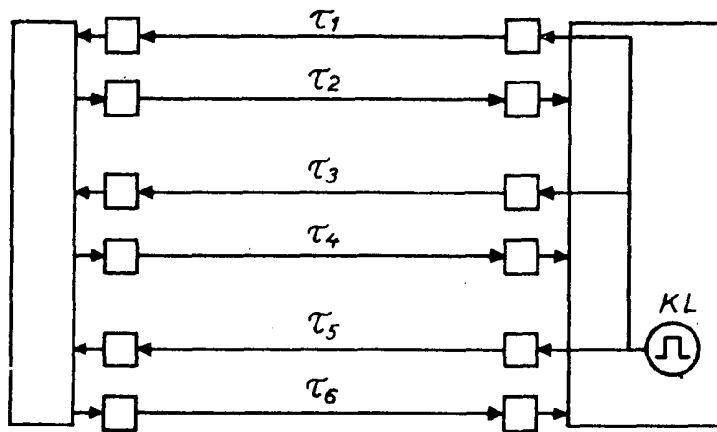
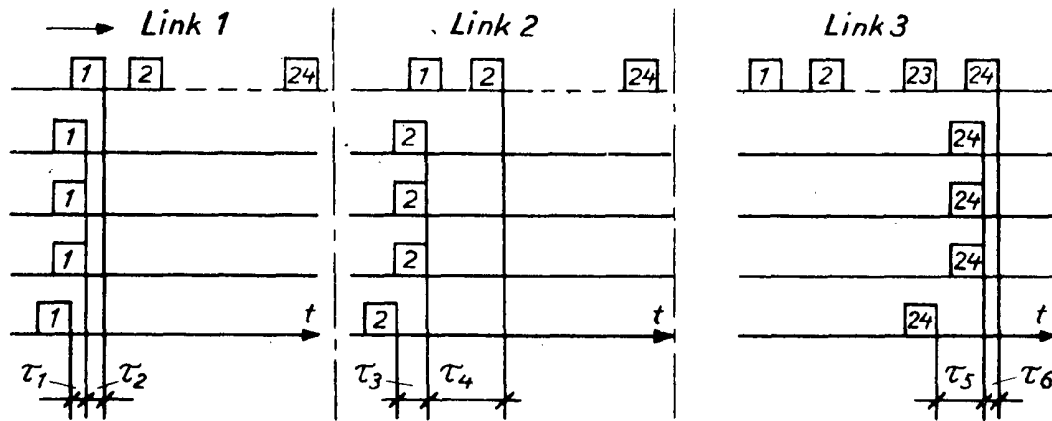


Fig. 9

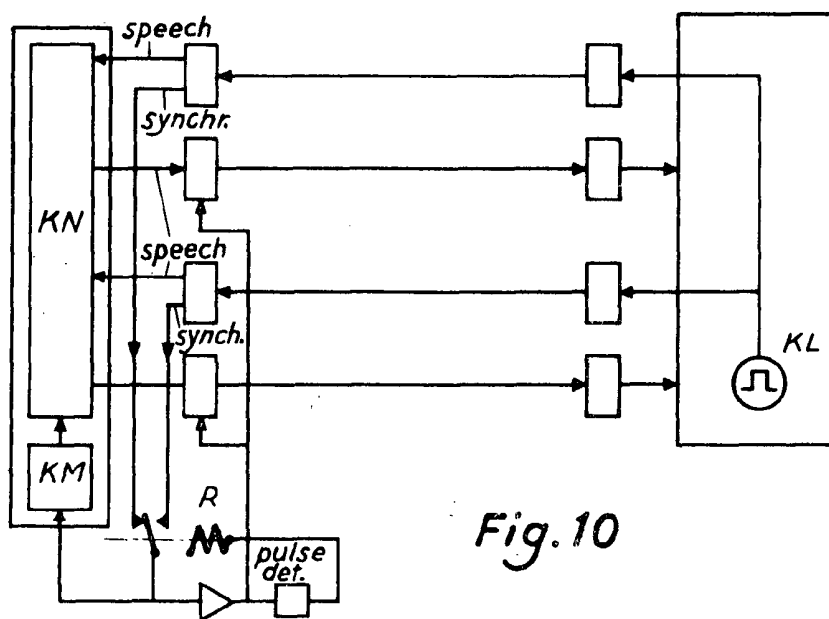


Fig. 10

120641

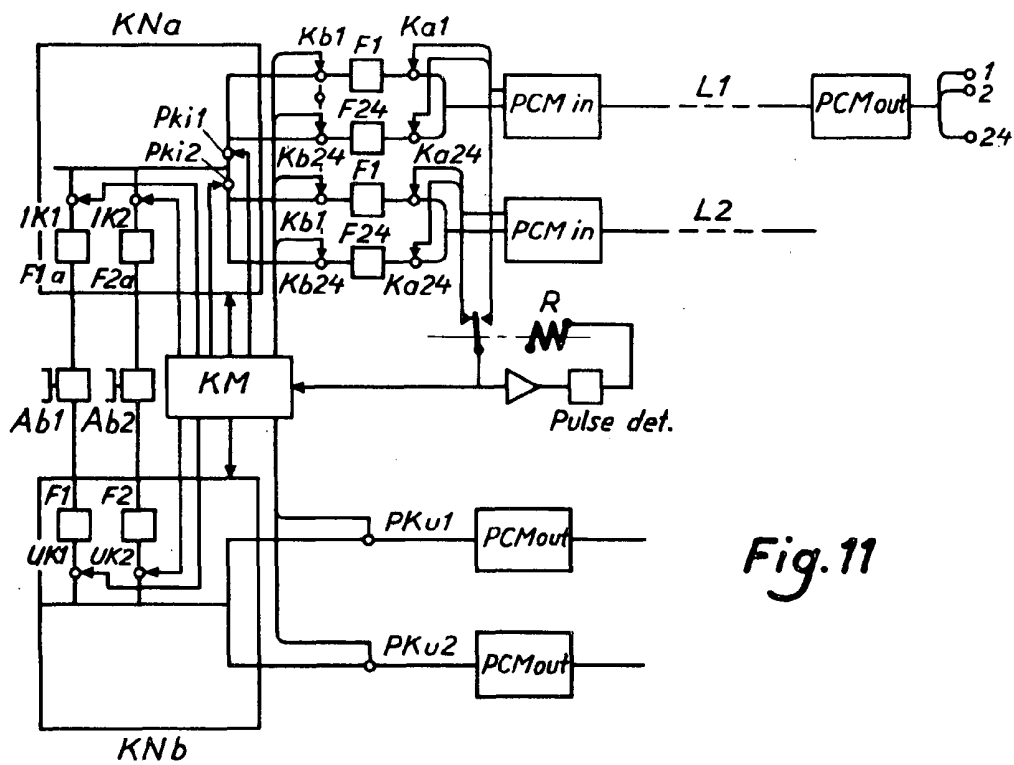
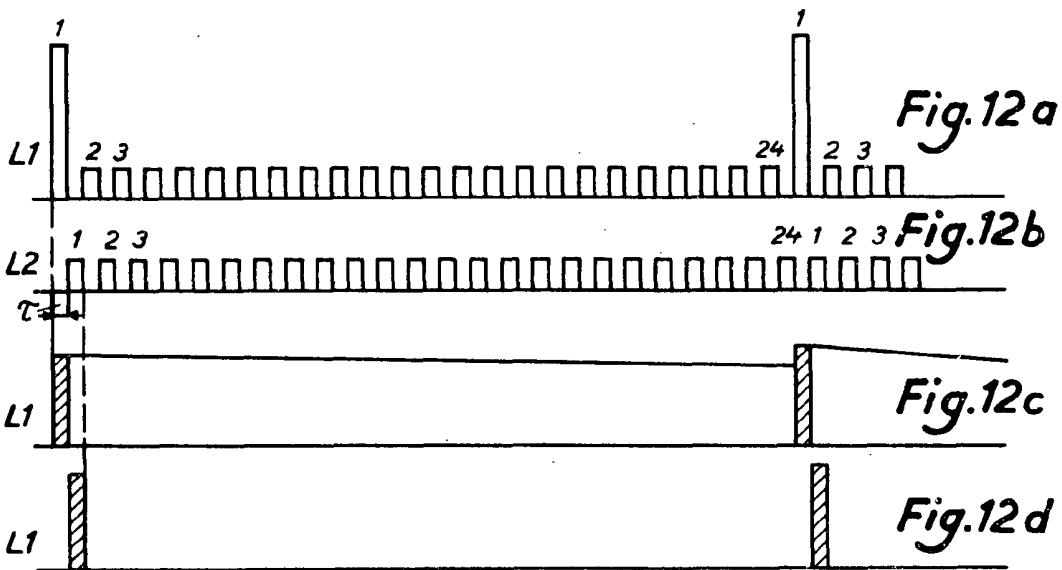


Fig. 11



120641

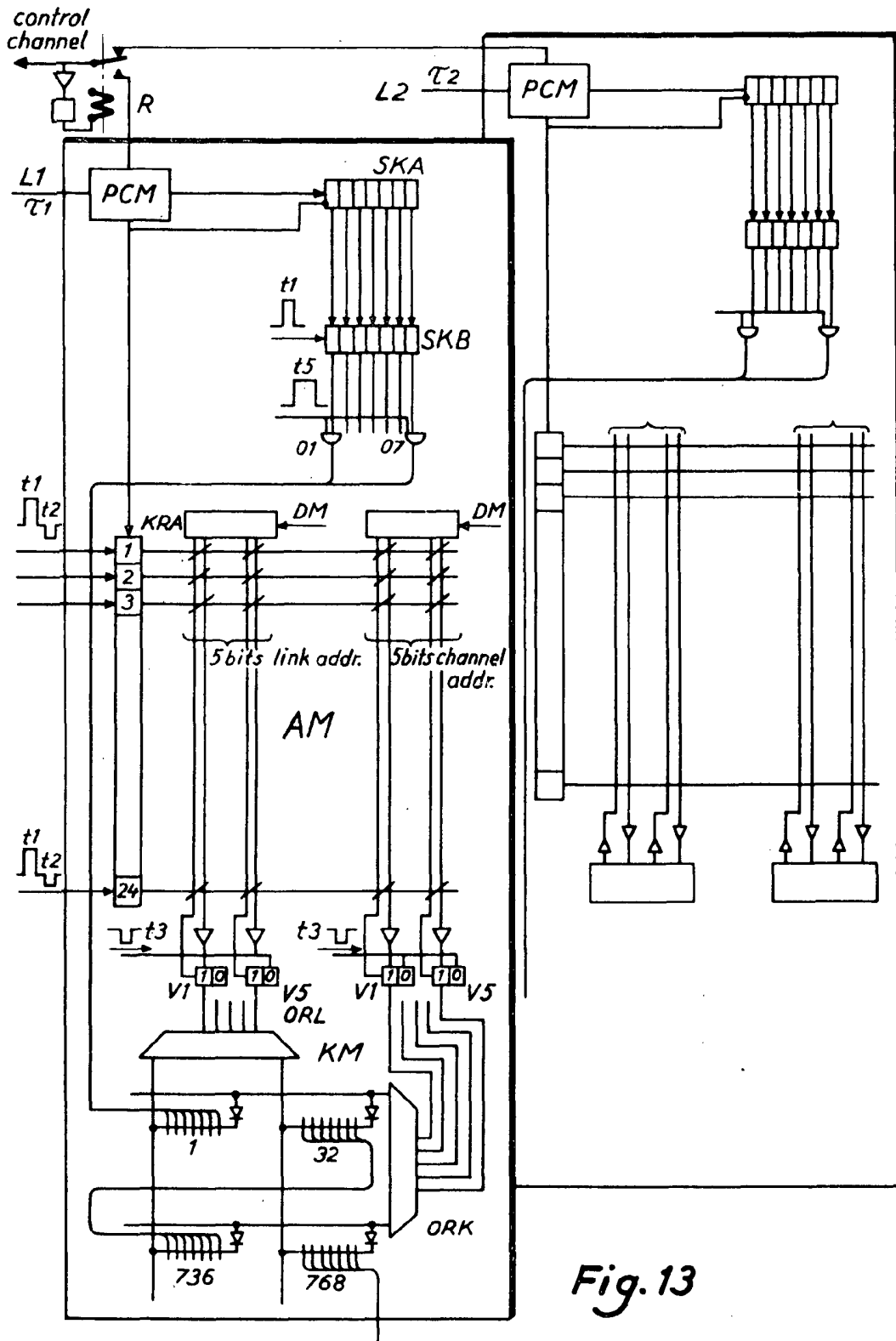


Fig. 13

120641

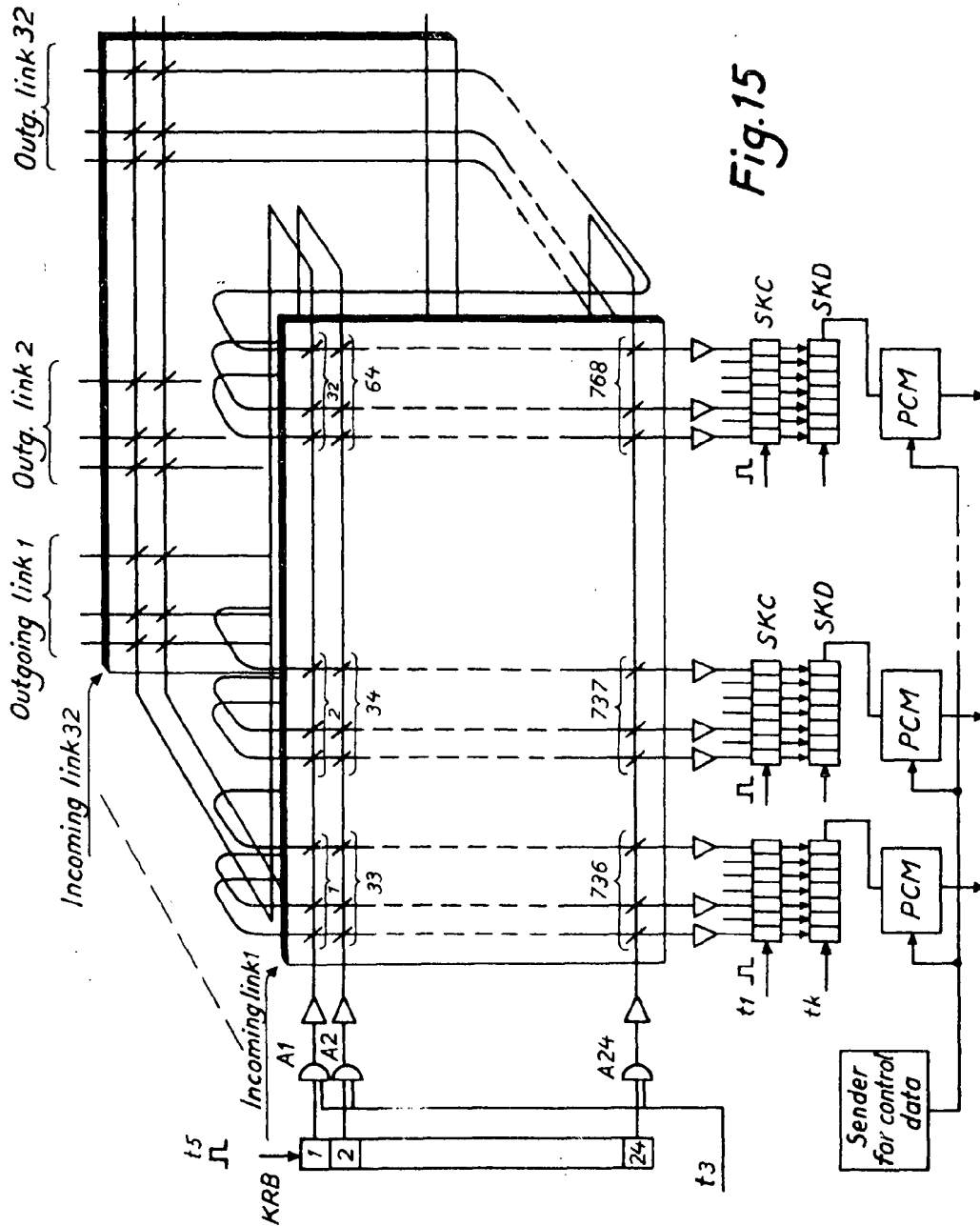


Fig. 15