

NORGE



**STYRET
FOR DET INDUSTRIELLE
RETTSVERN**

Utlegningssskrift nr. 120275

Int. Cl. H 04 j 3/00 Kl. 21a³-46/10

Patentsøknad nr. 161.520 Inngitt 2.II 1966

Løpedag -

Søknaden alment tilgjengelig fra 1.VII 1968

Søknaden utlagt og utlegningsskrift utgitt 28.IX 1970

Prioritet begjært fra: 5.II-65 Storbritannia,
nr. 5094/65

International Standard Electric Corporation,
320 Park Avenue, New York, N.Y. 10022, USA.

Oppfinnere: Roger Geoffrey George, 13 Dellwood Gardens,
Ilford, Essex og Peter John Langlois, 18 Ringwood
Avenue, East Finchley, London N., England.

Fullmektig: Standard Telefon og Kabelfabrik A/S.

Automatisk telefonsystem.

Foreliggende oppfinnelse angår et automatisk telefonsystem og særlig et elektronisk telefonsystem.

Det er tidligere kjent små automatiske desentraliserte telefon-systemer hvor hvert apparat er direkte forbundet med alle andre apparater ved hjelp av individuelle ledninger. Disse systemene blir bare økonomisk forsvarlige ved anlegg med svært få abonnenter. Når antall abonnenter øker blir nemlig prisen på det sammenkoblende nettverk snart uoverkommelig. Likeledes er det kjent sentralstyrte telefonsystemer hvor det enkelte apparat er forbundet med sentralen som inneholder omkoblingsutstyr som betjener alle abonnentapparatene. Disse systemer egner seg imidlertid bare for systemer som omfatter ganske mange abonnenter idet utstyret i sentralen blir svært kostbart og derfor bør benyttes av mange abonnenter. Videre er det kjent slike sentraliserte telefonsystemer hvor man benytter seg av tidsdelings-multipleks prinsippet. Disse systemer krever imidlertid spesielt komplisert sentralutstyr og egner seg derfor best for store sentraler

120275

og særlig i tilfelle hvor omkostningene i forbindelse med det forbindende nettverk er betydelig, slik at dette må utnyttes best mulig.

Formålet med foreliggende oppfinnelse er å frembringe et automatisk desentralisert telefonsystem som særlig er økonomisk fordelaktig ved mellomstore systemer. Dette oppnås ved å bygge opp systemet i overensstemmelse med de nedenfor fremsatte patentkrav.

I et automatisk, desentralisert telefonsystem i henhold til oppfinnelsen vil hvert enkelt abonnentapparat måtte omfatte en god del elektronisk utstyr. Grunnen til at systemet likevel kan bli økonomisk fordelaktig for mellomstore systemer er at dette elektroniske utstyr kan fremstilles som integrerte enheter. Og sentraliserte systemer byr som kjent på flere andre fordeler som stor driftssikkerhet og enkle utvidelsesmuligheter.

For å gi en klarere forståelse av oppfinnelsen vil et detaljert utførelseseksempel av oppfinnelsen nedenfor bli beskrevet under henvisning til tegningene, hvor:

Fig. 1 viser bølgeformen av et synkroniserende pulstog som benyttes i et system ifølge oppfinnelsen,

fig. 2 viser en sterkt forenklet utførelse av oppfinnelsen, hvor den felles overføringsvei består av en enkelt koaksialkabel,

fig. 3 viser en alternativ utførelse med to felles overføringsveier som hver består av en enkelt koaksialkabel, idet den ene overføringsvei benyttes for utgående tale og den andre for innkommende tale, og

fig. 4 viser et sterkt forenklet skjema for et abonnentapparat.

Den telefonsentral som skal beskrives i det følgende antas å være en lokal telefonsentral, eller en PABX, hvor hver av abonnentene ikke nødvendigvis må ha direkte ringeforbindelse til en offentlig telefonsentral. Hvert abonnentapparat er tilegnet et spesielt tidsintervall i en prøvetagningsperiode, og tale overføres ved pulsmodulering (f.eks. pulsamplitude-modulasjon, pulsbredde-modulasjon, pulskode-modulasjon) av de pulser som utgjør kanalen i tidsintervallet for den ønskede abonnent. Abonnentapparatene er koblet sammen til en felles overføringsvei, hvortil et synkroniserende pulstog, som f.eks. vist i fig. 1, tilføres. Perioden T , betegner prøvetagningsperioden, og som ved konvensjonell tidsdelingsmultipleks antas det at prøvetagningsfrekvensen er 10 kHz. I hvert pulstog vil det være en puls, synkroniseringspulsen S , som avviker fra resten av pulsene.

I fig. 1 er synkroniseringspulsen S en forholdsvis bred puls som markerer begynnelsen av pulstoget. De andre pulser i pulstoget, som er nummerert 1, 2, 3 ... $n-1$, n , er forholdsvis korte pulser som hver de-

finerer begynnelsen av tidsintervallet som utgjør én av overføringskanalene. Dette pulstog sendes over den felles overføringsvei til hver abonnent. Hvert abonnentapparat er innrettet slik at mottageranordningen i dette, når det ikke er i bruk, bare er følsom overfor den tidskanal som er tilegnet vedkommende abonnent og mottar og sender informasjon som opptrer i dette intervall. Overføringsforbindelsen etableres således alltid i den ønskede abonnents tidsintervall. Det kan selvfølgelig benyttes andre former for synkroniseringspulser, idet den f.eks. kan ha motsatt polaritet, eller den kan ha en spesiell karakter, dersom det benyttes annen modulasjonsteknikk enn pulsamplitudemodulasjon. I et pulskodemodulasjonssystem kunne S således være en spesiell kodekombinasjon som ikke benyttes for overføring av tale.

For å foreta et anrop innstiller den anropende abonnent sitt apparat manuelt f.eks. ved å påvirke en nummerskive, eller en trykknapp, slik at apparatet innstilles på tidsintervallet for den ønskede abonnent. Anropende abonnentapparat vil således sende og motta i dette spesielle tidsintervall. Da den ønskede abonnents apparat automatisk er følsom i sitt eget tidsintervall, når det ikke er i bruk, mottar det signaler som sendes fra den anropende abonnent, og som et resultat av dette blir det frembragt et hørbart signal som påkaller den ønskede abonnents oppmerksomhet. Når anropte abonnent svarer, vil denne sende og motta i sitt eget tidsintervall, og samtale kan så finne sted mellom de to abonnenter.

I det følgende skal kort beskrives to systemer hvorav det ene er ekvivalent med en to-tråds overføring og det andre er ekvivalent med en fire-tråds overføring i konvensjonelt utstyr. Det vil vanligvis være nødvendig å benytte en koaksialkabel eller et balansert trådpar for å sammenkoble abonnetapparatene for å gi den nødvendige båndbredde. Den nødvendige båndbredde avhenger selvfølgelig av båndbredden for hver abonnent og også av det antall apparater som benyttes. Dersom det benyttes en 75 ohms televisjons-koaksialkabel i et to-tråds system. Dersom det benyttes en rimelig 50 ohms miniatyr-koaksialkabel kan omtrent 80 abonnenter sammenkobles dersom det benyttes 2 kabler som i et fire-tråds system (se fig. 3).

I fig. 2 representerer CC en koaksialkabel mellom abonnentapparater 1, 2, 3, n som er tilkoblet forskjellige steder på koaksialkabelen. Kabelen avsluttes i hver ende med tilpasnings-impedanser Z1 og Z2. En generator SG frembringer synkroniseringspulsene i et pulstog som f.eks. er vist i fig. 1 og som tilføres den ene ende av kabelen.

Hvert abonnentapparat er tilkoblet linjen ved hjelp av passende balanseringsteknikk for å muliggjøre både sending og mottagning på

120275

linjen. Som et alternativ til bruken av balanseringsutstyr, kan hver tidskanal (som er tilegnet en abonnent) utgjøres av separate pulser ved siden av hverandre, slik at hver tidskanal deles i to kanaler, en for sending og en for mottagning. Dette vil tilnærmelsesvis halvere det maksimale antall abonnenter som kan tilkobles systemet.

Hovedbegrensningen i et slikt system er den forsinkelse som oppstår i en lang kabellengde. F.eks. vil en 100 meters koaksialkabel ha en forsinkelse på omtrent et $\frac{1}{2}$ μ s. Dersom to abonnentapparater befinner seg 100 meter fra hverandre på kabelen, vil det derfor kunne opptre 1 μ s forsinkelse ved teoretisk samtidige pulser. De tidsintervaller som ønskes benyttet i et slikt system bør ha en varighet på 2 eller 3 μ s og det ville derfor medgå for meget tid, dersom det skulle sørges for tilstrekkelig overlapp mellom pulser.

Den utførelse som er vist i fig. 3, og som representerer en av de mulige måter å tilveiebringe et fire-tråds system ved hjelp av to koaksialkabler, en for "frem" og en for "retur" signaler, overvinner de uheldige virkninger av den ovenfornevnte forsinkelse. I dette system kan også den dempende effekt effektivt reduseres ved å benytte enkle forsterkere i hvert abonnentapparat. Som vist i fig. 3 benyttes to synkroniseringspuls-generatorer, hvor den ene SGB tilfører et synkroniserende pulstog for sende-kanalen og den andre SGR frembringer et synkroniserende pulstog for mottagerkanalen. Den øverste kabel CCG sørger for informasjonsstrømmen fra venstre mot høyre, mens den andre sørger for informasjonsstrømmen fra høyre mot venstre. Hvert abonnentapparat virker som en forsterker når denne ikke benyttes for sending i et gitt tidsintervall.

Da det i systemet i fig. 3 benyttes adskilte fysiske kanaler for signaler i forskjellige retninger, må det for sending og mottagning benyttes uavhengig prøvetagnings- og kanalvalgutstyr. Systemet har imidlertid den fordel at da sending og mottagning er uavhengig av hverandre, vil de ensrettede forsinkelser i kabelen ikke lenger være av betydning. Denne fordel oppnås på bekostning av den større mengde elektroteknisk utstyr som er nødvendig.

Under henvisning til fig. 4 vil utstyret i et abonnentapparat kort bli beskrevet. Det antas at ikke mer enn 31 abonnenter er tilkoblet telefonsystemet, og det benyttes derfor en femtrinns binærteller BC. Dersom mer enn 31, men mindre enn 63 abonnenter skal tilkobles, må denne teller ha seks trinn osv. Denne teller drives av de pulser som mottas fra den felles overføringsvei, og det antas først at det viste abonnentapparat skal benyttes for et system som vist i fig. 2. Pulsene ankommer over inngangen R som er tilkoblet koaksialkabelen. En synkroniserings-

utskiller SS utskiller synkroniseringspulsen som tilføres over forbindelseens merket RS til binærtelleren for å tilbakestille den til 0. Hver etterfølgende puls tilføres over utgangen SO til binærtelleren, og hver slik puls fremmater binærtelleren ett trinn.

Abonnentapparatet omfatter også en fem-inngangs OG-port AG. De fem innganger til denne port er tilkoblet utgangene fra binærtelleren i samsvar med den tidskanal som er tilegnet apparatet. Utgangen fra OG-porten AG i abonnentapparatet som er vist i fig. 4, vil følgelig være et pulstog hvor hver puls definerer begynnelsen av det intervall som er tilegnet abonnenten. Denne tidsintervall-puls tilføres en port RG som klargjøres ved det riktige tidspunkt i perioden, slik at informasjonen som er tilstede på linjen i dette tidsintervall, og som opptrer på klemmen R, vil bli ført igjennom porten RG til mottageranordning RD. Porten RG er innrettet til å forbli åpen så lenge tidsintervallet varer, dvs. for tiden t (fig. 1). Pulsen fra porten AG tilføres også en prøvetagningsport SG som sammenkobler senderanordningen TD i mottagerapparatet med senderklemmen S.

I normal tilstand er således abonnentapparatet innrettet til å motta og sende i sin egen tidskanal.

For å etablere en forbindelse til en ønsket abonnent, innstiller den anropende abonnent sin velgerordning som allerede nevnt kan være en nummerskive eller en trykknapp, til en tilstand som tilsvarende den ønskede abonnents tidskanal. Derved forandres utgangene fra binærtelleren BC som klargjør porten AG, slik at anordningene SG og RG nå reagerer i hvert tidsintervall som er tilegnet den ønskede abonnent.

For å påkalle oppmerksomheten til den ønskede abonnent er det nødvendig med en lydgenerator. Denne kan bestå av en høyfrekvenssignalkilde som er anbragt i hvert abonnentapparat og som påvirkes når en abonnent begynner et anrop. Denne signalkilde sender så et intermitterende høyfrekvens-signal som sendes ved hjelp av tidsdelingsmultipleks i den ønskede abonnents tidskanal over den felles overføringsvei. Dersom det antas at den ønskede abonnent er ledig, vil dette apparat være det eneste som kan reagere i denne tidskanal, og følgelig vil høyttaleren i det ønskede abonnentapparat reagere på anropssignalet og sende ut en høyfrekvenslyd. Noe av lyden som utsendes fra den ønskede abonnents høyttaler oppfanges av den ønskede abonnents senderanordning og sendes tilbake fra denne i den ønskede abonnents tidskanal, til den anropende abonnent som således vil vite at den ønskede linje blir oppringt.

Når den ønskede abonnent svarer, vil tilbakekoblingsveien bli brutt, og dette bevirker at signalkildeutgangen på sendersiden frakobles.

120275

Som et alternativ til denne måte å frembringe anrops-signal på, kan det benyttes en audiosignal-kilde utenfor høyttalerens båndbredde, og dette signal kunne påvirke en summer ved det ønskede abonnentapparat. Dette kunne så stoppe når den anropte abonnent svarer ved å bryte tilbakekoblingsveien som omtalt ovenfor.

Det vil også være viktig å kunne opprettholde privatheten av overføringsforbindelsene. Under etableringen av en forbindelse, når den anropende abonnent har valgt den tidskanal han ønsker, trykker han ned en knapp på sitt apparat for å starte anropet. Det er innebygget en forsinkelse i hans abonnentapparat som hindrer den øyeblikkelige utsendelse av et ringesignal ved dette tidspunkt. Under denne forsinkelse vil en enkel detekteringsanordning i mottageren detektere om der er noen annen samtale på denne kanal, og dersom dette er tilfelle, vil enhver sending eller mottagning ved den anropende abonnents apparat bli umuliggjort, idet en indikeringsanordning vil gi et opptatt-signal.

Det vil av ovenstående være klart at et slikt telefonsystem vil omfatte en vesentlig mengde elektronisk utstyr i hvert abonnentapparat, i motsetning til hva som er tilfelle ved konvensjonelle systemer. Det vil være uøkonomisk i visse tilfeller, men selv hvor det vil være forholdsvis kostbart, vil et slikt system kunne være hensiktsmessig, f.eks. ved nødsituasjoner. Videre kan utviklingen av mikro-elektronikk-kretser resultere i forholdsvis billig utstyr når masseproduksjonsteknikk benyttes, slik at et system av denne type kan vise seg å bli økonomisk sammenlignet med konvensjonelle små ikke-elektroniske sentraler.

I en utførelse av oppfinnelsen utsender den felles pulsgenerator bare én puls, som svarer til synkroniseringspulsen S. De smale pulser som definerer begynnelsen av de respektive tidskanaler genereres da i abonnentapparatene. Hvert abonnentapparat genererer så den smale puls som tilsvarende dens tidskanal når apparatet er ledig, og for å gjøre dette frembringer det første apparat som nås av synkroniseringspulsen en kort kanalpuls umiddelbart deretter, det andre abonnentapparat adderer en kort kanalpuls til den første osv. Når en anropende abonnent påbegynner et anrop til en spesiell abonnent, genererer hans apparat et modulert pulstog, hvor hver puls befinner seg i et tidsintervall som tilsvarende den ønskede linjes tidskanal.

I dette modifiserte system hvor en spesiell tidskanal er ledig, kan den reduseres vesentlig i varighet, idet det gjenværende av tidsperioden mellom etterfølgende synkroniseringspulser kan reduseres for å øke prøvetagningsfrekvensen av de samtaler som pågår. Dette muliggjør en kvalitetsforbedring. Alternativt kan en således ha et stort antall

120275

abonnenter under forutsetning av at bare et begrenset antall ringer samtidig, idet dette antall bestemmes på bakgrunn av velkjente trafikkprinsipper.

Patentkrav

1. Automatisk telefonsystem, hvor alle abonnentapparater er tilkoblet en felles overføringsvei hvorover forbindelser kan etableres ved hjelp av tidsdelingsmultipleks, hvor en tidskanal i multipleksperioden er tilegnet hvert av abonnentapparatene, og hvor en forbindelse mellom et anropende og et ønsket abonnentapparat settes opp ved å benytte den tidskanal som er tilegnet den ønskede abonnent i multipleksperioden, og hvor et pulstog som i det minste omfatter en puls i hver tidskanal som er tilegnet et abonnentapparat, tilføres den felles overføringsvei, idet dette pulstog synkroniserer alle abonnentapparatene, **k a r a k t e r i s e r t v e d a t** den felles overføringsvei har form av en (flere) koaksialkabel (-kabler) (CC) som i hver ende er avsluttet med en tilpasningsimpedans (Z_1 , Z_2), at det pulstog som omfatter minst én puls i hver tidskanal som er tilforordnet et abonnentapparat, tilføres den felles overføringsvei fra en synkroniserende signalgenerator (SG) som er tilkoblet den ene ende av overføringsveien, for synkronisering av alle abonnentapparatene, og at betjeningen av velgeranordningene på et abonnentapparat resulterer i at den tidskanal som defineres av pulsene for den anropte abonnents tidskanal blir utvalgt for forbindelsen idet den anropende abonnents apparat låses til denne tidskanal så lenge forbindelsen opprettholdes.
2. Automatisk telefonsystem ifølge krav 1, **k a r a k t e r i s e r t v e d a t** pulstogene som signal-generatoren (SG) tilfører, opptrer slik at det foreligger et pulstog i hver tidskanal, og at hvert pulstog begynner med en synkroniseringspuls og etterfølges av et antall korte pulser som hver definerer begynnelsen av et tidsintervall som er tilegnet en av tidskanale, og hvor synkroniseringspulsen er gjenkjennbart forskjellig (f.eks. ved at den har større varighet) fra de korte pulser.
3. Automatisk telefonsystem ifølge krav 2, **k a r a k t e r i s e r t v e d a t** hver tidskanal er inndelt i to tidsavsnitt hvor det ene benyttes for å sende signaler i den ene retning, mens det andre benyttes for å sende signaler i den andre retning.
4. Automatisk telefonsystem ifølge krav 1, **k a r a k t e r i s e r t v e d a t** individuelle overføringskanaler er tilveiebragt for signaler i de to mulige retninger, utgående signaler fra en anropende linje

120275

og innkommende signaler fra en anropt linje.

5. Automatisk telefonsystem ifølge krav 4, k a r a k t e r i s e r t v e d a t hver av de to overføringsveier er en koaksialkabel, idet hver av koaksialkablene er avsluttet med sin tilpasningsimpedans, og at individuelle signalgeneratorer er tilveiebragt for hver koaksialkabel slik at hver koaksialkabel tilføres sitt individuelle pulstog.

6. Automatisk telefonsystem ifølge krav 5, k a r a k t e r i s e r t v e d a t hvert pulstog, hvorav det er ett for hver tidskanal, begynner med en synkroniseringspuls og etterfølges av et sett med korte pulser, som hver definerer begynnelsen av et tidsintervall og hvor synkroniseringspulsen er gjenkjennbart forskjellig (f.eks. har større varighet) fra de korte pulser.

7. Automatisk telefonsystem ifølge et hvilket som helst av kravene 2, 3 eller 6, k a r a k t e r i s e r t v e d a t hvert abonnentapparat omfatter en teller (BC) som normalt styrer påvirkningen av en mottageranordning, slik at apparatet normalt bare reagerer overfor informasjon som sendes i tidsintervallet svarende til dens egen tidskanal.

8. Automatisk telefonsystem ifølge krav 7, k a r a k t e r i s e r t v e d a t når en abonnent ønsker å påbegynne et anrop, endrer han styringen i sitt apparat, slik at hans mottager- og senderutstyr låses til den ønskede abonnents tidskanal, og at han sender et ringesignal som moduleres i den ønskede abonnents tidskanal.

9. Abonnentapparat til bruk i forbindelse med et telefonsystem ifølge et hvilket som helst av de foregående krav, k a r a k t e r i s e r t v e d a t det omfatter sender- og mottagerutstyr, en tellerkrets (BC) koblet til en inngangsklemme (R) til apparatet, anordninger som reagerer overfor innkomne pulstog som mottas over inngangsklemmen når apparatet er i bruk for å bevirke at telleren teller mottatte pulser, en synkroniseringsadskiller (SS) hvortil de mottatte pulstog tilføres og som fra hvert pulstog utskiller en synkroniseringspuls, hvilken synkroniseringspuls opptrer én gang for hver multipleksperiode og benyttes for å 0-stille telleren, en elektronisk port (AG) som styres slik av telleren at den normalt gir et utgangssignal ved den tidsstilling i multipleksperioden for systemet hvortil apparatet er koblet og som er tilegnet vedkommende abonnentapparat, anordninger (RG) som reagerer overfor utgangssignalet fra porten for å påvirke apparatets mottager- og senderutstyr, slik at apparatet befinner seg i en tilstand hvori det kan reagere overfor innkomne signaler i sin egen tidsstilling i multipleksperioden, velgeranordninger som er innstillbare til en tilstand som er representativ for en ønsket abonnents linje,

hvor sistnevnte anordning endrer tellerens styring av porten slik at denne gir et utgangssignal i tidskanalen for den ønskede abonnent, slik at anropende abonnents apparat låses i denne tids-stilling og anordninger for å sende et ringesignal i den ønskede abonnents tids-kanal, hvilket ringesignal opphører når den ønskede abonnent svarer.

10. Automatisk telefonsystem ifølge krav 1 eller 3, k a r a k t e r i - s e r t v e d a t den ene eller hver enkelt signalgenerator bare tilfører sin overføringsvei en enkelt synkroniseringspuls idet etterhverandre følgende synkroniseringspulser opptrer ved multipleks-systemets hovedgjentakelsesfrekvens, at hvert abonnentapparat er i stand til å generere en puls som definerer sin egen tidskanal, og at for å påbegynne et anrop påvirker abonnenten sitt apparat slik at det sendes ut pulser i den ønskede abonnents tidskanal.

11. Automatisk telefonsystem ifølge et hvilket som helst av de foregående krav, k a r a k t e r i s e r t v e d a t den tid som er tilegnet en av kanalene reduseres når kanalen ikke er i bruk, i forhold til når den er i bruk for derved å øke den effektive prøve-tagningsfrekvens for de forbindelser som pågår.

Anførte publikasjoner:

Svensk patent nr. 190.328, 147.237

Fig.1

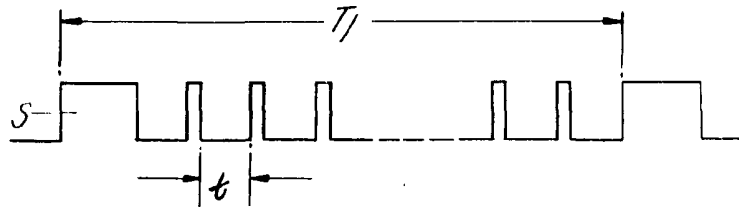


Fig.2

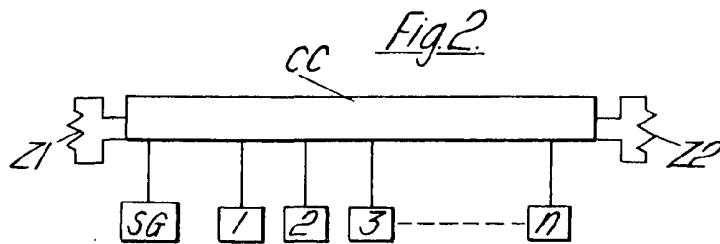


Fig.3

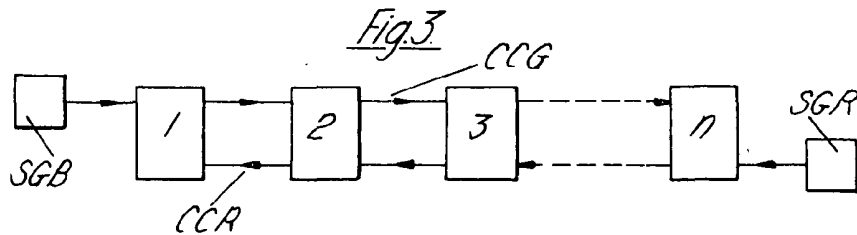


Fig.4

