

NORGE

[B] (11) UTLEGNINGSSKRIFT Nr. 131486



(51) Int. Cl.² H 04 J 3/06

STYRET
FOR DET INDUSTRIELLE
RETTSVERN

(21) Patentsøknad nr.	1216/71
(22) Inngitt	31.03.71
(23) Løpedag	31.03.71
(41) Søknaden alment tilgjengelig fra	12.10.71
(44) Søknaden utlagt og utlegningsskrift utgitt	24.02.75
(30) Prioritet begjært fra:	10.04.70 Forbunds- republikken Tyskland, nr. P 20 17 282

- (71)(73) SIEMENS AKTIENGESSELLSCHAFT,
Berlin und München,
Wittelsbacherplatz 2,
D-8000 München 2, Forbundsrepublikken Tyskland.
- (72) CHRISTIANSEN, Hans-Martin,
Minorstr. 12a,
8 München 71, Forbundsrepublikken Tyskland.
- (74) Siv.ing. Per Onsager.
- (54) Pulsmodulasjons-overføring med to-veistrafikk.

Oppfinnelsen angår et pulsmodulasjons-overføringsanlegg med to-veistrafikk, fortrinnsvis for tidsmultipleks-systemer, hvor overføringskanalen eller -kanalene for hver retning er innordnet i en pulsramme som gjentar seg regelmessig, og hvor pulssignalet inneholder informasjoner for å gjøre det mulig på den respektive mottagningsside å identifisere de enkelte overføringskanaler og pulsrammen.

Ved et overføringsanlegg med pulsmodulasjon er det nødvendig på mottagningssiden å identifisere de bits som er tilordnet den enkelte overføringskanal, riktig med hensyn til kanal og tyde dem. Til dette tjener synkroniseringsinnretninger, som er kjent i utførelser med forskjellig virkemåte. For eksempel blir en overføringskanal eller en del av en overføringskanal anvendt for et synkrontegn hver gang ved begynnelsen av eller på et kronologisk bestemt sted av en pulsramme (konsentrert synkronisering). Ved en annen synkroniseringsmetode blir

synkrontegnene sendt ensartet over i det minste en del av overføringskanalene i en pulsramme (fordelt synkronisering). Ved fordelt synkronisering er det likedan som ved konsentrert synkronisering ennvidere også vanlig å overføre synkrontegnet bare i hver annen eller tredje pulsramme og i pulsrammer som er frie for synkronisering, å innordne signaler for ytterligere driftstjenester, som overføring av kjennetegn og av tjenestesamtaler. Går man for eksempel ut fra at der ved et system med pulskodemodulasjon og 32 kanaler, hver med åtte bits pr. avtastningsverdi og pulsramme for informasjonsoverføringen, behøves minst åtte bits pr. pulsramme for denne synkronisering og de øvrige tjenester, så ses det allerede herav at relativt mange bits går tapt for den egentlige informasjonsoverføring. Riktignok vil det være mulig å utstrekke den fordelte synkronisering over flere enn en pulsramme, hvorved det antall bits som berøves den enkelte pulsramme av hensyn til slike tjenester, kunne la seg redusere. Men i så fall ville behovet for teknisk utrustning til å konstatere synkrontegnet på den respektive mottagningsside bli øket i usedvanlig grad, da der da for synkrontegnet vil behøves identifikasjonskoblinger vedrørende samtlige bits som ligger mellom begynnelse og slutt av et synkrontegn. I overført betydning gjelder dette også for overføringen av et relativt konsentrert synkrontegn hvis dette skal tjene direkte til etterstilling av fasen på den respektive mottagningsside.

Til grunn for oppfinnelsen ligger den oppgave ved et informasjons-overføringsanlegg av den innledningsvis omtalte art dels å redusere andelen av de bits som må avses for synkroniseringsformål, vesentlig og dels også å gjøre det mulig å klare seg med lite utstyr for den samlede synkroniseringsinnretning.

Ved et pulsmodulasjons-overføringsanlegg med to-veistrafikk, fortrinnsvis for tidsmultipleks-systemer, hvor overføringskanalen eller -kanalene for hver retning er innordnet i en pulsramme som gjentar seg regelmessig, og hvor pulssignalet inneholder informasjoner for å gjøre det mulig på den respektive mottagningsside å identifisere de enkelte overføringskanaler og pulsrammen, blir denne oppgave i henhold til oppfinnelsen løst ved at der på mottagningssiden for hver av de to overføringsstrekninger er anordnet tre innretninger, hvorav den første bevirker en synkronisering av mottagningssiden på det mottatte pulssignals bitssekvens, det annet kontrollerer om et i pulssignalet innblendt kontrolltegn for korrekt ramme- og/eller kanalsynkronisering blir mottatt til riktig tid, og det tredje ved uriktig mottagning av kontrolltegnet ved hjelp av et til motstasjonens sendeside formidlet påkravssignal der forårsaker utsendelse av et ramme- og/eller kanal-

synkrontegn som den egne mottagningsside synkroniseres på ved hjelp av en fase-etterstillingsinnretning, og som etter gjenopprettelse av synkroniseringen forårsaker en tilbakekobling av den overføringsstrekning som overfører ramme- og/eller kanalsynkrontegnet, til drift med kontrolltegn.

Ved oppfinnelsen går man ut fra den erkjennelse at det ved et pulsmodulasjons-overføringsanlegg som fra først av arbeider faseriktig, er tilstrekkelig om synkroniseringen bare opprettholdes ved hjelp av den til enhver tid mottatte bit som tjener til informasjonsoverføring, og der bare fra tid til annen skjer en overprøvnning av korrekt synkronisering ved hjelp av et kontrolltegn som bare behøver relativt få bits pr. tidsenhet sammenholdt med et egentlig synkrontegn. I tilfellet av en konstatert forstyrrelse kan der så ved hjelp av et meget effektivt særskilt synkrontegn tilstrekkelig raskt tilveiebringes synkronisme mellom den respektive sende- og mottagningsstasjon. Ved et slikt synkrontegn skal forstås et signal som har en vesentlig høyere bitfrekvens (= antall bits pr. tidsenhet) enn kontrolltegnet, og som blir sendt fortrinnsvis i enhver pulsramme inntil synkronismen inntrer. Det er tillatelig i dette tilfelle fordi det ved en strekning som er forstyrret med hensyn til synkronisering, også er mulig å anvende samtlige informasjonsbits til gjenopprettelse av synkroniseringen.

En fordelaktig utformning av et overføringsanlegg i henhold til oppfinnelsen består i at forholdet mellom kontrolltegnets bit-antall og bit-antallet for nytteinformasjonen pr. gjentakelsesperiode av prøvetegnet er meget lite, fortrinnsvis mindre enn 1/1000. Videre er det fordelaktig om prøvetegnets bits ved anlegg med flere overføringskanaler er fordelt på kanalintervallene for minst to overføringskanaler, fortrinnsvis slik at der innen en gruppe av flere pulsrammer bare er belagt kanalintervaller hos en eneste pulsramme med prøvetegn-bits.

Dessuten er det gunstig om tidsrommet mellom på hinannen følgende prøvetegn i prøvetegnsekvensen er langt i forhold til varigheten av en pulsramme og noe kortere enn det tidsrom som kreves for gjenopprettelse av en synkronisering.

Ved en foretrukken utførelsesform for oppfinnelsen forekommer der to slags kanal- og/eller rammesynkrontegn, hvorav tegn av det første slag (A-S) blir sendt ved manglende motgående forbindelse og tegn av det annet slag (B-S) ved mottagning av tegn av det første slag (A-S) i motgående retning.

Videre er det ved et overføringsanlegg i henhold til oppfinnelsen

gunstig om der som kontrolltegn tjener et signaltonetegn.

I det følgende vil oppfinnelsen bli belyst nærmere ved et utførelseseksempel. På tegningen, som refererer seg til dette eksempel, viser fig. 1 to sende/mottagningsstasjoner i et tidsmultiplekssystem, som f.eks. kan være et 32 kanalers PCM-system hvor analog-digital-omsetningen skjer i hver enkelt av de 32 kanaler. Istedenfor denne særskilte analog-digital- resp. digital-analog-omsetning for hver kanal er det også mulig å benytte en omsetning av denne art for flere eller alle kanaler i fellesskap. Fig. 2 gir en oversikt over A-, B- og C-tegnet.

På fig. 1 betegner I den ene sende/mottagerstasjon og II den annen sende/mottagningsstasjon i et anlegg med to-veistrafikk. Delen III mellom I og II kan være en firetrådsforbindelse eller dannes av tilsvarende radioveier.

I tidsmultipleksinnretningen 1 i senderen S på stasjonen I kommer de enkelte ledninger for overføringskanalenes senderetning inn. Tidsmultipleksinnretningen 1 får fra en taktsentral 2 de pulser som kreves for viderekoblingen, såvel som de pulser som kreves for dannelsen av en pulsramme. Fra taktsentralen 2 mates ennvidere en synkrontegn-generator 3 som avgir tre slags synkroniseringstegn. Disse tegn er betegnet som henholdsvis A-tegn, B-tegn og C-tegn og vil bli forklart senere. Hvilket av de tre tegn som til enhver tid blir innblendet i bitstoget fra tidsmultipleksinnretningen 1, og når det skjer, bestemmes av en innblendingskobling 4, likeledes styrt fra taktsentralen 3. I mottageren E' på motstasjonen II er der anordnet en analog tidsmultipleksinnretning 5 som fra taktsentralen 6 på denne stasjon styres analogt og på i og for seg kjent måte synkront med sendesiden i tilfellet av uforstyrret drift. Fra denne mottagers inngang blir bittaktfrekvensen i et ledd 7 avledet fra det mottatte bitstog. Bitstaktfrekvensen tjener til bit-synkronisering av taktsentralen 6. Videre er der innskutt en kontrollinnretning 8 som konstaterer om det allerede nevnte kontrolltegn (C-tegnet) som er karakteristisk for uforstyrret drift, blir mottatt til riktig tid og fullt ut. Dessuten er der til inngangen til mottageren E' også koblet en kanal- og/eller ramme-synkrontegn-identifikasjonskobling 9 som reagerer på et synkronsignal A og på et synkronsignal B og avgir tilsvarende signaler ved separate utganger for disse tegn. Er denne overføringsstrekning i uforstyrret drift, det vil si hvis senderen S på stasjon I og mottageren E' på stasjon II er fasesynkrone, blir taktsentralen 6 holdt synkron bare via bitstog-frekvens-avledningsleddet

7, og bare i relativt store tidsavstander blir C-tegnet overført og kontrollert i C-tegn-identifikasjonskoblingen 8. Så lenge der foregår regelrett C-tegn-mottagning, er dette alt som skjer. Faller derimot C-tegnet ut, f.eks. på grunn av tegnforkrøbling og/eller faseforskyvning, så avgir C-tegn-identifikasjonskoblingen 8 til den på stasjon II anordnede sender S', som er av tilsvarende utførelse som den på stasjon I, et signal som forårsaker at A-tegnet via innblendingskoblingen 10 hos denne sender S' blir sendt til mottageren E på stasjonen I. I denne mottager E på stasjonen I innebærer dette for det første at kontrolltegn-identifikasjonskoblingen 11 gir en melding om manglende kontrolltegn, og for det annet at kanal- og/eller ramme-synkron-identifikasjonskoblingen 12, som reagerer på A- og B-tegnet, bevirker et tilsvarende utgangssignal om mottagningen av et A-tegn. Disse to kriterier fra mottageren E på stasjonen I medfører nå at innblendingskoblingen 4 i senderen S på stasjonen I kobler om til utsendelse av B-tegnet, som i sin tur er et kanal- og/eller ramme-synkron-signal og forårsaker en rask synkronisering av mottageren E' på stasjonen II. 13 betegner bitstakt-avledningsleddet, 14 tids-multipleksinnretningen og 15 taktsentralen i mottageren E. E er maken til E', og S' er maken til S.

Den samme prosess avspiller seg når strekningsavsnittet fra I til II riktignok har regulær drift, men der opptrer en forstyrrelse i strekningsavsnittet fra II til I.

Når overføringsanlegget tas i drift, blir der fra de to innblendingskoblinger 4 og 10 på begge sider utsendt B-tegn som allerede fremtvinger en synkronisering av mottagerne E resp. E' på den styrende sender S resp. S'. Etter stedfunnen synkronisering kobler så hver av innblendingskoblingene 4 og 10 om til utsendelse av C-tegnet (kontrolltegn), og regulær to-veistrafikk er sikret.

På fig. 2 er det i et pulsfordelingsskjema vist hvorledes A-tegnet A-S, B-tegnet B-S og C-tegnet C-S kan innføres i pulsrammetoget. De enkelte pulsrammer er tilkjennegitt med R og bare sondret fra hverandre ved indekser. Antallet av kanaler i hver pulsramme skal f.eks. utgjøre 12. Fra tidspunktet t_0 til t_1 er der forutsatt uforstyrret drift. I tiden fra t_0 til t_1 sendes altså C-tegnet C-S (kontrolltegn), og det f.eks. bare i hver n-te pulsramme. C-tegnet C-S omfatter f.eks. 8 bits som er jevnt fordelt på kanalene i hver n-te pulsramme. C-tegnet C-S har altså lav bit-frekvens. På tidspunktet t_1 antas der å begynne en kortvarig forstyrrelse St som varer til tidspunktet t_2 , og som opphever synkronismen mellom sender og mottager.

Derpå begynner i hver pulsramme utsendelse av A-tegnet A-S. A-tegnet A-S omfatter likeledes f.eks. 8 bits, som imidlertid er konsentrert i tid, f.eks. i bare én kanal. A-tegnet A-S har altså en høy bit-frekvens i forhold til C-tegnet C-S. Utsendelsen av A-tegnet A-S fører til at den enkelte mottager, f.eks. E', blir synkronisert på den tilhørende sender, f.eks. S, og det f.eks. ved n-te pulsramme. Hvis der i den enkelte mottager E resp. E' foreligger synkronisme med den respektive styrende sender S' resp. S, så blir der av den respektive mottager, f.eks. E', via den styrte sender S' bevirket utsendelse av B-tegnet B-S. Også B-tegnet B-S er konsentrert i tid og omfatter f.eks. 8 bits som er konsentrert i en kanal. B-tegnet B-S har altså likeledes en høy bit-frekvens i forhold til C-tegnet C-S. Når B-tegnet B-S mottas, bevirker det omkobling av innblendingskoblingen, f.eks. 10, hos den sender S' som er styrt av vedkommende mottager, f.eks. E', til utsendelse av C-tegnet C-S. Dette tidspunkt er på fig. 2 betegnet med t_3 . Systemet arbeider så påny på samme måte som i tiden fra t_0 til t_1 .

Særlig gunstig er en utformning i samsvar med oppfinnelsen ved et overføringsanlegg med relativt mange overføringskanaler pr. pulsramme. Den er imidlertid også anvendelig ved overføringsanlegg hvor pulsrammene bare omfatter én kanal. Istedenfor pulskode-modulasjon kan der ved et overføringssystem med flere kanaler også anvendes pulsdelta-modulasjon.

Varigheten av det tidsrom hvoretter et kontrolltegn hver gang gjentar seg i bits-toget, blir fordelaktig valgt så lang at den svarer til differansen mellom maksimalt tillatelig tid for gjenopprettelse av synkroniseringen og den tid som kreves for den egentlige synkroniseringsprosess i synkroniseringskoblingen. I praksis vil man hensiktsmessig velge den nevnte varighet enda noe kortere for å få en viss toleranse for økning av sikkerheten i systemet. Ved et 32 kanalers PCM-system med 8 bits pr. kanal og 8 kHz avtastningsfrekvens regnet på den enkelte kanal, har det vist seg tillatelig å sende kontrolltegn bare i hver 50. eller 60. pulsramme som tegn med relativt få bits. For eksempel omfattet dette over pulsrammene fordelte kontrolltegn 10 til 11 bits, og det var i den forbindelse vesentlig at hver bit var uttatt som lavestverdige bit i en annen kanal av pulsrammen. Dette gir den minst mulige forstyrrelse av den enkelte kanal, forårsaket av kontrolltegnet. A-tegnet og B-tegnet omfattet minst 8 bits hver og var konsentrert i det minste i én kanal i en pulsramme samt ble sendt så lenge i på hinannen følgende pulsrammer som konsentrert synkronisa-

131486

sjon inntil synkronismen mellom sende/mottagningsside av begge overføringsveier var fullt gjenopprettet.

P a t e n t k r a v :

1. Pulsmodulasjons-overføringsanlegg med to-veistrafikk, fortrinnsvis for tidsmultipleks-systemer, hvor overføringskanalen eller -kanalene for hver retning er innordnet i en pulsramme som gjentar seg regelmessig, og hvor pulssignalet inneholder informasjoner for å gjøre det mulig på den respektive mottagningsside å identifisere de enkelte overføringskanaler og pulsrammen, k a r a k t e r i s e r t ved at der på mottagningssiden for hver av de to overføringsstrekninger er anordnet tre innretninger, hvorav den første (7, 13) bevirker en synkronisering av mottagningssiden på det mottatte pulssignals bits-sekvens, det annet (8, 11) kontrollerer om et i pulssignalet innblendt kontrolltegn (C-S) for korrekt ramme- og/eller kanalsynkronisering blir mottatt til riktig tid, og det tredje (9, 12) ved uriktig mottagning av kontrolltegnet (C-S) ved hjelp av et til motstasjonens sendeside formidlet påkravssignal (A-S) der forårsaker utsendelse av et ramme- og/ eller kanalsynkrontegn som den egne mottagningsside (E') synkroniseres på ved hjelp av en fase-etterstillingsinnretning, og som etter gjenopprettelse av synkroniseringen forårsaker en tilbakekobling av den overføringsstrekning som overfører ramme- og/eller kanalsynkrontegnet, til drift med kontrolltegn.
2. Overføringsanlegg som angitt i krav 1, k a r a k t e r i s e r t ved at forholdet mellom kontrolltegnet bitantall og bitantallet for nytteinformasjonen pr. gjentakelsesperiode av prøvetegnet er meget lite, fortrinnsvis mindre enn 1/1000.
3. Overføringsanlegg som angitt i krav 1 eller 2, med flere overføringskanaler, k a r a k t e r i s e r t ved at prøvetegnets bits er fordelt på kanalintervallene hos minst to overføringskanaler, fortrinnsvis slik at der innen en gruppe av flere pulsrammer bare er belagt kanalintervaller hos en eneste pulsramme med prøvetegnbits.
4. Overføringsanlegg som angitt i et av kravene 1-3, k a r a k t e r i s e r t ved at tidsrommet mellom på hinannen følgende prøvetegn av prøvetegnsekvensen er langt i forhold til varigheten av en pulsramme og noe kortere enn det tidsrom som kreves til gjenopprettelse av en synkronisering.

131486

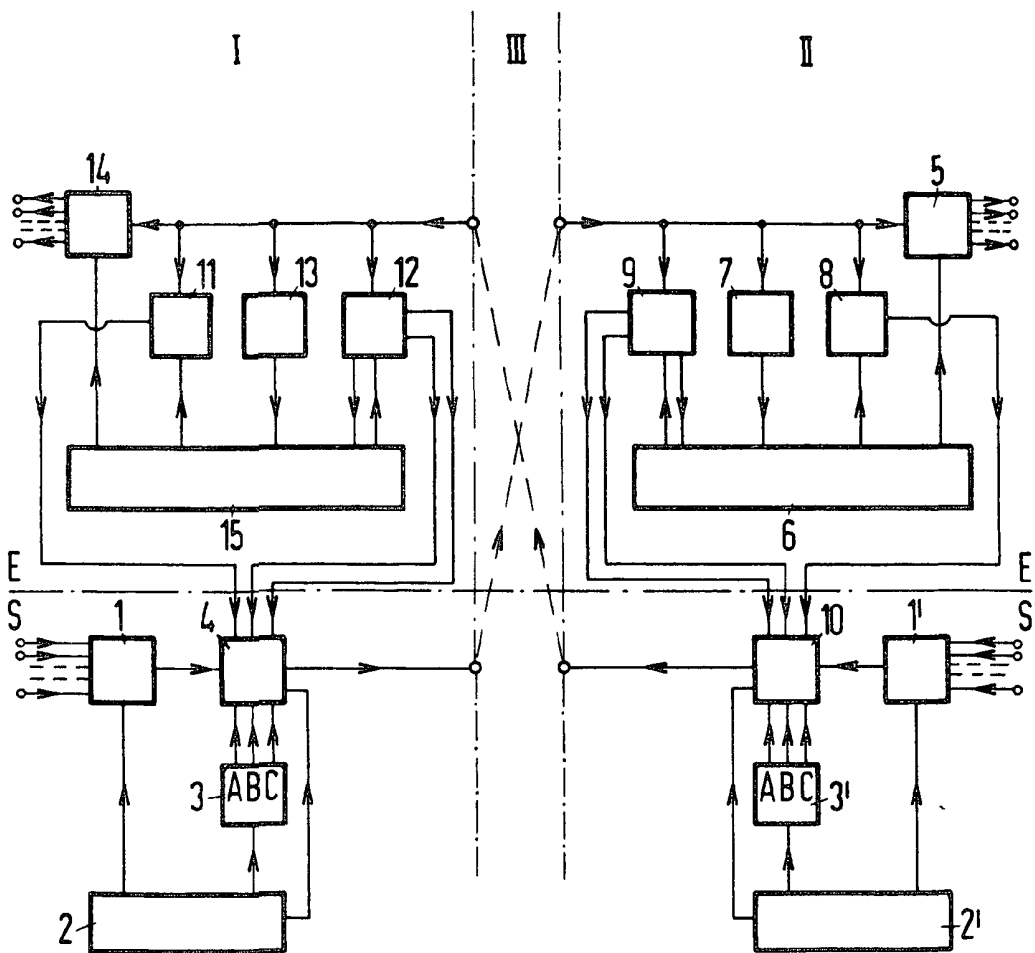
8

5. Overføringsanlegg som angitt i et av kravene 1-4, k a r a k -
t e r i s e r t ved at der forekommer to slags kanal- og/eller
ramme-synkrontegn, hvorav det ene slags tegn (A-S) blir sendt ved
manglende motgående forbindelse, og det annet slags tegn (B-S) ved
mottagning av tegn av det første slag (A-S) i motgående retning.
6. Overføringsanlegg som angitt i et av kravene 1-5, k a r a k -
t e r i s e r t ved at der som kontrolltegn tjener et signaltonetegn.

(56) Anførte publikasjoner: Ingen.

131486

Fig. 1



131486

Fig.2

