

NORGE



STYRET
FOR DET INDUSTRIELLE
RETTSVERN

Utlegningskrift nr. 115665

Int. Cl. H 04 I 1/10

Kl. 21 a¹-7/06

Patentsøknad nr. 160 098 Inngitt 15. oktober 1965

Søknaden alment tilgjengelig fra 1. juli 1968

Søknaden utlagt og utlegningskrift utgitt 11. nov. 1968

Prioritet begjært fra: 6/11-64 Sverige, nr. 13 379/64

Telefonaktiebolaget L. M. Ericsson, Stockholm 32, Sverige.

Oppfinner: Elof Erik Eriksson, Stjärnsundsgatan 21, Bandhagen, Sverige.

Fullmektig: Ingeniør Fr. W. Münster.

Koblingsanordning ved dataoverføring.

Foreliggende oppfinnelse angår dataoverføring og vedrører en koblingsanordning for automatisk korrigering av feil ved overføring av datasymboler på kanaler med varierende løpetider mellom en sender med såvel tilbakematings- som fremmatningsanordning og en mottaker forsynt med en anordning for avlesningskontroll, f.eks. ifølge paritetsprinsippet.

Ved dataoverføring på telefonforbindelser oppstår feil ved kortvarige forstyrrelser i slik utstrekning at en automatisk korrigering er ønskelig. Dette oppnåes ved gjentakelse av det feilaktig mottatte tegn eller symbol, idet tidspulser som er kortere enn nevnte løpetider, går ut fra sendersiden og synkroniserer mottakerens fremmatning og registrering av datasymboler med senderens avlesning og frem- resp. tilbakemating. Tiden for overføring av et symbol fra senderen til mottakeren respektive fra mottakeren til senderen er imidlertid ofte så lang at

flere symboler rekker å bli utsendt innen mottakeren ved hjelp av et tilbakesignal rekker å stoppe senderen og angi at et feilaktig symbol er blitt mottatt. Man har derfor hittil vært henvist til å gruppere symbolene i såkalte blokker og innføre et kontrollsignal som sendes fra mottakeren og skal mottas i senderen. Hvis dette signal viser at noen symboler i blokken var feilaktige, sendes alle blokkens symboler på nytt. Hvis det da ikke ønskes omregistrering, f.eks. omstansing av en hullremse for hele blokken, kreves regne- og magasineringsanordning på mottakersiden.

Ved oppfinnelsen innsparer nevnte regne- og magasineringsanordning, oppdelingen i blokker unngås og bare det feilaktige symbol og de deretter i tidsrommet for tilbakesignalets overføring sendte symboler behøver å repeteres.

Dette oppnåes ved hjelp av en anordning ved mottakeren for innskrivning av data i og

fremmatning av en registreringsanordning ved hver tidspuls i hvis periode det opptrer et feilfritt datasymbol, og av en andre anordning ved mottakeren for sending av et tilbakesignal når et feilaktig symbol markeres i nevnte anordning for avlesningskontroll, og for forhindring av dette symbols og etterfølgende symbols inn-skrivning i registreringsanordningen, en anordning i senderen for veksling mellom nevnte fremmatnings- og nevnte tilbaketningsanordning, når tilbakesignalet mottas i senderen og sending av et ved tilbakesignalets mottagelse pågående symbol er avsluttet, og det særegne er en tredje anordning ved mottageren, hvilken avslutter nevnte tilbakesignal, når en tidspuls i hvis periode det ikke opptrer noe datasymbol, mottas, idet tilbaketnings- og fremmatningsanordningene i senderen påny veksles og det feilaktige datasymbol samt øvrige under tilbakesignalets overføring fra mottageren til senderen utsendte datasymboler repeteres.

Oppfinnelsen skal nedenfor beskrives nærmere under henvisning til vedlagte tegninger fig. 1—2.

Fig. 1 viser et tidsdiagram for dataoverføringspulser og kontrollpulser.

Fig. 2 viser logiske kretser for koblingsanordningen ifølge oppfinnelsen.

I fig. 1 er KL tidspulser for synkronisering av senderens S og mottagerens M fremmatning. Perioden for hver tidspuls er oppdelt i fire deler t1, t2, t3, og t4. Tilbake- eller kontrollsignaler fra mottageren til senderen skjer med gjenværende signaler f11 og f12, hvilke inn- resp. utkobles eller veksles. Tidspulsene genereres ved senderen og styrer avlesning og frem- resp. tilbaketmatning av en hullremse ved sending av datasymboler. Avlesningspulserne er i figuren betegnet SR. Fremmatningspulserne er betegnet SF og tilbaketmatningspulserne SB. Tidsintervallet for datasymbolene er betegnet 1, 2 ... 7.

Tidspulsene KL, tilbakesignale f11 og f12 samt datasymbolene 1 ... 7 opptrer i mottageren med en viss tidsforskyvning. Pulser for stansning og fremmatning av en hullremse ved mottageren er betegnet STS.

I fig. 1 er antatt en løpetid på ca. $2\frac{1}{4}$ tidsperiode for signalene i begge retninger og at symbolet 2 mottas feilaktig. Symbolet 1 er mottatt riktig og innstanses på mottagerens M hullremse. Under dette forløp finnes tilbakesignalet f11 på ledningen og i senderen S. Når avlesningskontrollen i mottageren viser at symbolet 2 er mottatt feil, veksles tilbakesignalet f11 til tilbakesignalet f12 ved mottageren M. Etter $2\frac{1}{4}$ tidsperiode skjer tilsvarende veksling mellom f11 og f12 i senderen. Herved antas at avlesning av symbolet 7 akkurat er begynt. Den tidspuls, som inneholder en avlesningspuls SR og en fremmatningspuls SF for symbolet 7, avsluttes, hvorefter vippene SV1 og SV2 veksles senderen S fra fremmatning til tilbaketmatning. I mottageren M er all stansning og fremmatning stoppet så sart feilen i symbolet 2 er markert. Sendingen av symboler fra senderen opphører når vippene SV1 og SV2 er påvirket. Herved er fem symboler utover symbolet 2 utsendt. Dette innebærer at fem tidspulser er mottatt i mottageren

som alle etterfølges av et symbol som ikke er registrert av mottageren. Den heretter følgende tidspuls etterfølges ikke av noe symbol, hvilket medfører at mottageren veksler tilbakesignalet fra F12 til F11. Etter $2\frac{1}{4}$ tidsperiode mottas dette signal i senderen S. Den herved eventuelt pågående tidspuls avsluttes, hvorefter vippene SV2 og SV1 veksles og senderen omkobles fra tilbaketmatning til fremmatning. Avlesning, sending og fremmatning begynner på nytt i senderen. Herved begynner sendingen med det tidligere feilaktig overførte symbol 2. Hvis dette symbol nu mottas riktig, blir det stanset på riktig plass i mottagerens hullremse. Heretter følger de tidligere tapte, men repeterede symboler 3—7, hvorefter dataoverføringen fortsettes.

Hvis det feilaktig mottatte symbol 2 viser feil også ved repeteringen, gis alarm og dataoverføringen stoppes. Dette skal nærmere beskrives i forbindelse med fig. 2. Av fig. 2 fremgår også at en veksling fra fremmatning via SV1 til tilbaketmatning via SV2 bare kan skje under delen t3 av en tidsperiode ved senderen og en veksling i den andre retning, fra SV2 til SV1, bare ved begynnelsen av deltidene t1 og t3, mens en veksling mellom signalene f11 og f12 ved mottageren bare kan skje ved begynnelsen av tiden t3 av en tidsperiode ved mottageren. Herved forhindres at et symbol kan mistes ved repeteringen.

Fig. 2 viser en sender S og en mottager M oppbygget ved hjelp av elektroniske, logiske kretser. En ledning L med signalkanaler for tidspulser KL, tilbakesignaler f11 og f12 samt overføring av tegn f1—f8 forbinder senderen S og mottageren M. Signaloverføringen antas å skje med tonesigaler. Filter, forsterkere e.l. for kobling av signalene til ledningen er ikke vist. Signalkanalerne er avhengige av hverandre, og samtidig forekommende tegn f1—f8 danner datasymboler. Datasymbolene forutsettes å være innskrevet på en hullremse, som er innsatt i senderens remseleser SR, og skal overføres og innskrives på en hullremse i mottagerens registreringsanordning STANS. Remseleseren SR kan mates frem med pulser på en tråd SF og mates bakover med pulser på en tråd SB. De avleste tegn utsendes til ledningen L gjennom bistabile vippe SV8—SV15. Hullremsen i mottagerens registreringsanordning stanses ved hjelp av strømpulser på trådene A1—A8, og hullremsen fremmates med pulser på tråden MF.

Ved senderen S finnes en tidspulsgenerator KG som består av en astabil vippe SAV, to binæreknere SV6 og SV7 samt fire OG-kretser SG1—SG4. Hver tidspulsperiode er delt i fire deler, av hvilke t1 og t2 hver opptar halve tiden for en tidspuls og t3 og t4 hver opptar halve tiden mellom to etter hverandre følgende tidspulser. Til senderen S hører dessuten to monostabile vipper SM1 og SM2, fem bistabile vipper SV1—SV5, to ELLER-kretser SG5 og SG15, to inverterere SG12 og SG13 samt to OG-kretser SG6—SG11, SG14 og SG16—SG18.

I mottageren M finnes en anordning MK for avlesningskontroll, to monostabile vipper MM1 og MM2, fire bistabile vipper MV1—MV4, en ELLER-krets MG9, tre inverterere MG10, MG11

og MG17 foruten OG- kretser MG1—MG8 for stansing og fremmatning samt åtte andre OG- kretser.

Alle vipper med mer enn en inngang arbeider med ELLER- funksjon, dvs. vipper omstilles for signal på en av inngangene. De monostabile vipper SM1, SM2, MM1 avgir bare korte pulser hvis varighet er liten sammenlignet med en tidspuls. MM2 gir en for registreringen tilstrekkelig puls.

Før en dataoverføring startes, utveksles alltid den telefonsamtale over ledningen L. Herved slutes en kontakt STO ved senderen, og en kontakt MTO ved mottageren og alle vipper O-stilles. Etter telefonsamtalen bryter kontaktene STO og MTO, og tidspulsgeneratoren KG starter. Da både SV6 og SV7 står i O-stilling, påbegynnes en tidspuls KL, og en puls t1 sendes gjennom OG- kretsen SG1. Når SAV kommer i O-stilling, omstilles SV6 til 1-stilling, pulsen t1 avsluttes og en puls t2 gjennom OG-kretsen SG2 påbegynnes og varer mens SAV står i 1-stilling. Når SAV påny kommer i O-stilling, tilbakegår SV6 til O-stilling, og SV7 stilles i 1-stilling. Tidspulsen varer til SAV igjen har passert 1-stillingen og igjen kommer i O-stilling. Herved omstilles SV6 til 1-stilling. Pulsen t3 avsluttes og en puls t4 påbegynnes. Neste gang SAV veksler fra 1-stilling til O-stilling, stilles både SV6 og SV7 til O-stilling, pulsen t4 avsluttes, en ny tidspuls KL og en ny puls t1 påbegynnes osv.

Når en tidspuls KL mottas i mottageren, omstilles invertereren MG17 slik at den monostabile vippe MM2 forberedes for påvirkning. Ved tidspulsens slutt tilbakestilles MG17, og MM2 gir et utgangssignal til OG-kretsen MG18 hvis tre vilkår nu er oppfylt, dvs. MV3 står i O-stilling, MM2 i 1-stilling og, når ingen datasymboler overføres, gir invertereren MG10 signal til MG18. Utgangssignalet fra MM2 omstiller vippen MV1 fra O-stilling til 1-stilling. Tilbakesignalet f11 kobles til ledningen L. Sending av datasymboler kan nu påbegynnes så snart tidspulsgeneratoren KG kommer til pulsstillingen t1. Herved er vilkårene for OG- kretsen SG8 oppfylt, dvs. SV4 står i O-stilling og pulsen t1 påbegynnes. Den monostabile vippe SM1 gir en kort utgangspuls til OG- kretsen SG9, hvis vilkår f11 er oppfylt. Vippen SV1 omstilles fra O-stilling til 1-stilling. Vilråene for OG- kretsen SG16 blir nu oppfylt, dvs. SV3 står i O-stilling, SV1 står i 1-stilling og en puls t1 pågår.

Hvis hullremsen i leseanordningen SR står i en slik stilling at et symbol avleses, omstilles i det minste noen av vippene SV8—SV15 fra O-stilling til 1-stilling og gir et utgangssignal f1—f8. Ved tidspulsens midte veksles fra t1 til t2, og vilkårene for OG-kretsen SG17 blir oppfylt, dvs. SV1 står i 1-stilling, SV2 står i O-stilling og pulsen t2 pågår. OG- kretsen SG16 sperrer ved vekslingen fra t1 til t2. Tråden SF blir strømførende og senderens hullremse fremmates ett trinn under pulsen t2. Under pulsene t1 og t4 kontrolleres at ikke feilsignal markeres fra mottageren.

Så lenge ingen feilmarkering forekommer, påvirkes den monostabile vippe SM2 ved begynnelsen av hver tidspuls eller puls t1, et kort utgangssignal fåes fra SM2 til vippene SV8—

SV15 som O-stilles, hvorefter neste symbol avleses i SR og det ovenfor beskrevne forløp gjentas.

På mottagersiden blir vilkårene for OG-kretsen MG14 oppfylt ved avslutningen av hver tidspuls KL, dvs. MV2 står i O-stilling, et utgangssignal fåes fra MM2, ingen feilmarkeringssignaler forekommer fra MK til MG11 og et signal fra MG9 angir at et symbol overføres. De OG-kretser MG1—MG8 som svarer til tegnene i et symbol, gjennomslipper signal til trådene A1—A8 slik at det overførte symbol stanses på mottagerens hullremse. Fremmatning av hullremsen forberedes gjennom en strømkrets gjennom tråden MF og finner sted når denne strømkrets brytes i OG-kretsen MG14.

Ved det første symbol som mottas, omstilles vippen MV4 til 1-stilling ved at vilkårene for OG-kretsen MG12 blir oppfylt under utgangssignalet fra MM2. Et utgangssignal uten betydning sendes hvis symbolet er feilfritt.

Hvis avlesningskontrollen MK viser, at et symbol er mottatt feil, fåes utgangssignal fra MK. Invertereren MG11 sperrer OG- kretsen MG14 slik at all stansning og fremmatning av hullremsen på mottagersiden stoppes. Ved slutten av den tidspuls som inneholder det feilaktige symbol, blir vilkårene for OG- kretsen MG19 oppfylt, og MV1 omstilles fra 1-stilling til O-stilling samtidig som MV2 omstilles fra O-stilling til 1-stilling. Signalet f11 på ledningen L veksles til f12.

Hvis det feilaktige symbol er det første symbol som overføres etter en telefonsamtale, fåes alarm. Når vippen MV4 omstilles til 1-stilling og et utgangssignal fåes fra MM1, blir i dette tilfelle vilkårene for MG21 oppfylt. Vippen MV3 omstilles til 1-stilling, og en strømkrets for alarmsignal slutes gjennom tråden MLM.

Hvis det første symbol ved en dataoverføring er riktig og et senere overført symbol mottas feil, stoppes registreringen i STS som ovenfor er beskrevet til symboloverføringen opphører, dvs. at en tidspuls som ikke etterfølges av noe symbol, mottas. Herved blir vilkårene for OG-kretsen MG18 påny oppfylt, og MV1 omstilles til 1-stilling og MV2 til O-stilling. Tilbakesignalet til senderen veksles fra f12 til f11. Samtidig O-stilles MV4 ved signal fra MG13, hvis vilkår blir oppfylt, når utgangssignal fåes fra MM2 og ingen symboler markeres av MG9. Under de tidspulser, som inneholder et symbol som mottas riktig men ikke skal registreres, vil avlesningskontrollen MK ikke påvirkes, men OG- kretsen MG14 sperrers ved at vippen MV2 står i 1-stilling. Det første symbol, som heretter mottas i mottageren, er nu det som tidligere var mottatt feil. Er dette symbol fortsatt feil, fåes alarm ved at vilkårene for MG21 blir oppfylt som ovenfor beskrevet. Samtidig som vippen MV3 omstilles fra O-stilling til 1-stilling, stilles vippene MV1 og MV2 begge i 1-stilling, og tilbakesignalene f11 og f12 bortkobles samtidig fra ledningen L. Når mottagerens avlesningskontroll markerer at feil ved at tilbakesignalet f11 utbyttes mot tilbakesignalet f12, blir på sendersiden vilkårene for OG- kretsen SG6 oppfylt når noen av pulsene t1 eller t4 finnes. Vippen SV4 stilles derfor i 1-

stilling når tilbakesignalet f12 påbegynnes under deltidene t4 eller t1 i en tidspuls og vippen SV1 står i 1-stilling. Finnes tilbakesignalet F12 under deltiden t3 av en tidspuls, blir vilkårene for SG10 oppfylt. Vippen SV1 stilles i O-stilling og SV2 i 1-stilling. Herved omkobles remseleseren SR fra fremmatning til tilbakematning mens OG-kretsen SG17 sperres, og vilkårene for SG18 blir oppfylt under de etterfølgende pulser t2. Vippen SV4 blir stående i O-stilling under tilbakematningen hvis vekslingen mellom f11 og f12 skjer under en av deltidene t2 og t3 ved senderen. I mottageren skjer vekslingen fra f11 til f12 alltid ved begynnelsen av tiden t3 i en tidspuls ved mottageren. Når mottageren av søker en tidspuls som ikke inneholder symbol, veksles tilbakesignalet fra f12 til f11. Dette skjer alltid ved begynnelsen av deltiden t3 ved mottageren, og signalet forutsettes å bli mottatt i senderen i omtrent samme stilling innenfor en tidspulsperiode ved senderen som ved foregående vekslings fra f11 til f12. Mens en påbegynt utsending av et symbol ved senderen må avsluttes, skjer vekslingen mellom fremmatning og tilbakematning ved senderen alltid under en puls t3. For å få en marginal mot variasjoner i løpetiden for signalene over ledningen L, betraktes utsendingen av et symbol fra SR til SV8—SV15 som påbegynt allerede under tiden t4 og som avsluttet ved begynnelsen av tiden t2. Tilbakegang fra tilbakematning til fremmatning skal nu skje ved begynnelsen av tiden t1, hvis vekslingen fra f11 til f12 har skjedd under en av pulsene t2 og t3, og ved begynnelsen av tiden t3 hvis vekslingen fra f11 til f12 har skjedd under en av pulsene t4 og t1. Det aktuelle hendelsesforløp finnes registrert av vippen SV4. To tilfelle kan således inntreffe.

1) Feilsignalet innkommer til senderen under en av pulsene t4 og t1. Vippen SV4 stilles i 1-stilling. Ved begynnelsen av pulsen t3 omstilles vippene SV1 og SV2. Tilbakematningen påbegynnes. Når tilbakesignalet veksler fra f12 til f11, finnes selvsagt en av pulsene t3, t4, t1 eller t2. Første moment av t3 må dog ha passert for at antall repeterte pulser skal bli riktig. Ved begynnelsen av nestfølgende puls t3 påvirkes den monostabile vippe SM1 ved OG-kretsen SG7. Vilkaene for OG-kretsen SG9 blir oppfylt under en kort puls fra SM1 og vippene SV1 og SV2 påvirkes. SV1 blir 1-stilt og SV2 blir O-stilt. SR veksler fra tilbakematning til fremmatning. Vippen SV4 O-stilles.

2) Feilsignalet innkommer til senderen under en av pulsene t2 og t3. Vippen SV4 blir tilbake i O-stilling. Ved begynnelsen av pulsen t1 omstilles vippene SV1 og SV2. Tilbakematningen påbegynnes. Når tilbakesignalet veksler fra f12 til f11, finnes en av pulsene t1, t2, t3 eller t4. Første moment av t1 må dog ha passert for at antall repeterte pulser skal bli riktig. Ved begynnelsen av nestfølgende puls t1 påvirkes den monostabile vippe SM1 gjennom OG-kretsen SG8. Vilkaene for SG9 blir oppfylt under en kort puls fra SM1, og vippene SV1 og SV2 påvirkes slik at SR omkobles fra tilbakematning til fremmatning.

Det første symbol som sendes ut etter en feilmarkering, er det symbol som er mottatt feil

på mottagersiden. Viser det seg at dette symbol er feilaktig også ved repeteringen, bortkobles begge tilbakesignalene f11 og f12. Herved blir vilkårene for OG-kretsen SG14 oppfylt under pulsen t2 mens begge invertererene SG12 og SG13 gir utgangsspenning. Samtidig savnes signal gjennom ELLER-kretsen SG15, hvorfor vippen SV5 omstilles fra O-stilling til 1-stilling. Vilkaene for OG-kretsen SG11 blir oppfylt under pulsen t3 mens SV1 står i 1-stilling. Den bistabile vippe SV3 omstilles fra O-stilling til 1-stilling, og et alarmsignal utsendes på tråden SLM.

Patentkrav:

1. Koblingsanordning ved hurtig dataoverføring for automatisk korrigering av feil ved overføring av datasymboler på kanaler med varierende løpetider mellom en sender med såvel tilbakematnings- som fremmatningsanordning og en mottaker forsynt med en anordning for avlesningskontroll, f. eks. ifølge paritetsprinsippet, idet tidspulser som er kortere enn nevnte løpetider, går ut fra sendersiden og synkroniserer mottakerens fremmatning og registrering av datasymboler med senderens avlesning og fremresp. tilbakematning, hvilken koblingsanordning omfatter en første anordning (MG1—MG8, MG14) ved mottakeren for innskrivning av data i og fremmatning av en registreringsanordning (STS) ved hver tidspuls i hvis periode det opptrer et feilfritt datasymbol, og en andre anordning (MG11, MG15, MV2) ved mottakeren for sending av et tilbakesignal når et feilaktig symbol markeres i nevnte anordning for avlesningskontroll, og for forhindring av dette symbols og etterfølgende symbols innskrivning i registreringsanordningen, samt en anordning (SV1, SV2) i senderen for vekslings mellom nevnte fremmatnings- og nevnte tilbakematningsanordning når tilbakesignalet mottas i senderen og sending av et ved tilbakesignalets mottakelse pågående symbol er avsluttet, karakterisert ved en tredje anordning (MG18, MV1) ved mottakeren, hvilken anordning avslutter nevnte tilbakesignal når en tidspuls i hvis periode det ikke opptrer noe datasymbol, mottas, idet tilbakematnings- og fremmatningsanordningene i senderen påny veksles og det feilaktige datasymbol samt øvrige under tilbakesignalets overføring fra mottakeren til senderen utsendte datasymboler repeteres.

2. Koblingsanordning som angitt i krav 1, karakterisert ved en anordning for pulsoppdeling (SV6, SV7, SG1—SG4) som oppdeler hver tidspulsperiode i fire like deler, samt ved en styreanordning (MM2) ved mottakeren, hvilken styreanordning styrer utsendingen av nevnte tilbakesignal slik at det påbegynnes og avsluttes ved slutten av en tidspuls ved mottakeren, og ved senderen styreanordninger (SG6, SV4, SG7, SG8, SM1, SG10) som styrer vekslingen mellom nevnte frem- og tilbakematningsanordninger slik at vekslings fra fremmatning til tilbakematning bare kan skje under den fjerdedel av en tidspulsperiode som følger nærmest etter en tidspuls ved senderen, men vekslings fra tilbakematning til fremmatning skjer ved be-

gynnelsen av eller umiddelbart etter en tidspuls
ved senderen, avhengig av tidspunktet for feil-
markeringens opptreden i senderen.

Anførte publikasjoner:

— — —

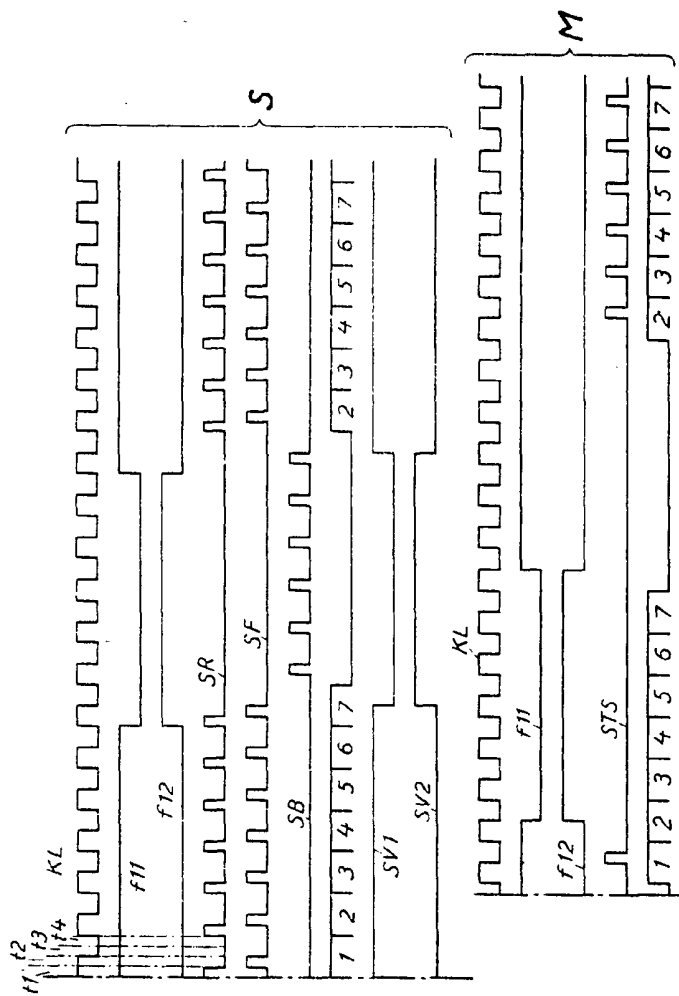


Fig. 1

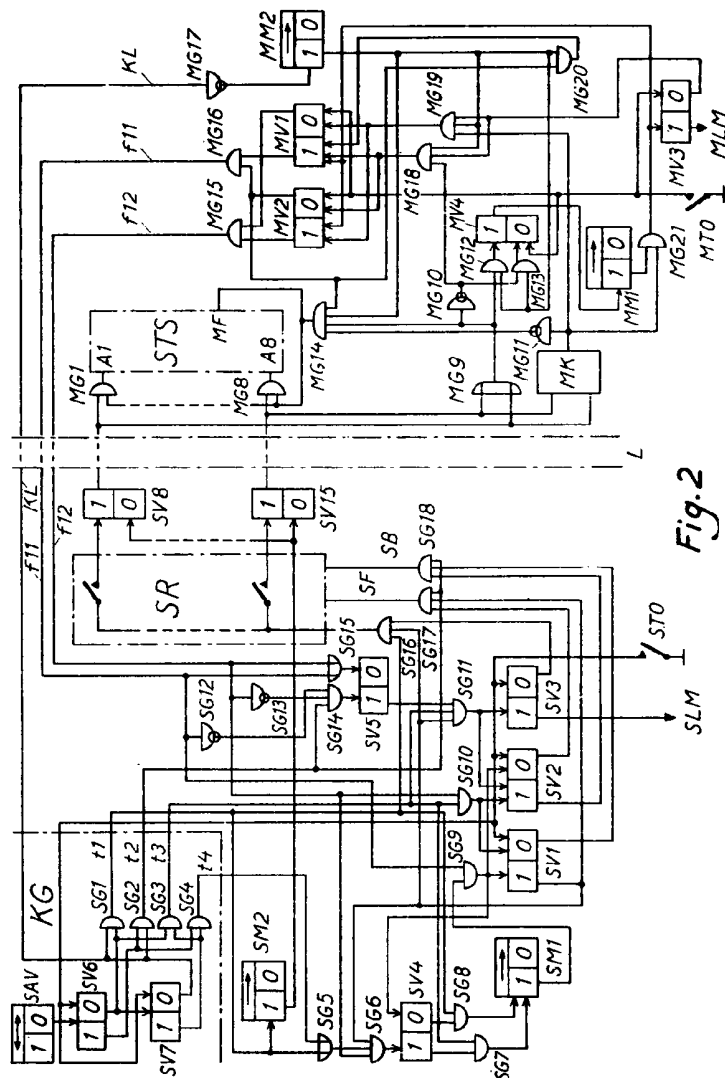


Fig. 2