



⑫ A **Terinzagelegging** ⑪ **8502633**

Nederland

⑲ NL

- ⑤4 **Zelf-roterend schakelstelsel.**
- ⑤1 Int.Cl⁴.: H04L 11/20, H04J 3/24.
- ⑦1 Aanvrager: American Telephone and Telegraph Company te New York, New York, Ver. St. v. Am.
- ⑦4 Gem.: Ir. H.M. Urbanus c.s.
Vereenigde Octroobureaux
Nieuwe Parklaan 107
2587 BP 's-Gravenhage.

-
- ②1 Aanvraag Nr. 8502633.
- ②2 Ingediend 26 september 1985.
- ③2 Voorrang vanaf 26 september 1984.
- ③3 Land van voorrang: Ver. St. v. Am. (US).
- ③1 Nummer van de voorrangsaanvraag: 654764 .
- ⑥2 --

-
- ④3 Ter inzage gelegd 16 april 1986.

De aan dit blad gehechte stukken zijn een afdruk van de oorspronkelijk ingediende beschrijving met conclusie(s) en eventuele tekening(en).

Zelf-roterend schakelstelsel.

De uitvinding heeft betrekking op een zelfroterend pakket- en ketenschakelstelsel, dat voorzien is van een aantal trappen en een aantal transmissie-verbindinglijnen, welke de trappen achtereenvolgens met elkaar verbinden.

5 Zelfroterende pakketschakelnetwerken, zoals die, waar-
bij gebruik wordt gemaakt van niet-gebufferde banyan-schakelknooppun-
ten dragen pakketten via het schakelnetwerk over op basis van adres-
informatie, welke vóór de overdracht van het pakket over het schakel-
netwerk wordt overgedragen. Een dergelijk schakelnetwerk heeft slechts
10 een enkele baan tussen elk ingangs- en uitgangspaar van het netwerk. Een
probleem bij de aanwezigheid van slechts één enkele route is de invloed
van niet-gebalanceerde verkeersomstandigheden op het netwerk en falen
van schakelknooppunten in het netwerk. Het gevolg van een onbalans in
de verkeerstoestanden of een falend knooppunt is, dat het niet mogelijk
15 is een pakket tussen een bepaald stel ingangs- of uitgangsparen van
het netwerk te roteren. Vanuit een onderhoudspunt leidt de aanwezig-
heid van slechts een enkele baan tussen elk ingangs- en uitgangspaar
tot een gemakkelijke detectie van falen van schakelknooppunten aangezien
het mogelijk is langs elke gekozen baan met het netwerk een testpakket
20 te zenden.

Een bekende methode voor het verlichten van de betrouw-
baarheid en verkeersproblemen in een zelfroterend netwerk is beschreven
in het rapport, getiteld "Development of a Voice Funnel System", Bolt,
Beranek en Newman, Inc., Report No. 4093, augustus 1979, pag. III-29
25 t/m III-76, waarin het gebruik van een extra trap van banyan-schakelknoop-
punten aan de ingang van een zelfroterend netwerk voor het oplossen van
de eerderevermelde problemen is beschreven. Het rapport stelt voor, dat
deze extra trap identiek is aan andere trappen van het netwerk en wordt
gebruikt voor het toevoegen van een extra adresbit aan het adresveld
30 van elk pakket, dat over het schakelnetwerk wordt geroteerd. Deze extra
schakeltrap dient vooraf te gaan aan de eerste roteertrap van het net-
werk. De extra adresbit wordt bestuurd door "hardware"/"software" buiten

8502 633

het schakelnetwerk en bepaalt de route dóór het schakelnetwerk. De "hardware"/"software" gebruikt deze bit om een knooppunt te vermijden, dat faalt of een zwaar verkeer ondergaat.

De problemen worden volgens de uitvinding opgelost
5 doordat deze voorziet in een zelfroterend pakket- en ketenschakelstelsel, waarin elk van de trappen is voorzien van stellen schakelknooppunten, waarbij elk van de stellen is voorzien van een aantal knooppunten, en alle knooppunten van één stel van knooppunten met alle transmissie-
10 verbindingslijnen uit een voorafbepaald stel knooppunten in een voorafgaande trap zijn verbonden, en een van de knooppunten van elk stel in responsie op adresinformatie een baan via de trap van het schakelnetwerk, waarin het knooppunt zich bevindt, naar de volgende trap tot stand brengt.

De principes van de uitvinding zijn gelegen in een schakelknooppunt, dat in responsie op een uitwendig signaal één van een aantal banen, aangegeven door een ontvangen adres, zodanig kiest, dat schakelknooppunten in volgende trappen, welke niet-gebalanceerde of fouttoestanden ervaren, worden omgaan en verder in responsie op een ander uitwendig signaal een voorafbepaalde baan kiest, zoals deze is aangegeven door ontvangen adresinformatie, teneinde het mogelijk te maken, dat
20 met het schakelnetwerk waarvan het schakelknooppunt een component is onderhoudsprocedures kunnen worden uitgevoerd.

Bij voorkeur zijn de schakelknooppunten gegroepeerd tot stellen, welke zijn gerangschikt in een aantal trappen voor het vormen van een schakelnetwerk. Een bepaald stel schakelknooppunten van één trap
25 is met een bepaald stel schakelknooppunten in een voorafgaande trap verbonden via verbindingslijnen, en elk schakelknooppunt van dit stel kan reageren op adresinformatie, welke vanuit een voorafgaand schakelknooppunt wordt overgedragen, en een meerbaans-signaal teneinde één van een aantal banen naar de volgende trap op te bouwen en in responsie op adres-
30 informatie, welke vanuit het voorafgaande schakelknooppunt wordt overgedragen en een één-baansignaal een voorafbepaalde baan naar de volgende trap opbouwt.

Bovendien draagt elk van de schakelknooppunten in responsie op de ontvangst van de adressignalen naar de andere schakelknooppunten
35 in het stel een verbindingslijn-bezetsignaal over, dat aangeeft, dat de verbindingslijn waarover het adres werd ontvangen, nu door dat schakel-

8502633

knooppunt wordt bediend en dat de andere knooppunten in het stel ten aanzien van de aangegeven verbindinglijn naar de inactieve toestand dienen over te gaan.

Fig. 1 illustreert in blokschemavorm een bekend type
5 zelfroterend pakketschakelnetwerk;

fig. 2 illustreert in blokschema een pakketschakelnetwerk volgens de uitvinding;

fig. 3 illustreert de wijze waarop bepaalde figuren dienen te worden gecombineerd;

10 fig. 4 illustreert informatie, welke door een verbindinglijnregelaar tijdens de opbouw en rotering van een pakket via het in fig. 2 afgebeelde schakelnetwerk wordt overgedragen;

fig. 5 is een gedetailleerd blokschema van het schakelknooppunt 102-0 volgens fig. 2;

15 fig. 6 en 7 illustreren meer gedetailleerd de verbindingregelaar 500 van het schakelknooppunt 102-0;

fig. 8 is een tijddiagram, dat de signalen aangeeft, die tijdens de opbouw van een baan via het schakelnetwerk, weergegeven in fig. 2, worden gebruikt;

20 fig. 9 illustreert het toestandsdiagram, uitgevoerd door de regelaar 621 volgens fig. 6 tijdens de rotering van informatie via het schakelknooppunt 102-0;

fig. 10 illustreert in blokschemavorm de verbindinglijnregelaar 207-0 volgens fig. 2; en

25 fig. 11 illustreert in blokschemavorm de herconfiguratie van het in fig. 2 weergegeven netwerk.

Fig. 2 toont een illustratief pakketschakelnetwerk, dat de kern van de uitvinding vormt. De onderlinge verbindingen in een sectie van een bepaalde trap, zoals de sectie 3 van trap 3, zijn representatief
30 voor alle onderlinge verbindingen in alle secties van die bepaalde trap. De wijze waarop een onderlinge verbinding tussen twee knooppunten van een paar aanwezig is, is meer gedetailleerd aangegeven voor de knooppunten 104-0 en 104-1. Voor een beter begrip bepalen alle numerieke aanduidingen, exclusief die in de 300-reeks, onderlinge verbindingen en schakelknooppuntposities, welke identiek zijn aan die van fig. 1. Slechts verbindingen
35 lijnen waarover pakketten tussen de lijnregelaar 207-0

8502633

naar de lijnregelaar 208-1 worden overgedragen, zijn weergegeven in fig. 2. In elke trap van fig. 2 met uitzondering van trap 6, werkt elk schakelknooppunt in responsie op informatie, welke wordt ontvangen via een ont koppel geleider, b.v. DC2, welke òf het meervoudige-baansignaal
5 òf het enkelvoudige-baansignaal is, als in òf een netwerk met een aantal banen òf een netwerk met een enkele baan. Indien het ont koppel- of enkelvoudige-baansignaal op de ont koppel geleider aanwezig is, vervult elk knooppunt in een trap dezelfde functies als een knooppunt in het in fig.1 afgebeelde netwerk. Indien het ont koppel signaal niet op de ont koppel geleider aanwezig is doch in plaats daarvan het meervoudige-baansignaal
10 aanwezig is, wordt elk schakelknooppunt zodanig met nog een schakelknooppunt tot een paar verenigd, dat een op één van de ingangen van een paar knooppunten ontvangen pakket vanuit elk van de vier bij dat paar schakelknooppunten behorende uitgangen kan worden overgedragen

15 Een baan door het schakelnetwerk van fig. 2 wordt tot stand gebracht doordat de lijnregelaar 207-0 adviesinformatie over het netwerk zendt voordat informatie wordt overgedragen. Indien het ont koppel signaal niet aanwezig is, wordt deze adresinformatie door elk paar schakelknooppunten in een bepaalde trap gebruikt om te bepalen welke twee van de vier
20 uitgangen, behorende bij dat paar schakelknooppunten kan worden gebruikt bij de communicatie van het pakket naar de volgende trap. Indien het ont koppel signaal aanwezig is, wordt deze adresinformatie door het schakelknooppunt, dat de adresinformatie ontvangt, gebruikt om te bepalen welke van de twee uitgangen van het ontvangknooppunt door de adresinformatie
25 wordt aangewezen voor de communicatie van het pakket naar de volgende trap. Indien de aangewezen uitgang bezet is, kan het pakket naar de volgende trap worden overgedragen. De lijnregelaar zal op een later tijdstip moeten trachten de baan tot stand te brengen. Indien beide uitgangen onbezet zijn, wordt een voorafbepaalde uitgang van de uitgangen
30 gebruikt; is evenwel slechts één uitgang beschikbaar, dan wordt die uitgang gebruikt om het pakket naar de volgende trap over te dragen. Wanneer eenmaal een baan over het schakelnetwerk tot stand is gebracht, blijft de baan bestaan totdat door elk knooppunt in de baan een eindvlag in de informatie wordt gedetecteerd. Aangezien de baan blijft bestaan
35 totdat de eindvlag is ontvangen, kan het netwerk voor zowel pakket- als ketenschakeloverdracht worden gebruikt.

8502 633

De baan via het schakelnetwerk volgens fig. 2 wordt opgebouwd door de lijnregelaar 207-0, welke adresinformatie over het netwerk zendt vóórdat informatie wordt overgedragen. Deze adresinformatie wordt door elk paar schakelknooppunten in een bepaalde trap gebruikt om te bepalen welke twee van de vier uitgangen, behorende bij dat paar schakelknooppunten, bij de overdracht van het pakket naar de volgende trap kan worden gebruikt. Indien beide uitgangen onbezet zijn, wordt een voorafbepaalde uitgang van de uitgangen gebruikt; indien slechts één uitgang beschikbaar is, dan wordt die uitgang gebruikt om het pakket naar de volgende trap over te dragen. Wanneer eenmaal een baan via het schakelnetwerk is opgebouwd, blijft de baan bestaan totdat een eindvlag in de informatie door elk knooppunt in de baan wordt gedetecteerd. Aangezien de baan blijft bestaan totdat de eindvlag wordt ontvangen, kan het netwerk voor zowel pakket- als keten-geschakelde overdracht worden gebruikt.

De methode, welke wordt gebruikt om de schakelknooppunten met elkaar tot een paar te verenigen, als aangegeven in fig. 2, is de volgende.

Aangenomen wordt dat

$$[P_{m-1} \dots P_2 P_1]_i^n$$

(waarbij m gelijk is aan het aantal trappen in het netwerk, n gelijk is aan het nummer van het knooppunt, en i gelijk is aan het nummer van de trap) de binaire representatie van de positie van het n-de knooppunt in de trap "i" is. Elke "p" stelt één binaire bit voor. Voorts wordt aangenomen, dat

$$[P_{m-1} \dots P_2 P_1 P_0]_i^1$$

de binaire representatie van de verbindingslijn "1" naar het knooppunt in trap "i" is. De binaire representatie van de partner van een knoop-

punt

$$[P_{m-1} \dots P_i P_1]_i^n$$

is

$$[P_{m-1} \dots \bar{P}_i \dots P_1]_i^n$$

5 waarbij $i \leq m/2$ en is

$$[P_{m-1} \dots P_i \dots \bar{P}_1]_i^n$$

waarbij $i > m/2$.

Zo wordt bijvoorbeeld het schakelknooppunt 103-0 in de trap 3 voorgesteld door

10 $[00000]_3^0$

en de partner daarvan door

$$[00\bar{0}00]_3^4$$

hetgeen ook kan worden geschreven als

$$[00100]_3^4$$

15 Een andere wijze voor het tot een paar verenigen van de schakelknooppunten is als volgt. Aangenomen wordt, dat de positie van het n-de knooppunt en het nummer van de verbindinglijn worden bepaald als boven is beschreven. De binaire representatie van de partner van een knooppunt

20 $[P_{m-1} \dots P_i P_1]_i^n$

is

$$[P_{m-1} \dots \bar{P}_{\frac{m}{2} - i + 1} \dots P_1]_i^n$$

waarbij $i \leq m/2$ en is

25 $[P_{m-1} \dots P_i \dots \bar{P}_1]_i^n$

waarbij $i > m/2$.

Ter illustratie van de totale werking van het in fig. 2 afgebeelde pakketschakelnetwerk wordt de rotering van het in fig. 4 weergegeven pakket vanuit de lijnregelaar 207-0 naar de lijnregelaar 208-1
30 beschouwd. De verbindingslijnen, weergegeven in fig. 2, zijn alle beschikbare banen, welke kunnen worden gebruikt om het in fig. 4 afgebeelde

8502633

pakket naar de lijnregelaar 208-1 over te dragen, indien geen van de trap-
 pen de ontkoppelsignalen ontvangt. De baan via het schakelnetwerk wordt
 opgebouwd doordat de lijnregelaar 207-0 eerst het adresveld van het in
 fig. 4 afgebeelde pakket en een opbouwsignaal tijdens de baan-opbouwtijd
 5 naar het schakelnetwerk via de ingangsverbindingslijn 200-0 zendt. Indien
 alle trappen ontkoppelsignalen ontvangen, kan de baan tussen de lijnrege-
 laar 207-0 naar de lijnregelaar 208-1 slechts tot stand worden gebracht
 via de knooppunten 100-0, 101-0, 102-0, 103-0, 104-0 en 105-0. De baanop-
 bouwtijd wordt bepaald door de stelseltempeergenerator 65. Elk schakel-
 10 knooppunt verwaarloost bij ontvangst van de adresinformatie en het op-
 bouwsignaal de meest significante bit van de adresinformatie, welke het
 knooppunt ontvangt. Zo ontvangt bijvoorbeeld een schakelknooppunt in trap 1
 alle zes adresbits, A0-A5, en verwerpt de A5-bit en zendt daarna naar de
 tweede trap de bits A0 t/m A4 en het opbouwsignaal opnieuw uit. Dit proces
 15 duurt voort totdat het adresveld en het opbouwsignaal de trap 6 bereiken,
 waar een schakelknooppunt slechts de A0-bit ontvangt.

Thans zal meer gedetailleerd het bepalen van de baan tussen de
 lijnregelaar 207-0 naar de lijnregelaar 208-1 worden beschouwd, wanneer
 geen van de trappen ontkoppelsignalen ontvangt.

20 Het schakelknooppunt 100-0 draagt in responsie op de adresinformatie op
 de ingangsverbindingslijn 200-0 deze informatie en het opbouwsignaal
 naar òf het knooppunt 101-0 via de verbindingslijn 201-0 òf naar het
 knooppunt 101-1 via de kabel 300-0, het knooppunt 100-0 en de verbin-
 dingslijn 201-2 over. Het knooppunt 100-0 vervult deze overdrachtswer-
 25 king in responsie op de adresinformatie door direct te ondervragen of
 de verbindingslijn 201-0 al dan niet onbezet is en door tevens te onder-
 vragen of de verbindingslijn 201-2 al dan niet onbezet is en wel via
 het knooppunt 100-1 en de kabel 300-0. Indien de adresinformatie en
 het opbouwsignaal het knooppunt 101-0 van de sectie 2 van de trap 2 via
 30 de verbindingslijn 201-0 bereiken, kan met de sectie 4 van de trap 3 via
 òf het knooppunt 101-0 òf het knooppunt 101-2 via de kabel 301-0 worden
 gecommuniceerd. Op een soortgelijke wijze kan indien de adresinformatie
 en het opbouwsignaal naar de sectie 2 via de verbindingslijn 201-2 wor-
 den gevoerd, het schakelknooppunt 101-1 of het schakelknooppunt 101-3
 35 worden gebruikt om de adresinformatie en het opbouwsignaal naar de sec-
 tie 4 van trap 3 over te dragen.

Wanneer het knooppunt in sectie 2 van trap 2 eenmaal
 is aangewezen voor het overdragen van de adresinformatie, gaat dat
 knooppunt over in een wachttoestand, waarin het knooppunt wacht op een
 40 bevestiging, dat een baan naar de lijnregelaar 208-1 is voltooid. Bij

8502 633

ontvangst van deze bevestiging gaat het knooppunt over naar een bezet-
toestand en draagt de daaropvolgende informatie van het pakket naar de
gekozen uitgangsverbinding over totdat de eindvlag in het pakket wordt
gedetecteerd. Wanneer dit eenmaal het geval is gaat het knooppunt naar
5 de onbezet-toestand over.

De voorafgaande bespreking illustreert, dat er vier
verbindingslijnen beschikbaar zijn voor het overdragen van de adres-
informatie en het opbouwsignaal en de rest van het pakket tussen de trap
2 en de trap 3 van fig. 2 tegen slechts één verbindingslijn, welke in
10 fig. 1 beschikbaar is wanneer een pakket via het schakelnetwerk vanuit
de lijnregelaar 207-0 naar de lijnregelaar 208-1 wordt overgedragen.
Er wordt op gewezen, dat de overdracht van pakketten op de kabels, zo-
als de kabel 300-0 bidirectioneel is, zodat pakketten vanuit het schakel-
knooppunt 100-1 naar het schakelknooppunt 100-0 via de kabel 300-0 en
15 omgekeerd kunnen worden overgedragen.

Uit de bovenstaande toelichting blijkt, dat de adres-
informatie en het opbouwsignaal naar de sectie 4 van de trap 3 kunnen
worden overgedragen via de verbindingslijnen 202-0, 202-2, 202-4, 202-6,
waarbij de schakelknooppunten 102-0 t/m 102-7, welke de sectie 4 omvat-
20 ten, in responsie op de adresinformatie op één van de eerdergenoemde
verbindingslijnen de adresinformatie en het opbouwsignaal naar de trap 4
overdragen via de verbindingslijnen 203-0, 203-2, 203-4, 203-6, 203-8,
203-10, 203-12, of 203-14. Ook hier weer bezit in vergelijking met fig.
1 fig. 2 in de trap 3 acht mogelijke uitgangsverbindingen voor het over-
25 dragen van de adresinformatie en het opbouwsignaal en het volgende pak-
ket tussen de lijnregelaar 207-0 naar de lijnregelaar 208-1, terwijl in
fig. 1 slechts één verbindingslijn aanwezig is.

De resterende trappen van fig. 2, namelijk de trappen 4,
5 en 6 hebben betrekking op het roteren van het pakket naar de juiste
30 uitgangseleider en zijn in verband hiermede op een eenvoudige wijze
tot paren verenigd met het naastgelegen schakelknooppunt. In de trap 4
voeren de knooppunten 103-0 en 103-1 in responsie op de ontvangst van
de adresinformatie op de verbindingslijnen 203-0, 203-2, 203-8 of 203-10
de adresinformatie en het opbouwsignaal naar de knooppunten 104-0 of
35 104-1 van trap 5 via respectievelijk de verbindingslijnen 204-0 en 204-4
of de verbindingslijnen 204-2 en 204-6 over. De knooppunten 104-0 en

8502633

104-1 dragen in responsie op de ontvangst van de adresinformatie deze adresinformatie naar het knooppunt 105-1 via de verbindinglijnen 205-1 of 205-3 over. Het knooppunt 105-0 zendt in responsie op de adresinformatie het opbouwsignaal naar de lijnregelaar 208-1.

5 De lijnregelaar 208-1 draagt in responsie op de ontvangst van het opbouwsignaal uit het knooppunt 105-0 een bevestigingssignaal terug naar het knooppunt 105-0. Dit laatste zendt in responsie op het bevestigingssignaal opnieuw het bevestigingssignaal naar de trap 5 via de verbindinglijn, die eerder tijdens de opbouw van de
10 baan is gekozen. Het bevestigingssignaal wordt dan via de eerder gevormde baan naar de lijnregelaar 207-0 teruggezonden. Wanneer het bevestigingssignaal door de lijnregelaar 207-0 wordt ontvangen, begint deze regelaar het in fig. 4 afgebeelde pakket uit te zenden. Aangezien elk knooppunt in de baan, welke is gekozen, uit het voorafgaande knooppunt
15 en bevestigingssignaal ontvangt, komt het knooppunt, dat het bevestigingssignaal ontvangt, in een bezet-toestand, waardoor de baan via het netwerk wordt vergrendeld totdat in de pakketinformatie de eindvlag wordt ontvangen. Indien het knooppunt wanneer dit zich in de wacht-toestand bevindt, het bevestigingssignaal niet ontvangt, wordt het knooppunt
20 tijdens de volgende baanopbouwtijd door het baansignaal in de onbezet-toestand gedwongen.

In het algemeen kan worden aangetoond, dat voor een banyan-netwerk met "n" trappen de in fig. 2 afgebeelde architectuur bij de centrale trap voorziet in \sqrt{N} afwisselende uitgangsverbindinglijnen indien
25 geen van de trappen ontkoppelsignalen ontvangt. Dit extra aantal uitgangsverbindinglijnen reduceert het probleem van de onbalans in het verkeer in sterke mate.

De knooppunten 102-0 en 102-4 zijn in fig. 5 meer gedetailleerd
30 weergegeven. Elk knooppunt bestaat uit twee verbindingslijnbesturingsketens, zoals de verbindingslijnbesturingsketen 500. De knooppunten 102-0 en 102-4 staan met elkaar in verbinding via een kabel 302-0, welke onderkabels 504 t/m 508 omvat. De verbindingslijnbesturingsketens laten in responsie op het ontkoppelsignaal, DC2, alle over de kabel 302-0 overgedragen informatie
35 buiten beschouwing. Zoals meer gedetailleerd onder verwijzing naar fig. 6 en fig. 7 zal worden beschreven, die de verbindingslijnregelaar 500 tonen, bezit elke verbindingslijnbesturingsketen vier toestanden: onbezet, opbouw, wachten en bezet. Wanneer een verbindingslijnbesturingsketen zich in de onbezet-toestand bevindt, gaat de keten in responsie op het
40 via een verbindingslijn ontvangen opbouwsignaal over

8502633

in de opbouw-toestand. In de opbouw-toestand controleren de verbindinglijnbesturingsketens 500 t/m 503 de onderkabels 504 t/m 507 ten aanzien van de adresinformatie. Indien de meest significante bit van de ontvangen adresinformatie een "0" is, vormen de verbindinglijnbesturingsketens 500 en 502 in responsie op het feit, dat de meest significante bit een "0" is, een baan over hetzij de verbindinglijnen 203-0 hetzij 203-8. Conflicten worden vermeden aangezien de verbindinglijnbesturingsketen 500 deze verbindinggbaan op een ander tijdstip tot stand tracht te brengen dan de verbindinglijnregelaar 502 onder gebruik van temperinformatie, welke via de kabel 66 uit de stelseltempeergenerator 65 wordt ontvangen. Indien de meest significante bit van de adresinformatie een "1" is, trachten de verbindinglijnbesturingsketens 501 en 503 een verbindinggbaan via de verbindinglijnen 203-1 en 203-9 tot stand te brengen; en indien de meest significante bit een "0" is, trachten de verbindinglijnbesturingsketens 502 en 503 een baan over de verbindinglijnen 203-0 en 203-8 tot stand te brengen. Of een verbindinglijnbesturingsketen al dan niet een baan tot stand kan brengen hangt af van het feit of de aangesloten verbindinglijn al dan niet onbezet is. Indien een verbindinglijnbesturingsketen de baan tot stand brengt, gaat de keten over in een wacht-toestand, gedurende welke keten de resterende adresbits van de via de onderkabel ontvangen adresinformatie naar de volgende trappen blijft overdragen.

Wanneer de verbindinglijnbesturingsketen een bevestigingssignaal uit de volgende trap terug ontvangt, gaat de keten naar de bezet-toestand over. Indien de verbindinglijnregelaar het bevestigingssignaal niet ontvangt vóór het uitzenden van de volgende opbouw puls, hetgeen erop wijst, dat geen baan is voltooid, wordt de verbindinglijnregelaar door het volgende opbouwsignaal in de onbezet-toestand gebracht. Wanneer de verbindinglijnbesturingsketen eenmaal het bevestigingssignaal ontvangt, gaat de keten over naar de bezet-toestand en blijft de keten in de bezet-toestand totdat de eindvlag wordt ontvangen.

Bij ontvangst van het DC2-signaal, voeren de verbindinglijnbesturingsketens ook informatie over de onderkabel 508, welke informatie aangeeft of de ketens op dat moment voor een bepaalde ingangsverbindinglijn zoals 202-0 al dan niet een baan tot stand hebben gebracht. Het doel van deze informatie, welke over de onderkabel 508 wordt overgedragen, is om ervoor te zorgen, dat de andere verbindingbesturingsketens niet op een onjuiste wijze op pakketinformatiebits reageren door deze te interpreteren als adres-

0502 633

informatie en een opbouwsignaal.

De verbindingslijnbesturingsketen 500 is meer gedetailleerd weergegeven in de figuren 6 en 7. De verbindingslijnregelaar 502 heeft een identieke opbouw; de verbindingslijnbesturingsketens 501 en 503 verschillen evenwel daarin, dat de onderste ingangen van de poorten 626 t/m 619 geen negatieve echte ingang bezitten aangezien deze verbindingslijnbesturingsketens reageren op het feit, dat de adresbit gelijk is aan een "1".

Zoals weergegeven in fig. 6 en fig. 7 omvat elke verbindingslijn twee geleiders en zo omvat bijvoorbeeld de verbindingslijn 202-0 de geleiders 600 en 601. Zoals eerder is beschreven, kan elk van de vier verbindingslijnbesturingsketens in een knooppunt zich onafhankelijk in één van vier toestanden bevinden: onbezet, opbouw, wachten en bezet. Wanneer de verbindingslijnbesturingsketen zich in de bezet-toestand bevindt, dienen de twee geleiders in elke verbindingslijn beide voor het overdragen van de informatie naar de verbindingslijnbesturingsketen. Tijdens de bezet-toestand draagt één geleider (de even geleider) alle even informatiebits, zoals D0 over en draagt de andere geleider (oneven geleider) alle oneven informatiebits, zoals D1 over. Tijdens de onbezet-, opbouw- en wacht-toestanden dienen deze twee geleiders in een bepaalde verbindingslijn evenwel voor verschillende doeleinden en worden zij als de even en oneven geleiders aangeduid. Zo wordt bijvoorbeeld in de verbindingslijn 202-0 de geleider 600 aangeduid met I00 (even geleider) en wordt de geleider 601 aangeduid met I01 (oneven geleider).

De verbindingslijn 202-16 omvat de geleiders 602 (I10, even geleider) en 603 (I11, oneven geleider); de verbindingslijn 202-8 omvat de geleiders 604 (I20, even geleider) en 605 (I21, oneven geleider); en de verbindingslijn 202-18 omvat de geleiders 606 (I30, even geleider) en 607 (I31, oneven geleider). Tijdens de opbouw-toestand zendt de zendende lijnregelaar een opbouwsignaal gedurende zes stelselkloksignalen op de even geleider en de adresinformatie gedurende dezelfde periode over de oneven geleider uit.

Fig. 8 toont de overdracht, welke plaatsvindt tussen de zes trappen bij de even en oneven geleiders tijdens de periode waarin de baan wordt opgebouwd. Zoals bij de lijn 813 is aangegeven, voorziet de

8502 633

stelselklok in de fundamentele tempering voor de schakelknooppunten in de zes trappen; en bepaalt het baansignaal op lijn 830 het begin van de baanopbouwtijd. In het begin draagt de lijnregelaar 207-0 de op de lijnen 800 en 801 aangegeven informatie naar het schakelknooppunt 100-0
 5 via de respectieve oneven en even geleiders van de verbindingslijn 200-0 over. Gedurende de tijd 822 ondervraagt de adresdetectieketen van het knooppunt 100-0 in responsie op het opbouwsignaal op de lijn 800 de A5-adresbit, een "0", welke op de oneven geleider wordt ontvangen en als het ingangssignaal voor trap 1 bij lijn 801 is aangegeven. Het schakel-
 10 knooppunt 100-0 draagt op de juiste wijze in responsie op deze informatie eventuele volgende informatie, die op de oneven en even geleiders uit de lijn 207-0 wordt ontvangen, over naar het gekozen knooppunt in de trap 2, beginnende op het tijdstip 823. De opbouwpuls en de adresbits worden via de trappen overgedragen, zoals aangegeven door de lijnen 802 t/m 812.

15 Zoals later meer gedetailleerd zal worden toegelicht, verwijderd bij elke trap het knooppunt de meest significante adresbit. Zo verwijderd de trap 1 bijvoorbeeld de A5-adresbit. Aangezien de A5-adresbit in de trap 1 wordt verwijderd, ontvangt het ontvangende knooppunt in trap 2 de A4-adresbit, als aangegeven bij lijn 803, gelijktijdig met de ontvangst van het opbouwsignaal, als aangegeven bij lijn 802.
 20 Zoals aangegeven bij lijn 812 draagt het knooppunt in trap 6, dat de informatie op de oneven en even geleiders ontvangt, deze informatie op het tijdstip 824 naar de lijnregelaar 208-1 over. De lijnregelaar 208-1 draagt in responsie op het opbouwsignaal over de oneven geleider een
 25 bevestigingssignaal in achterwaartse richting over. Het bevestigingssignaal wordt dan via alle schakeltrappen naar de lijnregelaar 207-0 terug overgedragen, zoals aangegeven bij de lijnen 815 t/m 821. Wanneer de lijnregelaar 207-0 het bevestigingssignaal via de trap 1 ontvangt, begint de regelaar met het uitzenden van de oacketinformatie.

30 Thans zal de werking van de verbindingslijnregelaar 500 van fig. 5 worden beschouwd, als aangegeven in fig. 6 en fig. 7. De verbindingslijnbesturingsketens 501 t/m 503 hebben een soortgelijke opbouw en in de hiernavolgende bespreking zal gewezen worden op de verschillen. De regelaar 621 vervult de regelfuncties voor de verbindings-
 35 lijnregelaar 500. Het adresdetectieblok 646 is tijdens de opbouwtoestand en in afwezigheid van het DC2-sigitaal operationeel om het optreden van de adresbit, welke uit één van de aangesloten verbindingslijnen wordt ontvan-

gen te detecteren en vast te stellen, dat geen andere verbindinglijnregelaar in het paar knooppunten op dat moment informatie voor die bepaalde verbindinglijn schakelt. Wanneer het adresdetectieblok 646 het DC2-sig-
naal, een "0"-signaal, ontvangt, reageert het adresdetectieblok niet op
5 informatie, welke over de verbindinglijnen 202-24 en 202-16 wordt ont-
vangen aangezien DC2 de EN-poorten 613 en 615 belet op adresinformatie op de
voorafgaande verbindinglijnen te reageren. Voorts detecteert het adres-
detectieblok 646 het eind van de opbouwtoestand teneinde van de regelaar
621 te signaleren, dat naar de wachttoestand moet worden overgegaan. Het
10 adresdetectieblok 646 bepaalt, dat de opbouwtoestand is afgelopen wanneer
het blok niet langer het opbouwsignaal ontvangt.

Het informatiekiesblok 647 wordt gebruikt om informatie uit een gekozen verbindinglijn naar de uitgaande verbindinglijn 203-0 van de verbindinglijnregelaar 500 over te dragen. Het informatiekies-
15 blok 647 wordt tijdens de opbouwtoestand operationeel nadat de eerste
bit van de adresinformatie is gedecodeerd; en er wordt bepaald, dat de
verbindinglijnregelaar 500 de rest van de adresinformatie en het opbouw-
signaal naar de verbindinglijn 203-0 moet overdragen. Het informatie-kies-
blok 647 is ook tijdens de bezet-toestand operationeel om de informatie
20 uit de gekozen ingangsverbindinglijn naar de verbindinglijn 203-0
over te dragen. Tijdens de wacht-toestand evenwel, is het informatie-
kiesblok 647 niet actief en draagt dit geen bits over de verbinding-
lijn 203-0 over aangezien tijdens de wachttoestand de verbindinglijn-
regelaar 500 op het bevestigingssignaal uit de trap 4 via de geleider
25 652 van de verbindinglijn 203-0 wacht.

De vlagdetector 636 signaleert in responsie op de ont-
vangst van de eindvlag in de informatie aan de regelaar 621 om naar de
onbezet-toestand over te gaan. Het bevestigingsoverdrachtsblok 660
wordt door de regelaar 621 gebruikt om het uit de trap 4 ontvangen beves-
30 tigingssignaal naar de trap 2 terug over te dragen.

Zoals in het voorafgaande voorbeeld is vermeld, wordt
aangenomen, dat de bij de lijn 804 in fig. 8 aangegeven informatie
wordt ontvangen op de geleider 600 (even geleider) van de verbinding-
lijn 202-0 en dat de bij de lijn 805 van fig. 8 aangegeven informatie
35 wordt ontvangen op de geleider 601 (oneven geleider). Verder is aange-
nomen, dat de verbindingbesturingsketen 500 zich in de onbezet-toestand
bevindt. De verbindinglijnregelaar 500 reageert op deze informatie op
de geleider 600 en 601 gedurende de tijd 825 en de verbindinglijnrege-
laar 502 reageert gedurende de tijd 826. Door dit verschil in responsie-

8502633

tijd worden contentieproblemen tussen de verbindinglijnbesturingsketens vermeden. Teneinde te bepalen of een andere verbindinglijnregelaar op informatie of baanopbouw informatie reageert, controleert de poort 608 van het adresdetectieblok 646 signalen uit de andere drie verbindinglijnbesturingsketens om vast te stellen, dat deze ketens op dat moment geen pakketinformatie of baanopbouw informatie over de verbindinglijn 202-0 ontvangen. De controle geschiedt doordat de OF-poort 608 op de GO-toestandsbits van de verbindinglijnregelaar 501, 502 en 503 reageert, welke naar de poort 608 via de kabel 508 uit een grendelinrichting, overeenkomende met de grendelinrichting 622 worden overgedragen. Indien het uitgangssignaal van de OF-poort 608 een "0" is, wijst dit erop, dat de verbindinglijn niet actief is voor de overdracht van pakketinformatie of baanopbouw informatie in een andere verbindinglijnbesturingsketen van het knooppunt-paar. Aangezien de adresbit op de geleider 601 een "0" is (A3 als aangegeven bij de lijn 805 van fig. 8), draagt de uitgang van de poort 616 een "1" naar de arbitrageketen 620 over. Een poort, overeenkomende met de poort 616 in de verbindinglijnregelaars 501 en 503 reageert slechts op het feit, dat een adresbit A3 een "1" is. De uitgangen van de arbitrageketen 620, JO t/m J3, reageren op deze ingangssignalen, K0 t/m K3, als bepaald door de volgende vergelijkingen:

$$\begin{aligned}
 JO &= K0 \\
 J1 &= \overline{K0} K1 \\
 J2 &= \overline{K0} \overline{K1} K2 \\
 J3 &= \overline{K0} \overline{K1} K3 K3
 \end{aligned}$$

De arbitrageketen 620 draagt in responsie op een "1", welke op de K0-ingangspoort 616 daarvan wordt ontvangen, via de geleider 661 een "1" naar de regelaar 621 over. De regelaar 621 verlaat in responsie op een "1" op de geleider 661 de onbezet-toestand en gaat over naar de opbouw-toestand en stelt de GO-bitpositie van de grendelinrichting 622 op een "1" in. Wanneer de GO-bitpositie is ingesteld, wordt via de geleider 650 naar de poorten 623 en 627 een "1" overgedragen, en laatstgenoemde poorten worden in werking gesteld om de volgende informatie, die over de geleiders 600 en 601 wordt ontvangen, over te dragen naar de geleiders 651 en 652, welke de geleiders van de uitgangsverbindinglijn 203-0 zijn, via de poort 631, de poort 632, de flipflop 633 en de flipflop

8502 633

634 plus de poort 635. Bovendien wordt het feit, dat de GO-bit in de
grendelinrichting 622 is ingesteld, via de onderkabel 508 overgedragen
naar de verbindingsslijnbesturingsketens 501, 502 en 503 om aan te geven,
dat de verbindingsslijn 202-0 door de verbindingsslijnbesturingsketen 500
5 is gekozen.

De overdracht van volgende informatie door het informa-
tiekiesblok 647 gaat voort tot het tijdstip 827. Op dit tijdstip stelt
de poort 645 van het adresdetectieblok 646 vast, dat de verbindingsslijn-
besturingsketen 500 niet langer het opbouwsignaal op de geleider 600
10 ontvangt en zendt een "0"-signaal uit, dat dit feit aangeeft, naar de
regelaar 621 via de geleider 662. De regelaar 621 gaat in responsie op
de ontvangst van een "0" via de geleider 600 naar de wacht-toestand over.
Bij het in laatstgenoemde toestand komen, bereidt de regelaar 621 de ver-
bindingsslijnregelaar 500 voor om het bevestigingssignaal uit de trap 4
15 te ontvangen. De regelaar 621 draagt het OPENd-sig-naal via de vertra-
gingsinrichting 670 en de geleider 653 over, waardoor de poort 635
niet meer over de geleider 652 uitzendt en tevens de flipflop 637 wordt
teruggesteld.

Wanneer het bevestigingssignaal uit de trap 4 op het tijd-
20 stip 828 wordt ontvangen wordt de flipflop 637 ingesteld; en de Q-uit-
gang daarvan zendt een "1" via de geleider 654 naar de regelaar 621.
In responsie op een "1" op de geleider 654 zendt de regelaar 621 het
bevestigingssignaal opnieuw naar de trap 2 uit en gaat naar de bezet-
toestand over. De regelaar 621 zendt het bevestigingssignaal naar de trap
25 2 opnieuw over door een "1" via de geleider 655 naar de poorten 641 t/m
644 over te dragen. Aangezien het G=-uitgangssignaal een "1" is en dit
feit over de geleider 650 wordt overgedragen, zendt de poort 641 een be-
vestigingspuls op de geleider 601 terug naar de trap 2. Bovendien stelt
het OPENd-sig-naal het informatiekiesblok 647 in werking om informa-
30 tie op de geleider 652 over te dragen doordat de poort 635 in werking
wordt gesteld.

Indien de verbindingsslijnbesturingsketen 500 uit de trap
4 via de geleider 652 geen bevestigingssignaal ontvangt vóór het tijd-
stip 832, zoals aangegeven bij de lijn 830 van fig. 8, wordt de regelaar
35 621 door de ontvangst van een signaal uit de OF-poort 640 en de EN-poort
639 bij ontvangst van het baansignaal door de poort 639 in de onbezet-

8502633

toestand gedwongen. De enige reden, dat een bevestigingssignaal niet uit de trap 4 wordt terug ontvangen is, dat het onmogelijk was een baan naar de lijnregelaar 208-1 op te bouwen. Door de regelaar 621 via de OF-poort 640 en de EN-poort 639 tengevolge van het baansignaal in de onbezet-toestand te dwingen, wordt ervoor gezorgd, dat de regelaar 621 niet gedurende onbepaalde tijd in de wacht-toestand blijft.

In de bezet-toestand draagt de regelaar 621 eventuele verdere informatie, die over de geleiders 600 en 601 wordt ontvangen, naar de respectieve geleiders 651 en 652 over, waarbij de informatie, welke wordt overgedragen wordt gecontroleerd voor het detecteren van de eindvlag. Wanneer de eindvlag door de vlagdetector 636 wordt gedetecteerd (welke detector door het bezet-signal in werking wordt gesteld), wordt een signaal, dat dit feit aangeeft, via de OF-poort 640 naar de regelaar 621 overgedragen. De regelaar 621 gaat in responsie op de ontvangst van de eindvlagindicatie over naar de onbezet-toestand.

Fig. 9 toont de toestandstabel voor de regelaar 621. De toestandstabel, als aangegeven, bepaalt de totale werking van de regelaar 621 in detail.

De lijnregelaar 207-0 is weergegeven in fig. 10. De lijnregelaar 207-0 draagt in responsie op informatie, welke uit een informatie-abonnee wordt ontvangen, deze informatie over naar het schakelnetwerk weergegeven in fig. 2. Wanneer de informatie-abonnee informatie voor overdracht bezit, zendt de informatie-abonnee het startsignaal via 1013 naar de regelaar 1004 over. De regelaar 1004 zendt in responsie op het startsignaal het vasthoudsignaal via de geleider 1014 naar de informatie-abonnee en roteert de volgende door de informatie-abonnee uitgezonden informatie via de kabel 1012 en de informatiesynchronisatieketen 1002, de parallel-serieomzetter 1003 en de informatiekiezer 1005 naar het schuifregister 1006. De regelaar 1004 leidt deze baan in door de juiste signalen over de geleiders 1015, 1016 en 1017 uit te zenden. Voorts stelt de regelaar 1004 de teller 1011 in werking om zes bittijden te tellen, welke de zes adresbits voorstellen, welke uit de informatie-abonnee worden ontvangen en naar het schuifregister 1006 worden overgedragen. Nadat de zes adresbits in het schuifregister 1006 zijn opgeslagen, zendt de regelaar 1004 het vasthoudsignaal via de geleider 1014 naar de informatie-abonnee. De overdracht van een "1" op de geleider 1019 naar

de regelaar 1004 door de teller 1011 informeert de regelaar 1004, dat de zes adresbits in het schuifregister 1006 zijn opgeslagen. Op dit moment bevindt de regelaar 1004 zich in een wacht-toestand totdat de stelseltempeergenerator 65 het baansignaal opwekt. Bij ontvangst van het baan-

5 signaal conditioneert de regelaar 1004 de informatiekiezer 1007 en 1008 zodanig, dat deze informatie uit de "0"-ingangen daarvan opneemt en de in het schuifregister 1006 opgeslagen adresbits via de informatie-

10 1007 de "0"-ingang daarvan kiest, een "1"-signaal over de geleider 1000 uitgezonden en dit laatste is het eerderbeschreven opbouw-sig-

Nadat de zes adrespulsen zijn uitgezonden, als bepaald door de teller 1011, stelt de regelaar 1004 de poort 1009 buiten werking, waardoor de flipflop 1010 in werking wordt gesteld en de responsie van de

15 bevestigingspuls terug over de geleider 1001 afwacht. Bij ontvangst van de bevestigingspuls zendt de regelaar 1004 een signaal via de geleider 1014 uit, dat de informatie-abonnee ervan op de hoogte stelt, dat de overdracht van informatie kan voortduren. Nadat de informatie-abonnee de overdracht van hetzij een pakket hetzij de keten geschakelde informatie

20 heeft beëindigd, houdt de informatie-abonnee op met het startsignaal via de geleider 1013 uit te zenden. In responsie op de afwezigheid van het startsignaal zendt de regelaar 1004 een signaal naar de vlaggenerator 1023 via de geleider 1024, waardoor de vlaggenerator 1023 de eindvlagbits via de informatiekiezers 1007 en 1008 en de respectieve geleiders 1000

25 en 1001 overdraagt. In responsie op deze eindvlag geven de knooppunten in de baan deze baan vrij.

Om de architectuur van fig. 3 aan te passen voor het gebruik van zeer grote schaalintegratie (VLSI) is het nodig een topologische transformatie van de in fig. 3 afgebeelde architectuur uit te

30 voeren en wel zodanig, dat alle paren schakelknooppunten fysisch een fysische positie naast elkaar innemen. De topologische transformatie volgens fig. 3 is weergegeven in fig. 11, waarbij paren knooppunten als een enkel element zijn weergegeven. De aanduiding is zodanig, dat de numerieke aanduiding van deze elementen overeenkomt met de laagste nume-

35 rieke aanduiding van het eerste schakelknooppunt van fig. 3. Zo is in trap 3 van fig. 3 het schakelknooppuntpaar 102-0 en 102-4 in fig. 12

aangeduid als 1102-0 en is in de tweede trap van fig. 3 het schakelpaar 101-1 en 101-3 aangeduid met 1101-1. De topologische transformatie wordt formeel als volgt bepaald. Aangezien het netwerk zodanig is getransformeerd, dat twee schakelknooppunten het verkeer tezamen delen, wordt de
 5 schuiffunctie, S_i , om deze handeling uit te voeren bij de knooppunten van de i -de trap van fig. 3 na het verschuiven van de nieuwe positie van de verbindingslijn $[P_{n-1} \dots P_i P_i \dots P_2 P_1 P_0]$ gedefinieerd als

$$10 \quad S_i \left[\left[P_{n-1} \dots P_{i+1} P_i P_{i-1} \dots P_2 P_1 P_0 \right] \right] = \left[P_{n-1} \dots P_{i+1} P_{i-1} \dots P_2 P_1 P_i P_0 \right]$$

waarbij $i = 2, 3, \dots, n/2$

Wanneer S_i^{-1} de inverse functie van S_i is, dan is

$$15 \quad S_i^{-1} \left[\left[P_{n-1} \dots P_{i+1} P_i P_{i-1} \dots P_2 P_1 P_0 \right] \right] = \left[P_{n-1} \dots P_{i+1} P_1 P_{i-1} \dots P_2 P_0 \right]$$

Wanneer T_i als volgt wordt gedefinieerd

$$20 \quad T_i \left[\left[P_{n-1} \dots P_{i+1} P_i P_{i-1} \dots P_2 P_1 P_0 \right] \right] = \left[P_{n-1} \dots P_{i+1} P_0 P_{i-1} \dots P_2 P_1 P_i \right]$$

is D_i de topologische omschrijvingsregel, die de wijze bepaalt, waarop verbindingslijnen van de knooppunten van de i -de trap zijn verbonden met de verbindingslijnen van de knooppunten van de $(i+1)$ -de trap en

$$25 \quad D_i = T_{n-i} \cdot S_{i+1}^{-1} \cdot S_i^{-1}$$

Het is duidelijk, dat de bovenbeschreven uitvoeringsvorm uitsluitend ter illustratie van het principe van de uitvinding is gegeven en dat andere constructies mogelijk zijn. Zo zal men gemakkelijk kunnen inzien, dat voor het geval, waarin $i > m/2$ (waarbij m gelijk
 30 is aan het aantal trappen in het netwerk en i gelijk is aan het nummer van de trap), de knooppunten in een bepaalde sectie van de i -de trap op een willekeurige wijze tot paren met elkaar kunnen worden verenigd.

C O N C L U S I E S

=====

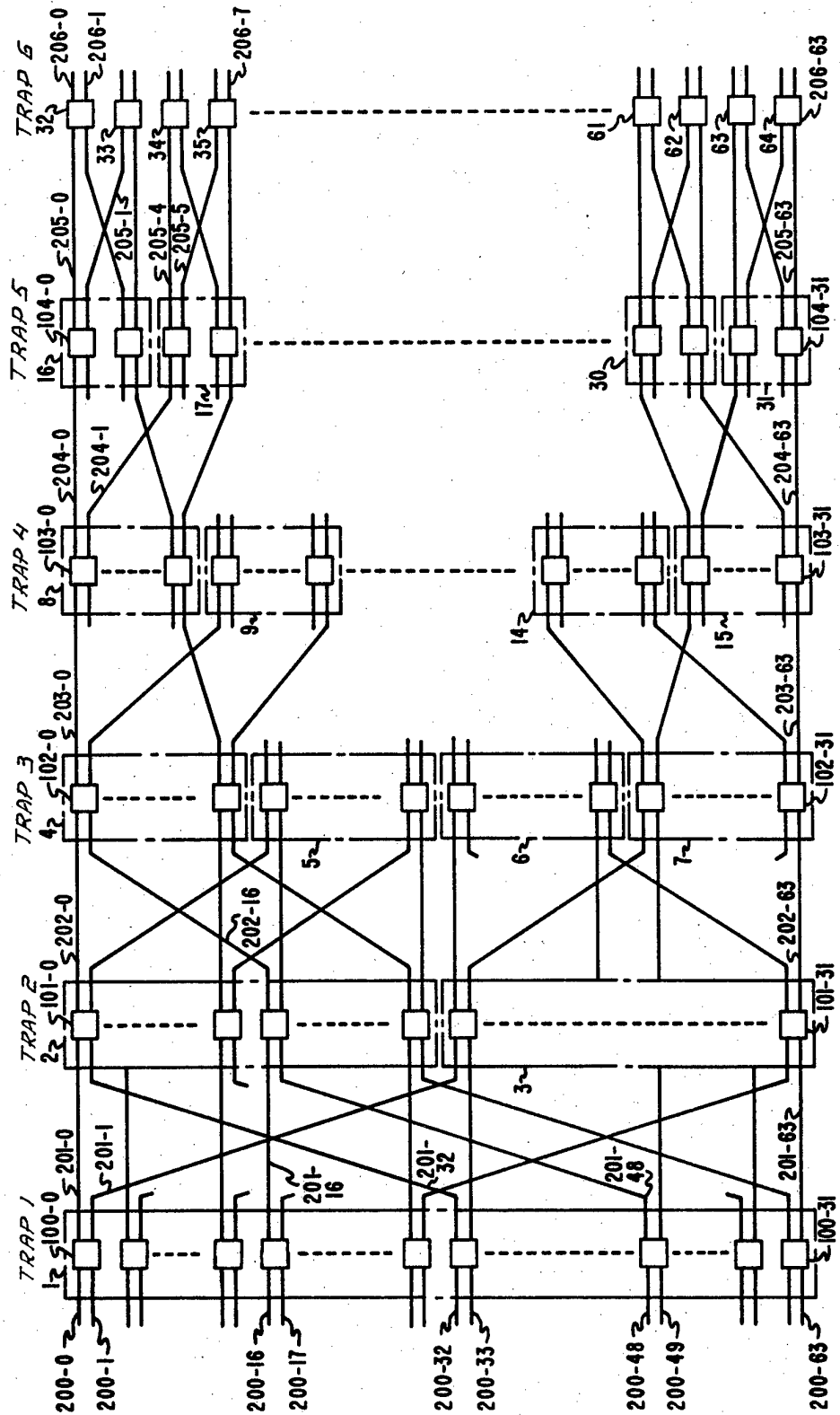
1. Zelfroterend schakelstelsel voor het schakelen van pakketten en keten-geschakelde informatie uit een aantal digitale informatie-eenheden voor het detecteren van defecten in het stelsel, welk stelsel is voorzien van een schakelnetwerk met een aantal trappen, waar-
5 bij elke trap is voorzien van onderling verbonden schakelknooppunten, een aantal verdeelde regelaars, waarbij elke regelaar dient om een individuele digitale informatie-eenheid met één van de schakelknooppunten te verbinden, en waarbij elk van de regelaars in responsie op de ontvangst van één van de pakketten en het begin van de keten-geschakelde
10 informatie adressignalen naar het schakelknooppunt overdraagt, met het kenmerk, dat elk van de schakelknooppunten (102-0) van één trap is verbonden met een stel schakelknooppunten (103-0) in de volgende trap, waarbij elk van de schakelknooppunten in responsie op de ontvangst van de adressignalen en een meerbaans-sig-
15 naal (71) de baan opbouwt via één van een onderstel van het stel schakelknooppunten in de volgende trap, of elk van de schakelknooppunten in responsie op de ontvangst van de adressignalen en een éénbaans-sig-
naal (71) de baan opbouwt via een voorafbepaalde van het stel schakelknooppunten in de volgende trap.
2. Stelsel volgens conclusie 1, met het kenmerk, dat elk
20 van de schakelknooppunten verder is voorzien van een aantal verbindingslijnregelaars (500), waarin elke verbindingslijn-regelaar is voorzien van een regelaar (621) voor het aangeven van één van het onderstel van schakelknooppunten in de volgende trap in responsie op de adresinfor-
25 matie en het meerbaans-sig-
naal (71), een informatie-kiesschakeling (647) voor het overdragen van een communicatie-verzoeksig-
naal naar het aange-
30 wezen knooppunt van het onderstel van knooppunten, waarbij de regelaar (621) in responsie op een communicatie-niet-beschikbaar sig-
naal naar een onbezet-toestand overgaat, en de regelaar (621) in responsie op het com-
municatie-niet-beschikbaar sig-
naal voor het niet uitzenden van een com-
municatie-beschikbaar sig-
naal naar de laatste voorafgaande toestand over-
gaat.
3. Stelsel volgens conclusie 2, met het kenmerk, dat elk
van de schakelknooppunten verder is voorzien van een grendelinrichting

8502633

(622), die in responsie op de ontvangst van de adresinformatie een ingangsverbindingsslijn-bezet-sigitaal naar de schakelknooppunten van de trap, welke het ontvangende schakelknooppunt bevat, die met het ontvangende schakelknooppunt zijn verbonden overdraagt.

- 5 4. Stelsel volgens conclusie 3, met het kenmerk, dat de adresinformatie adressignalen omvat en de regelaar (622) in responsie op de ontvangst van de adresinformatie het meest significante adressigitaal uit de adressignalen elimineert en de resterende adressignalen opnieuw naar de volgende trap overdraagt.

FIG. 1



8502 63 64

8502633

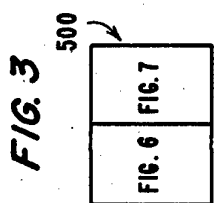


FIG. 4

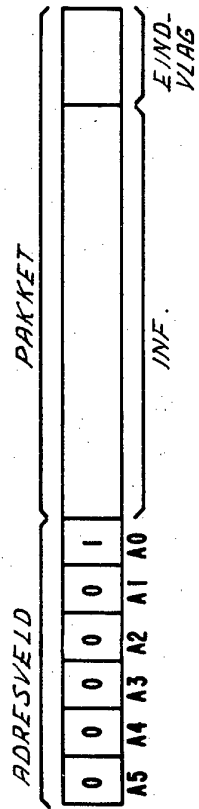


FIG. 5

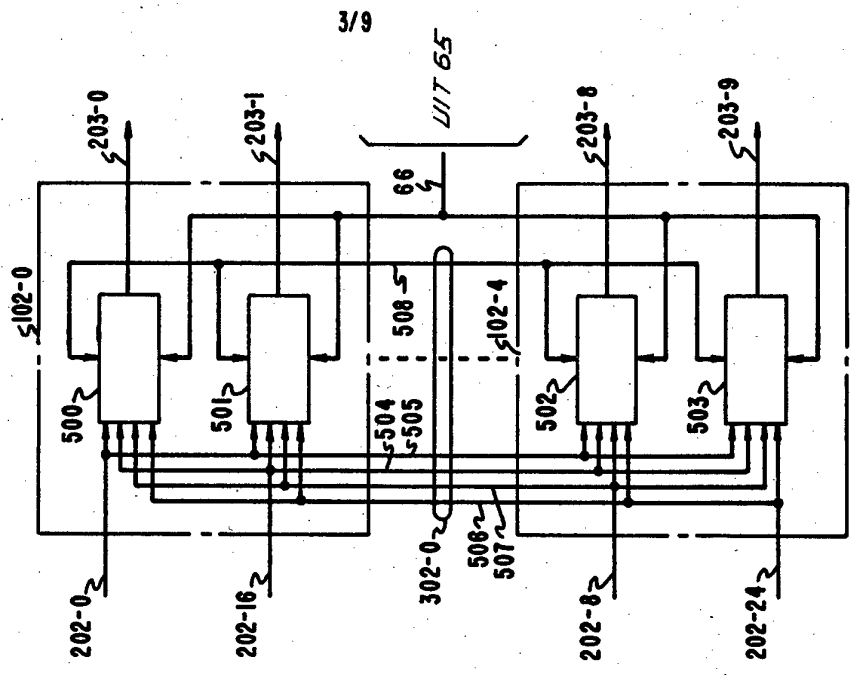
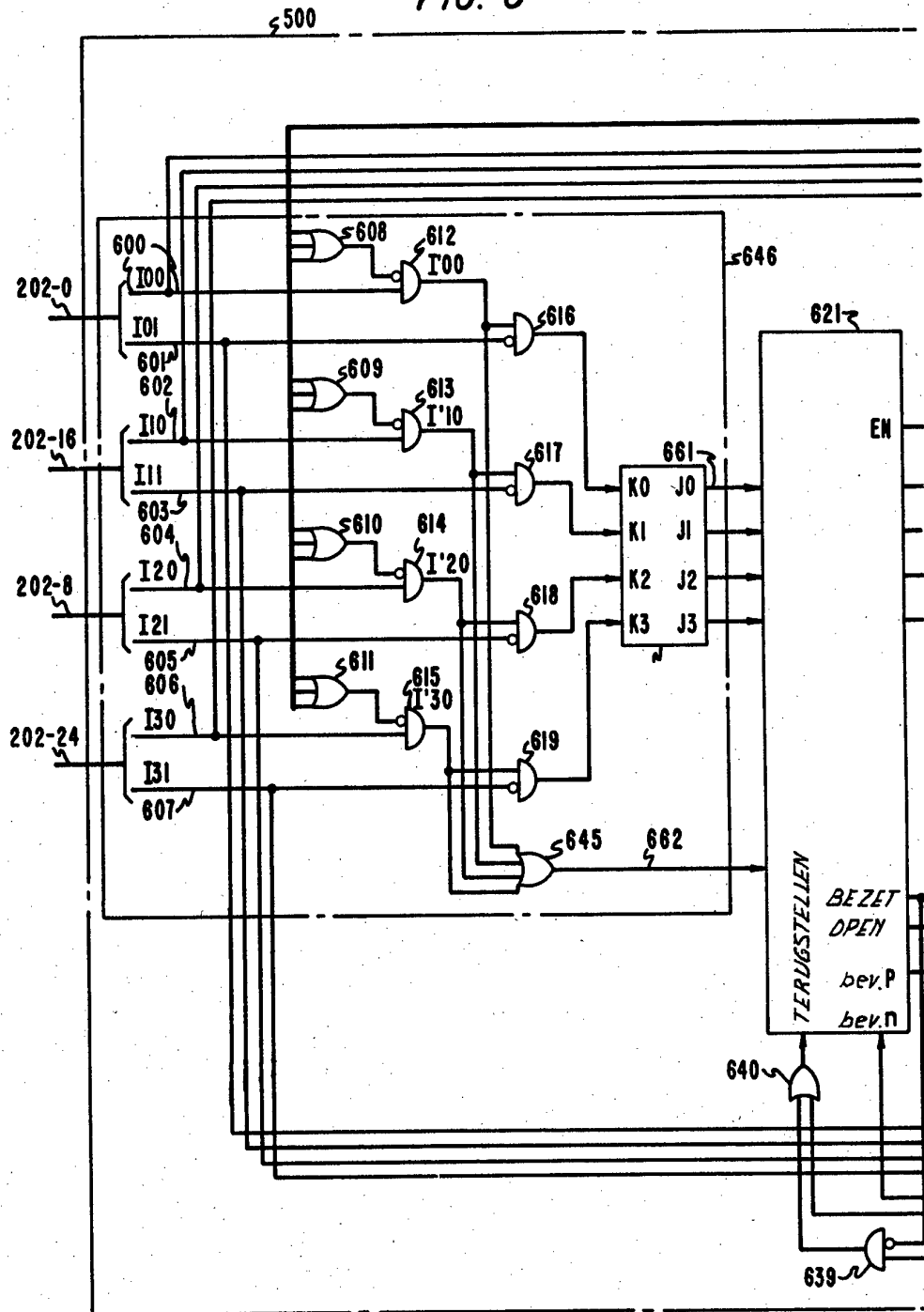
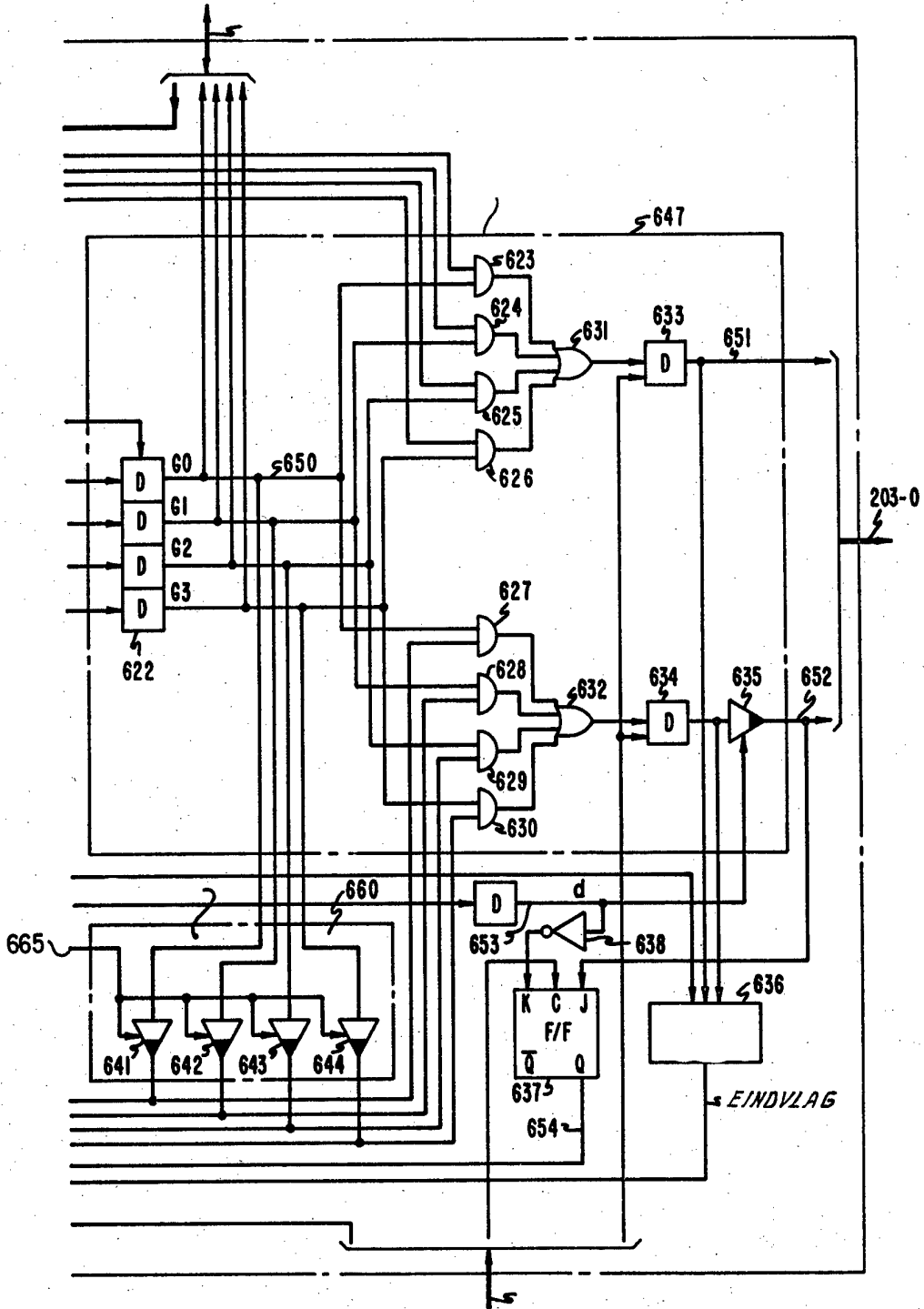


FIG. 6



8502 633

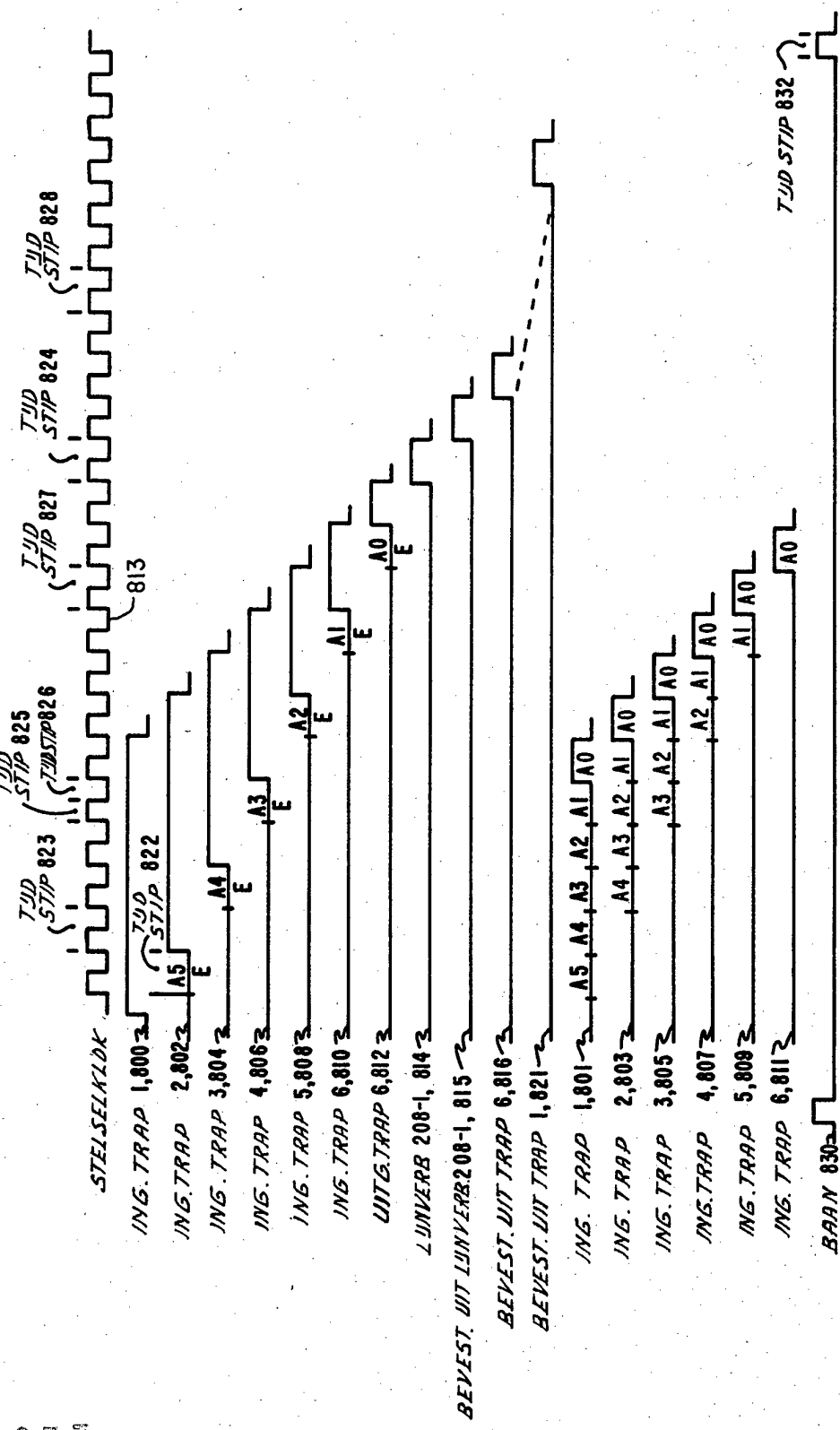
FIG. 7



8502 633

85026361

FIG. 8



6502 635

FIG. 9

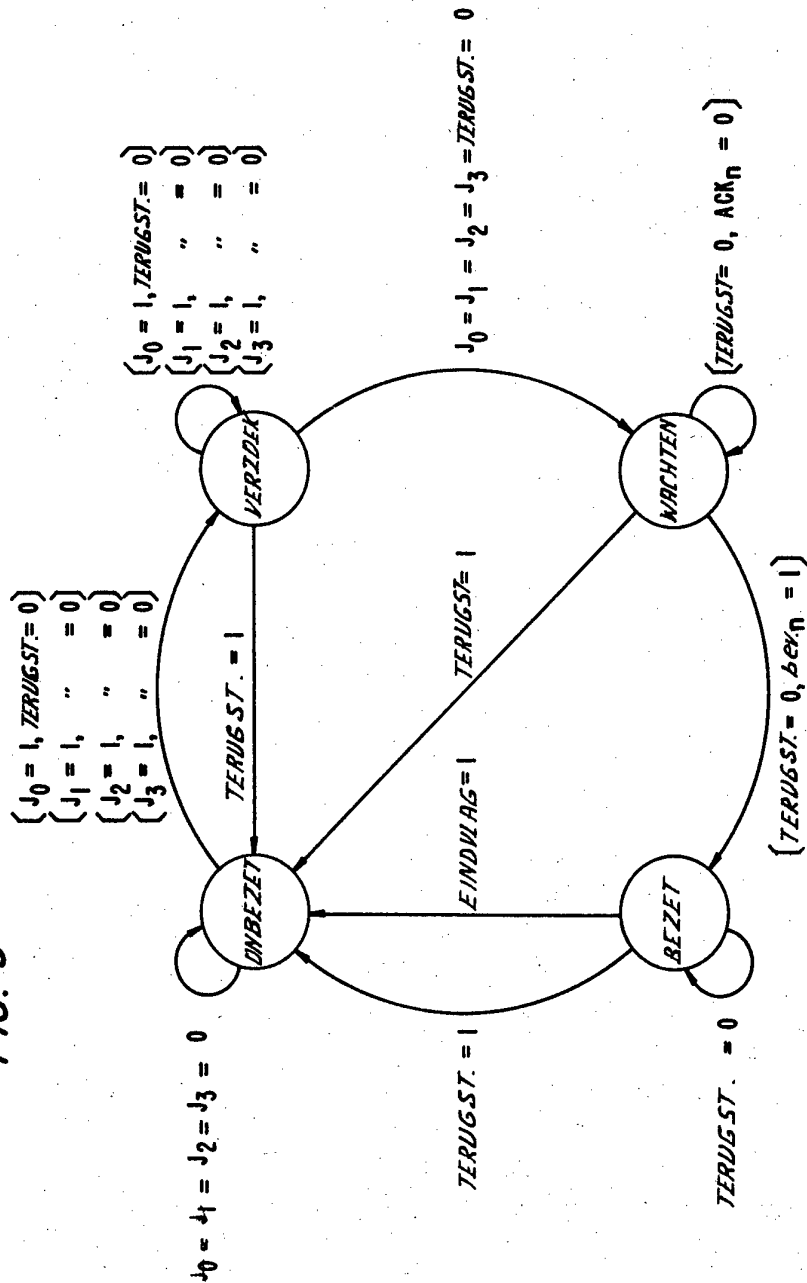
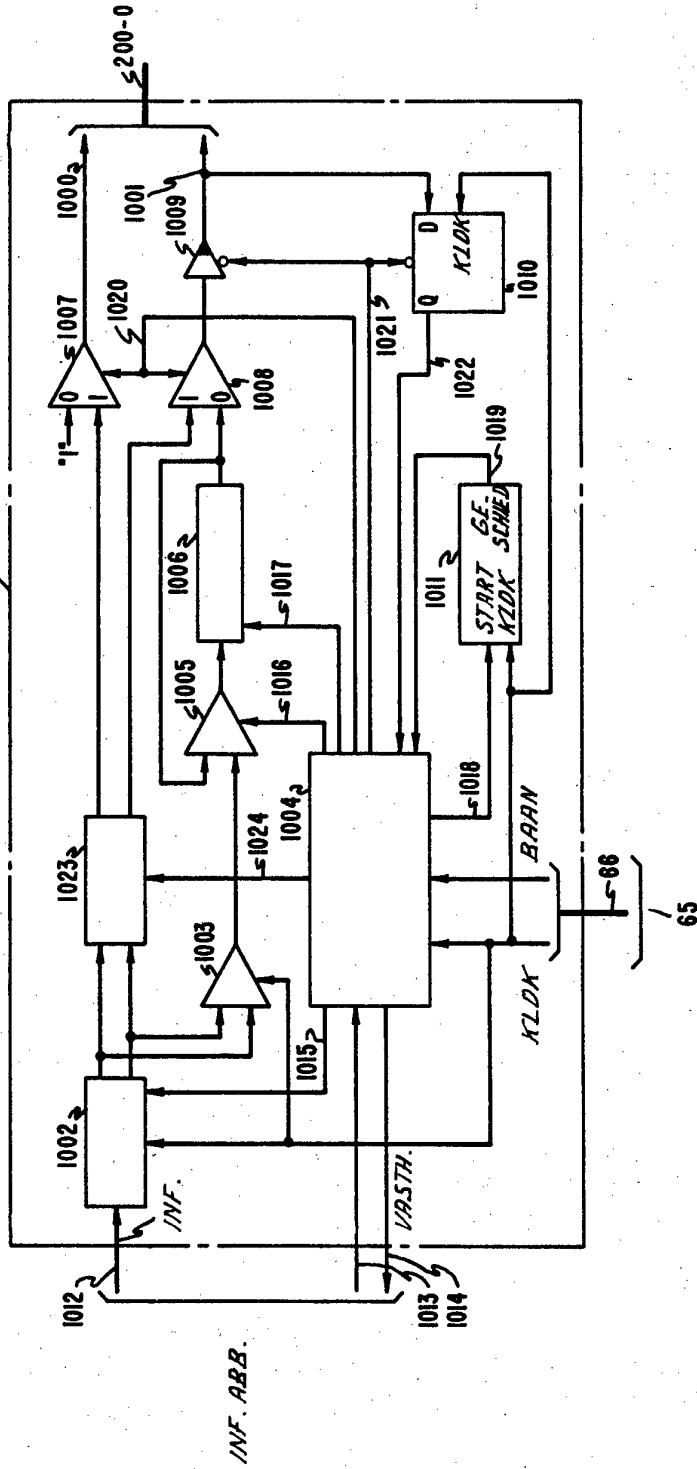


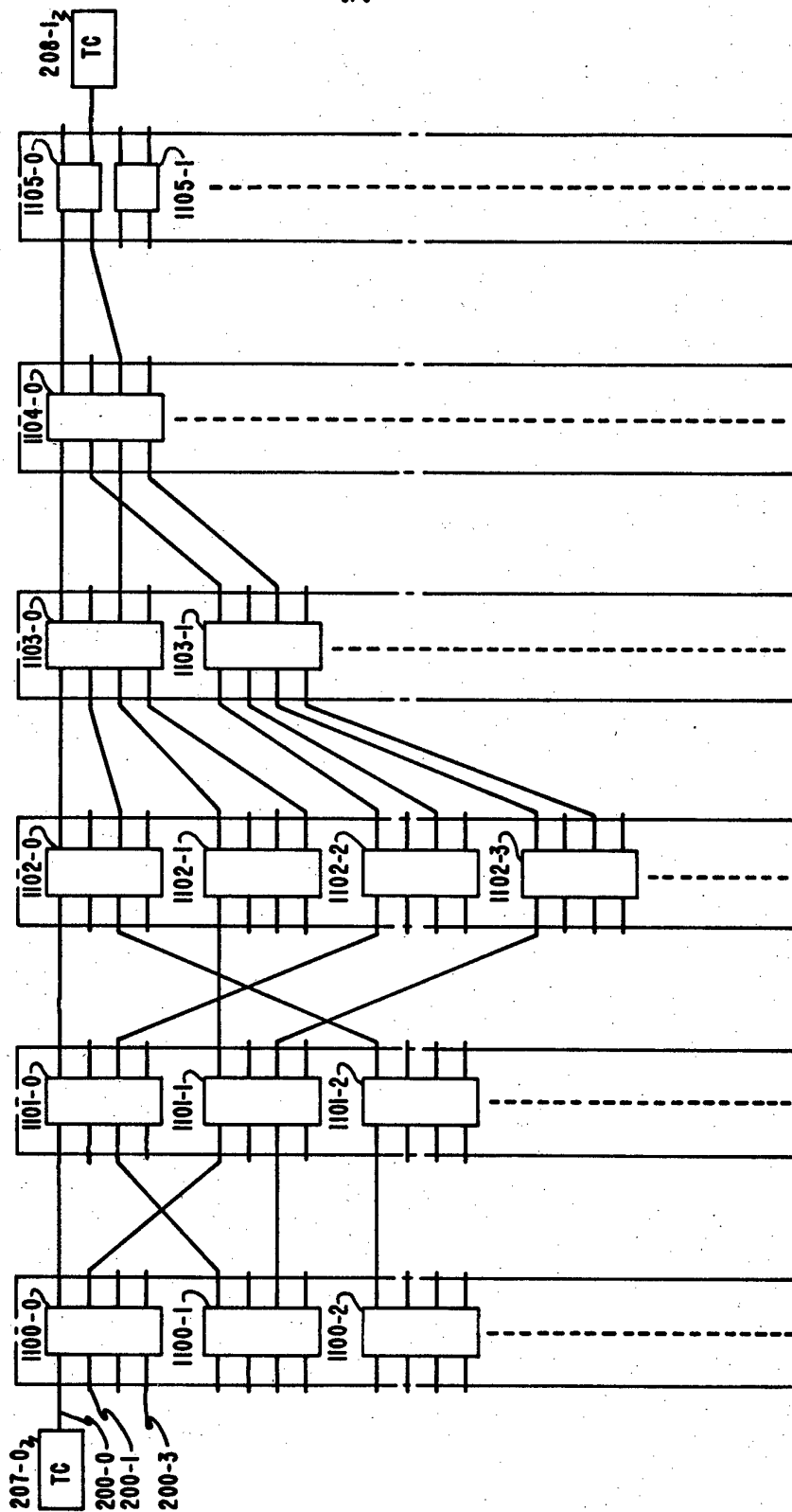
FIG. 10

207-0



8502 633

FIG. 11



8502034