



Nederland

⁽¹²⁾A **Terinzagelegging** ⁽¹¹⁾ **8602418**

⁽¹⁹⁾ NL

- ⁽⁵⁴⁾ **Inrichting voor het weergeven van een PCM-gemoduleerd signaal, voorzien van een muteschakeling.**
- ⁽⁵¹⁾ Int.Cl⁴.: G11B 20/18, H03M 13/00.
- ⁽⁷¹⁾ Aanvrager: N.V. Philips' Gloeilampenfabrieken te Eindhoven.
- ⁽⁷⁴⁾ Gem.: Ir. P.J.P.G. Simons c.s.
Internationaal Octrooibureau B.V.
Prof. Holstlaan 6
5656 AA Eindhoven.

-
- ⁽²¹⁾ Aanvraag Nr. 8602418.
- ⁽²²⁾ Ingediend 25 september 1986.
- ⁽³²⁾ --
- ⁽³³⁾ --
- ⁽³¹⁾ --
- ⁽⁶²⁾ --

-
- ⁽⁴³⁾ Ter inzage gelegd 18 april 1988.

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

N.V. Philips' Gloeilampenfabrieken te Eindhoven

Inrichting voor het weergeven van een PCM-gemoduleerd signaal, voorzien van een muteschakeling.

- De uitvinding heeft betrekking op een inrichting voor het weergeven van een puls-code-gemoduleerd signaal uit een transmissiekanaal, bijvoorbeeld in de vorm van een spoor van een registratiedrager welk puls-code-gemoduleerd signaal is ondergebracht in een rij van op
- 5 elkaar volgende datawoorden, voorzien van
- ontvangmiddelen voor het ontvangen van het puls-code-gemoduleerde signaal uit het transmissiekanaal, en voor het afgeven van het ontvangen signaal aan een ingang van
 - foutkorrektiemiddelen voor het corrigeren van fouten in één of
- 10 meer van de datawoorden, verder voorzien van een eerste uitgang voor het leveren van de eventueel gekorrigeerde datawoorden, en een tweede uitgang voor het afgeven van een foutvlag indien de foutcorrectiemiddelen niet meer in staat zijn de fout in een datawoord te
- 15 - een stuureenheid, met een ingang gekoppeld met de tweede uitgang van de foutcorrectiemiddelen en een uitgang, welke stuureenheid is ingericht voor het genereren van een stuursignaal uit de foutvlaggen toegevoerd aan zijn ingang en voor het toevoeren van dit stuursignaal aan zijn uitgang,
- 20 - een mute-eenheid, met een signaalingang gekoppeld met de eerste uitgang van de foutcorrectiemiddelen, een sturingang gekoppeld met de uitgang van de stuureenheid en een uitgang, welke mute-eenheid is ingericht voor het doorlaten van het signaal toegevoerd aan zijn ingang naar zijn uitgang bij afwezigheid van het stuursignaal aan zijn
- 25 sturingang en is ingericht voor het gedurende een zekere tijd op een zekere vaste waarde houden van het signaal aan zijn uitgang bij aanwezigheid van het stuursignaal aan zijn sturingang.
- Een dergelijke inrichting is bijvoorbeeld bekend uit Philips Technical Review Vol. 40, 1982, No.6. Deze publikatie betreft het Compact Disc
- 30 Digital Audio Systeem. In het bijzonder het artikel "Error correction and concealment in the Compact Disc System" van H. Hoeve et al, p. 166-172, beschrijft een systeem voor het corrigeren van foute waarden van

monsters van een equidistant bemonsterd signaal.

Bij dit systeem zijn monsters van een analoog audiosignaal in digitaal gekodeerde vorm op een plaat ("Compact Disc") aangebracht. Door beschadiging van of vingerafdrukken e.d. op de plaat
5 kunnen bij het uitlezen van de digitale informatie fouten optreden. Ten behoeve van het corrigeren van deze fouten is de digitale informatie versleuteld op de plaat aangebracht en zijn voorts fout-korrigerende codes op de plaat aangebracht. Hierdoor kan een aantal fouten volledig worden gecorrigeerd. Bij krassen e.d. kan echter een zeer groot aantal
10 opeenvolgende fouten, een zogenaamde burst, optreden. Indien een groter aantal fouten optreedt dan met de fout-korrigerende codes kan worden gecorrigeerd, dan worden deze fouten alleen gedetekteerd. Door deze fouten kunnen bij het uitlezen na het ontsleutelen van de informatie één of meer monsters met een foute waarde worden gedetekteerd. Als
15 één fout monster wordt gedetekteerd, wordt de waarde ervan geschat door een (eventuele lineaire) interpolatie tussen de waarden van één of meer voorgaande en opvolgende monsters. Het is ook mogelijk de waarde van het foute monster gelijk te kiezen aan die van het voorgaande monster. Worden twee of meer opeenvolgende foute monsters gedetekteerd,
20 dan wordt de waarde van deze monsters gelijk aan nul gemaakt ("muting"). Om een geleidelijke overgang te krijgen, verloopt de waarde van een aantal voorgaande en volgende monsters geleidelijk naar nul.

Een uitgebreidere beschrijving van de foutkorrektie in het Compact Disc Systeem is te vinden in de Philips' publikatie
25 Electronic Components and Applications, en wel in Vol. 4, 1982 No. 3, het artikel "IC's for Compact Disc Decoders" van J. Matull, p. 131-141 en in Vol. 6, 1984, No. 4, het artikel "An integrated approach to DC players" van J. Nijhof, in het bijzonder deel 2 ervan "The decoding electronics", op de pagina's 216-222.

30 Het transmissiekanaal is in het voorgaande het spoor op een compact disc. Het transmissiekanaal kan in het algemeen een spoor op een optische, magnetische of andersoortige registratiedrager zijn. De ontvangmiddelen zijn dan uitleesmiddelen voor het uitlezen van het puls-code-gemoduleerde signaal uit het spoor van de registratiedrager.
35 Een andere mogelijkheid is dat het transmissiekanaal bijvoorbeeld een telefoniekanaal is.

De foutkorrektiemiddelen kunnen zijn ingericht voor enkel

8602418

het corrigeren van fouten in monsters, of kunnen zijn ingericht voor het corrigeren van monsters, en, indien dat niet meer lukt, het interpoleren tussen monsters, eventueel gekombineerd met een houdfunctie indien het aantal foute monsters te groot is om alleen maar te kunnen

- 5 interpoleren. Een mogelijke interpolatiemethode is bijvoorbeeld beschreven in de gepubliceerde Europese octrooiaanvraag No. 146,988 (PHN 10.859), eveneens op naam van Aanvraagster.

De mute-eenheid kan zijn ingericht om het signaal volledig te onderdrukken bij aanwezigheid van het stuursignaal. Dit
10 betekent dat de genoemde vaste waarde gelijk is aan nul. Het kan ook zijn dat de mute-eenheid het signaal bij aanwezigheid van het stuursignaal vasthoudt op de waarde van het laatst goede monster. In dat geval is de genoemde vaste waarde gelijk aan de waarde van dit laatst goede monster en is de mute-eenheid in feite een houdschakeling.

- 15 De stuureenheid bepaalt wanneer, na hoeveel foutvlaggen en voor hoe lang de mute-eenheid ingeschakeld wordt.

De uitvinding beoogt nu een stuureenheid te verschaffen die bijzonder geschikt is voor het afleiden van het stuursignaal uit de foutvlaggen die worden aangeboden aan haar ingang. De inrichting heeft
20 daartoe het kenmerk dat de stuureenheid N tellers bevat ($N \geq 2$), dat de eerste teller is ingericht voor het tellen van het aantal foutvlaggen die vallen binnen een eerste tijdinterval T_1 , en is ingericht voor het afgeven van een eerste hulpsignaal na het detekteren van n_1 foutvlaggen vallend binnen het tijdinterval T_1 , dat de i -de teller is
25 ingericht voor het tellen van het aantal foutvlaggen die vallen binnen een i -de tijdinterval T_i dat optreedt na het moment van afgeven van het $(i-1)$ -de hulpsignaal door de $(i-1)$ -de teller, en is ingericht voor het afgeven van een i -de hulpsignaal na het detekteren van n_i foutvlaggen vallend binnen het tijdinterval T_i , waarbij i loopt van 2
30 tot en met N , en n_1 tot en met n_N gehele getallen zijn groter dan of gelijk aan 1, en dat de stuureenheid verder een stuursignaalgenerator bevat met een ingang voor het ontvangen van het N -de hulpsignaal en een uitgang gekoppeld met de uitgang van de stuureenheid, welke stuursignaalgenerator is ingericht voor het gedurende een tijdinterval
35 T_m dat optreedt na het moment van ontvangen van het N -de hulpsignaal afgeven van het stuursignaal aan zijn uitgang. Door de tellers als digitale eenheden uit te voeren heeft de stuureenheid het voordeel dat

zij makkelijk geïntegreerd kan worden. Het i -de tijdinterval kan
 direkt na het moment van afgeven van het $(i-1)$ -de hulpsignaal optreden.
 Een andere mogelijkheid is dat het i -de tijdinterval T_i vertraagd
 optreedt na het moment van afgeven van het $(i-1)$ -de hulpsignaal. Evenzo
 5 kan het tijdinterval T_m direkt na het moment van afgeven van het N -de
 hulpsignaal optreden. Een andere mogelijkheid is ook hier dat het
 tijdinterval T_m vertraagd optreedt na het moment van afgeven van het N -
 de hulpsignaal.

De stuureenheid kan verder zijn voorzien van een $(N+1)$ -de
 10 teller die is ingericht voor het afgeven van een $(N+1)$ - hulpsignaal na
 het detekteren van n_m foutvlaggen vallend binnen het tijdinterval
 T_m , en kan de stuursignaalgenerator verder zijn ingericht voor het
 verlengen van het tijdinterval van optreden van het stuursignaal,
 bijvoorbeeld een verlenging met het tijdsverschil tussen het optreden van
 15 het N -de en het $(N+1)$ -de hulpsignaal. Hiermee wordt bereikt dat, na het
 optreden van n_m foutvlaggen, het tijdinterval T_m verlengd, en in het
 laatste geval zelfs opnieuw gestart wordt, zodat het stuursignaal langer
 aan de mute-eenheid wordt aangeboden. Het spreekt voor zich dat dit
 procedé herhaald kan worden elke keer wanneer er weer n_m foutvlaggen
 20 gedetekteerd worden gedurende de aanwezigheid van het stuursignaal.

n_m en n_n kunnen gelijk aan elkaar genomen worden. Dit
 zou kunnen betekenen dat men de N -de teller ook als de $(N+1)$ -de teller
 zou kunnen gebruiken, zodat men kan volstaan met minder tellers.

Als N gelijk is aan 2 dan is n_1 bij voorkeur groter dan
 25 n_2 . Is N gelijk aan 3 dan is bij voorkeur $n_1 > n_2 > n_3$.
 Voor het geval dat $T_1 \leq T_2$ (voor $N = 2$) respektievelijk $T_1 \leq$
 $T_2 \leq T_3$ (voor $N = 3$) betekent dit dat de mute-eenheid pas
 ingeschakeld wordt indien er duidelijk sprake is van fouten in de
 monsters en dat de mute-eenheid pas uitgeschakeld wordt indien er weinig
 30 fouten meer aanwezig zijn, en het signaal weer een (min of meer) hi-fi
 kwaliteit bezit.

De inrichting kan verder zijn gekenmerkt, doordat de
 funktie van de eerste tot en met de N -de teller in één teller wordt
 gekombineerd. Hierdoor kan de stuureenheid nog verder vereenvoudigd
 35 worden en kan de stuureenheid in geïntegreerde vorm ook veel kleiner
 zijn en minder ruimte op het substraat van de geïntegreerde schakeling
 innemen.

8602418

De i-de teller kan verder zijn ingericht voor het tellen van enkel die n_i foutvlaggen die behoren bij n_i direkt na elkaar ontvangen datawoorden, vallend binnen het tijdsinterval T_i , waarbij i loopt van 1 tot en met N . Vooral bij direkt op elkaar volgende
5 foutvlaggen is een interpolatie niet meer goed mogelijk, zodat het van belang is dat dan de mute-eenheid wordt ingeschakeld.

De uitvinding zal aan de hand van een aantal uitvoeringsvoorbeelden in de hierna volgende figuurbeschrijving nader worden uiteengezet. Hierin toont
10 figuur 1 een uitvoeringsvoorbeeld van de inrichting volgens de uitvinding;
 figuur 2 de werking van de stuureenheid in de inrichting van figuur 1;
 figuur 3 een andere werking van de stuureenheid van
15 figuur 1;
 figuur 4 een eerste;
 figuur 5 een tweede; en
 figuur 6 een derde uitvoeringsvoorbeeld van de
 stuureenheid volgens de uitvinding.

20 Figuur 1 toont de inrichting voor het weergeven van een puls-code-gemoduleerd signaal uit een transmissiekanaal, voorzien van ontvangmiddelen 1 voor het ontvangen van het pcm-signaal uit het transmissiekanaal. De ontvangmiddelen geven het in datawoorden ondergebrachte pcm-signaal af aan een ingang 2 van foutkorrektiemiddelen
25 3, voor het corrigeren van fouten in één of meer van de datawoorden. De foutkorrektiemiddelen 3 leveren de eventueel gekorrigeerde datawoorden aan een eerste uitgang 4, die is gekoppeld met een ingang 5 van een mute-eenheid 6. Indien de foutkorrektiemiddelen 3 niet in staat zijn de fout in een datawoord te corrigeren dan geven zij
30 een foutvlag af aan de tweede uitgang 7, die is gekoppeld met een ingang 8 van een stuureenheid 9. De uitgang 10 van de stuureenheid 9 is gekoppeld met een sturingang 11 van de mute-eenheid 6. De uitgang 12 van de mute-eenheid 6 is gekoppeld met de uitgangsklem 13 van de inrichting.

35 De foutkorrektiemiddelen 3 leiden uit de datawoorden het pcm-gecodeerde signaal af en passen zoals hiervoor vermeld een foutenkorrektie en eventueel een interpolatie toe op óf de datawoorden

óf de reeds daaruit afgeleide monsters waaruit het pcm gekodeerde signaal is opgebouwd.

Verder kan de inrichting ergens in de keten tussen de uitgang 4 en de uitgangsklem 13 een D/A omzetter bevatten voor het
5 omzetten van het pcm gekodeerde signaal in een analoog signaal. Bevindt deze D/A omzetter zich vóór de mute-eenheid 6 dan is deze eenheid een analoge mute-eenheid. In het andere geval is de mute-eenheid 6 een digitale mute-eenheid.

De stuureenheid 9 is ingericht voor het leveren van een
10 stuursignaal aan zijn uitgang 10 uit de foutvlaggen toegevoerd aan zijn ingang 8.

De werking van de stuureenheid 9 wordt hierna uiteengezet. Figuur 2 toont een mogelijke werking van de stuureenheid 9. In een eerste tijdinterval T_1 (van $t = 0$ tot $t = T_1$, zie figuur
15 2a) wordt gekeken of er n_1 foutvlaggen aan de ingang 8 aangeboden worden. De stuureenheid bevat daartoe een eerste teller (de teller 22 in figuur 5). Worden er geen n_1 foutvlaggen in het tijdinterval T_1 gedetekteerd, dan blijft de stuureenheid staan in een situatie waarbij telkens gekeken wordt of er in een (eventueel steeds in de tijd
20 meelopend) tijdinterval T_1 n_1 foutvlaggen worden gedetekteerd. Zoja (dat is op het tijdstip t_1 , zie figuur 2b), dan wordt een eerste hulpsignaal (het hulpsignaal S_1 in figuur 5) afgegeven, waarna er door middel van een tweede teller (de teller 36 in figuur 5) wordt gekeken of er n_2 foutvlaggen binnenkomen aan de ingang 8, binnen een tweede
25 tijdinterval T_2 (van $t = t_1$ tot $t = t_1 + T_2$) na het optreden van het eerste hulpsignaal. Is dat niet zo, dan wordt weer overgeschakeld naar de eerste teller en wordt er gekeken of er n_1 foutvlaggen vallen binnen een volgend eerste tijdinterval T_1 . Worden er wel n_2 foutvlaggen gedetekteerd binnen het tijdinterval T_2 (dat is op het
30 tijdstip t_2 , zie figuur 2c), dan wordt er een tweede hulpsignaal gegenereerd (het hulpsignaal S_2 in figuur 5), waarna er door middel van een derde teller (de teller 53 in figuur 5) wordt gekeken of er n_3 foutvlaggen vallen binnen een derde tijdinterval T_3 (van $t = t_2$ tot $t = t_2 + T_3$) na het optreden van het tweede hulpsignaal. Is dat niet
35 zo, dan wordt weer overgeschakeld naar de eerste teller en wordt er gekeken of er n_1 foutvlaggen vallen binnen een volgend eerste tijdinterval T_1 . Worden er wel n_3 foutvlaggen gedetekteerd binnen

het tijdinterval T_3 (dat is op het tijdstip t_3 , zie figuur 2d), dan wordt er een derde hulpsignaal gegenereerd (het hulpsignaal S_3 in figuur 5). Vanaf dit moment levert de stuureenheid gedurende een tijdinterval T_m (van $t = t_3$ tot $t = t_3 + T_m$, zie figuur 2d) het
5 stuursignaal aan zijn uitgang 10. Na het beeindigen van het tijdinterval kan dan weer worden overgeschakeld naar de eerste teller voor het detekteren van n_1 foutvlaggen in een volgend eerste tijdinterval T_1 na het tijdstip $t_3 + T_m$ (dat is het tijdinterval van $t = t_3 + T_m$ tot $t = t_3 + T_m + T_1$, zie figuur 2a).

10 Het is ook mogelijk de stuureenheid te voorzien van een vierde teller (de teller 63 in figuur 5) voor het tellen van de foutvlaggen die vallen binnen het tijdinterval T_m (van $t = t_3$ naar $t = t_3 + T_m$, zie figuur 2d). Op het tijdstip $t = t_4$ heeft de vierde teller n_m foutvlaggen gedetekteerd en wordt er een vierde hulpsignaal
15 afgegeven, waarna het tijdinterval T_m waarbinnen het stuursignaal wordt afgegeven met het tijdsverschil $t_4 - t_3$ wordt verlengd, zie de voortzetting in figuur 2d door middel van de onderbroken lijn in het tijdinterval $t = t_3 + T_m$ en $t = t_4 + T_m$. In feite begint het tijdinterval T_m vanaf het moment $t = t_4$ weer opnieuw te lopen.

20 Het spreekt voor zich dat het tijdinterval T_m eventueel nog verder verlengd kan worden indien nogmaals n_m foutvlaggen gedetekteerd worden voor de afloop van het tijdinterval T_m . Uit figuur 2d is duidelijk dat geen foutvlaggen meer gedetekteerd worden in het tijdinterval $t = t_4$ tot $t = t_4 + T_m$. Op dit laatste moment wordt
25 het stuursignaal aan de uitgang 10 beeindigd.

Het stuursignaal dat wordt toegevoerd aan de sturingang 11 van de mute-eenheid 6 zorgt ervoor dat de mute-eenheid gedurende het tijdinterval $t = t_3$ tot $t = t_4 + T_m$ het signaal dat wordt aangeboden aan zijn ingang 5 onderdrukt (muting). Dit kan betekenen dat
30 de versterking van de mute-eenheid 6 vanaf $t = t_3$ eerst volgens een geleidelijke kromme van de ingestelde waarde (bijvoorbeeld 1x) naar de waarde nul (0x) verloopt, gedurende een zekere tijd nul blijft en vlak voordat het interval beeindigt is (dus nog vóór $t = t_4 + T_m$) of vanaf het moment dat het interval beeindigd is (dus vanaf $t = t_4 +$
35 T_m) de versterking weer volgens een geleidelijke kromme naar de ingestelde waarde (weer bijvoorbeeld 1x) verloopt.
Een andere mogelijkheid is dat de mute-eenheid 6 het laatst goede

monster vasthoudt gedurende het tijdsinterval T_m , eventueel met een geleidelijke overgang naar de waarde van de goede monsters aan het eind van het tijdsinterval T_m .

Het spreekt voor zich dat óf in de verbinding tussen de
 5 uitgang 4 van de foutkorrektiemiddelen 4 naar de ingang 5 van de mute-
 eenheid 6, of in de verbinding van de uitgang 10 van de stuureenheid 9
 en de stuuringang 11 een vertraging kan worden opgenomen om te
 compenseren voor een niet korrekte gelijkloop in de tijd tussen de
 signalen aan de uitgangen 4 en 10 van de foutkorrektiemiddelen 3
 10 respektievelijk de stuureenheid 9.

De waarde voor n_1 , n_2 , n_3 en n_m in het voorbeeld
 van figuur 2 zijn gelijk aan 5, 4, 3 en 3 respektievelijk. Men had
 naar wens ook andere waardes kunnen nemen. De keuze van de waardes hangt
 in feite af van de wens wanneer men de mute-eenheid wil laten
 15 inschakelen en wanneer men de mute-eenheid weer wil laten afschakelen.
 De keuze is ook afhankelijk van de lengte van de tijdsintervallen T_1 ,
 T_2 , T_3 en T_m .

Voor het geval dat $T_1 < T_2 < T_3$ neemt men bij
 voorkeur $n_1 > n_3$. Verder is het niet noodzakelijk n_m gelijk aan
 20 $n_N (= n_3)$ te nemen.

Enkele typische waardes voor n_1 , n_2 en n_3 zijn in
 de onderstaande tabel aangegeven.

	n_1	n_2	n_3
25	4	2	2
	5	4	3
	6	4	2
	7	5	3
	8	5	3
30	8	6	3
	9	4	2
	9	5	2
	9	5	3

35 Deze tabel is niet uitputtend.

De werking, zoals beschreven aan de hand van figuur 2 zou
 ook uitgebreid kunnen worden voor meer dan ($N=$) drie tijdsintervallen.

8602418

Dit zou voor $N=4$ bij voorbeeld betekenen dat, na het detekteren van de n_3 foutvlaggen een derde hulpsignaal wordt afgegeven, waarna een vierde teller telt of en zo ja wanneer in een vierde tijdinterval T_4 , dat dan loopt van $t=t_3$ tot $t=t_3+T_4$, n_4 foutvlaggen gedetekteerd worden. Zo ja, dan wordt een vierde hulpsignaal afgegeven onder invloed waarvan de stuureenheid gedurende een tijdinterval T_m na het optreden van het vierde hulpsignaal het stuursignaal aan zijn uitgang 10 afgeeft.

Uit figuur 2b en 2c blijkt dat het tweede tijdinterval T_2 en het derde tijdinterval T_3 optreden direkt nadat n_1 respektievelijk n_2 foutvlaggen zijn gedetekteerd. Dit is niet noodzakelijk. Men zou ook kunnen kiezen voor een vertraagd optreden van de tijdintervallen T_2 en T_3 nadat de n_1 respektievelijk n_2 foutvlaggen zijn gedetekteerd. Verder is uit figuur 2d duidelijk dat het tijdinterval T_m optreedt direkt nadat n_3 foutvlaggen in het tijdinterval T_3 zijn gedetekteerd. Ook hier kan men eventueel kiezen voor een vertraagd optreden van het tijdinterval T_m na de detektie van de n_3 foutvlaggen.

Figuur 3 toont een andere werking van de stuureenheid 9. In dit geval zijn de aanwezige tellers ingericht voor het detekteren van enkel die n_i foutvlaggen die behoren bij n_i direkt na elkaar ontvangen datawoorden, vallend binnen het tijdinterval T_i . i loopt hierbij van 1 tot en met N . Ook de $(N+1)$ -de teller is hier ingericht voor het tellen van enkel die n_m foutvlaggen behorend bij n_m direkt op elkaar uitgelezen datawoorden, vallend binnen het tijdinterval T_m . N is hier gelijk aan 2. Het eerste tijdinterval T_1 is in dit geval minimaal gelijk aan $(n_1-1)dt$, zie figuur 3a. De werking volgens figuur 3a is dat de eerste teller n_1 met tussenafstanden dt op elkaar volgende foutvlaggen detekteert, waarna het eerste hulpsignaal wordt afgegeven (op het moment $t=t_1$, in figuur 3b).

Het tijdinterval T_1 is in figuur 3a niet aangegeven doch bevat minstens het tijdinterval tussen $t=0$ en $t=t_1$, en is zelfs precies gelijk aan dit tijdinterval indien $T_1=(n_1-1)dt$.

Op het moment ($t=t_1$) van optreden van het eerste hulpsignaal wordt er door middel van de tweede teller gekeken of er n_2 met tussenafstanden dt op elkaar volgende foutvlaggen optreden binnen het tweede tijdinterval T_2 (van $t=t_1$ tot $t=t_1+T_2$ in figuur 3b). In het voorbeeld van figuur 3b is n_2 gelijk aan 4. Toch zal de teller

niet reageren op de drie foutvlaggen 15 die op grotere tijdafstand dan t_2 van elkaar liggen. De teller zal wel de twee foutvlaggen 16 tellen die op tijdafstanden t_2 van elkaar liggen, doch zal daarna weer terugvallen naar de tellerstand nul, aangezien het hier om minder dan vier foutvlaggen gaat, die op afstanden t_2 direkt op elkaar volgen. Op het tijdstip $t=t_2$ heeft de tweede teller n_2 (= vier) direkt op elkaar volgende foutvlaggen geteld. Er wordt nu een tweede hulpsignaal gegenereerd, waarop de stuureenheid het stuursignaal gedurende het tijdsinterval T_m (van $t=t_2$ tot $t=t_2+T_m$) aan zijn uitgang 10 afgeeft.

Als binnen het tijdsinterval T_m geen n_m foutvlaggen die op tijdafstanden t_2 direkt op elkaar volgen worden gedetekteerd met een derde teller dan wordt op het tijdstip $t=t_2+T_m$ het stuursignaal afgeschakeld. Vanaf $t=t_2+T_m$ wordt de eerste teller weer ingeschakeld voor het detekteren van n_1 foutvlaggen binnen een tijdsinterval T_1 . Worden er binnen het tijdsinterval T_m wel n_m (is gelijk aan twee) foutvlaggen die behoren bij twee direkt na elkaar uitgelezen datawoorden, gedetekteerd (op het tijdstip $t=t_3$ in figuur 3c) dan wordt er een derde hulpsignaal gegenereerd op grond waarvan het tijdsinterval kan worden verlengd met het tijdsverschil t_3-t_2 . Het stuursignaal blijft dan aanwezig aan de uitgang 10 van de stuureenheid tot het tijdstip $t=t_3+T_m$. Worden er in het tijdsinterval van t_3 tot t_3+T_m vervolgens geen n_m direkt op elkaar volgende foutvlaggen meer gedetekteerd dan wordt het stuursignaal op het tijdstip t_3+T_m afgeschakeld en wordt de eerste teller weer ingeschakeld voor het detekteren van n_1 direkt op elkaar volgende foutvlaggen. Uit figuur 3a blijkt dat dit gebeurt op het tijdstip $t=t_4$, waarna het tweede tijdsinterval T_2 wordt ingeschakeld, zie figuur 3b.

De waardes voor n_1 , n_2 en n_m in het voorbeeld van figuur 3 zijn gelijk aan 6, 4 en 2 respektievelijk. Men had naar wens ook andere waardes kunnen nemen. Ook hier hangt de keuze van de waardes in feite af van de wens wanneer men de mute-eenheid wil laten inschakelen en wanneer men de mute-eenheid weer wil laten afschakelen. De keuze is ook afhankelijk van de lengte van de tijdsintervallen T_1 , T_2 en T_m . Voor het geval dat $T_1 \leq T_2$ neemt men bij voorkeur $n_1 > n_2$. Verder neemt men bij voorkeur $n_m \leq n_2$.

Enkele typische waardes voor n_1 en n_2 zijn in de

8602418

onderstaande tabel aangegeven.

	n_1	n_2
	4	2
5	5	2
	6	2
	6	3
	6	4
	7	2
10	7	3
	7	4
	8	2
	8	3
	8	4
15	8	5

Deze tabel is niet uitputtend.

De werking, zoals beschreven aan de hand van figuur 3 zou ook uitgebreid kunnen worden voor meer dan ($N=$) twee tijdintervallen.

- 20 Veder kan ook hier, indien gewenst, het tijdinterval T_2 en/of T_m vertraagd optreden na de detektie van de n_1 respektievelijk n_2 direkt op elkaar volgende foutvlaggen in het tijdinterval T_1 respektievelijk T_2 .

- 25 Figuur 4 toont een eerste uitvoeringsvoorbeeld van de stuureenheid in de richting volgens de uitvinding. De ingang 8 van de stuureenheid is via een EN-poort 20 gekoppeld met de telingang 21 van een eerste teller 22. De teller 22 is ingericht voor het tellen van n_1 foutvlaggen die aan de telingang 21 worden aangeboden en voor het geven van een eerste hulpsignaal S_1 aan zijn uitgang 23 nadat n_1 30 foutvlaggen zijn geteld. De uitgang 23 is gekoppeld met een eerste ingang 24 van een centrale (mikro) processor 25, en is via een OF-poort 26 is gekoppeld met de clear-ingang 27 van de teller 22. Een eerste uitgang 28 van de processor 25 is via de EN-poort 20 gekoppeld met de telingang 21 en via een impulsvormer 29 en de OF-poort 26 gekoppeld met 35 de clear-ingang 27 van de teller 22.

De processor 25 bepaalt via de uitgang 28 het tijdinterval T_1 . Het uitgangssignaal aan de uitgang 28 is dan hoog.

8602418

Dat betekent dat de EN-poort 20 gedurende dit tijdinterval de foutvlaggen die aan de ingang 8 worden aangeboden doorlaat naar de telingang 21 van de teller 22. De opgaande flank in het signaal aan de uitgang 28, die het begin van het tijdinterval T_1 vastlegt zorgt

- 5 ervoor dat de impulsvormer 29 een impuls 30 afgeeft die via de OF-poort 26 wordt toegevoerd aan de clear-ingang 27. De uitgang 23 van de teller is logisch "laag" zodat de opgaande flank van de impuls 30 de teller 22 op nul zet.

- De teller 22 telt alle foutvlaggen die vallen binnen
10 het tijdinterval T_1 . Wordt het aantal foutvlaggen van n_1 niet bereikt binnen het tijdinterval T_1 , wat betekent dat S_1 "laag" blijft, dan gaat het signaal aan de uitgang 28 aan het eind van het interval T_1 kort omlaag en wordt weer "hoog" zodat de impulsvormer 29 opnieuw een impuls 31 levert die de teller 22 op de tellerstand nul zet,
15 zodat de teller in een opvolgend eerste tijdinterval T_1 de foutvlaggen, aangeboden aan de ingang 8, kan tellen.

- Stel dat de teller 22 n_1 foutvlaggen telt binnen het tijdinterval T_1 . Op dat moment wordt door de teller 22 aan zijn uitgang 23 het eerste hulpsignaal S_1 afgegeven, doordat S_1 van een
20 logisch "laag" niveau naar een "hoog" niveau gaat. Het eerste hulpsignaal zet de teller weer op nul. Bovendien wordt het hulpsignaal S_1 toegevoerd aan de ingang 24 van de processor 25 waardoor het signaal aan de uitgang 28 weer laag wordt. Op dit moment komt aan een uitgang 32 van de processor 25 een "hoog" signaal te staan. Het signaal
25 aan de uitgang 32 bepaalt de lengte van het tweede tijdinterval T_2 .

- De uitgang 32 is via een EN-poort 33 en een OF-poort 34 gekoppeld met een telingang 35 van een tweede teller 36. De ingang 8 is zowel via de EN-poort 33 en de OF-poort 34, als via een EN-poort 37 en de OF-poort 34 gekoppeld met de telingang 35 van de teller 36. De
30 uitgang 32 van de processor 25 is verder via een impulsvormer 37 en een OF-poort 38 gekoppeld met een clear-ingang 39 van de teller 36. De uitgang 40 van de teller 36 is via een OF-poort 41 en de OF-poort 38 eveneens gekoppeld met zijn clear-ingang 39. De uitgang 40 van de teller 36 is verder gekoppeld met een ingang 42 van de stuursignaalgenerator
35 43. De uitgang 44 van de stuursignaalgenerator 43 is gekoppeld met de telingang 35 van de teller 36 via de EN-poort 37 en de OF-poort 34, gekoppeld met de clear-ingang 39 van de teller 36 via een impulsvormer

45 en de OF-poorten 41 en 38, en gekoppeld met een tweede ingang 46 van de processor 25.

Op het moment dat het signaal aan de uitgang 32 het tweede tijdinterval T_2 start komt er een "hoog" signaal aan de ene
5 ingang van de EN-poort 33. Foutvlaggen die aan de ingang 8 aangeboden worden kunnen nu, via de EN-poort 33, de telingang 35 van de teller 36 bereiken. De opgaande flank in het signaal van de uitgang 32 genereert in de impulsvormer 37 een impuls die via de OF-poort 37 aan de clear-
ingang 39 wordt aangeboden en de teller 36 op nul zet. De teller 36 telt
10 de foutvlaggen die vanaf het begin van het tijdinterval T_2 aan de ingang 8 worden aangeboden. Zolang de teller 36 geen n_2 foutvlaggen heeft geteld blijft de uitgang 40 "laag", en is ook de uitgang 44 van de stuursignaalgenerator 43 laag.

Telt de teller 36 binnen het tijdinterval T_2 minder dan
15 n_2 foutvlaggen dan blijft de uitgang 40 van de teller 36 en ook de uitgang 44 van de munteenheid 43 laag. Dit betekent dat aan het eind van het tijdinterval nog altijd een "laag" signaal aan de ingang 46 wordt aangeboden. Het signaal aan de uitgang 32 gaat weer omlaag en de processor 25 levert weer een "hoog" signaal aan de uitgang 28 voor een
20 volgend eerste tijdinterval T_1 .

Telt de teller 36 in het tijdinterval T_2 wel n_2 foutvlaggen dan springt bij de tellerstand n_2 de uitgang 40 op een "hoog" niveau. De teller levert dan het tweede hulpsignaal S_2 aan de stuursignaalgenerator 43, bijvoorbeeld in de vorm van een monostabiele
25 multivibrator, waardoor de uitgang 44 "hoog" wordt en er een stuursignaal CS aan de uitgang 10 wordt afgegeven. Bovendien zorgt het tweede hulpsignaal S_2 via de OF-poorten 41 en 38 ervoor dat de teller 36 weer op nul wordt gezet. Doordat de uitgang 44 "hoog" is, kunnen de foutvlaggen die aan de ingang 8 aangeboden worden, via de EN-poort 37 en
30 de OF-poort 34 de ingang 35 van de teller 36 bereiken, ongeacht of de processor 25 nog het uitgangssignaal, aangevende het tijdinterval T_2 , afgeeft. Loopt het tijdinterval T_2 af, dan zal de processor 25 geen signaal aan de uitgang 28 afgeven zolang het signaal aan de ingang 46 hoog is (dat wil zeggen, het stuursignaal aan de uitgang 10 van de
35 stuureenheid aanwezig is).

De stuursignaalgenerator 43 is zoals gezegd een monostabiele multivibrator die een impuls met lengte T_m afgeeft aan

zijn uitgang 44 na een opgaande flank aan zijn ingang 42. Gedurende het tijdsinterval T_m telt de teller 36 opnieuw de foutvlaggen die via de ingang 8, de EN-poort 37 en de OF-poort 34 aan zijn ingang 35 worden aangeboden. Telt de teller minder dan $n_m (=n_2)$ foutvlaggen, dan valt na het tijdsinterval T_m de uitgang 44 van de stuursignaalgenerator 43 weer terug naar een laag niveau. De tweede teller 36 wordt op nul gezet vanwege de impuls 46 van de impulsvormer 45 die deze impuls 46 levert op de afvallende flank aan zijn ingang 47. Bovendien blokkeert de EN-poort 37 en zorgt de afvallende flank aan de uitgang 44, die wordt aangeboden aan de ingang 46 van de centrale processor 25 ervoor dat een nieuw eerste tijdsinterval T_1 wordt ingeschakeld. Telt de teller 36 binnen het tijdsinterval T_m wel n_m foutvlaggen, dan wordt een derde hulpsignaal, in dit geval in de vorm van het tweede hulpsignaal S_2 , aan de uitgang 40 afgegeven.

Daar de stuursignaalgenerator 43 een hertriggerbare monostabiele multivibrator is, zal de stuursignaalgenerator 43 gedurende het tijdsinterval T_m na het optreden van de tweede opgaande flank aan zijn ingang 42 een "hoog" signaal aan zijn uitgang 44 afgeven. Bovendien wordt de teller 36 weer op nul gezet, zodat de teller opnieuw gedurende het tijdsinterval T_m de foutvlaggen kan tellen die via de ingang 8, de EN-poort 37 en de OF-poort 34 aan zijn ingang 35 worden aangeboden.

Het bijzondere aan dit uitvoeringsvoorbeeld is dus dat de tweede teller voor het tellen van (n_2) foutvlaggen gedurende het tijdsinterval T_2 en de derde teller voor het tellen van de (n_m) foutvlaggen gedurende een tijdsinterval T_m , dezelfde teller zijn. Dus is $n_2=n_m$.

Figuur 5 toont een ander uitvoeringsvoorbeeld. De schakeling rond de eerste teller 22 voor het tellen van (n_1) foutvlaggen binnen het tijdsinterval T_1 , en de tweede teller 36 voor het tellen van de (n_2) foutvlaggen binnen het tijdsinterval T_2 is gelijk aan die van figuur 4.

De centrale processor heeft een uitgang 50 die enerzijds is gekoppeld met een EN-poort 5 en anderzijds via een impulsvormer 56 en een OF-poort 57 is gekoppeld met een clear-ingang 55 van een derde teller 53. De ingang 8 is via de OF-poort 51 gekoppeld met de tellingang 52 van de teller 53, waarvan een uitgang 54 via de OF-poort 57 is gekoppeld met zijn clear-ingang 35 en is gekoppeld met een ingang 59 van

de centrale processor 25'.

Heeft de teller 36 op een gegeven moment n_2 foutvlaggen geteld binnen het tijdinterval T_2 dan geeft de teller 36 aan zijn uitgang 40 het tweede hulpsignaal S_2 af. Dit hulpsignaal wordt via de
5 ingang 58 aan de centrale processor 25' toegevoerd. Daarop geeft de processor 25' aan zijn uitgang 50 gedurende een tijdinterval T_3 een "hoog" signaal af, waardoor de EN-poort 51 wordt geopend voor het doorlaten van foutvlaggen die binnen dit tijdinterval aan de ingang 8
worden aangeboden. Bovendien realiseert de opgaande flank in het
10 signaal aan de uitgang 50 een impuls aan de uitgang van de impulsvormer 56, zodat aan het begin van het tijdinterval T_3 de teller op nul wordt gezet.

Telt de teller 53 geen n_3 foutvlaggen dan wordt aan het eind van het tijdinterval T_3 het uitgangssignaal aan de uitgang 50
15 weer "laag" en start er een nieuw eerste tijdinterval T_1 doordat het signaal aan de uitgang 28 "hoog" wordt. Telt de teller 53 wel n_3 foutvlaggen binnen het tijdinterval, dan wordt de uitgang 54 van de teller 53 "hoog". Dit is het derde hulpsignaal S_3 dan wordt toegevoerd aan de ingang 59 van de processor 25'. De processor 25' breekt het
20 tijdinterval T_3 , indien het nog niet geheel is afgelopen, af. Het derde hulpsignaal S_3 zorgt via de OF-poort 57 voor het weer op nul zetten van de teller 53. Het derde hulpsignaal wordt verder via een OF-poort 60 toegevoerd aan de ingang 42 van de stuursignaalgenerator 43, waardoor zijn uitgang 44 "hoog" wordt en gedurende het tijdinterval T_m
25 volgend op het derde hulpsignaal S_3 "hoog" blijft.

Doordat het stuursignaal CS ook aan de EN-poort 61 wordt toegevoerd kunnen de foutvlaggen, aangeboden aan de ingang 8 via deze OF-poort 61 de ingang 62 van een vierde teller 63 bereiken. Deze teller 63 telt de foutvlaggen binnen het tijdinterval T_m . De teller 63 is op nul
30 gezet aan het begin van het tijdinterval T_m door het hulpsignaal S_3 dat via de OF-poort 64 aan zijn clear-ingang 65 wordt aangeboden. Telt de teller 63 minder dan n_m foutvlaggen binnen het tijdinterval T_m , dan valt de stuursignaalgenerator weer terug naar een "laag" niveau aan zijn uitgang 44. De teller 63 wordt weer op nul gezet door de impuls 46
35 van de impulsvormer 45 en de processor 25' genereert weer een eerste tijdinterval T_1 . Telt de teller 63 n_m foutvlaggen, dan wordt de uitgang 66 van de teller 63 "hoog". Via de OF-poort 60 bereikt deze

opgaande flank de ingang 42 van de hertriggerbare monostabiele multivibrator, zodat opnieuw het tijdinterval T_m ingaat. Bovendien zet de opgaande flank aan de uitgang 66, die via de OF-poort 64 aan de clear-ingang 65 wordt aangeboden, de teller 63 weer op nul.

- 5 Figuur 6 toont weer een ander uitvoeringsvoorbeeld. In dit uitvoeringsvoorbeeld zijn alle tellers gekombineerd in één teller. Bovendien is dit uitvoeringsvoorbeeld voorzien van tellers die zijn ingericht voor het tellen van enkel die n_i foutvlaggen die behoren bij n_i direkt na elkaar ontvangen (uitgelezen) datawoorden,
 10 vallend binnen het tijdinterval T_i , waarbij i loopt van 1 tot en met N (in dit geval gelijk aan drie).

De (gekombineerde) teller is opgebouwd uit een schuifregister in de vorm van een zestal D-flipflops 68.1 tot en met 68.6. De zes D-flipflops tesamen vormen de eerste teller. Dit zal
 15 betekenen dat $n_1=6$. De vier D-flipflops 68.1 tot en met 68.4 vormen de tweede teller. Dat zal betekenen dat $n_2=4$. De flipflops 68.1 en 68.2 vormen de derde teller. Dit zal betekenen dat $n_3=2$. Bovendien vormen de flipflops 68.1 en 68.2 de teller voor het tellen van foutvlaggen in het tijdinterval T_m . Dit zal betekenen dat $n_m=2$.

- 20 De ingang 8, waaraan de foutvlaggen worden toegevoerd is via een EN-poort 70 en een OF-poort 71.1 gekoppeld met de D-ingang van flipflop 68.1. De Q-uitgang van deze flipflop 68.1 is via een OF-poort 71.2 gekoppeld met de D-ingang van flipflop 68.2. De Q-uitgang van deze flipflop, en van opvolgende flipflops is telkens via een OF-poort, te
 25 weten de OF-poorten 71.3 tot en met 71.6 gekoppeld met de D-ingang van een opvolgende flipflop. De uitgang van OF-poort 71.1 is verder gekoppeld met een tweede ingang van de OF-poorten 71.2 tot en met 71.6. De Q-uitgang van flipflop 68.6 is gekoppeld met een tweede ingang van de EN-poort 70. De Q-uitgang van flipflop 68.6 is verder, via een EN-poort
 30 72 en een OF-poort 73, gekoppeld met de D-ingang van een flipflop 68.7. De $\bar{Q}$ -uitgang van deze flipflop is via een EN-poort 74 en een OF-poort 75 gekoppeld met de D-ingang van een flipflop 68.8. De Q-uitgangen van de flipflops 68.7 en 68.8 zijn gekoppeld met tweede ingangen van de EN-poorten 72 en 74 respectievelijk. De $\bar{Q}$ -uitgangen van de flipflops
 35 68.7 en 68.8 zijn via respectievelijke NAND-poorten 76 en 77 gekoppeld met een derde respectievelijk vierde ingang van de EN-poort 70. Verder zijn de $\bar{Q}$ -uitgangen van de flipflops 68.4 en 68.2 gekoppeld met

tweede ingangen van de NAND-poorten 76 en 77 respectievelijk. Dit zal betekenen dat $n_2=4$ en $n_3=2$.

De $\bar{Q}$ -uitgang van de flipflop 68.6 en de Q-uitgang van flipflop 68.7 zijn beide via een EN-poort 78 en een NOR-poort 79
5 gekoppeld met de parallel enable ingang $\overline{PE}$ en met de ingang D_2 van de vierbits teller 80. De $\bar{Q}$ -uitgang van de flipflop 68.4 is via de NOR-poort 79 eveneens gekoppeld met de parallel enable ingang $\overline{PE}$. De uitgang van de NAND-poort 77 is gekoppeld met de masterreset ingang $\overline{MR}$ van de teller 80. De ingangen D_0 en D_1
10 van de teller 80 zijn gekoppeld naar aarde. De ingang D_3 is gekoppeld met de positieve voedingsspanning. De uitgang TC is gekoppeld met tweede ingangen van de OF-poorten 73 en 75, is verder gekoppeld met de D-ingang van een flipflop 68.9, en is bovendien via een OF-poort 81 en een NAND-poort 82 gekoppeld met de klokingang Cl van deze flipflop 68.9. De
15 uitgang van de NAND-poort 77 is nog via een inverter 83 gekoppeld met een tweede ingang van de OF-poort 81. De uitgang van een NAND-poort 84 is gekoppeld met de klokingangen Cl van de flipflops 68.7 en 68.8. Aan de NAND-poort 84 wordt een eerste signaal ECL en een tweede signaal RMTPS toegevoerd. Het signaal ECL is het kloksignaal en het signaal
20 RMTPS is een, een cyclus bepalend, konditiesignaal in de vorm van impulsen met een veel lagere frekwentie dan het kloksignaal ECL. Het signaal RMTPS wordt ook toegevoerd aan een tweede ingang van de OF-poort 71.1. De uitgang van een inverter 85 is gekoppeld met de klokingangen Cl van de D-flipflops 68.1 tot en met 68.6. Aan de inverter 85 wordt het
25 signaal ECL toegevoerd. Het signaal ECL wordt verder nog toegevoerd aan een tweede ingang van de NAND-poort 82. De Q-uitgang van de D-flipflop 68.9 is gekoppeld met de uitgang 10 voor het afgeven van het stuursignaal. De werking van de schakeling is als volgt.

De schakeling is bedoeld voor het detekteren van n_1 ,
30 n_2 respectievelijk n_3 foutvlaggen die direkt na elkaar optreden, zoals bij voorbeeld aan de hand van figuur 3 beschreven, met dit verschil dat, met de schakeling volgens figuur 6, na het detekteren van de n_1 foutvlaggen het tijdinterval T_2 niet direkt doch enigszins vertraagd wordt gestart. Evenzo wordt het tijdinterval T_3 enigszins
35 vertraagd, na de detektie van de n_2 foutvlaggen binnen het tijdinterval T_2 , gestart. Het signaal aan de ingang 8 is normaal logisch "hoog". Treedt er een foutvlag FL op dan wordt dat in het

ingangssignaal zichtbaar doordat het kortstondig "laag" wordt. In de beginsituatie zijn de Q-uitgangen van de flipflops 68.1 tot en met 68.8 "hoog" ofwel "logisch 1". Dit alles betekent dat de signalen a, b en c toegevoerd aan de tweede, derde en vierde ingang van de EN-poort 70 "1" zijn. Optredende foutvlaggen vallen in de tijd gezien met de klokmomenten ECL samen.

Is op een volgend klokmoment een foutvlag FL aanwezig aan de ingang 8, dan wordt een "0" door de flipflop 68.1 opgenomen. Is op het daarop volgende klokmoment een foutvlag FL aanwezig, dan wordt ook in flipflop 68.2 een "0" opgenomen. Dat wil zeggen de Q-uitgangen van beide flipflops zijn "0". Is op het daar weer op volgende klokmoment geen foutvlag aanwezig dan springen de Q-uitgangen van beide flipflops 68.1 en 68.2 weer op "1". Na zes opvolgende klokmomenten waarop een foutvlag aanwezig was zijn de Q-uitgangen van de flipflops 68.1 tot en met 68.6 alle "0". Op dit moment wordt de EN-poort 70 door het signaal a, dat logisch "0" is, geblokkeerd voor verdere foutvlaggen. De schakeling blijft in deze stand staan, ongeacht het feit dat er klokpulsen ECL aan de schakeling worden toegevoerd. Pas op het moment dat het signaal RMTPS kortstondig "hoog" wordt, zal/zullen op het gelijktijdig daarmee optredende klokmoment ECL

- a) de logische "0" waarde aanwezig aan de Q-uitgang van flipflop 68.6 via de EN-poort 72 en de OF-poort 73 (de uitgang TC van de teller 80 is namelijk "0") aan de D-ingang van flipflop 68.7 worden aangeboden, waardoor de Q-uitgang van flipflop 68.7 "0" wordt,
- b) de uitgangen Q van de flipflops 68.1 tot en met 68.6 op "1" gezet worden, en
- c) de teller 80 worden geactiveerd doordat onder invloed van de het signaal dat via de EN-poort 78 en de NOR-poort 79 aan de parallel enable ingang $\overline{PE}$ wordt aangeboden de tellerstand in de teller gelijk gemaakt aan het 4-bits getal aanwezig aan de ingangen D_0 tot en met D_4 , en wel gelijk aan 1100 (binair voor het getal 12).

Nu start in feite het tweede tijdinterval. Dat wil dus zeggen: vertraagd na de detektie van de zes opvolgende foutvlaggen. Het tijdinterval T_2 wordt nu bepaald door de teller 80, die onder invloed van de pulsen RMTPS vanaf de stand 1100 verder omhoog telt. Worden er verder geen foutvlaggen gedetekteerd dan loopt de teller door naar de stand 1111 (binair voor het getal 15) waarna de uitgang TC hoog wordt.

Op de eerst volgende RMTPS impuls wordt in de D-flipflop 68.7 geset, dat wil zeggen zijn Q-uitgang wordt "1". Het tijdinterval T_2 , dat gelijk is aan viermaal de tijdinterval tussen twee opvolgende RMTPS impulsen, is nu afgelopen. Opnieuw wordt gestart met het tellen van 6 opvolgende

5 foutvlaggen, zoals hiervoor reeds beschreven.

Worden er binnen het tijdinterval T_2 vier direkt op elkaar volgende foutvlaggen gedetekteerd, dan zijn de Q-uitgangen van de D-flipflops 68.1 tot en met 68.4 alle "0". Het signaal b wordt nu logisch "0", zodat de EN-poort 70 weer geblokkeerd is voor opvolgende

10 foutvlaggen.

De D-flipflops 68.1 tot en met 68.4 blijven in deze stand staan, ongeacht het feit dat er klokpulsen ECL worden toegevoerd. Pas op het moment dat het signaal RMTPS weer kortstondig "1" wordt zal/zullen op het tegelijkertijd daarmee optredende klokmoment ECL

15 a) de logische "0" aanwezig aan de Q-uitgang van flipflop 68.4 via de EN-poort 74 en de OF-poort 75 (de uitgang TC van de teller 80 is "0") aan de D-ingang van de flipflop 68.8 worden aangeboden, waardoor de Q-uitgang van flipflop 68.8 "0" wordt,

b) de uitgangen Q van de flipflops 68.1 tot en met 68.4 op "1" gezet

20 worden,

c) de teller 80 wordt onder invloed van het signaal dat vanaf de $\bar{Q}$ -uitgang van D-flipflop 68.4 via de NOR-poort 79 aan de parallel enable ingang $\overline{PE}$ wordt aangeboden, op de tellerstand 1000 (binair voor het getal 8) gezet. Dit omdat de Q-uitgang van D-flipflop 68.7 "0" en

25 dus de ingang D_2 van teller 80 "0" is.

Nu start in feite het derde tijdinterval. Dat wil dus zeggen: vertraagd na de detektie van de vier opvolgende foutvlaggen in het tijdinterval T_2 . Het tijdinterval T_3 wordt nu als volgt door de teller 80 bepaald. We nemen aan dat er geen foutvlaggen meer optreden.

30 Onder invloed van opvolgende RMTPS pulsen telt de teller 80 van de stand 1000 naar de stand 1111 waarop TC weer hoog wordt. Op de eerstvolgende RMTPS puls worden de flipflops 68.7 en 68.8 geset, dat wil zeggen de Q-uitgang worden "1". Het tijdinterval T_3 , dat gelijk is aan achtmaal het tijdinterval tussen twee opvolgende RMTPS impulsen, is nu

35 afgelopen. Opnieuw wordt gestart met het tellen van 6 opvolgende foutvlaggen, zoals hiervoor reeds beschreven. Worden er binnen het tijdinterval T_3 wel twee direkt op elkaar volgende foutvlaggen

8602418

gedetekteerd, dan zijn de Q-uitgangen van de flipflops 68.1 en 68.2 "0". De uitgang van NAND-poort 77 wordt "laag" zodat het signaal c "0" wordt en de EN-poort 70 is geblokkeerd voor verdere foutvlaggen. Op dit moment wordt de teller 80 ten gevolg van de "0" aan de $\overline{MR}$ -ingang

5 op de tellerstand 0000 gezet. De TC-uitgang is "0". Ten gevolge van het "0" signaal aan de uitgang van NAND-poort 77, die via de inverter 83 en de OF-poort 81 aan de NAND-poort 82 wordt aangeboden, zal de Q-uitgang van de D-flipflop 68.9 op de eerstvolgende klokpuls ECL "laag" worden. De stuureenheid levert nu het stuursignaal af voor de mute-eenheid.

10 Op opvolgende RMTPS impulsen telt de teller 80 vanaf de stand 0000 omhoog. Nemen wij aan dat er geen opeenvolgende foutvlaggen gedetekteerd worden dan telt de teller door tot de tellerstand 1111 (binair voor het getal 15) en wordt TC hoog. Op de daarop volgende RMTPS impuls worden niet alleen de Q-uitgangen van de flipflops 68.1 tot en

15 met 68.6 op "1" gezet, doch ook de Q-uitgangen van de flipflops 68.7 en 68.8 en 68.9, zodat de beginsituatie ontstaat. Het tijdsinterval T_m is dus gelijk aan 16 maal het tijdsinterval tussen twee RMTPS pulsen.

Worden er binnen het tijdsinterval T_m weer twee opvolgende foutvlaggen gedetekteerd dan wordt de tellerstand wederom op

20 0000 gezet en begint het tijdsinterval T_m opnieuw te lopen.

Het zij vermeld dat diverse modifikaties van de getoonde uitvoeringsvoorbeelden mogelijk zijn zonder dat wordt afgeweken van datgene dat valt onder de scope van de uitvinding, zoals gedefinieerd in de conclusies.

Conclusies:

1. Inrichting voor het weergeven van een puls-code-gemoduleerd signaal uit een transmissie- kanaal, bijvoorbeeld in de vorm van een spoor van een registratiedrager, welk puls-code-gemoduleerd signaal is ondergebracht in een rij van op elkaar volgende datawoorden,
5 voorzien van
 - ontvangmiddelen voor het ontvangen van het puls-code-gemoduleerde signaal uit het transmissiekanaal, en voor het afgeven van het ontvangen signaal aan een ingang van
 - foutkorrektiemiddelen voor het corrigeren van fouten in één of
- 10 meer van de datawoorden, verder voorzien van een eerste uitgang voor het leveren van de eventueel gecorrigeerde datawoorden, en een tweede uitgang voor het afgeven van een foutvlag indien de foutcorrectiemiddelen niet meer in staat zijn de fout in een datawoord te corrigeren,
- 15 - een stuureenheid, met een ingang gekoppeld met de tweede uitgang van de foutcorrectiemiddelen en een uitgang, welke stuureenheid is ingericht voor het genereren van een stuursignaal uit de foutvlaggen toegevoerd aan zijn ingang en voor het toevoeren van dit stuursignaal aan zijn uitgang,
- 20 - een mute-eenheid, met een signaalingang gekoppeld met de eerste uitgang van de foutcorrectiemiddelen, een stuuringang gekoppeld met de uitgang van de stuureenheid en een uitgang, welke mute-eenheid is ingericht voor het doorlaten van het signaal toegevoerd aan zijn ingang naar zijn uitgang bij afwezigheid van het stuursignaal aan zijn
- 25 stuuringang en is ingericht voor het gedurende een zekere tijd op een zekere vaste waarde houden van het signaal aan zijn uitgang bij aanwezigheid van het stuursignaal aan zijn stuuringang, met het kenmerk, dat de stuureenheid N tellers bevat ($N \geq 2$), dat de eerste teller is ingericht voor het tellen van het aantal foutvlaggen die vallen binnen
- 30 een eerste tijdinterval T_1 , en is ingericht voor het afgeven van een eerste hulpsignaal na het detekteren van n_1 foutvlaggen vallend binnen het tijdinterval T_1 , dat de i -de teller is ingericht voor het tellen van het aantal foutvlaggen die vallen binnen een i -de tijdinterval T_i dat optreedt na het moment van afgeven van het $(i-1)$ -de hulpsignaal
- 35 door de $(i-1)$ -de teller, en is ingericht voor het afgeven van een i -de hulpsignaal na het detekteren van n_i foutvlaggen vallend binnen het tijdinterval T_i , waarbij i loopt van 2 tot en met N , en n_1 tot en

- met n_N gehele getallen zijn groter dan of gelijk aan 1, en dat de stuureenheid verder een stuursignaalgenerator bevat met een ingang voor het ontvangen van het N-de hulpsignaal en een uitgang gekoppeld met de uitgang van de stuureenheid, welke stuursignaalgenerator is ingericht
- 5 voor het gedurende een tijdinterval T_m dat optreedt na het moment van ontvangen van het N-de hulpsignaal afgeven van het stuursignaal aan zijn uitgang.
2. Inrichting volgens conclusie 1, met het kenmerk, dat de stuureenheid is voorzien van een (N+1)-de teller die is ingericht voor
- 10 het afgeven van een (N+1)-de hulpsignaal na het detekteren van n_m foutvlaggen vallend binnen het tijdinterval T_m , en dat de stuursignaalgenerator verder is ingericht voor het verlengen van het tijdinterval van optreden van het stuursignaal.
3. Inrichting volgens conclusie 2, met het kenmerk, dat de
- 15 stuursignaalgenerator is ingericht voor het verlengen van het tijdinterval van optreden van het stuursignaal met het tijdverschil tussen het optreden van het N-de en het N+1-de hulpsignaal.
4. Inrichting volgens conclusie 1, 2 of 3, met het kenmerk, dat n_m kleiner dan of gelijk is aan n_N .
- 20 5. Inrichting volgens conclusie 2, 3 of 4, met het kenmerk, dat de N-de teller tevens als de (N+1)-de teller fungeert.
6. Inrichting volgens één der voorgaande conclusies, met het kenmerk, dat N gelijk is aan 2 en dat n_1 groter is dan n_2 .
7. Inrichting volgens conclusie 6, met het kenmerk, dat het
- 25 eerste tijdinterval T_1 kleiner is dan of gelijk is aan het tweede tijdinterval T_2 .
8. Inrichting volgens één der conclusies 1 tot en met 5, met het kenmerk, dat N gelijk is aan 3 en dat n_1 groter is dan n_3 .
9. Inrichting volgens conclusie 8, met het kenmerk, dat
- 30 $n_1 > n_2 > n_3$.
10. Inrichting volgens conclusie 9, met het kenmerk, dat $T_1 \leq T_2 \leq T_3$.
11. Inrichting volgens één der voorgaande conclusies, met het kenmerk, dat de functie van de eerste tot en met de N-de teller in
- 35 één teller wordt gekombineerd.
12. Inrichting volgens één der voorgaande conclusies, met het kenmerk, dat de i-de teller is ingericht voor het tellen van enkel

die n_i foutvlaggen die behoren bij n_i direkt na elkaar ontvangen datawoorden, vallend binnen het tijdinterval T_i , waarbij i loopt van 1 tot en met N .

13. Inrichting volgens conclusie 12, met het kenmerk, dat de
- 5 (N+1)-de teller is ingericht voor het tellen van enkel die n_m foutvlaggen behorend bij n_m direkt na elkaar uitgelezen datawoorden, vallend binnen het tijdinterval T_m .
14. Inrichting volgens conclusie 1, met het kenmerk, dat het
- 10 i-de tijdinterval T_i vertraagd optreedt na het moment van afgeven van het (i-1)-de hulpsignaal.
15. Inrichting volgens conclusie 1, met het kenmerk, dat het tijdinterval T_m vertraagd optreedt na het moment van afgeven van het N-de hulpsignaal.

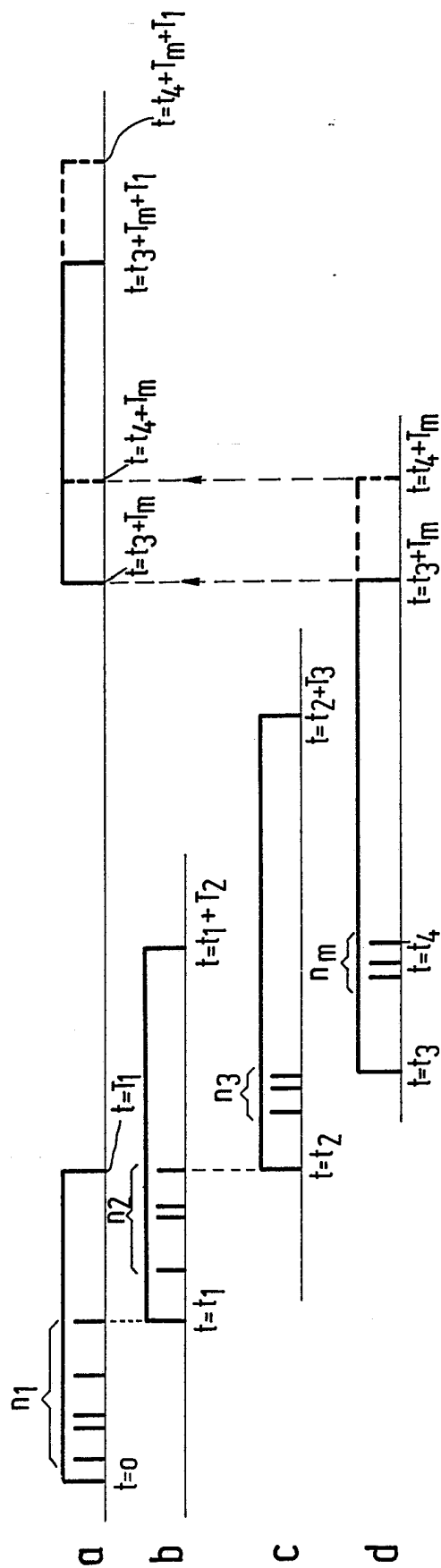


FIG. 2

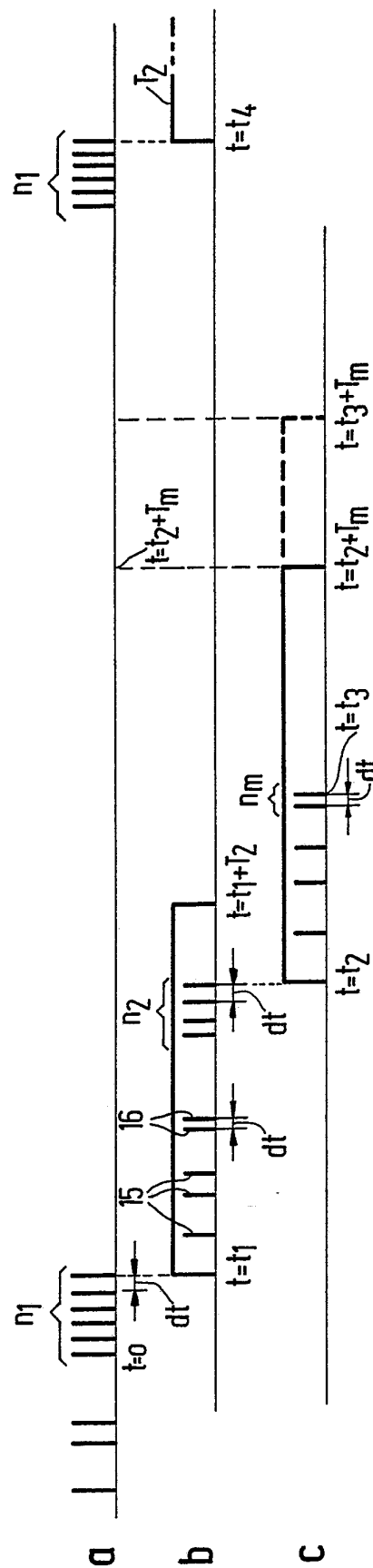
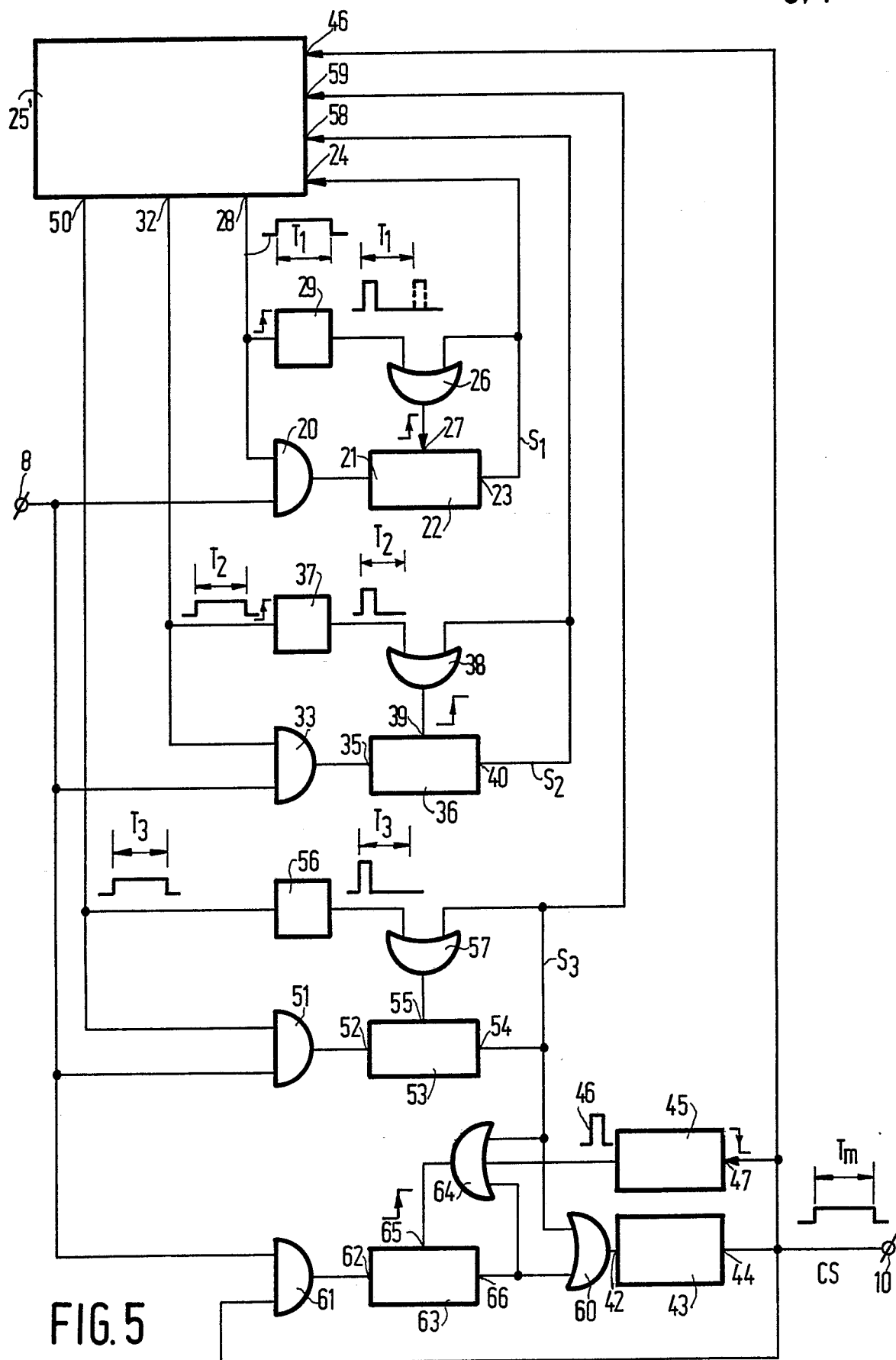


FIG. 3



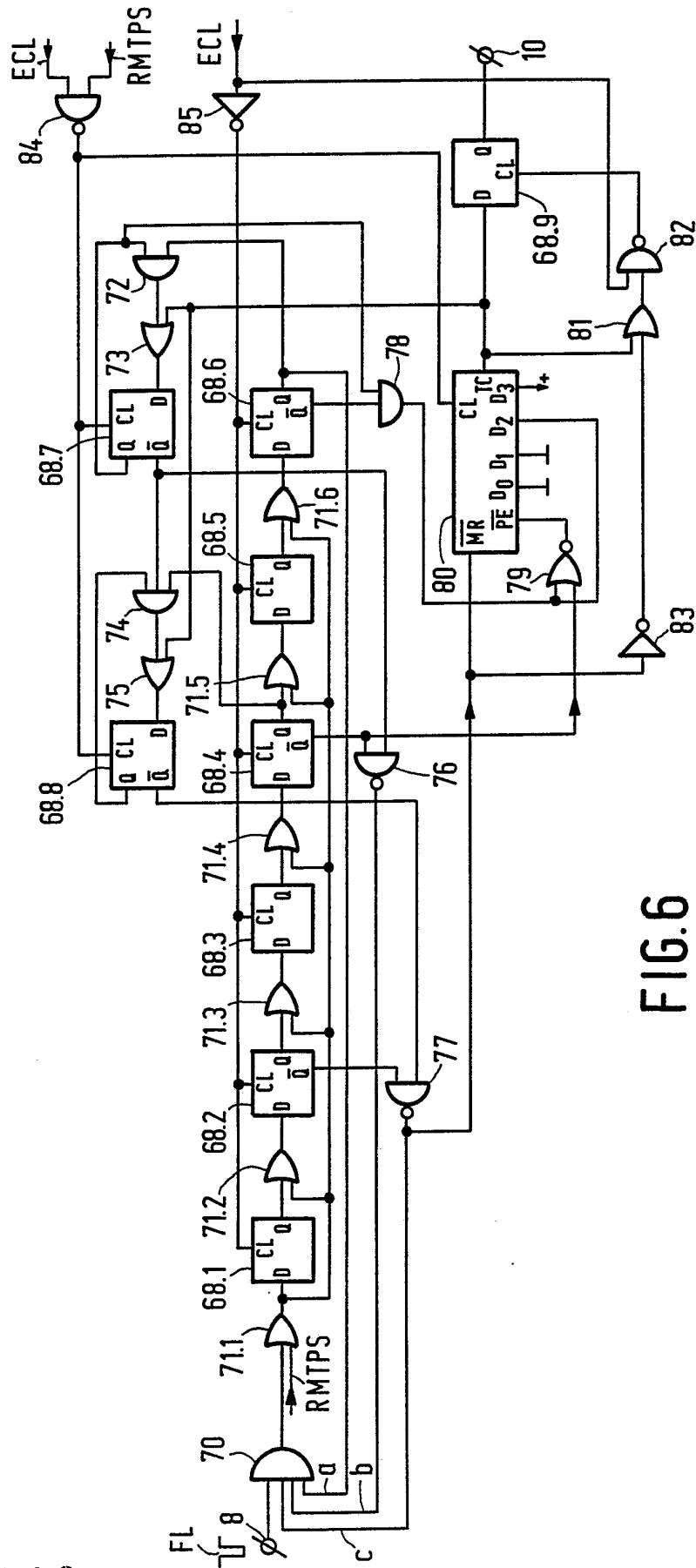


FIG. 6