
Octrooiraad



⑩ A **Terinzagelegging** ⑪ **7905756**

Nederland

⑲ NL

- ⑤4 **Stuurstelsel met expansie van de aan/uit-verhouding.**
- ⑤1 Int.CP.: G05D23/24, F24H9/20, G05B11/36.
- ⑦1 Aanvrager: Honeywell Inc. te Minneapolis, Minnesota, Ver.St.v.Am.
- ⑦4 Gem.: Ir. G.F. van der Beek c.s.
NEDERLANDSCH OCTROOIBUREAU
Joh. de Wittlaan 15
2517 JR 's-Gravenhage.

-
- ②1 Aanvraag Nr. 7905756.
- ②2 Ingediend 25 juli 1979.
- ③2 Voorrang vanaf 28 juli 1978.
- ③3 Land van voorrang: Ver. St. v. Am. (US).
- ③1 Nummer van de voorrangsaanvraag: 928667 .
- ②3 --
- ⑥1 --
- ⑥2 --

-
- ④3 Ter inzage gelegd 30 januari 1980.

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

N.O. 28005

Honywell Inc., te Minneapolis, Minnesota, Ver. St.v.
Amerika.

Stuurstelsel met expansie van de aan/uit-verhouding.

De uitvinding heeft betrekking op stuur-
stelsels van het tijdproportionele type, waarin de sturing
wordt gerealiseerd door het regelen van de aan/uit-ver-
houding van een pulssignaal. Een voorbeeld van een derge-
lijk stelsel is de besturing van verwarmings- en/of koel-
inrichtingen, en de uitvinding zal aan de hand van een
dergelijke inrichting worden besproken alhoewel de uitvin-
ding ook bij andere stelsels kan worden toegepast.

5

Het eenvoudigste verwarmingsstelsel maakt
gebruik van een eenvoudige thermostaat. Het is bekend om
een thermische voorloop toe te passen teneinde een stelsel
met betere eigenschappen te verkrijgen. Deze voorloop-redu-
ceert de afhankelijkheid van de temperatuur in de omgevings
ruimte voor het activeren van de thermostaat tussen zijn
"uit" en "aan" toestanden. Er worden diverse werkwijzen
toegepast voor het verkrijgen van de voorloopwarmte, maar
al deze werkwijzen zijn van thermische aard en derhalve
afhankelijk van een verschillende luchtstroming in de ver-
schillende installaties. Indien de werkelijke luchtstroom
over de thermostaat in bepaalde toepassing groter of
kleiner is dan de luchtstroom waarvoor de thermostaat was
ontworpen, dan zal de werkelijke temperatuurstijging van de
in de voorloopeenheid gebruikte detector worden geredu-
ceerd of vergroot. Dit resulteert in een niet optimaal
gedrag. Een soortgelijk effect zal optreden indien de lucht
stroom van tijd tot tijd in een bepaalde installatie wijzigt.
Indien de luchtstroom constant is dan kan de voorloopeen-
heid opnieuw ingesteld worden zodanig dat opnieuw het op-

10

15

20

25

30

timum gedrag wordt verkregen maar bij wijzigende luchtstromingen is het niet mogelijk om dit optimum in te stellen. Er wordt op gewezen dat in de meeste thermostaten een wijziging van de voorloopeigenschappen eveneens zal resulteren in een wijziging van het totale gedrag van het stelsel. 5

In een elektronische thermostaat kan de voorloop op elektronische wijze worden gerealiseerd. Dat heeft het voordeel dat de voorloopeenheid niet wordt beïnvloed door luchtstromingen en derhalve alle in het bovenstaande genoemde problemen samenhangend met de thermische voorloop worden geëlimineerd. 10

Een werkwijze voor het verkrijgen van een dergelijke voorloop is het gebruik van een laad- en ontlaadcircuit met een weerstand en een condensator behorend tot een negatieve terugkoppeling van een elektronische versterker die uitgerust is met een vaste positieve terugkoppeling. Een dergelijk type elektronische voorloop wordt ingevoerd als een negatieve terugkoppeling met een tijdconstante van enkelvoudige orde. Voor een juist gedrag moet de tijdconstante een grootte hebben van ongeveer 16 m. Om deze tijdconstante te realiseren met een enkele weerstand/condensator-configuratie zijn hoge weerstandswaarden nodig en zeer grote lekarme condensatoren. Daardoor is een dergelijke type elektronische voorloopeenheid niet praktisch omdat de afmetingen van de weerstand en de condensator de kosten van de eenheid en de fysische afmetingen van de thermostaat zelf zouden doen toenemen. 15 20 25

Teneinde de gewenste tijdconstante in de orde van grote van 16 m te bereiken kan ook gebruik worden gemaakt van een kleine condensator en weerstanden van redelijke afmetingen waarmee een relatief snelle cyclusverhouding wordt gerealiseerd samen met een aan/uit-verhouding-expansienetwerk. Twee uitvoeringsvormen van dergelijke schakelingen zijn reeds eerder beschreven in de Nederlandse octrooiaanvraag 7900334. In de daarin beschreven 30 35

expansieschakelingen voor de aan/uit-verhouding wordt het aan/uit-verhoudingssignaal van de elektronische voorloopschakeling gebruikt voor het besturen van het tellen van pulsen afkomstig van een hoogfrequente pulsbron. In een uitvoeringsvorm van de schakeling worden de pulsen van de pulsbron geteld gedurende de aan-perioden van het aan/uit-verhoudingssignaal en wordt er een AAN-uitgangssignaal gehandhaafd gedurende een corresponderend aantal volledige cycli van het verhoudingssignaal, waarna het aantal pulsen van de pulsbron wordt geteld gedurende de UIT-perioden van het verhoudingssignaal en een UIT-uitgangssignaal wordt gehandhaafd gedurende een corresponderend aantal volledige cycli van het verhoudingssignaal. In een dergelijke schakeling zijn dus twee tellers nodig. In een andere uitvoeringsvorm van de schakeling wordt een teller met grote capaciteit gebruikt en worden de AAN- en UIT-perioden van het uitgangssignaal gehandhaafd totdat de teller vol is, waarbij pulsen van de pulsbron worden toegevoerd aan de teller gedurende de AAN-perioden van het verhoudingssignaal waarbij de uitgang AAN is en gedurende de UIT-perioden van het verhoudingssignaal waarbij het uitgangssignaal UIT is.

Een dergelijk type stelsel werkt goed zolang de AAN/UIT-verhouding van het verhoudingssignaal ligt tussen ongeveer 10% en 90%. Bij zeer lichte of zeer zware belasting echter waarbij de aan/uit-verhouding van het verhoudingssignaal minder wordt dan ongeveer 10% of groter wordt dan ongeveer 90% kan de lange tijdconstante van het uitgangssignaal de werking van het stelsel onderbreken wanneer de eenheid overgaat van het proportionele gebied naar het niet proportionele gebied. Deze onderbreking treedt op omdat er een lange tijdvertraging nodig is om de tellermiddelen te laden wanneer een wijziging plaats vindt en dit lange tijdinterval voor het laden van de tellermiddelen heeft een negatief effect op het gedrag van het stelsel.

790 5756

Het is derhalve wenselijk om het gedrag van het stelsel te modificeren bij bedrijf op of nabij de grens van het proportionele gebied, dat wil zeggen het gebied waar de aan/uit-verhouding van het verhoudingssignaal de grenswaarde (0 of 1) nadert.

5

Volgens de uitvinding wordt nu een aan/uit-verhoudingssignaal-expansieschakeling verschaft voorzien van uitgangsmiddelen voor het genereren van een aan- of uit-uitgangssignaal, een relatief hoog frequente pulsbron en tellermiddelen die effectief zijn gedurende de aan- en uit-perioden van het uitgangssignaal voor het tellen van pulsen van de pulsbron in eerste respectievelijk tweede richting onder besturing van de respectievelijke aan- en uit-perioden van een ingangssignaal met variabele aan/uit-verhouding waarbij uitgangsmiddelen het uitgangssignaal doen veranderen tussen de aan- en uit-toestand wanneer de telling in de genoemde tellermiddelen een eerste en tweede vooraf bepaalde waarde bereikt zodanig dat het uitgangssignaal een aan/uit-verhouding heeft corresponderend met die van het ingangssignaal en een frequentie die aanzienlijk lager is dan die van het ingangssignaal, en er verder middelen aanwezig zijn die ervoor zorgen dat de tellerstand in de genoemde tellermiddelen met een gereduceerde snelheid wordt opgehoogd wanneer de ingangsen uitgangssignalen van elkaar verschillen.

10

15

20

25

Twee aan/uit-verhoudingssignaal-expansieschakelingen volgens de uitvinding zullen bij wijze van voorbeeld aan de hand van de begeleidende figuren worden getoond.

De figuren 1 en 2 tonen blokschema's van twee schakelingen volgens de uitvinding.

30

Beide schakelingen zijn gebaseerd op een aan/uit-verhoudingssignaal-expansieschakeling van het hierboven genoemde tweede type.

In figuur 1 is met 9 een temperatuurdetectieschakeling aangeduid welke een signaal met variabele

35

aan/uit-verhouding genereert zoals eveneens beschreven is in de reeds genoemde Nederlandse octrooiaanvraag 79.00334. Een uitgang flipflop FFP levert een uitgangssignaal dat (voor niet extreme waarden van de aan/uit-verhouding) dezelfde aan/uit-verhouding vertoont als het ingangssignaal afkomstig van blok 9, maar met een ge-expandeerde periode. Het blok 9 en de flipflop FFP voeren signalen toe aan een exclusieve OF-poort 34A, die een EN-poort 34B vrij geeft voor het doorlaten van het uitgangssignaal van een hoogfrequente oscillator 33. De poort 34B bestuurt een drietraps hoofdteller CTM die op zijn beurt een tweetraps hulpteller CTA via een OF-poort 40 bestuurt. De tellers CTM en CTA werken dus in feite samen als een vijftraps teller. De teller CTA stuurt op zijn beurt de uitgang flipflop FFP.

De werking van de schakeling is als volgt. Veronderstel dat het uitgangssignaal van flipflop FFP zich bevindt op het AAN-niveau. Het ingangssignaal afkomstig van blok 9 zal bestaan uit een opeenvolging van cycli en de poort 34A produceert een 1 gedurende het UIT-gedeelte van elke cyclus. Daardoor wordt de poort 34B vrij gegeven en de teller CTM-CTA zal dus omhoog tellen gedurende de UIT-gedeelten van de ingangscycli. Zodra de teller vol raakt wordt er een uitgangssignaal geproduceerd (dit gebeurt in feite na $2^4 = 16$ ingangssignalen, waarbij de laatste trap van toestand verandert) en daardoor zal de toestand van FFP wijzigen. Het uitgangssignaal verandert dan naar het UIT-niveau en poort 34B zal nu gedurende de AAN-gedeelten van de ingangscycli worden vrij gegeven. De teller CTM-CTA telt evenals tevoren omhoog en het proces gaat door totdat de uitgang flipflop FFP weer van toestand verandert als de teller de bijbehorende tellerstand heeft bereikt. Het zal duidelijk zijn dat de tijd die nodig is voor het bereiken van deze tellerstand in de teller afhangt van de lengten van de afwisselende AAN- en UIT-perioden, in het ingangssignaal en dat het uitgangssignaal

dus dezelfde aan/uit-verhouding zal hebben als het ingangssignaal.

De teller CTA bestuurt een terugstel flipflop FFR via een EN-poort 41, waaraan tevens een signaal van de poort 34A wordt toegevoerd. De poort 41 wordt dus door de poort 34A vrij gegeven wanneer de teller CTM-CTA telt en het uitgangssignaal ervan gaat naar 1 wanneer de teller vol raakt, dat wil zeggen de betreffende tellerstand bereikt. Daardoor wordt de flipflop FFR op 1 ingesteld en dit resulteert in een terugstelsignaal dat toegevoerd wordt aan de teller CTA, waardoor deze op nul wordt gesteld. De gecombineerde teller CTM-CTA heeft in zijn laatste trap een 1 en in alle voorafgaande trappen een 0 wanneer ze, in de zin van deze beschrijving "vol" is en produceert daarbij een uitgangssignaal naar de flipflop FFP. De teller CTM bevat in deze situatie allemaal nullen. De teller CTA stuurt de flipflop FFP via een invertor, zodat de flipflop FFP wordt getrekkerd door het terugstellen van de teller CTA volgend op het bereiken van de "volstand" van de teller, en de flipflop wordt dus niet direct gestuurd bij het bereiken van de volstand.

Tot dusverre is de werking van de schakeling in hoofdzaak gelijk aan die van de schakeling uit de reeds genoemde oudere octrooiaanvraag 79.00334. De schakeling volgens de uitvinding bevat echter verder een viertraps vrijgeefteller CTE, die continu wordt bestuurd door de oscillator 33. De terugstelingang van deze vrijgeefteller is aangesloten op een OF-poort 44 die gestuurd wordt met het uitgangssignaal van de teller CTA en het uitgangssignaal van de poort 34A. De teller CTE geeft een uitgangssignaal af aan de OF-poort 40.

Gedurende het normale bedrijf waarbij het ingangssignaal een redelijk korte periode bezit zal de teller 34A een 1 produceren gedurende elke ingangssignaalcyclus en daardoor zal de vrijgeefteller CTE worden teruggesteld voordat in deze teller de volstand wordt bereikt (dat

wil zeggen de tellerstand na $2^3 = 8$ pulsen, op welk moment in de laatste trap een 1 verschijnt). Indien de uitgangsflipflop FFP van toestand verandert aan het einde van een ingangssignaalcyclus, dan wordt het uitgangssignaal van de teller CTA, waarop FFP van toestand verandert, toegevoerd aan de poort 44 voor het terugstellen van de teller CTE. In het normale bedrijf kan de teller CTE dus nooit de volstand bereiken en heeft derhalve geen invloed op de werking van de schakeling.

Als echter wordt verondersteld dat de periode van het ingangssignaal te lang wordt, hetgeen het geval kan zijn indien de aan/uit-verhouding van dit signaal extreem wordt (in de nabijheid van 0 of 1), dan zal de teller CTE de volstand bereiken en een 1 produceren die toegevoerd wordt via de poort 40 aan de teller CTA. Het gevolg daarvan is dat een extra stap wordt gemaakt in de tellerstand in de gecombineerde teller CTM-CTA. Als de AAN-gedeelten van het ingangssignaal afkomstig van het blok 9 kort zijn en de UIT-gedeelten zijn lang, dan wordt deze extra stap gemaakt tijdens de UIT-gedeelten waarbij de poort 34B blokkeert, dat wil zeggen op een moment waarop de gecombineerde teller CTM-CTA normaal gesproken niet zou tellen. Het uitgangssignaal is in deze toestand UIT. De introductie van deze extra telstap in de gecombineerde teller CTM-CTA zorgt ervoor dat het tellen van het UIT-gedeelte van het uitgangssignaal sneller verloopt dan anders het geval zou zijn waardoor de lengte van het UIT-gedeelte van het uitgangssignaal wordt gereduceerd.

De vrijgeefteller CTE zorgt er dus voor dat wanneer de aan/uit-verhouding van het ingangssignaal een extreme waarde nadert de aan/uit-verhouding van het uitgangssignaal wordt verschoven weg van deze extreme waarde.

Indien de periode van het ingangssignaal voldoende lang wordt met een extreme aan/uit-verhouding, dan kan de teller CTE diverse cycli uitvoeren waarbij diverse malen de volstand wordt bereikt. Het gevolg daarvan

kan zijn dat de teller CTA de volstand bereikt in een enkele cyclus van het ingangssignaal. Als dus het UIT-gedeelte van het ingangssignaal voldoende lang is dan zal de teller CTA een 1 aan de uitgang produceren gedurende dit UIT-gedeelte. Daardoor wordt niet onmiddellijk de terugstel flipflop FFR ingesteld omdat de poort 41 wordt geblokkeerd door het 0-uitgangssignaal van de poort 34A. Er komt wel een 1-terugstelsignaal terecht bij de teller CTE, zodat de teller CTE daarna op nul wordt gehouden en de teller CTA handhaaft zijn 1-uitgangssignaal. De 1 van de teller CTA zorgt niet voor een wijziging in de toestand van de uitgangsflipflop FFP, omdat deze flipflop reageert op een voorflank van een aangeboden kloksignaal, dat wil zeggen op een achterflank in het uitgangssignaal van de teller CTA die optreedt bij het terugstellen van deze teller. De schakeling wordt dus in deze situatie "bevroren". Zodra het ingangssignaal zich echter wijzigt zal de poort 34A een 1 produceren, de flipflop FFR wordt ingesteld en de teller CTA wordt teruggesteld waardoor ook de toestand van de flipflop FFP verandert.

Het ingangssignaal is nu AAN, en het uitgangssignaal is eveneens AAN, zodat er geen telling plaats vindt in de hoofdtellerketen CTM-CTA. De telling zal starten in de vrijgeefteller CTE, maar omdat de ingangssignaal aan/uit-verhouding extreem is zal de AAN-periode erg kort zijn en de teller CTE zal geen voldoende tellerstand bereiken voordat het ingangssignaal weer naar het UIT-niveau gaat en de teller CTE wordt teruggesteld.

Wanneer het ingangssignaal weer naar het UIT-niveau gaat dan zal het tellen in de hoofdtellerketen CTM-CTA beginnen en doorgaan totdat de tellerketen de volstand heeft bereikt. Het uitgangssignaal zal dan naar het UIT-niveau gaan en het langzame tellen door de vrijgeeftellerketen CTE-CTA zal opnieuw als tevoren een aanvang nemen waardoor de schakeling terecht komt in de situatie waarin het uitgangssignaal opnieuw direct zal ver-

anderen bij een wijziging van het ingangssignaal.

Als de schakeling meer in zijn algemeenheid wordt bekeken dan blijkt dat het normale telkanaal CTM-CTA vijf trappen bezit en het vrijgeeftelkanaal CTE-CTA zes trappen bezit, en dit verschil van een trap houdt in dat de vrijgeeftelsnelheid, dat wil zeggen de telsnelheid voor extreme aan/uit-verhoudingen de helft is van de normale telsnelheid. Verder hebben de twee telkanalen de laatste twee trappen, te weten de teller CTA, gemeenschappelijk en het lagere gedeelte van het vrijgeeftelkanaal wordt telkens teruggesteld als het hoofdtelkanaal wordt gebruikt. Dat betekent dat het vrijgeeftelkanaal in feite telt in stappen van grote afmeting (grote tijdsduur) en alleen effect heeft wanneer de lengte van het langere gedeelte van het ingangssignaal groter wordt dan deze stapafmeting.

Figuur 2 toont een tweede uitvoeringsvorm van de schakeling volgens de uitvinding, waarbij het punt, waarop de twee telkanalen met elkaar worden vervlochten twee trappen naar rechts is verschoven zodat de teller CTM nu bestaat uit vijf trappen en de teller CTA geheel verdwenen is. Daarvoor is een kleine modificatie van de vrijgeefteller CTE noodzakelijk omdat deze teller nu niet meer van toestand mag veranderen wanneer de volstand is bereikt. Derhalve is deze teller verdeeld in twee secties, CTE1 en CTE2, waarbij de sectie CTE2 wordt teruggesteld door het uitgangssignaal van de terugstelflipflop FFR (evenals de teller CTA in figuur 1 door dit uitgangssignaal werd teruggesteld). De teller CTE1 wordt teruggesteld door het uitgangssignaal van de poort 44, evenals in de schakeling van figuur 1, maar de teller CTM wordt nu teruggesteld door het uitgangssignaal van de flipflop FFR, evenals de teller CTA in figuur 1 werd teruggesteld.

Uit de bovenstaande beschrijving blijkt dat deze schakeling zich net zo gedraagt als de schakeling uit figuur 1 voor niet extreme waarden van de aan/uit-verhouding van het ingangssignaal. Voor waarden in de

nabijheid van de extremen zal de schakeling zich nog op conventionele wijze gedragen totdat de aan/uit-verhouding dusdanig groot wordt en daarmee de lengte van het langere deel van de ingangssignaalcyclus zo groot wordt dat de vrijgeefteller CTE1-CTE2 de volstand kan bereiken in een enkele cyclus. Dan produceert de schakeling een uitgangssignaal met een cyclustijd die aangepast is aan de ingangscyclus. De schakeling van figuur 2 resulteert dus in een plotselinge overgang van de ene operatiemodus naar de ander, terwijl de schakeling uit figuur 1 een meer geleidelijke overgang tussen de twee modes te zien geeft.

5

10

C O N C L U S I E S.

1. Expansieschakeling voor de aan/uit-verhouding van een signaal voorzien van uitgangsmiddelen (FFP) voor het genereren van een aan- of uit-uitgangssignaal, een relatief hoogfrequente pulsbron en hoofdtellermiddelen waarmee tijdens de aan- en uit-perioden van het uitgangssignaal pulsen van de pulsbron in eerste respectievelijk tweede zin worden geteld onder besturing van de respectievelijke aan- en uit-perioden van een ingangssignaal met variabele aan/uit-verhouding, en de uitgangsmiddelen het niveau van het uitgangssignaal wijzigen tussen aan en uit wanneer de teller in de hoofdtellermiddelen eerste en tweede vooraf bepaalde waarden bereikt zodanig dat het uitgangssignaal een aan/uit-verhouding heeft corresponderend met die van het ingangssignaal en een frequentie die aanzienlijk lager is dan die van het ingangssignaal, m e t h e t k e n m e r k, dat vrijgeefmiddelen (CTE-CTA) zijn aangebracht die ervoor zorgen dat de tellerstand in de hoofdtellermiddelen wordt opgehoogd met gereduceerde snelheid wanneer de ingangs- en uitgangssignalen van elkaar verschillen.

15

20

25

30

2. Expansieschakeling voor de aan/uit-verhouding van een signaal volgens conclusie 1, m e t h e t k e n m e r k, dat de hoofdtellermiddelen (CTM-CTA) voorzien zijn van twee tellers (CTM-CTA) die met elkaar in

35

serie zijn geschakeld en dat de vrijgeefmiddelen (CTE-CTA) voorzien zijn van een derde teller (CTE) in serie aangesloten met de tweede teller (CTA) van de hoofdtellermiddelen.

3. Expansieschakeling volgens conclusie 2, met het kenmerk, dat de derde teller (CTE) wordt teruggesteld zodra de ingangs- en uitgangssignalen gelijk zijn. 5

4. Expansieschakeling volgens een der conclusies 2 of 3, met het kenmerk, dat de hoofdtellermiddelen in de volstand worden gehouden wanneer deze volstand wordt bereikt en de ingangs- en uitgangssignalen van elkaar verschillen, en de uitgangsmiddelen (FFP) veranderen daarop niet van toestand totdat het ingangssignaal van toestand verandert. 10 15

5. Expansieschakeling volgens conclusie 1, met het kenmerk, dat de hoofdtellermiddelen voorzien zijn van een eerste teller (CTM) en de vrijgeefmiddelen voorzien zijn van een tweede teller (CTE1-CTE2) waarvan de uitgang gecombineerd is met de uitgang van de eerste teller. 20.

6. Expansieschakeling volgens conclusie 5, met het kenmerk, dat de tweede teller voorzien is van een eerste (CTE1) en tweede (CTE2) sectie die in serie met elkaar zijn gekoppeld waarbij de eerste sectie wordt teruggesteld wanneer de ingangs- en uitgangssignalen gelijk zijn. 25

7. Expansieschakeling volgens conclusie 6, met het kenmerk, dat de tweede teller in de volstand wordt gehouden indien de volstand wordt bereikt en de ingangs- en uitgangssignalen van elkaar verschillen, waarbij de uitgangsmiddelen (FFP) daarop niet van toestand veranderen totdat het ingangssignaal van toestand verandert. 30

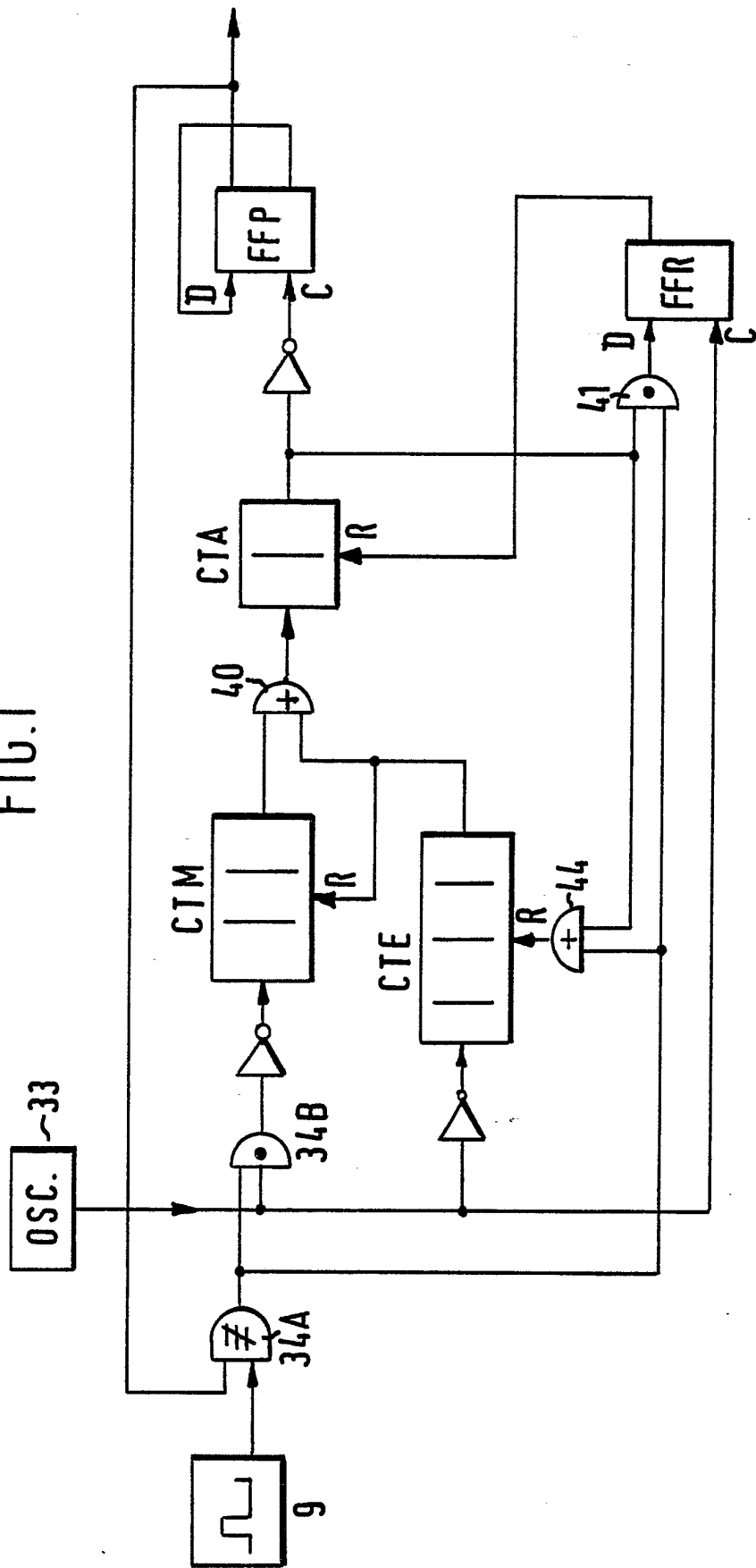
8. Op een toestand reagerend stuurstelsel, gekenmerkt door een expansieschakeling voor 35

de aan/uit-verhouding van een signaal volgens een der voorgaande conclusies, welke expansieschakeling wordt gevoed vanuit een op de genoemde toestand reagerende tijdproportionele stuurschakeling (9) en welke expansieschakeling een uitgangssignaal levert aan de toestand besturend orgaan.

5

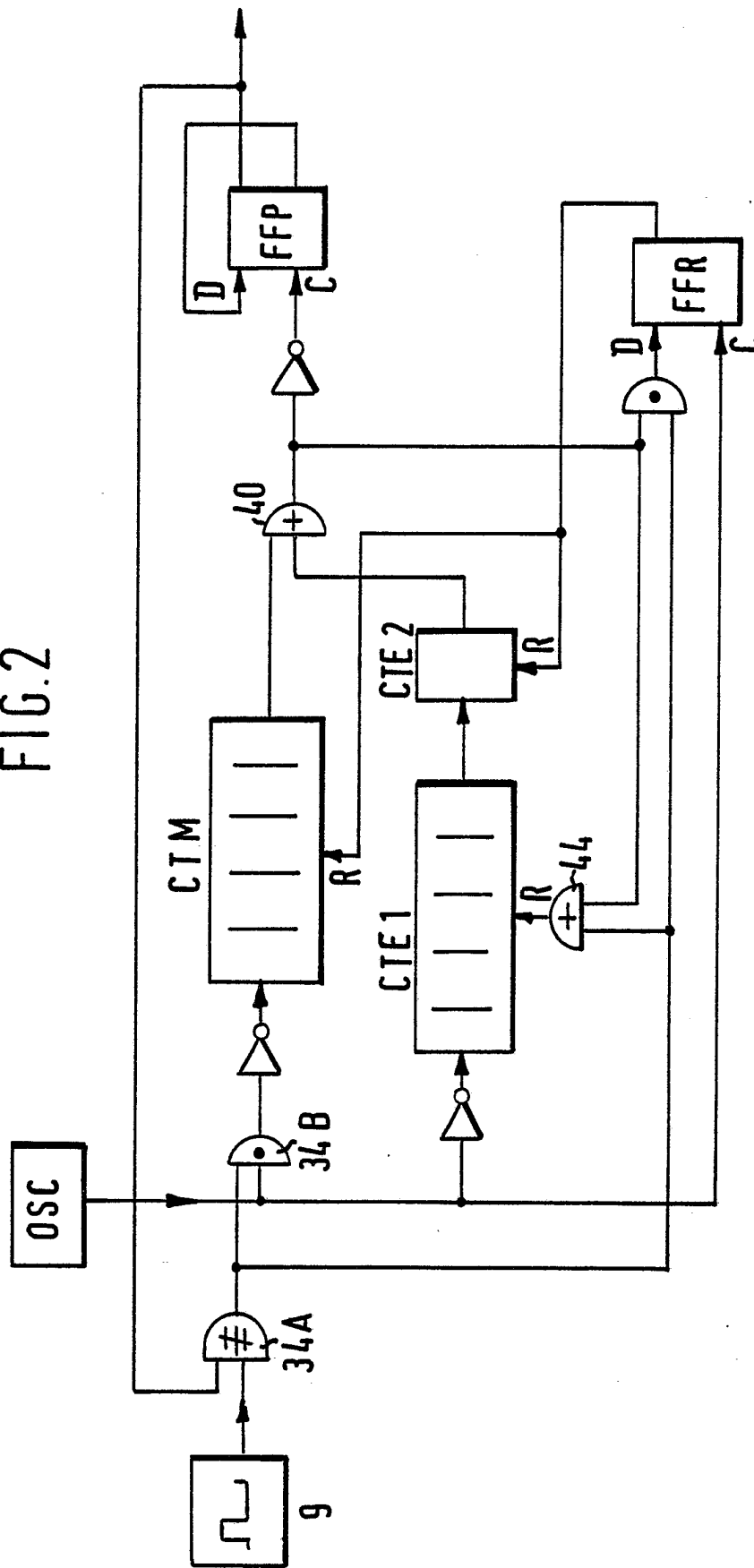
7905756

FIG. 1



7905756

FIG. 2



7905756