

19



Octrooiraad
Nederland

11 192767

12 C OCTROOI

21 Aanvraag om octrooi: 8302292

22 Ingediend: 28.06.83

51 Int.Cl.⁶
H04N11/04, H04N9/804, H04N9/69

30 Voorrang:
28.06.82 JP 0111066/82

43 Ter inzage gelegd:
16.01.84 I.E. 84/02

44 Openbaargemaakt:
01.09.97 I.E. 97/09

47 Dagtekening:
06.01.98

45 Uitgegeven:
02.03.98 I.E. 98/03

73 Octrooihouder(s):
Sony Corporation (Sony Kabushiki Kaisha) te
Tokio, Japan (JP).

74 Gemachtigde:
Ir. P.N. Hoorweg c.s. te 2517 GK Den Haag.

54 Digitale kleurinformatiecodeerinrichting.

Digitale kleurinformatiecodeerinrichting

De onderhavige uitvinding betreft een digitale kleurinformatiecodeerinrichting, omvattende:

- een chrominantiesignaalmoduleercircuit voor het moduleren van een chrominantiedraaggolf door een gedigitaliseerd chrominantiesignaal;
- een opteller voor het optellen van een gemoduleerd chrominantiedraaggolfsignaal uit het chrominantiesignaalmoduleercircuit en een gedigitaliseerd luminantiesignaal.

Een dergelijke inrichting is bekend uit de in Nederland ter inzage gelegde octrooiaanvraag 8100438. Een nadeel van deze bekende kleurenvideocamera betreft de beperking van het dynamisch bereik van het luminantiesignaal Y en van de kleureninformatiesignalen I en Q, hetgeen de invloed van quantumruis bij afronding van een digitaal acht bitssignaal (te) groot maakt.

De onderhavige uitvinding beoogt dit nadeel te ondervangen, daartoe is de digitale kleurinformatiecodeerinrichting volgens de onderhavige uitvinding gekenmerkt doordat een eerste-niveauregelcircuit dat is aangesloten tussen het gedigitaliseerde luminantiesignaal en de opteller, een tweede-niveauregelcircuit, dat is aangesloten tussen het gedigitaliseerde chrominantiesignaal en het chrominantiesignaalmodulatiecircuit, waarbij een vooraf bepaalde relatie tussen de zwart niveau's van de gedigitaliseerde chrominantiesignaal en het chrominantiesignaal wordt verkregen, en een verzwakkingscircuit dat is aangesloten op de opteller en dat dient voor het verzwakken van een digitale maat van het uitgangssignaal van de opteller.

Wanneer het samengestelde uitgangssignaal van een kleurenvideocamera de gedaante van een 8-bits digitaal signaal heeft, wordt voor het stoepniveau (zwart niveau) een digitale waarde "60" gekozen en voor het witte niveau van 100% een digitale waarde "200" gekozen, waaruit voor het video-informatiesignaal een dynamisch gebied van "140" resulteert. Dit houdt enerzijds verband met het feit, dat het samengestelde uitgangssignaal van de kleurenvideocamera een synchronisatiesignaalcomponent S bevat, waarvan het niveau met een digitale waarde "56" onder het stoepniveau ligt en derhalve de digitale waarde "4" heeft, daar het samengestelde uitgangssignaal aan de onderzijde een tolerantiegebied met een digitale waarde "4" dient te hebben. Hieruit resulteert als ondergrens voor het dynamische videogebed een digitale waarde "60". Aan zijn bovenzijde dient het samengestelde uitgangssignaal eveneens een tolerantiegebied te hebben met als gevolg, dat voor het witte niveau van 100% niet de maximale 8-bits digitale waarde "255" wordt gekozen, doch "200". Voor de video-informatiesignalen resulteert daaruit een dynamisch gebied met een digitale waarde "140". In verband daarmee heeft men reeds voorgesteld om het dynamische gebied van het luminantiesignaal Y en van de eveneens tot het samengestelde uitgangssignaal behorende kleurinformatiesignalen I en Q reeds vooraf tot de digitale waarde "140" te beperken. Aangezien de zojuist genoemde signaalcomponenten van het samengestelde signaal echter oorspronkelijk geen synchronisatiesignaalcomponent bevatten, dient ter vermindering van de invloed van quantumruis het door een 8-bits digitaal signaal bestreken, dynamisch gebied zo ruim mogelijk te zijn.

De uitvinding zal worden verduidelijkt in de nu volgende beschrijving aan de hand van de tekening van enige uitvoeringsvormen. In de tekening tonen:

figuur 1 een schematische weergave van het dynamische gebied van een samengesteld uitgangssignaal van een kleurenvideocamera, respectievelijk de daartoe behorende uitgangsschakeling,

figuur 2 een blokschema van de schakeling van een kleurenvideocamera met een digitale kleurinformatiecodeerinrichting,

figuren 3A–3F enige schematische weergaven van het dynamische gebied op de golfvorm van in enige punten in het blokschema volgens figuur 2 verschijnende signalen,

figuur 4 een blokschema van een digitale kleurinformatiecodeerinrichting,

figuur 5 een blokschema van een uitvoeringsvorm van de bij de inrichting volgens figuur 4 toegepaste verzwakkingsschakeling,

figuur 6 een blokschema van het belangrijkste gedeelte van de schakeling van een kleurenvideocamera met een digitale kleurinformatiecodeerinrichting,

figuren 7 en 8 blokschema's van bij de schakeling volgens figuur 6 toegepaste vertragingsschakelingen, en

figuur 9 een blokschema van een uitvoeringsvorm van de bij de digitale kleurinformatiecodeerinrichting volgens figuur 6 toegepaste verzwakkingsschakeling.

In het blokschema volgens figuur 2 van de schakeling van een kleurenvideocamera met een digitale kleurinformatiecodeerinrichting heeft het verwijzingscijfer 1 betrekking op een beeldopneemelement van het "solid state" type voor vorming van een rode signaalcomponent R, het verwijzingscijfer 2 op een dergelijk beeldopneemelement voor vorming van een groene signaalcomponent G en verwijzingscijfer 3 op een

dergelijk beeldopneemelement voor vorming van een blauwe signaalcomponent B; de genoemde beeldopneemelementen 1, 2 en 3 kunnen bijvoorbeeld bestaan uit ladingsgekoppelde inrichtingen. De discrete uitgangssignalen R, G en B van de respectieve beeldopneemelementen 1, 2 en 3 worden op geschikte wijze versterkt door respectieve voorversterkers 4, 5 en 6 en vervolgens bewerkt door respectieve

5 bemonster- en houdschakelingen 7, 8 en 9, welke zowel bemonstering als golfvormcorrectie uitvoeren. De uitgangssignalen van de respectieve schakelingen 7, 8 en 9 worden toegevoerd aan de respectieve analoog/digitaal-omzetters 10, 11 en 12 voor omzetting in digitale signalen. De aldus gedigitaliseerde signalen R, G en B worden vervolgens aan verder signaalbewerking onderworpen, zoals γ -correctie, stoepniveau-instelling, niveaufixati, afsnijding en dergelijke; deze bewerkingen geschieden door respectieve
10 signaalbewerkingseenheden 13, 14 en 15, waarvan de respectieve uitgangssignalen worden toegevoerd aan een matrixschakeling 16, welke luminantiesignaal Y en de kleurinformatiesignalen I en Q volgens de hierna volgende vergelijkingen vormt:

$$Y = 0,03R + 0,59G + 0,11B$$

$$I = 0,60R - 0,28G - 0,32B$$

15 $Q = 0,21R - 0,52G - 0,31B$

De kleurinformatiesignalen I en Q worden daarbij door niet in de tekening weergegeven schakelingen voor witbalanceren aan een zodanige niveauregeling onderworpen, dat de gewenste witbalans wordt verkregen, en vervolgens tezamen met het luminantiesignaal Y aan een kleurinformatiecodeerinrichting 19 voor codering volgens het NTSC-stelsel toegevoerd. Deze codeerinrichting 19 voert de volgende kleur-
20 informatiecodering uit: $E_{enc} = Y + Q\sin(\omega_{csc}.t + 33^\circ) + I\cos(\omega_{csc}.t + 33^\circ)$, waarin ω_{csc} de hoeksnelheid van het kleurhulpdraaggolfsignaal vormt. De codeerinrichting 19, welke nog meer in details zal worden beschreven, geeft het gecodeerde signaal E_{enc} af.

In blokschema volgens figuur 2 heeft het verwijzingsgetal 20 betrekking op een zwartsalvosignaal-generator voor vorming van een zogenaamd "zwartsalvosignaal", bestaande uit horizontale en verticale
25 synchronisatiesignalen S en een kleursalvosignaal B zonder video-informatie. Meer in het bijzonder geeft de zwartsalvosignaalgenerator 20 in reactie op een aan de generator toegevoerd horizontaal en verticaal synchronisatiesignaal H/V-Sync. een 8-bits digitaal synchronisatiesignaal S en in reactie op een kleursalvo-vlag Burst Flag, een kleurhulpdraaggolfsignaal Csc en een signaal Csc', waarvan de frequentie $2f_{csc}$ tweemaal zo hoog als die f_{csc} van het kleurhulpdraaggolfsignaal Csc is, een digitaal zwartsalvosignaal af.
30 Het verwijzingsgetal 21 heeft in figuur 2 betrekking op een kieseenheid, welke zowel het genoemde zwartsalvosignaal als het door de kleurinformatiecodeerinrichting 19 afgegeven signaal E_{enc} krijgt toegevoerd en door middel van een geschikt schakelbesturingssignaal zodanig wordt bestuurd, dat hij afwisselend het zwartsalvosignaal en het gecodeerde kleurinformatiesignaal E_{enc} afgeeft. Onder gebruikmaking van het feit, dat tussen de vorming van de video-informatie en de vorming van het zwartsalvosignaal tijdens iedere
35 beeldregelaftastperiode enige tijd verstrijkt, respectievelijk een vertragingduur optreedt, vindt de besturing van de kieseenheid 21 door middel van een samengesteld onderdrukkingssignaal C-Blank (zie figuur 3F) zodanig plaats, dat de respectieve uitgangssignalen van de zwartsalvosignaalgenerator 20 en de kleurinformatiecodeerinrichting 19 afwisselend worden doorgelaten, respectievelijk worden samengevoegd tot een samengesteld signaal E_{sit} , dat aan een optelschakeling 22 wordt toegevoerd. Opgemerkt wordt, dat het
40 van de kleurinformatiecodeerinrichting 19 afkomstige signaal een samengesteld signaal kan zijn. Teneinde dit signaal te onderscheiden van het door de kieseenheid 21 afgegeven, samengestelde signaal E_{sit} , wordt het uitgangssignaal van de codeerinrichting 19 als gecodeerd signaal E_{enc} aangeduid.

In figuur 2 heeft het verwijzingsgetal 23 betrekking op een stoepniveausignaalgenerator, waarvan het uitgangssignaal als stoepniveausignaal P het stoepniveau voor het van de kieseenheid 21 afkomstige,
45 samengestelde signaal E_{sit} verschaft. De digitale waarde van het stoepniveausignaal P bedraagt gewoonlijk "60". Bij de voorbereiding van opname kan het stoepniveau door de cameraman bij het verschijnen van de video-informatie van "60" op "71" worden gebracht. Daartoe kan een niet in de tekening weergegeven schakelaar worden bediend, zodanig, dat aan de stoepniveausignaalgenerator 23 een speciaal signaal S_{setup} wordt toegevoerd, hetgeen tot gevolg heeft, dat de digitale waarde van het stoepniveausignaal bij het
50 verschijnen van de video-informatie gedurende iedere beeldregelaftastperiode op de waarde "71" wordt gebracht. De stoepniveausignaalgenerator 23 krijgt het kleuronderdrukkingssignaal C-Blank toegevoerd teneinde een dergelijke stoepniveauperandering, respectievelijk -verhoging, te verhinderen wanneer geen video-informatie verschijnt. De reden, dat het stoepniveau bij het verschijnen van de video-informatie kan worden verhoogd, is gelegen in het feit, dat het zwarte niveau in afhankelijkheid van de speciale eigen-
55 schappen van de camera, de opnamesituatie of -omstandigheden, het beoogde video-effect en dergelijke op een juiste waarde ten opzichte van het voorafbepaalde stoepniveau dient te worden gebracht.

Het door de generator 23 geleverde stoepniveausignaal P wordt door de optelschakeling 22 bij het van

de kieseenheid 21 afkomstige, samengestelde signaal E_{sit} opgeteld, zodanig, dat het laatstgenoemde het (gewenste) stoepniveau gaat vertonen. Het desbetreffende samengestelde signaal E_{sit} met stoepniveau wordt door de digitaal/analoo omzetter 24 in een voor verdere transmissie geschikt, analoog uitgangssignaal omgezet.

5 Figuur 4 toont een blokschema van een digitale kleurinformatiecodeerinrichting 19. In het blokschema heeft het verwijzingsgetal 25 betrekking op een kleurinformatiesignaalmodulatieschakeling, welke de kleurinformatiesignalen I en Q krijgt toegevoerd en daaruit een gemoduleerd kleurinformatiesignaal van de volgende gedaante vormt:

$$Q \sin(\omega_{csc} \cdot t + 33^\circ) + I \cos(\omega_{csc} \cdot t + 33^\circ)$$

10 Zoals figuur 3A laat zien, hebben de kleurinformatiesignalen I en Q een zodanige gedaante, dat voor hun zwarte niveau de digitale waarde "128" is gekozen, aan de onderzijde een tolerantiegebied met een digitale waarde "16" aanwezig is, aan de bovenzijde een tolerantiegebied met een digitale waarde "15" aanwezig is, de digitale waarde "16" als het ene (onderste) verzadigingsniveau en de digitale waarde "240" als het andere (bovenste) verzadigingsniveau is gekozen. Als gevolg daarvan vertonen de kleurinformatiesignalen I en Q ieder een groot dynamisch gebied tussen de digitale waarden "16" en "240". In termen van een praktische schakeling worden de door de bandfilters 17 en 18 in figuur 2 afgegeven, digitale kleurinformatiesignalen weergegeven door volgens 2-complement genoteerde, binaire getallen met een tekenbit, welke worden opgewekt als van "-112" tot "+112" graduerende signalen, zoals in figuur 3A tussen haakjes is aangeduid. Bij het blokschema volgens figuur 4 wordt ervan uitgegaan, dat aan de kleurinformatiesignaalmodulatieschakeling 25 twee optelschakelingen 37, 38 en een bijregelschakeling 39 voorafgaan.

Ook het luminantiesignaal Y, dat aan het genoemde gemoduleerde kleurinformatiesignaal wordt toegevoegd, heeft een zwart niveau met een digitale waarde "16" en een wit niveau met de digitale waarde "240", zoals figuur 3B laat zien. Dit zwart niveau van het luminantiesignaal Y vertoont een "verschoven" waarde "16"; ter verkrijging van een nauwkeurig gecodeerd signaal bij de optelling van dit luminantiesignaal Y bij de kleurinformatiesignalen dient derhalve bijregeling van de zwarte niveau's van de bij elkaar op te tellen signaalcomponenten plaats te vinden, bijvoorbeeld door de verschoven waarde "16" van het luminantiesignaal Y daarvan af te trekken. Figuur 4 toont daartoe een opteleenheid 26, welke het van de matrixschakeling 16 volgens figuur 2 afkomstige luminantiesignaal Y optelt bij een niveauregelsignaal met de digitale waarde "-16", welke afkomstig is van een niveaubijregelsignaalgenerator 27. De opteller 26 trekt derhalve de digitale waarde "16" van het luminantiesignaal Y af; het daarbij resulterende signaal wordt toegevoerd aan de optelschakeling 29, evenals het uitgangssignaal van de modulatieschakeling 25; uit de door de optelschakeling 29 uitgevoerde optelling van het in digitale waarde met een bedrag "16" verminderte luminantiesignaal Y bij het gemoduleerde kleurinformatiesignaal van de modulatieschakeling 25 wordt het gecodeerde signaal E_{enc} verkregen, dat een zo ruim mogelijk dynamisch gebied heeft, dat de digitale waarden van "0" tot "244" bestrijkt, zoals figuur 3C laat zien. Dit kleurinformatiesignaal volgens figuur 3C heeft betrekking op een geval, waarin slechts signaalcomponenten van het zwarte niveau en signaalcomponenten van het witte niveau voorkomen. Indien het stoepniveau zonder meer aan het gecodeerde signaal E_{enc} zou worden toegevoegd, zou de daaruit resulterende waarde als gevolg van de superpositie van de kleurinformatiesignalen hoger dan "255" komen te liggen, zodat het gecodeerde signaal E_{enc} verzwakt dient te worden. In figuur 4 heeft het verwijzingsgetal 30 betrekking op een verzwakkingsschakeling, welke dient voor vermindering van de digitale grootte van het signaal E_{enc} en een verzwakking in de verhouding 5/8 daarvan teweegbrengt. De verzwakkingsschakeling 30 geeft een gecodeerd signaal E_{enc} af, dat als gevolg van de toegepaste verzwakking een dynamisch gebied met een digitale waarde "140" ($=224 \times 5/8$) bestrijkt, zoals figuur 3D laat zien. Dit verzwakte gecodeerde signaal E_{enc} dat dient te worden onderscheiden van het onverzwakte signaal E_{enc} , wordt aan de kieseenheid 21 volgens figuur 2 toegevoerd.

Het zwartsalvosignaal wordt aan het gecodeerde signaal E_{enc} toegevoegd, evenals het stoepniveau waaruit het samengestelde signaal E_{sit} volgens figuur 3E resulteert.

50 Figuur 5 toont een blokschema van een uitvoeringsvorm van een verzwakkingsschakeling 30, welke de gedaante heeft van een 8-bits optelschakeling. In figuur 5 hebben de verwijzingsymbolen FA0-FA7 betrekking op de respectieve volledige optellers, welke tezamen de optelschakeling vormen en ieder zijn voorzien van een ingangsaansluiting a voor het te vermeerderen getal, een ingangsaansluiting b voor het toe te voegen getal, een overlooppingangsaansluiting c, een somuitgangsaansluiting d voor afgifte van het uit de optelling resulterende somgetal en van een somoverlooppuitgangsaansluiting e. De verzwakkingsschakeling 30 volgens figuur 5 geeft een digitaal signaal af, waarvan de digitale grootte de helft bedraagt van die van het door de optelschakeling 29 afgegeven, gecodeerde signaal E_{enc} , benevens een digitaal signaal, waarvan de digitale grootte 1/8 van die daarvan bedraagt. Aangezien $(1/2)E_{enc} + (1/8)E_{enc} =$

(5/8) E_{enc} , zal het digitale signaal, waarvan de digitale grootte de helft van die van het gecodeerde signaal E_{enc} bedraagt en het digitale signaal, waarvan de grootte 1/8 daarvan bedraagt, door de volledige optellers FA0-FA7 tot (5/8) E_{enc} worden opgeteld. Het signaal ter waarde (1/2) E_{enc} wordt op de volgende wijze aan de volledige optellers FA0-FA7 toegevoerd. Een 7-bits signaal E_{enc7} van het gecodeerde signaal E_{enc} wordt aan de 6-bits opteller FA6 toegevoerd, terwijl een 6-bits signaal E_{enc6} van het gecodeerde signaal E_{enc} aan de 5-bits opteller FA5 wordt toegevoerd. Op soortgelijke wijze wordt het signaal voor ieder bit van het gecodeerde signaal E_{enc} toegevoerd aan de opteller FA, waarvan het aantal bits één lager ligt dan het aantal bits van het desbetreffende signaal (E_{enci}). Daardoor wordt het gecodeerde signaal E_{enc} vermenigvuldigd met 1/2.

Het signaal (1/8) E_{enc} wordt op zodanige wijze aan de optellers FA0-FA7 toegevoerd, dat het signaal voor ieder bit van het gecodeerde signaal E_{enc} wordt toegevoerd aan die opteller FA, waarvan het aantal bits drie (3) lager ligt dan het aantal bits van het desbetreffende signaal zodat het gecodeerde signaal E_{enc} aan vermenigvuldiging met $1/2^3$ wordt onderworpen.

Bij de hier beschreven uitvoeringsvorm wordt het signaal (1/2) E_{enc} toegevoerd aan de reeds genoemde ingangsaansluiting a van iedere opteller FA0-FA7, terwijl het signaal (1/8) E_{enc} wordt toegevoerd aan de ingangsaansluiting b van iedere opteller FA0-FA7.

Aangezien de codeerinrichting 19 volgens figuur 4 is uitgerust met de verzwakkingsschakeling 30 voor niveauverzwakking of -vermindering van het gecodeerde signaal E_{enc} , is het dynamische gebied (zie figuur 3D) van de samenstellende componenten, dat wil zeggen het luminantiesignaal Y en de kleurinformatie-signalen I en Q, niet beperkt door het dynamische gebied van het video-informatiesignaal of samengestelde signaal E_{sit} . Dit wil zeggen, dat in ieder samenstellende signaalcomponent een zeer ruim gebied, dat slechts is beperkt door een minimaal noodzakelijk tolerantiegebied, binnen het voor een 8-bits signaal beschikbare, maximale waardengebied van "0" tot "255" als het dynamische gebied wordt, respectievelijk kan worden, gebruikt. Vervolgens wordt het dynamische gebied van de desbetreffende signaalcomponent vernauwd bij de menging met het zwartsalvosignaal. Deze maatregel maakt het derhalve mogelijk, de nadelige invloed van quantumruis op het luminantiesignaal Y en de kleurinformatiesignalen I en Q tot een minimum terug te brengen.

In het blokschema volgens figuur 4 zijn de reeds genoemde opteller 26 en niveaubijregelsignaalgenerator 27 samengevat tot een niveaubijregelschakeling 28, welke dient voor zodanige niveaubijregeling, dat tussen de zwarte niveau's van de kleurinformatiesignalen I en Q enerzijds en het luminantiesignaal Y anderzijds een voorafbepaalde relatie wordt verkregen. Als gevolg daarvan is het mogelijk voor het zwarte niveau van bijvoorbeeld het luminantiesignaal Y een bepaalde gewenste waarde te verkrijgen.

De in het voorgaande beschreven uitvoeringsvorm van een kleurinformatiecodeerinrichting omvat: de zojuist genoemde niveaubijregelschakeling 28 voor zodanige niveaubijregeling, dat de zwarte niveau's van het gedigitaliseerde luminantiesignaal en de gedigitaliseerde kleurinformatiesignalen een voorafbepaalde relatie gaan vertonen; de kleurinformatiesignaalmodulatieschakeling 25; de optelschakeling 29 voor optelling van de gemoduleerde kleurinformatiesignalen bij het luminantiesignaal; en de verzwakkingsschakeling 30 voor vermindering van de digitale grootte van het uitgangssignaal van de optelschakeling. Als gevolg van deze uitvoering kan de invloed van quantumruis in het luminantiesignaal en de kleurinformatiesignalen worden verminderd.

Bovendien geldt, dat de toepassing van de niveaubijregelschakeling de mogelijkheid verschaft om voor de zwarte niveau's van het luminantiesignaal en van de kleurinformatiesignalen tot aan de toevoer van deze signalen aan de digitale kleurinformatiecodeerinrichting onderling onafhankelijke waarden te kiezen.

Aan de hand van de figuren 6-9 zal thans een andere uitvoeringsvorm van een digitale kleurinformatiecodeerinrichting volgens de uitvinding worden beschreven.

Daartoe toont figuur 6 een blokschema van het belangrijkste gedeelte van de schakeling van een kleurenvideocamera, waarbij een ander type codeerinrichting 19a wordt toegepast. De schakeling van de desbetreffende kleurenvideocamera is zodanig uitgevoerd, dat een bit van hogere significantie van ieder aan de kleurinformatiecodeerinrichting 19a van het NTSC-type toegevoerd digitaal signaal een grotere vertraging krijgt. De reden daarvoor is, dat de optelschakelingen, welke de kleurinformatiecodeerinrichting 19a vormen, bij voorkeur uit bij betrekkelijk lage snelheid werkende, logische elementen dienen te bestaan.

Bij een kleurenvideocameraschakeling van het type volgens figuur 2 geldt namelijk algemeen, dat de voor optelling van meer-bits informatie, bijvoorbeeld 8-bits informatie, dienende optelschakeling dient te bestaan uit bij hoge snelheid werkende, logische elementen, zoals van het type TTL (Transistor-Transistor Logic) of het type ECL (Emitter-Coupled Logic). De reden hiervan is de volgende. Bij optelling van enige meer-bits signalen dient de optelling te worden uitgevoerd in de volgorde van het minst significante naar het meest significante bit, zodanig, dat eerst de hier eerstgenoemde bits bij elkaar worden opgeteld en, na

bevestiging dat al of niet overloop uit de uitgevoerde optelling voortvloeit, vervolgens de bits met de op één na geringste significantie bij elkaar worden opgeteld, enz. Dit wil zeggen, dat gelijktijdige optelling van bits van onderling verschillende significanties niet mogelijk is. Uiteraard zou dit wel mogelijk zijn bij toepassing van een schakeling met zogenaamde "carry look-ahead" eigenschappen. In dat geval dient echter een

5 dergelijke speciale schakeling te worden toegepast, welke een optelschakeling van beduidend grote afmetingen vereist, hetgeen ten detrimente is van de mogelijkheid om de kleurenvideocameraschakeling met zo gering mogelijke afmetingen uit te voeren. Bij toepassing van een optelschakeling, welke op de beschreven wijze de gewenste optellingen in de volgorde van het minst significante naar het meest significante bit uitvoert, dient de optelling van bijvoorbeeld 8-bits informatie te zijn voltooid binnen één
10 periode van een klokimpuls, waarvan de impulsherhalingsfrequentie bijvoorbeeld 4 maal zo hoog als de frequentie van het kleurhulpdraaggolfsignaal is. Dit brengt met zich mede, dat de toegepaste optelschakeling uit bij hoge snelheid werkende, logische elementen, zoals elementen van het type TTL of het type ECL, dient te bestaan, hetgeen weer tot gevolg heeft, dat voor de optelschakeling geen hoge mate van integratie en gering energieverbruik kunnen worden verkregen. Bij de kleurenvideocameraschakeling
15 volgens figuur 6 kan nu voor wat betreft de toegepaste optelschakeling gebruik gemaakt worden van logische elementen in de gedaante van bij betrekkelijk lage snelheid werkende halfgeleiderinrichtingen van het type CMOS (Complementary Metal Oxide Semiconductor), waardoor een hoge mate van integratie en een gering energieverbruik mogelijk worden.

In figuur 6 hebben de verwijzingsgetallen 31, 32, 33 en 34 betrekking op respectieve vertragingsschakelingen. De vertragingsschakeling 31 is opgenomen in de transmissieweg van het kleurinformatiesignaal I naar de codeerinrichting 19a, terwijl de vertragingsschakeling 32 is opgenomen in de transmissieweg van het kleurinformatiesignaal Q naar de codeerinrichting 19a en de vertragingsschakeling 33 is opgenomen in de desbetreffende transformatieweg van het luminantiesignaal Y. Zoals figuur 7 laat zien, bestaan de vertragingsschakelingen 31, 32 en 33 ieder uit een betrekkelijk groot aantal vertragingselementen 35, welke ieder op een daaraan toegevoerd signaal een vertraging ter grootte van één periode-
25 duur van de klokimpulsen uitoefenen, terwijl aan een bit van hogere significantie een vertraging van grotere duur wordt meegedeeld. In de praktijk wordt het 0-bit over een duur 0 vertraagd, het 1-bit over een duur ter grootte van 1 klokimpulsperiodeduur vertraagd en het 2-bit over een duur ter grootte van 2 klokimpulsperiodeduren vertraagd. Daarbij neemt de vertragingduur van de bits van hogere significantie derhalve
30 steeds met één klokimpulsperiodeduur toe.

Zoals figuur 6 laat zien, is de vertragingsschakeling 34 opgenomen tussen een optelschakeling 22 en een digitaal/analoog-omzetter 24; zoals figuur 8 laat zien, bestaat de vertragingsschakeling 34 uit een groot aantal vertragingselementen 35, welke ieder op een daaraan toegevoerd signaal een vertraging ter grootte van één periodeduur van de klokimpulsen uitoefenen, terwijl aan een bit van hogere significantie een
35 vertraging van grotere duur wordt meegedeeld, zoals bij de vertragingsschakelingen 31-33. De vertragingsschakeling 34 onderscheidt zich echter van de vertragingsschakelingen 31-33 doordat bij de vertragingsschakeling 34 het meest significante bit over een duur 0 wordt vertraagd en een minder significant bit over een langere duur wordt vertraagd, waarbij deze vertragingduur steeds met één klokimpulsperiodeduur toeneemt, zodat de op het minst significante bit uitgeoefende vertraging een duur heeft, welke 7 maal de
40 periodeduur van de klokimpuls bedraagt.

De reden, dat de kleurinformatiesignalen I en Q en het luminantiesignaal Y via de respectieve vertragingsschakelingen 31-33 aan de codeerinrichting 19a worden toegevoerd, is gelegen in het feit, dat de uit te voeren bewerking dient te geschieden bij een snelheid van één bit per periode van de toegepaste klokimpulsen. Aangezien de kleurinformatiesignalen I, Q en het luminantiesignaal Y via de respectieve
45 vertragingsschakelingen 31-33 worden toegevoerd, zullen deze signalen de kleurinrichting 19a niet steeds met alle bits tegelijkertijd bereiken, doch steeds bit voor bit in de volgorde van het minst significante naar het meest significante bit met steeds eenzelfde tijdsinterval van één periodeduur van de klokimpulsen. In dat geval is het voldoende, dat iedere bitsectie van de optelschakeling 29 (zie figuur 4) van de kleurinformatiecodeerinrichting 19a en van de optelschakeling 22 slechts bij een bewerkingssnelheid van één bit per
50 periode van de klokimpulsen kan werken. Meer in het bijzonder heeft dit tot gevolg, dat de optelschakeling 29 van de kleurinformatiecodeerinrichting 19a en de optelschakeling 22 kunnen worden uitgevoerd met halfgeleiderinrichtingen van het type CMOS, dat wil zeggen logische elementen met een betrekkelijk lage bedrijfssnelheid, welke een hoge mate van integratie toelaten en een gering energieverbruik mogelijk maken.

55 De tussen de optelschakeling 22 en de digitaal/analoog-omzetter 24 opgenomen vertragingsschakeling 34 dient voor vereffening van de tussen de verschillende bits van het samengestelde uitgangssignaal E_{sit} van de optelschakeling 22 teweeggebrachte vertragingen. Zoals uit het voorgaande duidelijk zal zijn, worden

het uitgangssignaal van de kleurinformatiecodeerinrichting 19a en het uitgangssignaal van de optelschakeling 22 in volgorde vanaf het minst significante bit aangeboden. Indien het signaal voor het minst significante bit een grotere vertragsduur dan het signaal voor een meer significante bit van de vertragingsschakeling 34 ondervindt, zullen de bits van de beide digitale signalen gelijktijdig aan de digitaal/analoo omzetter 24 verschijnen. Ook het van de zwartsalvosignaalgenerator 20a afkomstige zwartsalvosignaal wordt via de vertragingsschakeling 34 aan de digitaal/analoo omzetter 24 toegevoerd, zodat dit zwartsalvosignaal een vertraging dient te hebben, waarvan de duur op soortgelijke wijze als bij het luminantiesignaal Y en de beide kleurinformatiesignalen I en Q met de significantie van de signaalbits toeneemt. Daartoe is de zwartsalvosignaalgenerator 20a volgens figuur 6 zodanig uitgevoerd, dat het een zwartsalvosignaal met een dergelijke vertragsstructuur levert; de details daarvan zijn niet in de tekening weergegeven.

Figuur 9 toont een blokschema van een uitvoeringsvorm van de bij de kleurinformatiecodeerinrichting 19a toegepaste verzwakkingsschakeling 30a. Deze bevat vertragingselementen 36 voor bijregeling van de vertragsduur en onderscheid zich in dit opzicht van de verzwakkingsschakeling 30 volgens figuur 5. Zoals figuur 9 laat zien, bevat de verzwakkingsschakeling 30a als aan de ingangsaansluiting a voor het te vermeerderen getal van de bijbehorende opteller FA voorafgaande trap steeds behalve bij de opteller FA7 een serieschakeling van twee vertragingselementen 36; de hier genoemde aansluiting a vormt die, via welke het uit de vermenigvuldiging met $1/2$ van het gecodeerde signaal E_{enc} resulterende signaal aan de bijbehorende opteller FA wordt toegevoerd. De reden van toepassing van de beide vertragingsschakelingen of -elementen 36 is de volgende. Aangezien toepassing plaatsvindt van een vertragingsschakeling van het in figuur 7 weergegeven "bit-slice"-type, zal het aan de ingangsaansluiting a van iedere opteller FA toegevoerde bit van het gecodeerde signaal E_{enc} een 2 lagere significantie hebben dan het aan de ingangsaansluiting b voor het toe te voegen getal van de desbetreffende opteller FA toegevoerde bit, zodat de vertragsduur van het aan de ingangsaansluiting a toegevoerde signaal met twee periodeduren van de toegepaste klokimpulsen kleiner is dan de vertragsduur van het aan de ingangsaansluiting b toegevoerde signaal. In verband daarmee wordt het aan de ingangsaansluiting a toegevoerde signaal, dat reeds enige vertraging kan hebben ondergaan, door de beide vertragingselementen 36 vergroot met twee klokimpulsperiodeduren, zodat de totale duur van het aan de ingangsaansluiting a van een opteller FA verschijnende signaal gelijk is aan de totale vertragsduur van het aan de ingangsaansluiting b van de desbetreffende opteller verschijnende signaal.

Bij de hiervoor beschreven uitvoeringsvormen strekt het dynamische gebied van het luminantiesignaal Y zich tussen de digitale waarden "16" en "240" uit; hetzelfde geldt voor de kleurinformatiesignalen I en Q. De verzwakkingsverhouding van de verzwakkingsschakeling 30 bedraagt $5/8$, waaruit voor het videoinformatiesignaal als component van het samengestelde signaal E_{sit} een dynamisch gebied met digitale omvang "140" resulteert. Deze getalwaarden vormen echter slecht praktische voorbeelden van voor de respectieve signaalcomponenten in aanmerking komende dynamische gebieden; noch deze als voorbeeld genoemde getalwaarden, noch de genoemde verzwakkingsverhouding $5/8$ zijn als enige beperking van de uitvinding bedoeld. De hiervoor beschreven kleurinformatiecodeerinrichtingen 19 en 19a vertegenwoordigen slechts praktische uitvoeringsvormen.

Conclusies

- Digitale kleurinformatiecodeerinrichting, omvattende:
 - een chrominantiesignaalmodulatiecircuit voor het moduleren van een chrominantiedraaggolf door een gedigitaliseerd chrominantiesignaal;
 - een opteller voor het optellen van een gemoduleerd chrominantiedraaggolfsignaal uit het chrominantiesignaalmoduleercircuit en een gedigitaliseerd luminantiesignaal, gekenmerkt door een eerste-niveauregelcircuit (28) dat is aangesloten tussen een aansluiting op het gedigitaliseerde luminantiesignaal en de opteller (29), een tweede-niveauregelcircuit (37, 38, 39) dat is aangesloten tussen een aansluiting op het gedigitaliseerde chrominantiesignaal en het chrominantiesignaalmodulatiecircuit (25), waarbij een vooraf bepaalde relatie tussen de zwart niveau's van de gedigitaliseerde chrominantiesignaal en het chrominantiesignaal wordt verkregen, en een verzwakkingcircuit (30) dat is aangesloten op de opteller en dat dient voor het verzwakken van een digitale maat van het uitgangssignaal van de opteller.
- Inrichting volgens conclusie 1, met het kenmerk, dat de verzwakkingsschakeling bestaat uit digitale optelschakelingen van het type met volledige optelling, welke zijn uitgevoerd en worden bedreven voor optelling van bits in volgorde van toenemende bitsignificantie, waarbij een willekeurig bit van een ingangs-

signaal ter verkrijging van een vooraf bepaalde verzwakkingsverhouding aan ten minste twee optellers wordt toegevoerd.

Hierbij 9 bladen tekening

FIG. 1

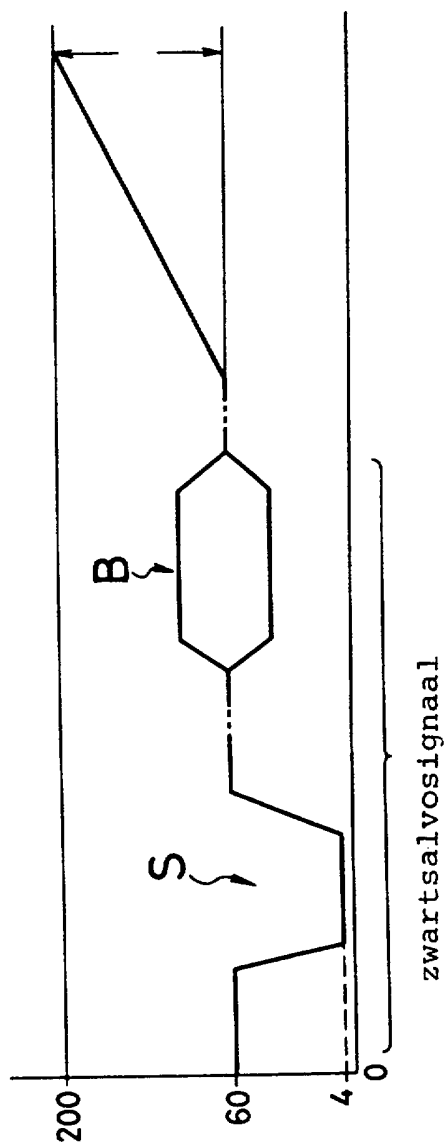
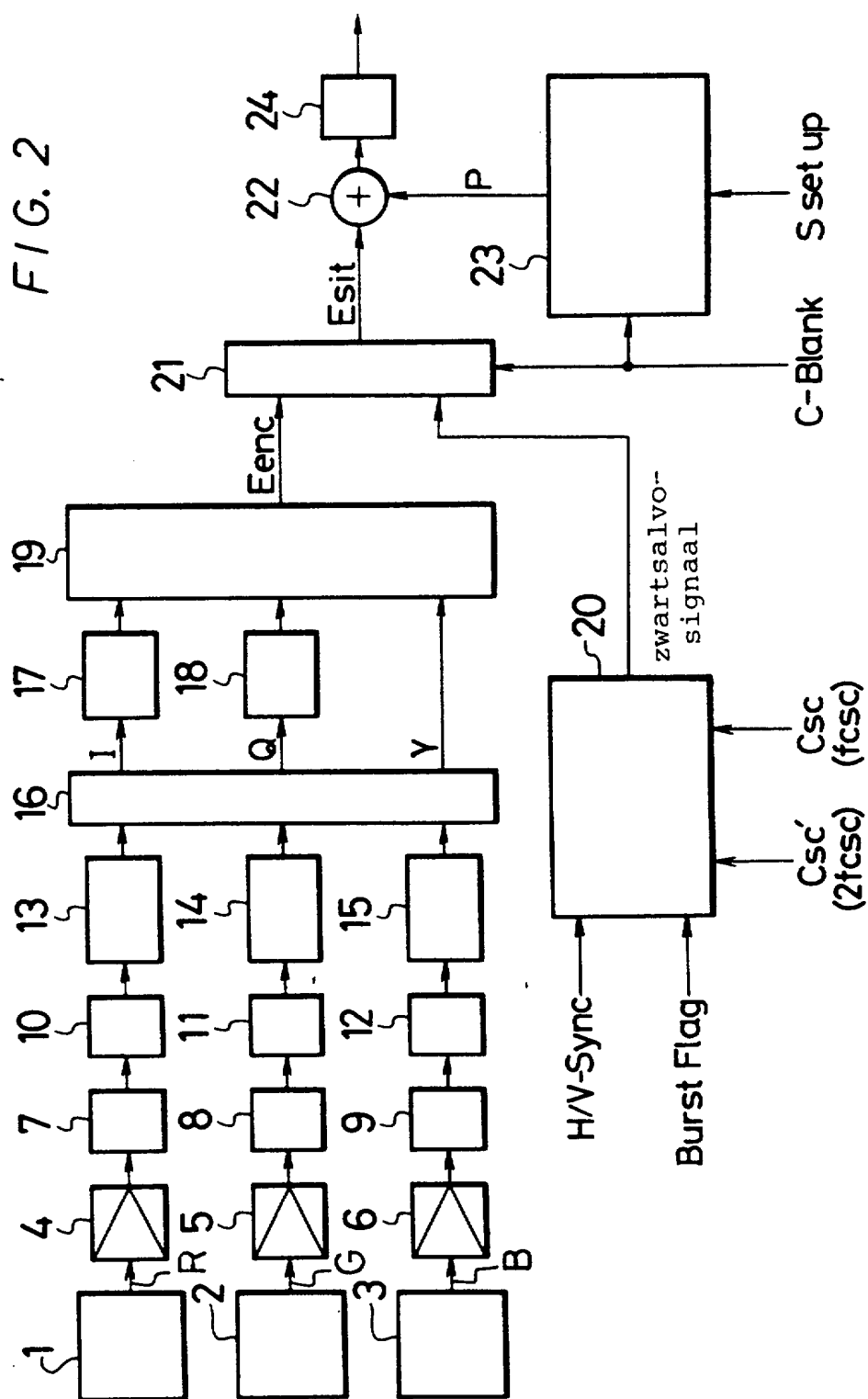


FIG. 2



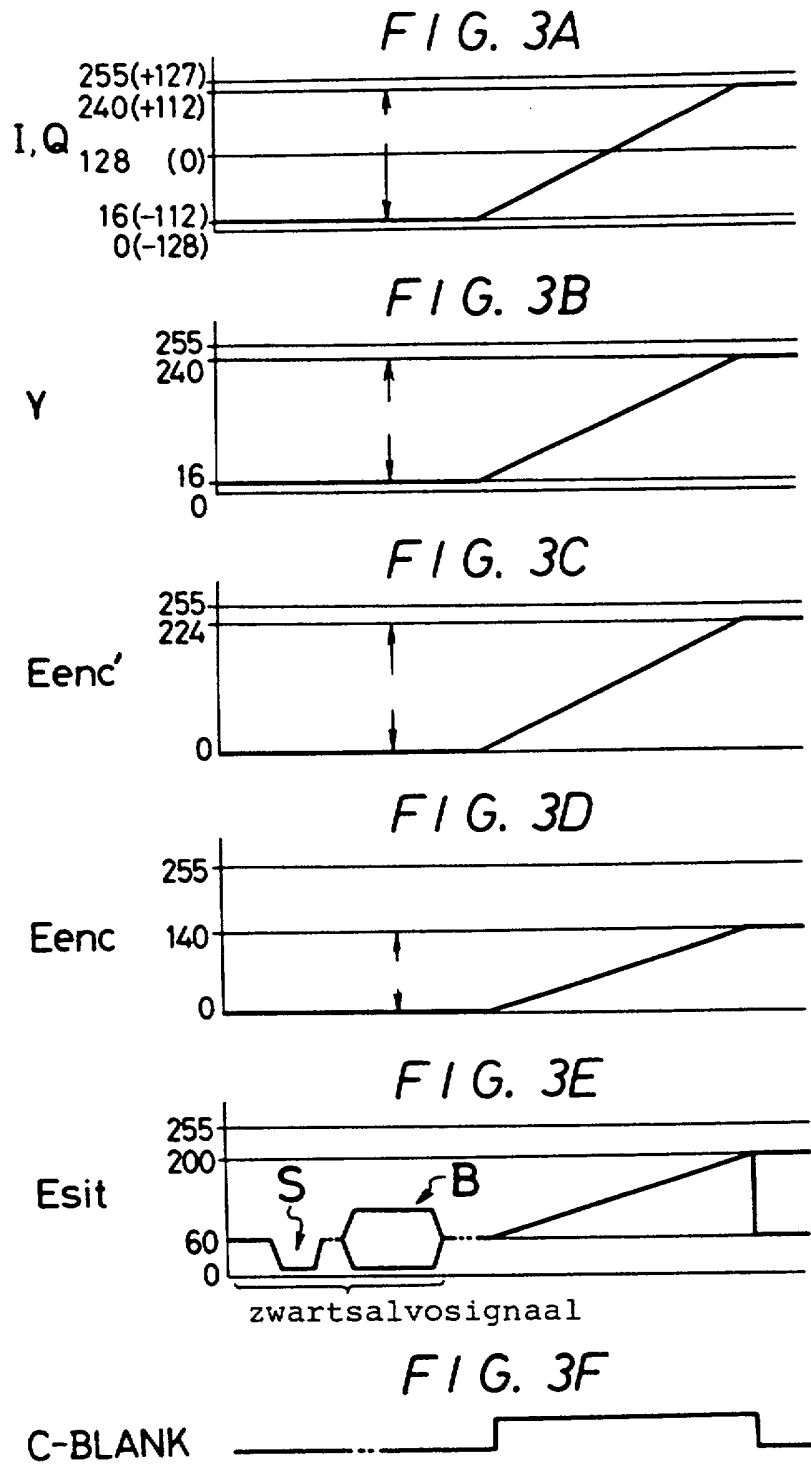


FIG. 5

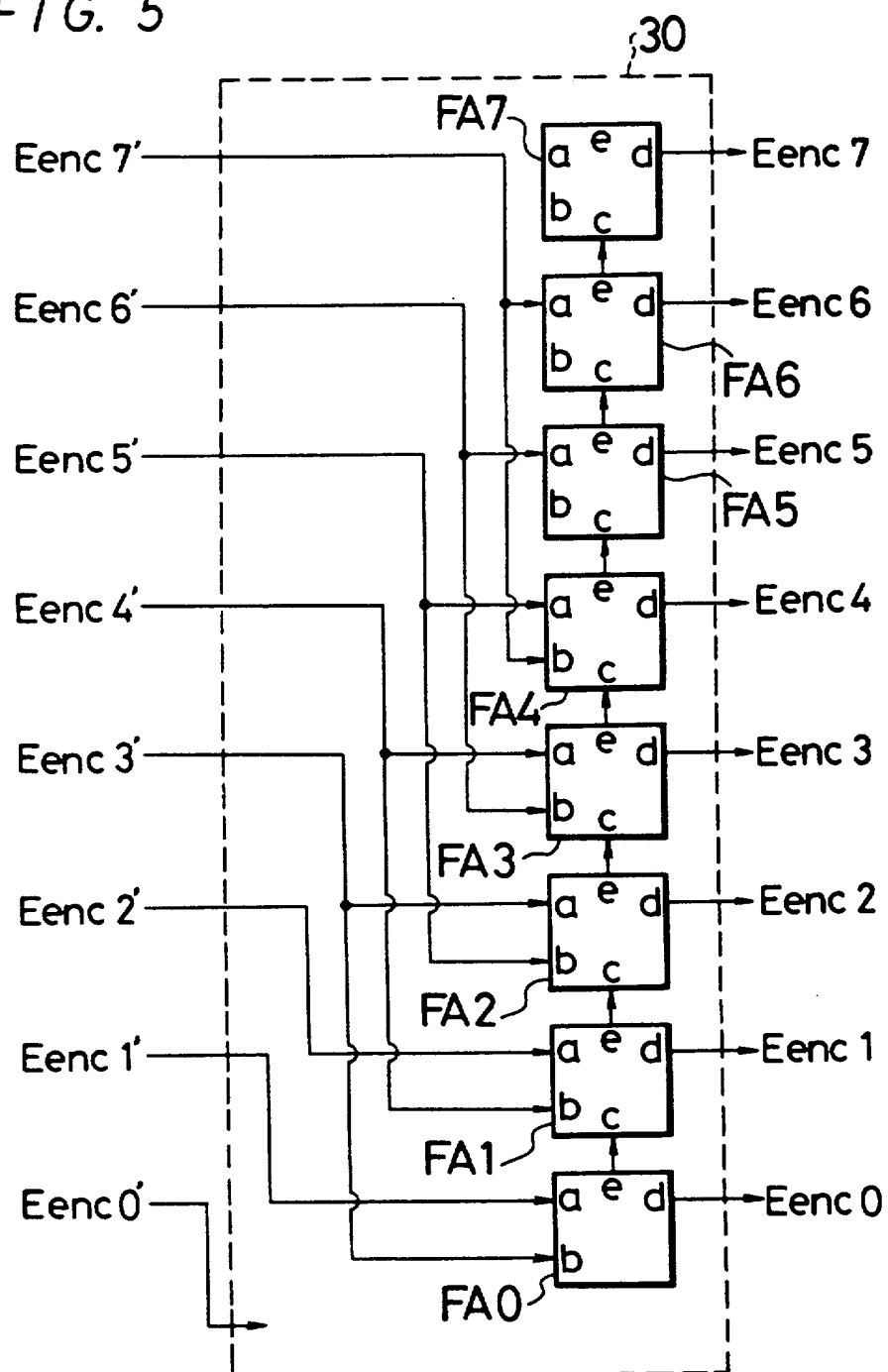
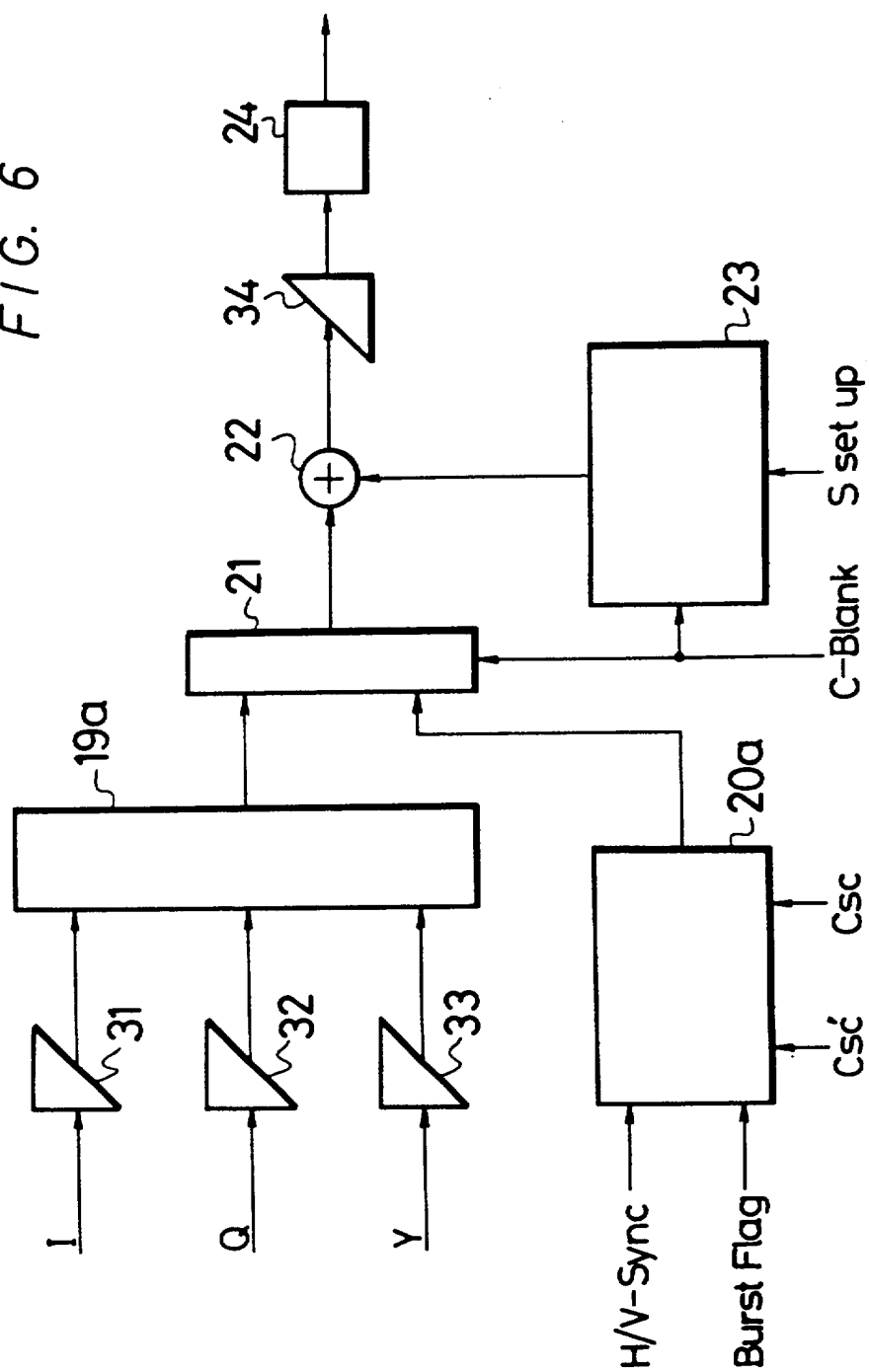


FIG. 6



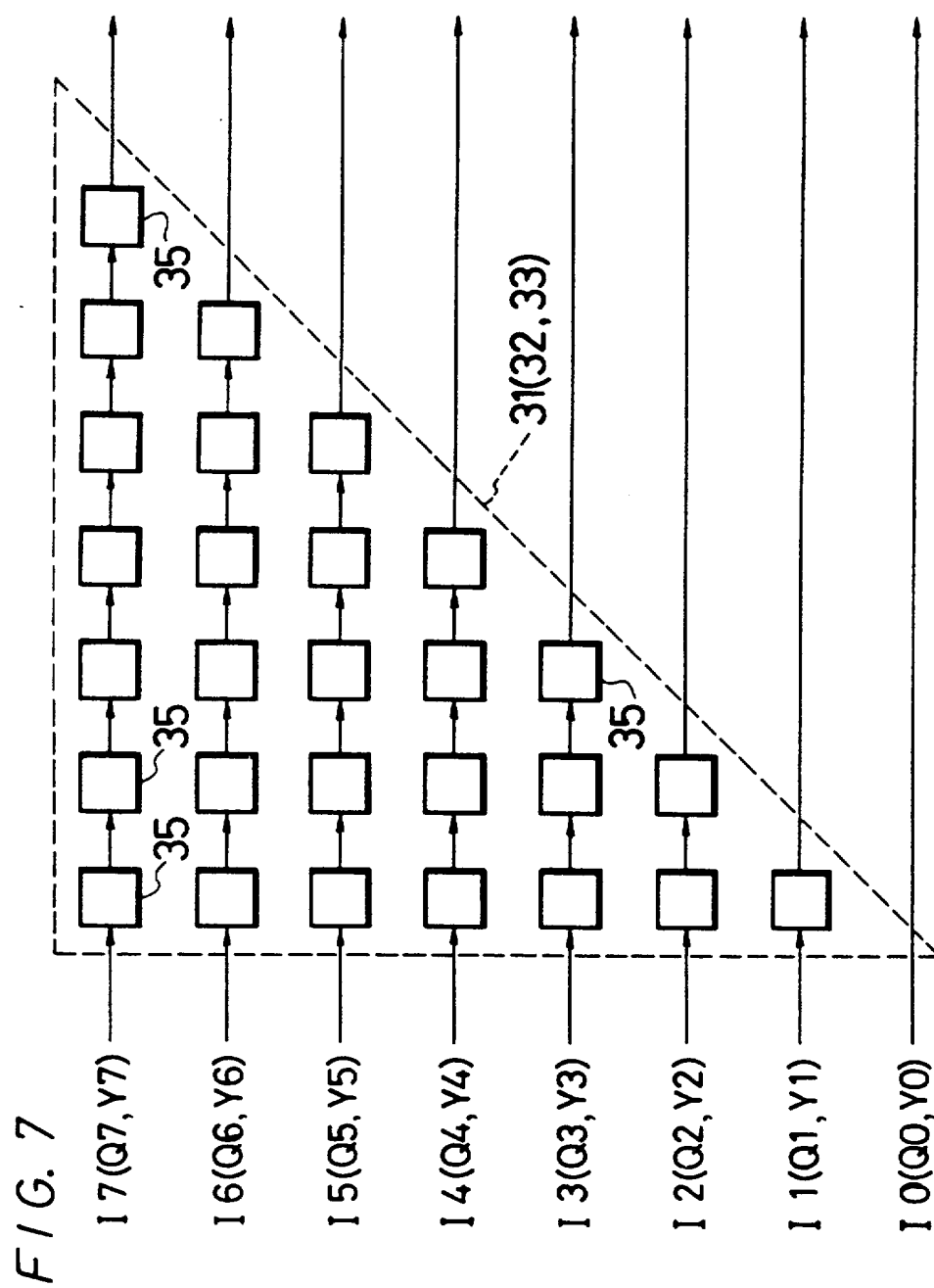


FIG. 8

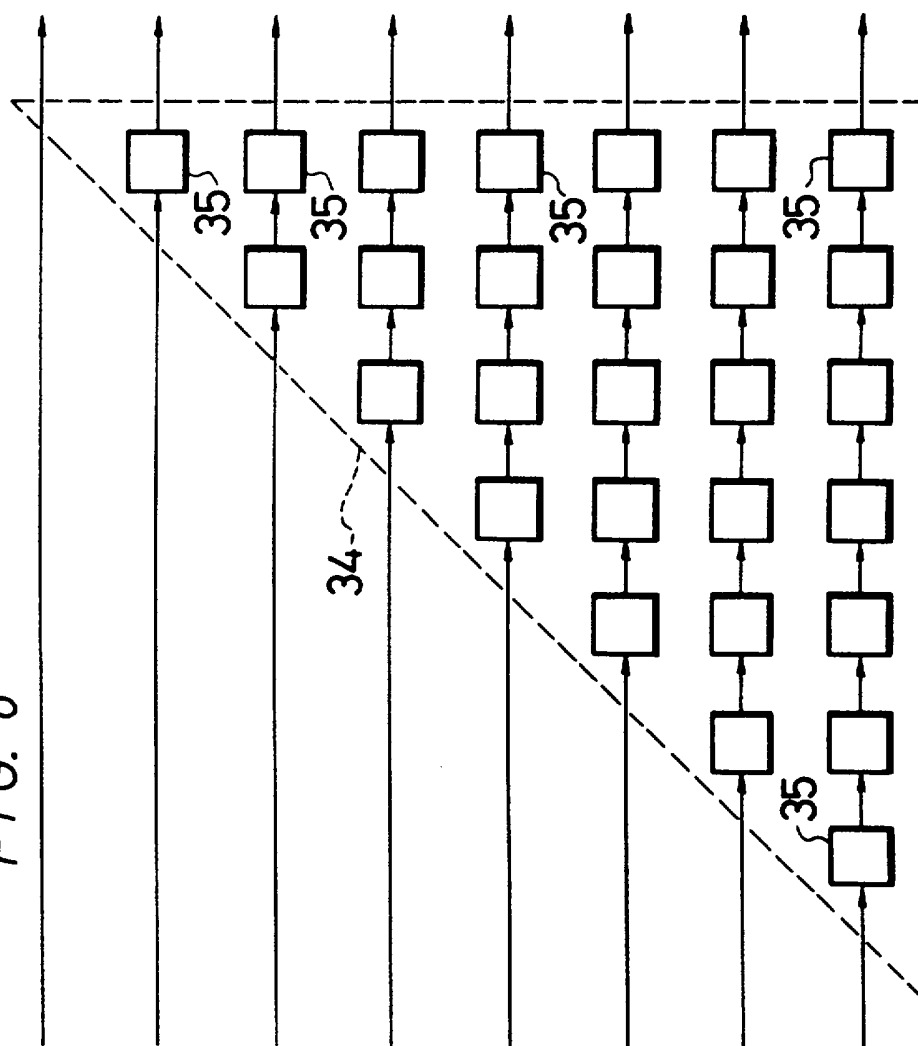


FIG. 9

