



MINISTERIE VAN ECONOMISCHE ZAKEN

PUBLIKATIENUMMER : 1007777A3

INDIENINGSNUMMER : 09301294

Internat. klassif. : H04N

Datum van verlening : 17 Oktober 1995

De Minister van Economische Zaken,

Gelet op de wet van 28 Maart 1984 op de uitvindingsoctrooien
inzonderheid artikel 22;

Gelet op het Koninklijk Besluit van 2 December 1986, betreffende het aanvragen,
verlenen en in stand houden van uitvindingsoctrooien, inzonderheid artikel 28;

Gelet op het proces-verbaal opgesteld door de Dienst voor Industriële Eigendom op
23 November 1993 te 10u00

BESLUIT :

ARTIKEL 1.- Er wordt toegekend aan : PHILIPS ELECTRONICS N.V.
Groenewoudseweg 1, NL-5621 BA EINDHOVEN(NEDERLAND)

vertegenwoordigd door : STEENBEEK L., INTERNATIONAAL OCTROOIBUREAU, P.O. Box 220 -
NL 5600 AE EINDHOVEN.

een uitvindingsoctrooi voor de duur van 20 jaar, onder voorbehoud van de betaling van
de jaartaksen voor : NIET-LINEAIRE SIGNAALVERWERKING.

UITVINDER(S) : Jaspers Cornelis A.M., Groenewoudseweg 1, NL-5621 BA Eindhoven (NL)

ARTIKEL 2.- Dit octrooi is toegekend zonder voorafgaand onderzoek van zijn
octrooieerbaarheid, zonder waarborg voor zijn waarde of van de juistheid van
de beschrijving der uitvinding en op eigen risico van de aanvrager(s).

Brussel, 17 Oktober 1995
BIJ SPECIALE MACHTIGING :

WUYTS L
Directeur

Niet-lineaire signaalverwerking.

De uitvinding heeft betrekking op een niet-lineaire signaalverwerking met een van de amplitude van eeningangssignaal instelbaar afhankelijke overdracht.

In een digitale schakeling kan een dergelijke niet-lineaire signaalverwerking op zeer eenvoudige wijze gerealiseerd worden met behulp van een als opzoektabel (look-up table) fungerend geheugen. In een analoge schakeling is een niet-lineaire schakeling met een van de amplitude van eeningangssignaal instelbaar afhankelijke overdracht echter niet op voor de hand liggende wijze te realiseren.

Het is onder meer een doel van de uitvinding om een analoge niet-lineaire signaalverwerking te bieden met een van de amplitude van eeningangssignaal instelbaar afhankelijke overdracht. Daartoe biedt een eerste aspect van de uitvinding een niet-lineaire schakeling met een per amplitude-segment van eeningangssignaal instelbare overdracht als gedefinieerd in conclusie 1. Een tweede aspect van de uitvinding biedt een werkwijze als gedefinieerd in conclusie 6. Voordelige uitvoeringsvormen zijn in de onderconclusies aangegeven.

Een dergelijke schakeling kan met voordeel worden toegepast als niet-lineaire versterker in een analoge beeldverbeteringsschakeling die op basis van een gemeten histogram de versterking van de niet-lineaire versterker per histogram-segment instelt afhankelijk van een gemeten histogramsegmentwaarde. Andere niet-lineaire bewerkingen, zoals een lidmaatschapsfunctie voor "fuzzy logic", zijn echter ook mogelijk.

Deze en andere aspecten van de uitvinding zullen blijken uit en toegelicht worden aan de hand van de hierna beschreven uitvoeringsvormen.

25

In de tekeningen toont:

Fig. 1 een eerste uitvoeringsvorm van een niet-lineaire versterker volgens de uitvinding;

Fig. 2 een uitvoeringsvoorbeeld van een poortschakeling voor toepassing in de niet-lineaire versterker volgens Fig. 1;

5 Fig. 3 een tweede uitvoeringsvorm van een niet-lineaire versterker volgens de uitvinding;

Fig. 4 enige diagrammen ter toelichting van de werking van de niet-lineaire versterker van Fig. 3; en

Fig. 5 een uitvoeringsvorm van een niet-lineaire schakeling volgens de
10 uitvinding voor toepassing als een "fuzzy logic" lidmaatschapsfunctie.

In de uitvoeringsvorm van Fig. 1 wordt eeningangssignaal Y_i (bijvoorbeeld een luminantiesignaal) toegevoerd aan een vijftal segment-poortschakelingen 11-
15 15. Een ander aantal segmenten is mogelijk; het aantal 5 bleek goede resultaten op te leveren voor analoge beeldverbetering met histogramconversie. De segmenten kunnen van gelijke grootte of willekeurig verdeeld zijn; in het laatste geval moeten echter ten opzichte van de onderstaande beschrijving bepaalde modificaties worden aangebracht. Poortgrensingangen van de segment-poortschakelingen 11-15 ontvangen spanningen
20 V_0 - V_5 van aansluitingen van een weerstandsladder 21-25 waaraan een stroom I wordt toegevoerd en waarvan de laagste spanning V_0 een zwartniveaureferentiespanning Y_{bref} en de hoogste spanning V_5 gelijk aan $V_0 + I * (R_{21} + R_{22} + R_{23} + R_{24} + R_{25})$ is. De poortschakeling 1x geeft een signaal Y_x af dat gelijk is aan $V(x-1)$ als $Y_i \leq V(x-1)$, dat gelijk is aan Y_i als $V(x-1) \leq Y_i \leq V_x$, en dat gelijk is aan V_x als $Y_i \geq V_x$, met
25 $x = 1..5$. De signalen Y_1 - Y_5 worden toegevoerd aan eerste ingangen 1 van verschilversterkers 31-35 die aan tweede ingangen 2 de spanningen V_0 - V_4 krijgen toegevoerd. Derde ingangen 3 van de verschilversterkers (vermenigvuldigers) 31-35 krijgen instelspanningen HM_1 - HM_5 toegevoerd, die afkomstig kunnen zijn van gemeten histogramsegmentwaarden in een voorkeurstoepassing van de niet-lineaire versterker
30 volgens de uitvinding. Vierde ingangen 4 van de verschilversterkers 31-35 krijgen het gemiddelde HMa van de instelspanningen HM_1 - HM_5 toegevoerd; bij willekeurig verdeelde segmenten biedt bij de bepaling van HMa elke instelspanning gewogen worden met een factor die afhangt van de relatieve lengte van het segment. De produc-

ten Y^1 - Y^5 aan de uitgangen van de verschilversterkers (vermenigvuldigers) 31-35 zijn verkregen volgens de formule

$$\text{Uitgang} = (\text{Ingang}_1 - \text{Ingang}_2) * (\text{Ingang}_3 - \text{Ingang}_4) * K.$$

Het signaal Y^5 wordt dus verkregen volgens $Y^5 = (Y_5 - V_4) * (HM_5 - HM_a) * K$. Hierin is K een constante, bij voorkeur gelijk aan 0.6. De verschilterm V_x aan de tweede ingangen 2 van de verschilversterkers 31-35 zorgt ervoor dat de amplitudes $Y(x+1)$ die gelijk aan de ondergrens V_x van het onderhavige segment zijn (dit is het geval als de amplitude Y_i van hetingangssignaal kleiner dan of gelijk aan deze ondergrens V_x is) niet tot een bijdrage in het uitgangssignaal van de verschilversterker $3x$ leiden. Verschil-
 10 versterkers (vermenigvuldigers) 31-35 als hiervoor beschreven zijn bekend onder de naam Gilbert-cell en in de handel verkrijgbaar (bijvoorbeeld Motorola IC MC1495L).

De uitgangssignalen Y^1 - Y^5 van de verschilversterkers 31-35 worden opgeteld tot een somsignaal Y^s door de uitgangen van de verschilversterkers met elkaar te verbinden. Het somsignaal Y^s wordt toegevoerd aan een verschilversterker 37
 15 voor het verkrijgen van een term Y'' volgens $Y'' = (Y^s - V_0) * (V_0 - Y''_{ctrl})$, waarin Y''_{ctrl} een instelspanning is. De term Y'' wordt opgeteld bij hetingangssignaal Y_i in een opteller 39 voor het verkrijgen van een uitgangssignaal Y_{hm} dat aldus door niet-lineaire versterking met per amplitude-segment $V_0 - V_1$.. $V_4 - V_5$ van hetingangssignaal Y_i instelbare versterkingsfactoren HM_1 .. HM_5 verkregen is uit hetingangssignaal Y_i .

20 Door de segmentsgewijze vermenigvuldiging met factoren $HM_x - HM_a$ ($x = 1..5$) wordt bereikt dat de versterkingskarakteristiek onafhankelijk van de instelspanningen HM_1 - HM_5 altijd door de punten (0, 0) en (V_{max} , V_{max}) gaat, waarbij V_{max} de maximaal toegestane waarde van hetingangssignaal Y_i is. Tevens wordt hierdoor bereikt dat de niet-lineaire versterking wordt verkregen door middel van
 25 een optelling van een correctieterm Y'' bij hetingangssignaal Y_i , zodat de hoofdmoot Y_i van het uitgangssignaal Y_{hm} aan zo min mogelijk ruis-introducerende schakelings-elementen onderworpen is.

Fig. 2 toont een uitvoeringsvoorbeeld van een poortschakeling $1x$
 30 ($x = 1..5$) voor toepassing in de niet-lineaire versterker volgens Fig. 1. De ondergrenspanning $V(x-1)$ wordt toegevoerd aan een basis van een transistor T_1 van een NPN verschilversterkerpaar T_1 , T_2 waarvan de collectoren aan een positieve voedingsspanning $+V$ en de met elkaar verbonden emitters via een weerstand R_1 aan een negatieve

voedingsspanning $-V$ liggen. Deingangsspanning Y_i wordt toegevoerd aan de basis van de transistor T2. De spanning Y_m aan de emitters van de transistoren T1, T2 is het maximum van de ondergrensspanning $V(x-1)$ en hetingangssignaal Y_i . De emitters van de transistoren T1, T2 zijn verbonden met de basis van een transistor T3 van een PNP
 5 verschilversterkerpaar T3, T4 waarvan de collectoren aan de negatieve voedings-
 spanning $-V$ en de met elkaar verbonden emitters via een weerstand R2 aan de positieve
 voedingsspanning $+V$ liggen. De bovengrensspanning V_x wordt toegevoerd aan de
 basis van de transistor T4. Aan de emitters van de transistoren T3, T4 kan de uitgangs-
 spanning Y_x afgenomen worden, welke gelijk is aan het minimum van de bovengrens-
 10 spanning V_x en de spanning Y_m .

Fig. 3 toont een tweede uitvoeringsvorm van een niet-lineaire versterker volgens de uitvinding, welke in het bijzonder geschikt is voor een realisatie in CMOS. Voor het bepalen van binnen welk van vijf amplitude-segmenten (met gelijke of
 15 willekeurig verdeelde grootte) hetingangssignaal Y_i ligt, wordt hetingangssignaal Y_i toegevoerd aan eerste ingangen van een aantal n (bijvoorbeeld vijf) comparatoren $51..5n$. Tweede ingangen van de comparatoren $51..5n$ zijn via bufferversterkers $41..4n$ verbonden met een weerstandsladder $21..2n$ waardoor een door een aan een eind van de weerstandsladder gekoppelde stroombron I geleverde stroom loopt. Het laagste referen-
 20 tiespanningsniveau V_{bref} (bijvoorbeeld een zwartniveaureferentiespanning) wordt aan het andere eind van de weerstandsladder $21..2n$ toegevoerd; de overige aansluitingen van de weerstandsladder voeren telkens hogere spanningen $V_1..V_n$. Uitgangen van de comparatoren $21..2n$ zijn verbonden met eerste ingangen van logische niet-of (NOR) schakelingen $61..6n$, waarvan tweede ingangen verbonden met massa respectievelijk de
 25 uitgangen van de comparatoren $61..6(n-1)$. Uitgangssignalen $S_1..S_n$ van de NOR-schakelingen $61..6n$ geven aan binnen welk amplitudesegment het momentele ingangssignaal Y_i ligt.

De amplitudesegment-indicatiesignalen $S_1..S_n$ kunnen toegevoerd worden aan een histogrammeetschakeling 67 voor het verkrijgen van instelspanningen
 30 $HM_1..HM_n$, alsmede het gemiddelde HMa daarvan, voor het instellen van de versterkingskarakteristiek van de niet-lineaire versterker. Voor het functioneren van de niet-lineaire versterker is het echter irrelevant of de instelspanningen $HM_1..HM_n$ door middel van een histogrammeting zijn verkregen of op andere wijze. De instelspanningen

HM1..HMn worden toegevoerd aan een somschakeling 69 voor het bepalen van somsignalen $\Sigma M1.. \Sigma M_n$ volgens de formules $\Sigma M1 = 0$, $\Sigma M2 = HM1 - HMa$ en

$$\Sigma M_x = (HM1 - HMa) + (HM2 - HMa) + \dots + (HM_{i-1} - HMa) \text{ voor } i \geq 3.$$

Om een juiste werking door CMOS schakelaars mogelijk te maken, wordt vervolgens

- 5 bij elk van de signalen ΣM_x de gemiddelde histogramwaarde HMa opgeteld ter verkrijging van positieve waarden $\Sigma M_x' = \Sigma M_x + HMa$, met $\Sigma M1' = HMa$, $\Sigma M2' = HM1$, $\Sigma M3' = HM1 + HM2 - HMa$, etc.

- Indien de segmenten willekeurige lengtes hebben moeten de formules voor ΣM_x zodanig aangepast worden, dat elk verschil $HM_x - HMa$ gewogen wordt met de
- 10 verhouding tussen de lengte van het onderhavige segment en de kortste segmentlengte. Stel dat er 5 segmenten zijn waarvan de lengten l_i tot elkaar in de verhoudingen 1:2:4:2:1 staan. De factoren $HM2 - HMa$ en $HM4 - HMa$ moeten dan met 2/1 vermenigvuldigd worden, en de factor $HM3 - HMa$ moet met 4/1 vermenigvuldigd worden. Verder geldt voor de gemiddelde histogramwaarde HMa dat als de histogramwaarden
- 15 $HM1..HM5$ achtereenvolgens bijvoorbeeld 0, 1, 3, 1, 0 zijn, dan de gemiddelde histogramwaarde HMa gelijk is aan $\Sigma [l_i * HM_i] / \Sigma l_i$ ofwel
- $[(1*0) + (2*1) + (4*3) + (2*1) + (1*0)] / 10 = 1.6$, zodat ook bij de bepaling van de gemiddelde histogramwaarde HMa de lengten van de segmenten meegenomen worden.

- 20 Het ingangssignaal Y_i wordt verder toegevoerd aan een eerste ingang 1 van een verschilversterker 71 die van hetzelfde type kan zijn als de in Fig. 1 getoonde verschilversterkers 31..3n. Aan een tweede ingang 2 van de verschilversterker 71 wordt een van de spanningen $V_0..V_{(n-1)}$ toegevoerd via schakelaars die bestuurd worden door de amplitudesegment-indicatiesignalen $S1..S_n$, waarbij geldt dat als het momentane
- 25 ingangssignaal Y_i in het bij het amplitudesegment-indicatiesignaal S_x horende amplitudesegment valt, via de door het amplitudesegment-indicatiesignaal S_x gestuurde schakelaar de spanning $V_{(x-1)}$ toegevoerd wordt aan de tweede ingang 2 van de verschilversterker 71, met $x = 1..n$. Aan een derde ingang 3 van de verschilversterker 71 wordt een van de instelspanningen $HM1..HM_n$ toegevoerd via schakelaars die
- 30 bestuurd worden door de amplitudesegment-indicatiesignalen $S1..S_n$, waarbij geldt dat als het momentane ingangssignaal Y_i in het bij het amplitudesegment-indicatiesignaal S_x horende amplitudesegment valt, via de door het amplitudesegment-indicatiesignaal S_x gestuurde schakelaar de instelspanning HM_x toegevoerd aan de derde ingang 3 van de

verschilversterker 71, met $x = 1..n$. Aan een vierde ingang 4 van de verschilversterker 71 wordt het gemiddelde HMa van de instelspanningen HM1..HMn toegevoerd. De enkele verschilversterker 71 met de door de amplitudesegment-indicatiesignalen S1..Sn gestuurde reeksen schakelaars aan de ingangen 2 en 3 is equivalent aan de aparte
 5 verschilversterkers 31-35 in Fig. 1. De verschilversterker 71 versterkt het verschilsignaal $Y_i - V_x$ van een segment als functie van $HM_x - HMa$, waarbij de bij het amplitudesegment x waar het momentane ingangssignaal Y_i in valt behorende stuursignaal-waarde HM_x en spanning V_x via de door het amplitudesegment-indicatiesignaal S_x bestuurd schakelaars aan de verschilversterker 71 worden toegevoerd.

10 Via door de signalen S1..Sn gestuurde schakelaars worden aan een eerste ingang 1 van een verschilversterker 73 telkens het bij het huidige amplitudesegment behorende signaal $\Sigma M_1' .. \Sigma M_n'$ toegevoerd. Het signaal HMa wordt tevens aan de tweede ingang 2 van de verschilversterker 73 toegevoerd. De referentiespanning V_{bref} wordt aan een derde ingang 3 van de verschilversterker 73 toegevoerd. Een met behulp
 15 van een potentiometer R3 verkregen instelspanning wordt aan een vierde ingang 4 van de verschilversterker 73 toegevoerd. De verschilversterker 73 vermenigvuldigt $\Sigma M_x' - HMa = \Sigma M_x$ met een instelbare, van Y_{bref} en de weerstand R3 afhankelijke factor.

Een uitgangssignaal YM_2 van de verschilversterker 73 wordt door een
 20 opteller 75 bij een uitgangssignaal YM_1 van de verschilversterker 71 opgeteld. Het uitgangssignaal Y'' van de opteller 75 wordt via een regelbare versterker 77 door de opteller 39 bij het ingangssignaal Y_i opgeteld, waarbij het niet-lineair bewerkte uitgangssignaal Y_{hm} verkregen wordt.

25 Fig. 4 geeft enige diagrammen ter toelichting van de niet-lineaire versterker van Fig. 3.

Diagram A toont een mogelijk uit het videosignaal verkregen histogram. Diagram D toont met een dunne lijn een ingangssignaal Y_i (dat buiten het meetvenster van de histogrammeting valt).

30 Diagram B toont het uitgangssignaal YM_1 van de versterker 71 als functie van enerzijds het verschil tussen het ingangssignaal Y_i en de ondergrens V_x van het huidige histogramsegment en anderzijds het verschil tussen de huidige histogramwaarde HM_x en de gemiddelde histogramwaarde HMa: waar de histogramwaarde HM_x nul is, heeft de

versterker 71 een negatieve overdracht met helling 1; waar de histogramwaarde HM_x gelijk aan de gemiddelde waarde HMA is, heeft de versterker 71 een uitgangssignaal gelijk aan nul; en waar de histogramwaarde HM_x twee maal de gemiddelde waarde HMA boven deze gemiddelde waarde HMA ligt, heeft de versterker 71 een positieve
 5 overdracht met helling twee.

Diagram C toont met een getrokken lijn het gewenste correctiesignaal Y'' dat bij het ingangssignaal Y_i moet worden opgeteld om het niet-lineair versterkte uitgangssignaal Y_{hm} te verkrijgen, en met een streeplijn het uitgangssignaal YM_2 van de versterker 73 dat bij het uitgangssignaal YM_1 van de versterker 71 opgeteld moet worden om het
 10 gewenste correctiesignaal Y'' te verkrijgen. Dit uitgangssignaal YM_2 van de versterker 73 is gelijk aan de som van de voorafgaande histogramwaarden beschouwd ten opzichte van de gemiddelde histogramwaarde HMA .

Diagram D toont tenslotte met een dikke lijn het uitgangssignaal $Y_{hm} = Y_i + Y''$ van de niet-lineaire versterker van Fig. 3.

15

In andere woorden, de in Fig. 3 getoonde uitvoeringsvorm van de niet-lineaire versterker met een per amplitude-segment van een ingangssignaal Y_i instelbare versterking volgens de uitvinding omvat een segmenteringsschakeling 21..6n voor het uit het ingangssignaal Y_i verkrijgen van een aantal amplitude-segmentsignalen $S_1..S_n$,
 20 een met de segmenteringsschakeling 21..6n gekoppelde niet-lineaire segmentversterkingsschakeling 71..77 voor het vermenigvuldigen van het ingangssignaal Y_i met respectievelijke segment-versterkingsfactoren $HM_1..HM_5$ op basis van de amplitude-segmentsignalen $S_1..S_5$ voor het leveren van een per amplitude-segment van het ingangssignaal Y_i instelbaar signaal Y'' , en een met de niet-lineaire segment-verster-
 25 kingsschakeling 71..77 gekoppelde uitgangsschakeling 39 voor het leveren van een per amplitude-segment van het ingangssignaal Y_i instelbaar versterkt uitgangssignaal Y_{hm} . Hierbij dient te worden opgemerkt dat in de uitvoeringsvorm van Fig. 3 de amplitude-segmentsignalen S_x een indicatie zijn van in welk amplitudesegment het momentane ingangssignaal Y_i valt, terwijl in de uitvoeringsvorm van Fig. 1 de amplitudesegment-
 30 signalen Y_x gelijk zijn aan dat deel van het ingangssignaal Y_i dat binnen het door het getal x aangegeven amplitudesegment valt.

Voor beide in Fig. 1, 3 getoonde uitvoeringsvormen geldt dat met de (eventueel extern toegevoerde) segment-versterkingsfactoren $HM_1..HM_5$ in principe

elke niet-lineaire overdracht te realiseren is. Verder kan door de segmentlengten ongelijk te kiezen ook bij een zeer gering aantal segmenten een gewenste overdrachtskarakteristiek van de niet-lineaire versterker verkregen worden. De in Fig. 3 getoonde niet-lineaire versterker is door het geringe aantal vermenigvuldigers ook geschikt bij een groot aantal histogramsegmenten, daar de in de schakeling van Fig. 3 ten opzichte van de schakeling van Fig. 1 extra benodigde schakelaars slechts weinig plaats op een geïntegreerde schakeling innemen.

Fig. 5 toont een uitvoeringsvorm van een niet-lineaire schakeling volgens de uitvinding voor toepassing als een "fuzzy logic" lidmaatschapsfunctie, die verwant is aan de in Fig. 1 getoonde niet-lineaire versterker. In afwijking van Fig. 1, is de weerstandsladder 21-25 gekoppeld tussen spanningsaansluitingen van -6V en +8V. Er zijn slechts twee segment-poortschakelingen 12 en 14 en slechts twee vermenigvuldigers (verschilversterkers) 32 en 34. De vermenigvuldigers 32 en 34 kunnen zijn uitgevoerd als het Motorola IC MC1495L, in welk geval de in Fig. 5 aangegeven weerstanden Rx1 en Rx2 zijn geplaatst tussen de aansluitingen 10 en 11 van dat IC. Bij een uitvoering van de vermenigvuldigers 32 en 34 met elk twee NPN transistoren waarvan de bases verbonden zijn met de aansluitingen 1 en 2, de collectoren met de uitgangsaansluitingen verbonden zijn, en de emitters elk via een stroombron aan een negatieve voedingsaansluiting verbonden zijn, zijn de weerstanden Rx1 respectievelijk Rx2 gekoppeld tussen de emitters van de NPN transistoren. Met de weerstanden Rx1 en Rx2 wordt de vermenigvuldigingsfactor van de vermenigvuldigers 32 en 34, en daarmee de helling van de lidmaatschapsfunctie, ingesteld. Een dergelijke uitvoering kan bijvoorbeeld een Gilbert-cell zijn. De vermenigvuldigers 32 en 34 zijn in Fig. 5 voorzien van positieve en negatieve uitgangsaansluitingen. De positieve uitgangsaansluiting van de vermenigvuldiger 32 en de negatieve uitgangsaansluiting van de vermenigvuldiger 34 zijn met elkaar verbonden en leveren de uitgangsspanning Vout. Een weerstand RL is gekoppeld tussen een positieve voedingsaansluiting en de zojuist genoemde uitgangsaansluitingen van de vermenigvuldigers 32 en 34.

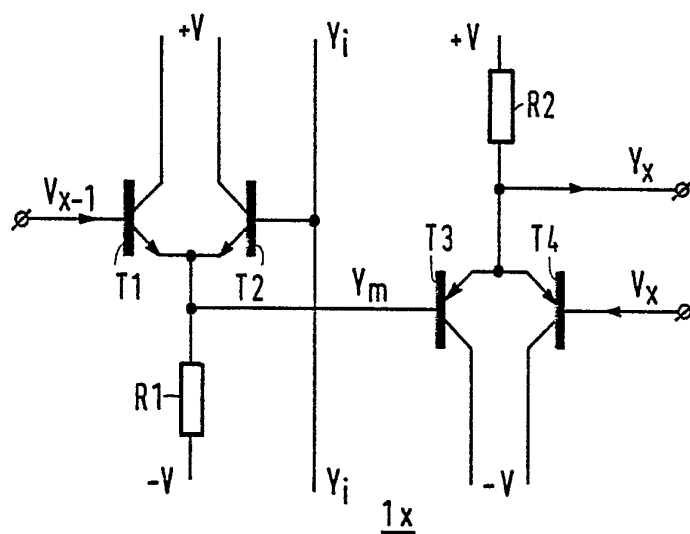
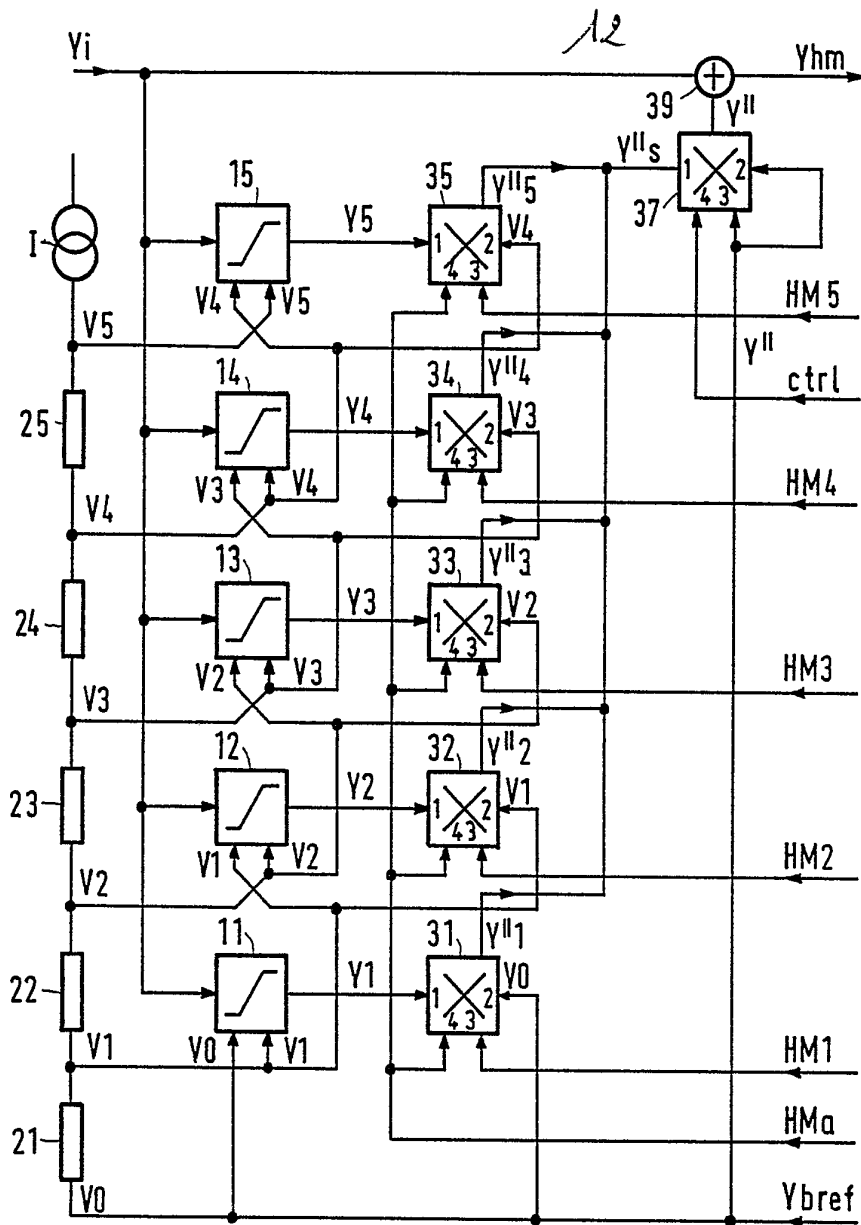
Zoals in Fig. 5 bij de uitgangsklem voor Vout al schematisch is aangegeven, is de overdracht van de niet-lineaire schakeling 0 voor ingangsspanningen kleiner dan V1 of groter dan V4, vertoont de overdracht een stijgende flank voor ingangsspanningen tussen V1 en V2, is de overdracht 1 voor ingangsspanningen tussen V2 en V3,

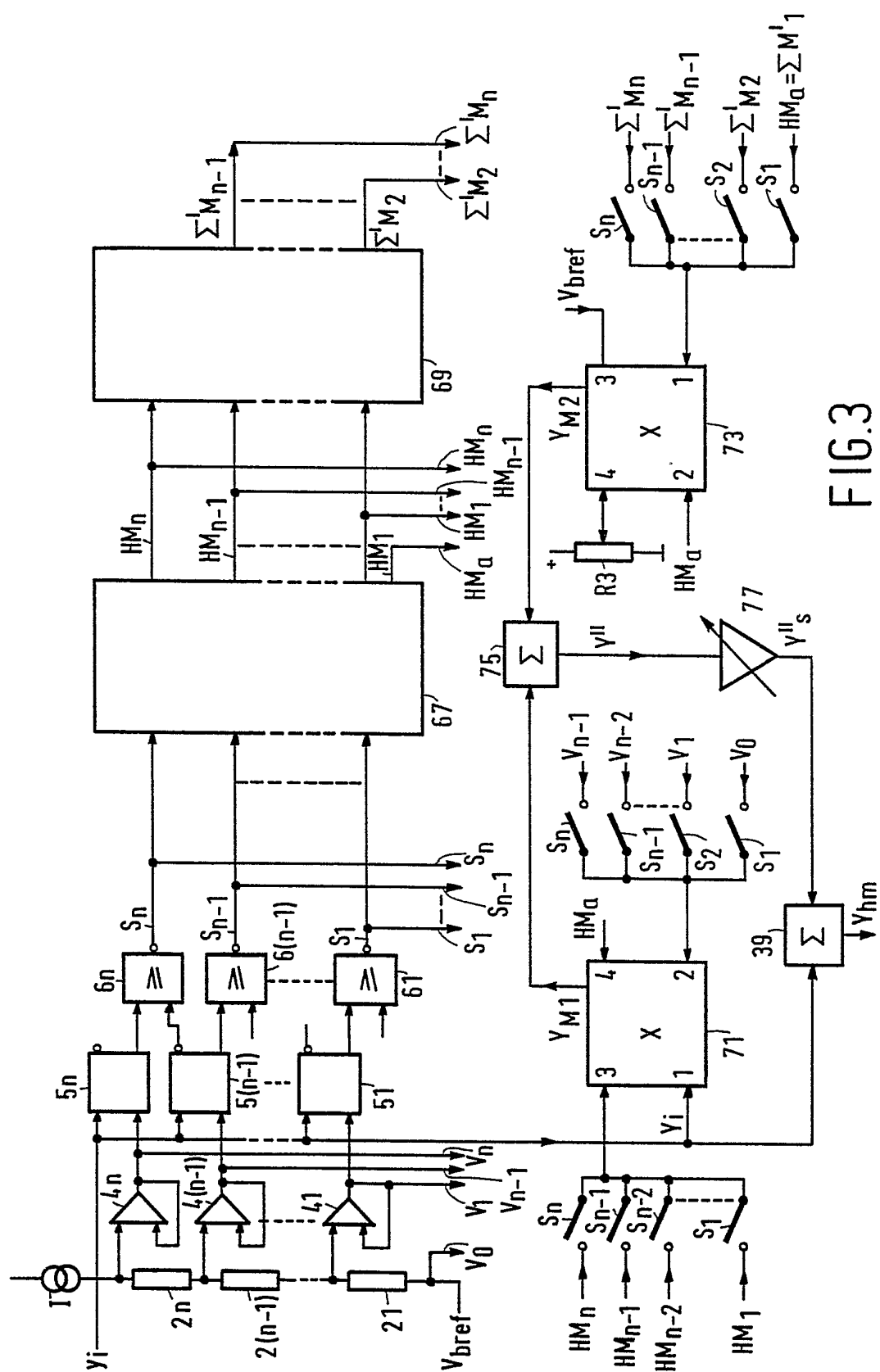
- en vertoont de overdracht een dalende flank voor ingangsspanningen tussen V_3 en V_4 , hetgeen overeenkomt met een "fuzzy logic" lidmaatschapsfunctie die "fuzzy" is in de intervallen $[V_1, V_2]$ en $[V_3, V_4]$, en "harde" uitgangswaarden heeft voor de overige intervallen. Door het uitgangssignaal V_{out} toe te voeren aan een niet-getekende
- 5 mengschakeling kan afhankelijk van de amplitude van het ingangssignaal een zachte beslissing worden genomen tussen bijvoorbeeld een eerste bewerking geschikt voor beelden met beweging en een tweede bewerking geschikt voor beelden zonder beweging.
- 10 Opgemerkt zij dat de hiervoor beschreven uitvoeringsvormen de uitvinding toelichten maar niet beperken, en dat ervaren vaklieden in staat zullen zijn om vele alternatieve uitvoeringsvormen te ontwerpen zonder het bereik van de onderstaande conclusies te verlaten. Zo is het bijvoorbeeld mogelijk om de niet-lineariteit van de niet-lineaire versterker af te laten hangen van de statistische afwijking (standaard-deviatie)
- 15 van de histogramwaarden $HM1..HM5$, door de correctieterm Y'' voordat deze bij het ingangssignaal Y_i wordt opgeteld te vermenigvuldigen met of op te tellen bij een van de statistische afwijking afhankelijke waarde. Hierdoor kan worden voorkomen dat een te grote niet-lineariteit optreedt bij een hoge statistische afwijking, en kan een extra versterking van de correctieterm Y'' worden verkregen bij een lage statistische afwij-
- 20 king. Een betere aanpassing aan de gevoeligheid van het menselijk oog kan hierbij worden verkregen door in de berekening van de statistische afwijking het histogramsegment $HM5$ van de grootste amplitudewaarden niet mee te nemen. Deze op de standaard-deviatie gebaseerde aanpassing van de correctieterm kan trouwens ook in een digitale niet-lineaire schakeling toegepast worden.

Conclusies:

1. Niet-lineaire schakeling met een per amplitude-segment van een ingangssignaal (Y_i) instelbare overdracht, voorzien van
middelen voor het leveren van segment-versterkingsfactoren (HM1..HM5) per amplitude-segment van het ingangssignaal (Y_i),
5 segmenteringsmiddelen (11..25; 21..6_n) voor het uit het ingangssignaal (Y_i) verkrijgen van een aantal amplitude-segmentsignalen ($Y1..Y5$; $S1..S5$), en
met de segmenteringsmiddelen (11..25) gekoppelde niet-lineaire segment--
versterkingsmiddelen (31..35; 71..77) voor het vermenigvuldigen van het ingangssignaal (Y_i) met de respectievelijke segment-versterkingsfactoren (HM1..HM5) op basis van de
10 amplitude-segmentsignalen ($Y1..Y5$; $S1..S5$) voor het leveren van een per amplitude-segment van het ingangssignaal (Y_i) instelbaar niet-lineair signaal ($Y''s$).
2. Niet-lineaire schakeling volgens conclusie 1, verder voorzien van met de
niet-lineaire segment-versterkingsmiddelen (31..35; 71..77) gekoppelde uitgangs-
15 middelen (37, 39) voor het leveren van een per amplitude-segment van het ingangssignaal (Y_i) instelbaar versterkt uitgangssignaal (Y_{hm}).
3. Niet-lineaire schakeling volgens conclusie 1, waarbij de uitgangsmiddelen
(37, 39) omvatten een opteller (39) met een eerste ingang gekoppeld voor het ontvangen
20 van het ingangssignaal (Y_i), een tweede ingang gekoppeld met de niet-lineaire segment-versterkingsmiddelen (31..35; 71..77), en een uitgang voor het afgeven van het uitgangssignaal (Y_{hm}).
4. Niet-lineaire schakeling volgens conclusie 1, waarbij het instelbare niet-
25 lineaire signaal ($Y''s$) vermenigvuldigd wordt met of opgeteld wordt bij een van de standaardafwijking van de segment-versterkingsfactoren (HM1..HM5) afhankelijke waarde.
5. Niet-lineaire schakeling volgens conclusie 1, waarbij het ingangssignaal
30 (Y_i) is opgedeeld in vijf amplitude-segmenten.

6. Werkwijze voor het niet-lineair verwerken van een ingangssignaal (Y_i) met een per amplitude-segment van het ingangssignaal (Y_i) instelbare overdracht, met de volgende stappen:
- het leveren van segment-versterkingsfactoren ($HM1..HM5$) per amplitude-
- 5 segment van het ingangssignaal (Y_i),
- het uit het ingangssignaal (Y_i) verkrijgen (11..25; 21..6_n) van een aantal amplitude-segmentsignalen ($Y1..Y5$; $S1..S5$), en
- het niet-lineair vermenigvuldigen (31..35; 71..77) van het ingangssignaal (Y_i) met de respectievelijke segment-versterkingsfactoren ($HM1..HM5$) op basis van de
- 10 amplitude-segmentsignalen ($Y1..Y5$; $S1..S5$) voor het leveren van een per amplitude-segment van het ingangssignaal (Y_i) instelbaar niet-lineair signaal ($Y''s$).





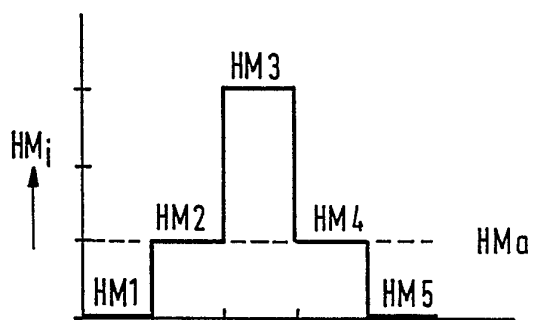


FIG. 4A

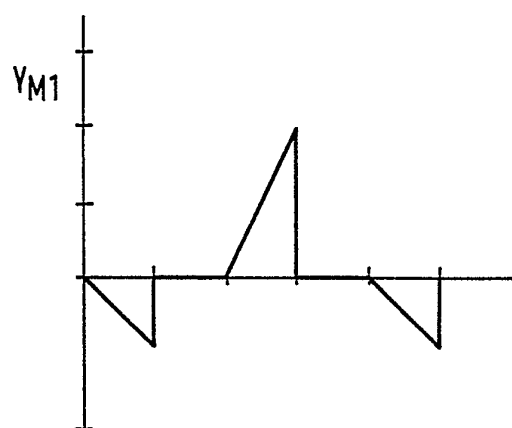


FIG. 4B

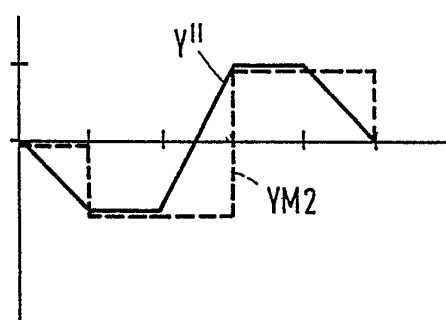


FIG. 4C

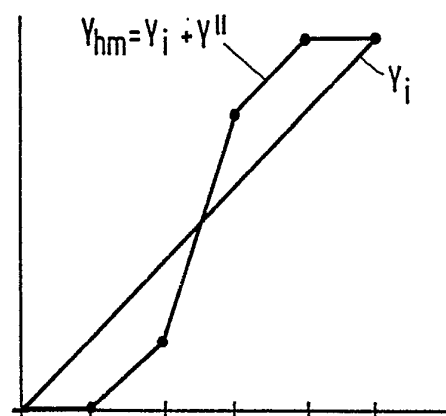


FIG. 4D

15

4/4

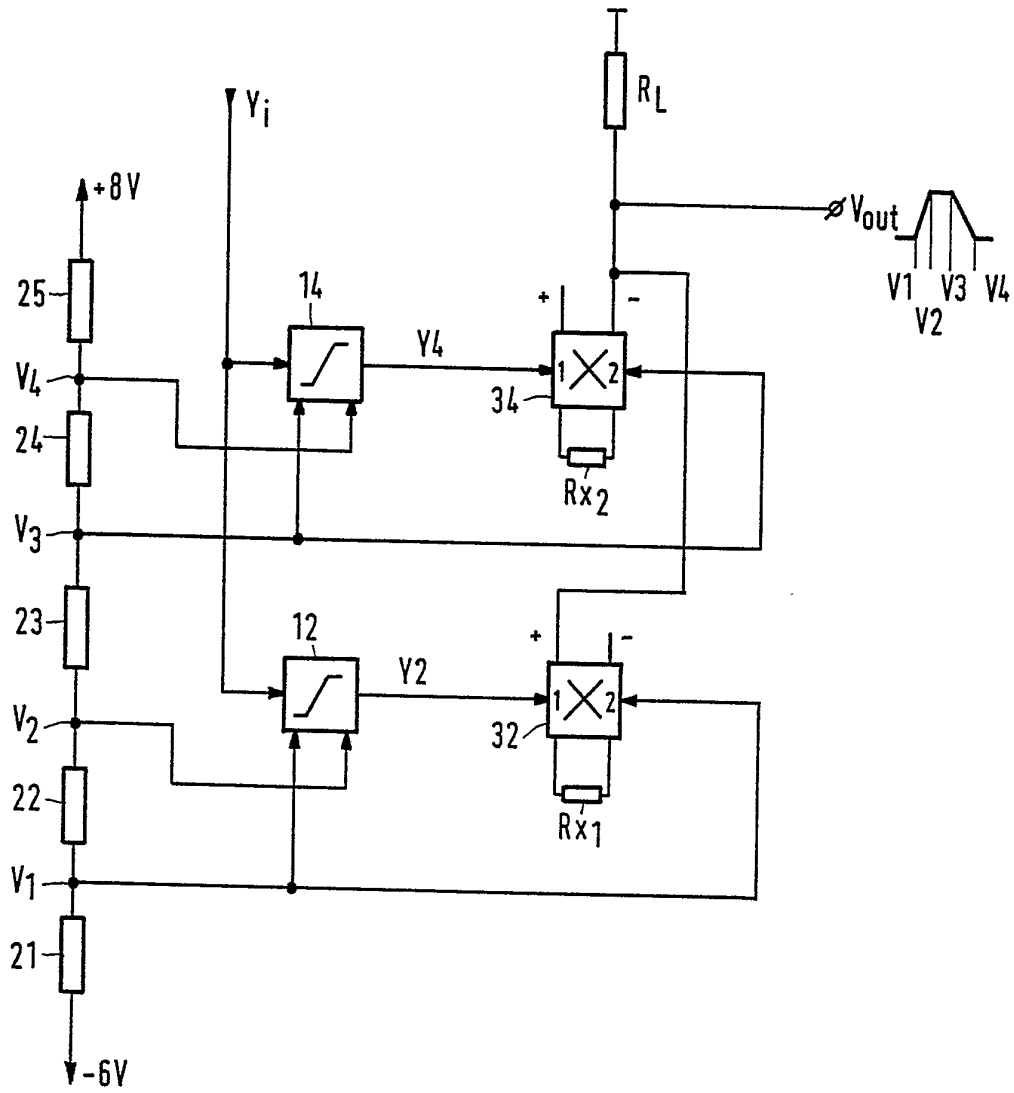


FIG.5



Europees
Octrooibureau

VERSLAG BETREFFENDE HET ONDERZOEK

opgesteld krachtens artikel 21 § 1 en 2
van de Belgische wet op de uitvindingsoctrooien
van 28 maart 1984

Nummer van de
nationale aanvraag:

BO 4799
BE 9301294

VAN BELANG ZIJNDE LITERATUUR			
Categorie	Vermelding van literatuur met aanduiding voor zover nodig, van speciaal van belang zijnde tekstgedeelten of tekeningen	Van belang voor conclusie(s)Nr.:	CLASSIFICATIE VAN DE AANVRAAG (Int.Cl.5)
X	EP-A-0 382 100 (CANON KABUSHIKI KAISHA) * het gehele document * ----	1,2,6	H04N5/20
X	DE-A-42 37 420 (MATSUSHITA ELECTRIC INDUSTRIAL CO. LTD.) * het gehele document * ----	1,2,6	
A	EP-A-0 529 635 (MATSUSHITA ELECTRIC INDUSTRIAL CO. LTD.) * het gehele document * ----	1,2,6	
A	EP-A-0 488 542 (MATSUSHITA ELECTRIC INDUSTRIAL CO. LTD.) * het gehele document * ----	1,2,6	
A	EP-A-0 516 084 (MATSUSHITA ELECTRIC INDUSTRIAL CO. LTD.) * het gehele document * -----	1,2,6	
			ONDERZOCHE GEBIEDEN VAN DE TECHNIEK (Int.Cl.5)
			H04N G06F
Datum waarop het onderzoek werd voltooid		Vooronderzoeker	
29 Juli 1994		Verschelden, J	
CATEGORIE VAN DE VERMELDE LITERATUUR			
X : op zichzelf van bijzonder belang Y : van bijzonder belang in samenhang met andere documenten van dezelfde categorie A : achtergrond van de stand van de techniek O : verwijzend naar niet op schrift gestelde stand van de techniek P : literatuur gepubliceerd tussen voorrangs- en indieningsdatum T : niet tijdig gepubliceerde literatuur over theorie of principe ten grondslag liggend aan de uitvinding E : eerdere octrooipublicatie maar gepubliceerd op of na indieningsdatum D : in de aanvraag genoemd L : om andere redenen vermelde literatuur & : lid van dezelfde octrooifamilie, corresponderende literatuur			

**AANHANGSEL BEHORENDE BIJ HET RAPPORT BETREFFENDE
HET ONDERZOEK NAAR DE STAND VAN DE TECHNIEK,
UITGEVOERD IN DE BELGISCHE OCTROOIAANVRAGE NR.**

BO 4799
BE 9301294

Het aanhangsel bevat een opgave van elders gepubliceerde octrooiaanvragen of octrooien (zogenaamde leden van dezelfde octrooifamilie), die overeenkomen met octrooischriften genoemd in het rapport.

De opgave is samengesteld aan de hand van gegevens uit het computerbestand van het Europees Octrooibureau per

De juistheid en volledigheid van deze opgave wordt noch door het Europees Octrooibureau, noch door de Octrooiraad gegarandeerd ; de gegevens worden verstrekt voor informatiedoeleinden.

29-07-1994

In het rapport genoemd octrooigeschrift	Datum van publicatie	Overeenkomend(e) geschrift(en)	Datum van publicatie
EP-A-0382100	16-08-90	JP-A- 2206282	16-08-90
		JP-A- 2206283	16-08-90
		CA-A- 2008690	06-08-90
		US-A- 5089890	18-02-92
DE-A-4237420	15-07-93	JP-A- 5191673	30-07-93
		CA-A- 2087201	15-07-93
		US-A- 5307166	26-04-94
EP-A-0529635	03-03-93	US-A- 5296919	22-03-94
EP-A-0488542	03-06-92	JP-A- 4183177	30-06-92
EP-A-0516084	02-12-92	JP-A- 4349784	04-12-92
		JP-A- 4349785	04-12-92
		AU-B- 641320	16-09-93
		AU-A- 1714092	11-03-93
		CN-A- 1067347	23-12-92
		US-A- 5289282	22-02-94