KONINKRIJK BELGIE

MINISTERIE VAN ECONOMISCHE ZAKEN

UITVINDINGSOCTROOI

PUBLIKATIENUMMER : 1001414A6

INDIENINGSNUMMER : 8701481

Internat. klassif.: H04L

Datum van verlening : 24 Oktober 1989

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 December 1987 te 10u00

BESLUIT :

ARTIKEL 1.- Er wordt toegekend aan : BELL TELEPHONE MANUFACTURING COMPANY Naamloze Vennootschap
Francis Wellesplein 1, 2018 ANTWERPEN(BELGIE)

vertegenwoordigd door : VERMEERSCH Robert, N.V. BELL TELEPHONE MANUFACTURING CY, Francis Wellesplein, 1 - 2018 ANTWERPEN.

een uitvindingsoctrooi voor de duur van 6 jaar, onder voorbehoud van de betaling van de jaartaksen voor : CONDITIONELE MULTIPLEXEERKETEN.

UITVINDER(S) : Verbiest Willem Jules Antoine, Smisstraat 27, 2730 Zwijndrecht (BE)

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

Brussel, 24 Oktober 1989
BIJ SPECIALE MACHTIGING :

D. VANDERGHEYNST
Adjunct-adviseur bij de
Dienst voor Industriële
Eigendom.

CONDITIONELE MULTIPLEXEERKETEN

De onderhavige uitvinding heeft betrekking op een conditionele multiplexeerketen waarin een ingangsbitstroom, die een variabele bitsnelheid heeft, al of niet als deel van een gemultiplexeerde uitgangsbitstroom van ingangsbitstromen toegelaten wordt, afhankelijk van het resultaat van een door verwerkingsmiddelen uitgevoerde bewerking die bestaat uit de berekening van een verwachte uitgangsbandbreedte van deze uitgangsbitstroom met behulp van de gemiddelde waarden van de waarschijnlijkheidsdistributiefuncties van de bitsnelheden van deze ingangsbitstromen en uit de daaropvolgende vergelijking van deze verwachte uitgangsbandbreedte met de maximum toelaatbare bandbreedte of een functie daarvan.

Een dergelijke conditionele multiplexeerketen is reeds bekend uit het numeriek communicatiesysteem volgens het Belgisch oktrooi nr. 905982.

Telkens in dit bekende systeem een pad naar een uitgangsklem van een schakelmodule dient te worden opgesteld voor de overdracht van een bijkomende ingangsbitstroom of ingangspakketstroom, wordt een padopstellingspakket, dat de gemiddelde waarde van de variabele bitsnelheid van deze stroom bevat, aan de schakelmodule toegevoerd. Dit padopstellingspakket is het eerste pakket van de pakketingangsstroom en gaat de datapakketten daarvan vooraf. Deze zullen enkel overgedragen worden nadat het padopstellingspakket een

pad heeft bepaald en deze overdracht zal over dit pad gebeuren. De verwerkingsmiddelen bevat in de schakelmodule berekenen dan de verwachte uitgangsbandbreedte door de nieuw ontvangen gemiddelde waarde op te tellen bij de vroeger geregistreerde som van de gemiddelde waarden van de ingangsbitstromen, die reeds op deze uitgangsklem worden gemultiplexeerd, en gaan na of deze verwachte bandbreedte onder een welbepaald percent, bv. 80 %, van de maximum toelaatbare bandbreedte op deze uitgangsklem ligt vooraleer toe te laten dat het padopstellingspakket en later de andere datapakketten van de bijkomende pakketstroom op de uitgangsklem gemultiplexeerd worden.

Er werd vastgesteld dat deze bekende conditionele multiplexeerketen tot een betrekkelijk hoog bitverlies aanleiding kan geven, blijkbaar omdat de berekende verwachte uitgangsbandbreedte, die gebruikt wordt om te beslissen over de multiplexering van de ingangsbitstromen, niet voldoende nauwkeurig is.

Een doelstelling van de uitvinding bestaat erin een conditionele multiplexeerketen van het hierboven beschreven type te verschaffen, maar die een verbeterde nauwkeurigheid heeft.

Volgens de uitvinding wordt deze doelstelling bereikt doordat de verwerkingsmiddelen deze verwachte uitgangsbandbreedte ook berekenen uit de varianties van deze waarschijnlijkheidsdistributiefuncties.

Door zowel de gemiddelde waarde als de variantie voor elk van de bitstromen met een variabele bitsnelheid te gebruiken, wordt de waarschijnlijkheidsdistributiefunctie van deze bitsnelheid nauwkeuriger gekenmerkt dan wanneer enkel de gemiddelde waarde gebruikt wordt, zodat ook de verwachte bandbreedte van de uitgangsbitstroom, die uit deze parameters berekend wordt en die gebruikt wordt om over

de multiplexing van de ingangsbitstromen te beslissen, nauwkeuriger is en daardoor de bitverliesperformantie verbetert.

Een andere kenmerkende eigenschap van de onderhavige conditionele multiplexeerketen is dat deze bitstromen variabele bitsnelheden hebben en door videobronnen opgewekt worden.

In het geval deze videobronnen voor distributietoepassingen gebruikt worden, d.w.z. waar een hoge beeldkwaliteit vereist is, dient het hoge kwaliteitsniveau voor het meest ingewikkelde beeld verwezenlijkt te worden. Als gebruik gemaakt wordt van videobronnen met een vaste bitsnelheid moet deze daarom gelijk zijn aan de piekwaarde, die ook de gemiddelde waarde is, zodat als de verwachte uitgangsbandbreedte met behulp van deze gemiddelde waarden berekend wordt en de multiplexering op grond daarvan beslist wordt, de beschikbare bandbreedte zeer ondoelmatig wordt gebruikt. Integendeel, als de gebruikte videobronnen bitstromen met variabele bitsnelheden voortbrengen en bijvoorbeeld van het type zijn beschreven in de Belgische oktrooiaanvraag nr. 8700027 is de variabele bitsnelheid functie van de complexiteit van het geschoten beeld. Maar omdat dergelijke complexe beeldscenes zeldzaam zijn is de verhouding van de gemiddelde en piek bitsnelheden betrekkelijk laag. Door de verwachte uitgangsbandbreedte met behulp van de gemiddelde en variantie parameters te berekenen en de multiplexering op grond daarvan te beslissen wordt van de beschikbare uitgangsbandbreedte een zeer nuttig gebruik gemaakt.

Een andere kenmerkende eigenschap van de onderhavige conditionele multiplexeerketen is dat deze verwerkingsmiddelen deze verwachte uitgangsbandbreedte berekenen uit de som van deze gemiddelde waarden en uit de som van deze varianties.

Nog een andere kenmerkende eigenschap van de onderhavige conditionele multiplexeerketen is dat deze verwerkingsmiddelen deze verwachte uitgangsbandbreedte ook in functie van een voorafbepaalde bitverlieswaarschijnlijkheid berekenen.

Op deze wijze, als de verwerkingsmiddelen toelaten dat een aantal ingangsbitstromen op een zelfde uitgangsklem worden gemultiplexeerd, wordt met een gewenste waarschijnlijkheid verzekerd dat het bitverlies een welbepaalde waarde niet zal overschrijden.

Nog een andere kenmerkende eigenschap van de onderhavige conditionele multiplexeerketen is dat deze verwerkingsmiddelen deze verwachte uitgangsbandbreedte ook berekenen met behulp van de voorafbepaalde uitgangsbandbreedte, die met deze voorafbepaalde bitverlieswaarschijnlijkheid overeenkomt in de cumulatieve normale distributiefunctie voor dewelke het gemiddelde en de variantie respektievelijk gelijk zijn aan 0 en 1.

De uitvinding berust inderdaad op het inzicht dat de uitgangsbandbreedte die de voorafbepaalde bitverlieswaarschijnlijkheid heeft in de overeenkomstige cumulatieve normale waarschijnlijkheidsdistributiefunctie, met een gemiddelde en een variantie gelijk aan de hoger vermelde sommen, kan worden afgeleid uit de verwachte uitgangsbandbreedte die dezelfde bitverlieswaarschijnlijkheid heeft in de standaard cumulatieve normale distributiefunctie, met een gemiddelde en een variantie die respektievelijk gelijk zijn aan 0 en 1.

De onderhavige uitvinding heeft eveneens betrekking op een conditionele multiplexeerketen waarin een ingangsbitstroom die een variabele bitsnelheid heeft al of niet toegelaten wordt als deel van een gemultiplexeerde uitgangsbitstroom van ingangsbitstromen,

afhankelijk van het resultaat van een bewerking uitgevoerd door verwerkingsmiddelen bestuurd door vroeger ontvangen parameters die bij deze ingangsbitstromen behoren.

Een dergelijke conditionele multiplexeerketen is reeds bekend uit het numeriek communicatiesysteem volgens het Belgisch oktrooi nr. 905982. Daarin is de voor elke ingangsstroom ontvangen parameter de gemiddelde bitsnelheid van deze bitstroom en deze parameter wordt door de verwerkingsmiddelen gebruikt om te beslissen of deze bitstroom gemultiplexeerd mag worden met andere bitstromen die reeds op een zelfde uitgangsklem worden overgedragen. Indien deze parameter echter niet met de werkelijk overgedragen bitsnelheid overeenkomt en deze te hoog is kan dit tot een overbelasting op de uitgangsklem aanleiding geven.

Een andere doelstelling van de onderhavige uitvinding bestaat erin een conditionele multiplexeerketen van het laatst beschreven type te verschaffen, maar die een dergelijke foutieve werking verhindert.

Volgens de uitvinding wordt deze doestelling bereikt doordat hij andere verwerkingsmiddelen omvat die deze parameters uit deze ingangsbitstromen bepalen, hen met de ontvangen parameters vergelijken en de ingangsbitstromen in functie van het resultaat van deze vergelijking verwerken.

Op deze wijze zijn de andere verwerkingsmiddelen in staat een foutieve werking te detecteren en kunnen ze dan de uitvoering van passende corrigerende maatregelen starten.

De hierboven vermelde en andere doeleinden en kenmerken van de uitvinding zullen duidelijker worden en de uitvinding zelf zal het best begrepen worden aan de hand van de hiernavolgende beschrijving van een

uitvoeringsvoorbeeld en van de bijbehorende tekeningen waarin :

Fig. 1 een numeriek communicatiesysteem voorstelt waarin een conditionele multiplexeerketen volgens de uitvinding wordt gebruikt;

Fig. 2 een gedeelte van Figuur 1 in meer detail toont;

Fig. 3 de processor RPR1 van Figuur 2 in meer detail voorstelt.

Vooraf zij opgemerkt dat al de wiskundige betrekkingen gebruikt in de beschrijving vermeld zijn op het laatste blad daarvan en dat in het vervolg i, j, i-1 en j-1 als indices worden gebruikt.

Het getoonde numerieke communicatiesysteem is van het type beschreven in het Belgisch oktrooi nr. 905982. Het omvat zowel een meertraps en breedband pakketschakelnetwerk BSN met een aantal ingangsklemmen I1/N en een aantal uitgangsklemmen O1/N, als een aantal gebruikerstations US1/N die elk gevormd worden door een zenduitrusting SE1/N en een ontvangstuitrusting RE1/N. De zenduitrustingen SE1/N zijn met de ingangsklemmen I1/N van BSN gekoppeld via respektieve ingangstransmissieverbindingen IL1/N, die werken op basis van asynchrone tijdsverdeling (ATD), en respektieve ingangstussenketens II1/N. De uitgangsklemmen O1/N van BSN zijn met de ontvangstuitrustingen RE1/N gekoppeld via respektieve uitgangstussenketens OI1/N en respektieve ATD uitgangstransmissieverbindingen OL1/N.

In het pakketschakelnetwerk BSN zijn de N ingangsklemmen I1/N met de N uitgangsklemmen O1/N gekoppeld via een aantal in serie geschakelde trappen van schakelmodules waarvan er slechts één, BSE, getoond is. Deze schakelmodule is ook van het type beschreven in het hierboven vermelde Belgisch oktrooi nr. 905982 en heeft 8 ingangsklemmen R1/8 die met respectieve uitgangsklemmen

van een voorafgaande trap (niet getoond) verbonden zijn, 8 uitgangsklemmen T1/8 die verbonden zijn met respektieve ingangsklemmen van een volgende trap (niet getoond), een bus TB die werkt op basis van tijdsverdelingsmultiplex (TDM) en door een busbesturingseenheid TM bestuurd wordt, en een schakelpoortbesturingsbus SB. De ingangsklemmen R1/8 zijn via respektieve ingangspoortketens RX1/8 verbonden met de bus TB, die verder gekoppeld is met 8 zendpoortketens TX1/8 elk verbonden met een respektieve uitgangsklem T1/8. Elke ontvangstpoortketen (RX1/8) is ook in twee richtingen verbonden met een respektieve schakelpoortbesturingsketen SC1/8 en al deze besturingsketens en de zendpoortketens TX1/8 zijn door de bus SB gekoppeld.

Omdat de ontvangstpoortketens RX1/8 identiek zijn en hetzelfde waar is voor de zendpoortketens TX1/8, zijn enkel RX1 en TX1 in enig detail in Figuur 2 voorgesteld. RX1 omvat een ontvangstbufferketen RBUF1, een processor RPR1, en een geheugen RMEM1, terwijl TX1 een zendbufferketen TBUF1, een processor TPR1 en een geheugen TMEM1 omvat. Al deze ketens zijn verbonden zoals getoond. In het geheugen RMEM1 zijn de gemiddelde en variantie parameters mi en vi opgeslagen, die later beschouwd zullen worden, terwijl in het geheugen TMEM1 de parameters Mi-1, Vi-1, B1 en B zijn opgeslagen, die op een gemultiplexeerde uitgangsbitstroom op de uitgangsklem T1 betrekking hebben. Hierbij is :

- Mi-1 de som van de gemiddelde waarden van de waarschijnlijkheidsdistributiefuncties van de bitsnelheden van de i-1 ingangsbitstromen , die van deze gemultiplexeerde uitgangsbitstroom deel uitmaken;
- Vi-1 de som van de varianties van deze i-1 ingangsbitstromen.
- B de maximum toelaatbare uitgangsbandbreedte;
- B1 de uitgangsbandbreedte voor dewelke de

genormaliseerde of standaard cumulatieve normale waarschijnlijkheidsdistributiefunctie, welke door een gemiddelwaarde gelijk 0 en een variantie gelijk 1 gekenmerkt wordt, aanduidt dat deze bandbreedte niet zal overschreden worden met een waarschijnlijkheid gelijk aan 1-PLR, waarin PLR het bitverlies of het pakketverlies is.

Er wordt verondersteld dat elk van de gebruikerstations US1/N een videostation is van het type beschreven in het Belgisch oktrooi nr. 904101 en de Belgische oktrooiaanvraag nr. 8700027.

Wanneer een beeld geschoten wordt door middel van een zenduitrusting brengt deze een bitstroom voort waarin de bits verzameld zijn in datapakketten van 280 bits en waarin de pakketten een frekwentie hebben, die functie is van de beeldcomplexiteit. In elk dergelijk pakket volgen de data bits elkaar op met een voorafbepaalde maximum bitsnelheid van bijvoorbeeld 560 Megabit/sec., maar gezien de pakketfrekwentie functie is van de beeldcomplexiteit is de bitsnelheid van de bitstroom of datapakketstroom kleiner dan 560 Megabit/sec. en variabel.

De bitstromen of pakketstromen met variabele bitsnelheden, aldus opgewekt door de verscheidene zenduitrustingen SE1/N, worden aan de ingangsklemmen I1/N van het schakelnetwerk BSN via de inkomende ATD verbindingslijnen IL1/N en de ingangstussenketens II1/N toegevoerd. Daarin wordt het formaat van de ontvangen pakketten aangepast aan het formaat dat in het schakelnetwerk wordt gebruikt. In elk van de schakelmodulen, zoals BSE, van dit netwerk wordt een inkomend datapakket dat op een willekeurige van zijn ingangsklemmen R1/8 toekomt in de bufferketen van de bijbehorende ontvangstpoortketen RX1/8 opgeslagen vooraleer naar de bufferketen van een gekozen

zendpoortketen TX1/8 te worden overgedragen via de bus TB en onder de besturing van de busbesturingseenheid TM. Deze zendpoortketen werd voordien uitgekozen door een schakelpoortbesturingsketen SC1/8 bij de ontvangst van een padopstellingspakket, dat steeds een stroom datapakketten voorafgaat. Vanaf de uitgangsbufferketens van de zendpoortketens TX1/8 worden de datapakketten toegevoerd aan de uitgangsklemmen O1/N via de uitgangstussenketens OI1/N waarin het formaat van de pakketten, die op deze uitgangsklemmen O1/N verschijnen, gewijzigd wordt vooraleer ze aan de uitgaande ATD lijnen OL1/N te leggen. Van daaruit worden de pakketten toegevoerd aan de ontvangstuitrustingen RE1/N waarin ze in respektieve beelden worden omgevormd.

Een hierboven vermeld padopstellingspakket wordt door elke zenduitrusting SE1/8 opgewekt als het eerste pakket van een stroom pakketten en gaat de datapakketten daarvan vooraf. Het wordt gebruikt om een pad doorheen het netwerk BSN te bepalen. Een dergelijk padopstellingspakket omvat, onder andere informatie beschreven in het hierboven Belgisch oktrooi nr. 905982, de gemiddelde en variantie parameters mi en vi die de waarschijnlijkheidsdistributiefunctie van de variabele bitsnelheid kenmerken waarmee datapakketten, die tot eenzelfde communicatie als het padopstellingspakket behoren, achteraf over het pad zullen overgedragen worden.

Als een dergelijk padopstellingspakket op één van de ingangsklemmen R1/8 van de ontvangstpoortketens RX1/8 van BSE, bijvoorbeeld op R1, ontvangen wordt, wordt het in de bufferketen van deze poortketen opgeslagen, bijvoorbeeld in de bufferketen RBUF1 van RX1. De processor RPR1, die bij RBUF1 behoort, leest dan de gemiddelde en variantie parameters mi en vi die in het padopstellingspakket zijn bevat en slaat ze op in het

geheugen RMEM1. De schakelpoortbesturingsketen SC1, die aan RX1 is toegevoegd, kiest dan een zendpoortketen van de groep TX1/8, bv. TX1, leest vervolgens de parameters mi en vi in RMEM1 en draagt deze tenslotte over naar de processor TPR1 van TX1. Deze gaat dan na of de i-de pakketingangsstroom, waarvan het genoemde padopstellingspakket het eerste is, gemachtigd mag worden om op de uitgangsklem T1 gemultiplexeerd te worden, samen met de i-1 datapakket ingangsstromen, die daarop reeds gemultiplexeerd zijn, en teneinde een resulterende datapakket uitgangsstroom te vormen die uit i datapakketingangsstromen bestaat.

Bij een geschikt aantal i onafhankelijke ingangsstromen van datapakketten opgewekt door videobronnen, die op variabele bitsnelheden werken, kan aangenomen worden dat de waarschijnlijkheidsdistributiefunctie van de variabele bitsnelheid van deze datapakket uitgangsstroom nagenoeg een normale waarschijnlijkheidsdistributiefunctie is, gekenmerkt door zijn gemiddelde waarde Mi en zijn variantie Vi. Deze parameters Mi en Vi van de datapakket uitgangsstroom zijn dan respektievelijk gelijk aan de som van de gemiddelde waarden en de som van de variantie waarden van de i datapakketingangsstromen.

Zoals reeds vermeld, telkens een padopstellingspakket, dat het eerste pakket van een i-de pakket ingangsstroom vormt, in de bufferketen RBUF1 van RX1 wordt ontvangen en als deze i-de stroom mogelijk op dezelfde uitgangsklem T1 met de i-1 voorheen ontvangen datapakketingangsstromen gemultiplexeerd dient te worden, draagt de schakelpoortbesturingsketen SC1 de waarden mi en vi die in het nieuwe padopstellingspakket zijn bevat via de bus SB over aan de processor TPR1 van TX1. Uit de vroeger berekende somwaarden Mi-1 en Vi-1, die in het geheugen TMEM1 van de zendpoortketen TX1 zijn opgeslagen,

berekent deze processor eerst de nieuwe waarden uit de betrekkingen (1) en (2). Nadien berekent hij de verwachte uitgangsbandbreedte uit de betrekking (3) en vergelijkt deze bandbreedte met de maximum bandbreedte B toelaatbaar op de uitgangsklem T1. Hij brengt dan via de bus SB de schakelpoortbesturingsketen SC1 op de hoogte van het resultaat van deze vergelijking en deze voert dan de bewerkingen uit beschreven in het hierboven vermelde Belgisch oktrooi nr. 905982. Bijvoorbeeld, als de multiplexering van de i-de pakketstroom wordt toegelaten, wordt het in RX1 opgeslagen padopstellingspakket naar TX1 overgedragen via de bus TB en op de uitgangsklem T1 gemultiplexeerd. Indien niet, dan zoekt het padopstellingspakket een ander pad. Als dit pakket een pad doorheen het netwerk heeft kunnen bepalen zullen de andere datapakketten over dit pad worden overgedragen en op dezelfde uitgangsklemmen als dit padopstellingspakket gemultiplexeerd worden, enz.

De hierboven vermelde vergelijkingsbewerking uitgevoerd door de processor TPR1, die deel uitmaakt van de conditionele multiplexeerketen, wordt als volgt gerechtvaardigd.

Omdat verondersteld werd dat de waarschijnlijkheidsdistributiefunctie van de variabele bitsnelheid van de uitgangsbitstroom gemultiplexeerd op T1 een normale waarschijnlijkheidsdistributiefunctie is, en indien we de overeenkomstige cumulatieve normale waarschijnlijkheidsdistributiefunctie, gekenmerkt door de gemiddelde waarde Mi en de variantie Vi, zouden kennen zou de laatstgenoemde functie voor elke verwachte uitgangsbandbreedte de waarschijnlijkheid aanduiden dat hij niet overschreden zal worden en vice-versa. Bijgevolg zou deze functie voor de hierboven vermelde waarschijnlijkheid 1-PLR een verwachte uitgangsbandbreedte B2 aanduiden.

De hierboven vermelde vergelijking is nu gesteund op het inzicht dat hoewel de cumulatieve normale waarschijnlijkheidsdistributiefunctie niet bekend is, de waarde B2 afgeleid kan worden uit de overeenkomstige waarde B1 van de bekende genormalizeerde of standaard cumulatieve normale waarschijnlijkheidsdistributiefunctie, d.w.z. voor dewelke het gemiddelde 0 en de variantie 1 zijn. Inderdaad, voor een zelfde waarschijnlijkheid is de genormalizeerde parameter B1 verbonden met B2 door de liniaire betrekking (4) zodat de verwachte bandbreedte B2 op de uitgang T1 en die de maximum toelaatbare bandbreedte B niet mag overschrijden door (3) gegeven wordt.

Elk van de videobronnen deelt, zoals hierboven beschreven, de gemiddelde waarde mi en de variantie vi, die de waarschijnlijkheidsdistributie van zijn bitsnelheid kenmerken, mee aan het schakelnetwerk BSN door middel van een padopstellingspakket dat naar dit netwerk gestuurd wordt. Indien een dergelijke videobron gedurende de daaropvolgende overdracht van datapakketten echter niet binnen de toegewezen bandbreedte werkt, kan hij het netwerk overbelasten. Om dit te verhinderen oefent elk van ontvangstpoorten van de schakelmodulen, gelegen aan de rand van het netwerk, gedurende elke datapakketoverdrachtsperiode een zogenaamde bewakingsfunctie uit. Deze bestaat erin na te gaan of de daarmee gekoppelde enkele bron binnen de toegewezen bandbreedte werkt en passende tegenmaatregelen te nemen als deze bandbreedte overschreden wordt. Dit wordt hierna beschreven.

In de veronderstelling dat de schakelmodule BSE aan de rand van het netwerk gelegen is, d.w.z. als zijn klemmen R1/8 respektievelijk met de klemmen I1/8 verbonden zijn, gaat elk van de processors van

ontvangstpoortketens RX1/8 daarvan na of de gemiddelde en variantie parameters van de datapakketstroom, die daaraan wordt toegevoerd vanuit de videobron die deel uitmaakt van het respektieve gebruikerstation US1/8, overeenkomt met de waarden mi en vi van deze parameters die hem voordien werden medegedeeld door een padopstellingspakket en dan in het geheugen RMEM1 werden opgeslagen.

Meer in het bijzonder, in de ontvangstpoortketen RX1 wordt deze nazichtfunctie vervuld door de processor RPR1 die, zoals in Figuur 3 in detail is getoond, omvat: een pakketklokketen PCL, tellers CR1 en CR2, een vergrendelketen LAC, een inversieketen IC, kwadrateringsketens SQ1 en SQ2, accumulatieketens ACC1 en ACC2, delerketens DIV1 en DIV2, een aftrekketen SUB en een logische keten LC. Al deze ketens zijn verbonden zoals getoond. Zoals eveneens in deze figuur is voorgesteld heeft de bufferketen RBUF1 van Figuur 2 een uitgang gekoppeld met CR1 en een ingang verbonden met LC, die ingangen heeft verbonden met uitgangen van de geheugenketen RMEM1 van Figuur 2. De pakketklok PCL verschaft klokpulsen op de snelheid van de pakkettijdsleuven. Deze pakketsnelheid is 280 maal kleiner dan de bitsnelheid omdat elk pakket 280 bits bevat. De pakketklokpulsen worden toegevoerd aan de teller CR1, die daarom op de pakketsnelheid gestapt wordt.

De processor RPR1 werkt als volgt bij de ontvangst van elk datapakket, bijvoorbeeld het j-de, in de bufferketen RBUF1 en in de veronderstelling dat :

- in de accumulatoren ACC1 en ACC2 reeds respektievelijk de geaccumuleerde som Sj-1 van de j-1 voorheen berekende waarden R1 tot Rj-1 en de geaccumuleerde som S'j-1 van de kwadraten van deze waarden zijn opgeslagen, waarbij elk van deze waarden R1 tot Rj-1 een ogenblikkelijke bitsnelheid voorstelt, zoals later

zal worden uiteengezet;
- in de teller CR2 de waarde j-1 is opgeslagen;
- in het geheugen RMEM1 de waarden mi en vi zijn opgeslagen, zoals reeds vermeld.

Als het j-de datapakket in de ontvangstbufferketen RBUF1 ontvangen wordt, machtigt deze de overdracht van de inhoud Nj van de teller CR1 naar de vergrendelketen LAC en stelt dan deze teller CR1 op nul terug. Dit betekent dat Nj gelijk is aan het aantal pakkettijdsleuven verlopen sedert de ontvangst van het voorafgaande (j-1)de datapakket, met inbegrip van de tijdsleuf van het jde pakket. Uitgaande van de waarde Nj berekent de inversieketen IC dan de ogenblikkelijke bitsnelheidswaarde Rj volgens de formule (5).

Wanneer de overdracht van Nj van CR1 naar LAC wordt uitgevoerd wordt de teller CR2 in zijn j-de positie gebracht, waardoor aldus wordt aangeduid dat het j-de pakket in RBUF1 ontvangen werd.

Uit de aldus berekende ogenblikkelijke bitsnelheidswaarde Rj en uit de geaccumuleerde sommen, die respektievelijk in ACC1 en ACC2 zijn opgeslagen, berekent de processor RPR1 dan zowel de nieuwe geaccumuleerde som Sj door Rj bij Sj-1 op te tellen, als de nieuwe geaccumuleerde som S'j door Rj in de kwadrateerketen SQ1 te kwadrateren en dan dit kwadraat bij S'j-1 op te tellen. De aldus verkregen waarden Sj en S'j worden dan door j gedeeld in de delerketens DIV1 en DIV2, die respektievelijk het gemiddelde mj van de waarden R1 tot Rj en het gemiddelde m'j van de kwadraten van deze waarden verschaffen.

Met behulp van deze waarden mj en m'j berekent de processor RPR1 dan de nieuwe variantiewaarde vj door eerst mj in de kwadrateringsketen SQ2 te kwadrateren en dan dit kwadraat van m'j af te trekken in de aftrekketen SUB. vj wordt aldus gegeven door de betrekking (6).

Deze betrekking is gesteund op het inzicht dat uit de waarschijnlijkheidstheorie volgt dat de variantie van de normale waarschijnlijkheidsdistributie functie, die een aantal welbepaalde waarden zoals R1 tot Rj heeft, gelijk is aan het gemiddelde m'j van de kwadraten van deze waarden min het kwadraat van het gemiddelde mj daarvan.

In de logische keten LC worden de gemeten waarden mj en vj vergeleken met de waarden mi en vi opgeslagen in het geheugen RMEM1. Als uit deze vergelijking volgt dat de bitsnelheid bepaald door mj en vj hoger is dan deze bepaald door mi en vi wordt een verhinderingssignaal aan de ontvangstbufferketen RBUF1 gelegd om te beletten dat het daarin opgeslagen datapakket aan de zendpoortketen TX1 wordt overgedragen. Door deze correctieve maatregel wordt de bitsnelheid verminderd.

In plaats van op deze wijze tewerk te gaan zou de processor RPR1 ook de overeenkomstige videobron kunnen verwittigen van het feit dat hij buiten de hem toegewezen bandbreedte werkt en acties dient te ondernemen om deze toestand recht te zetten.

De hierboven beschreven bewakingsfunctie kan ook in de gebruikerstations worden uitgeoefend.

In het geval de datapakketten van de in een dergelijk station voortgebracht stroom bijvoorbeeld verkregen worden door uitvoering van een gelaagde codering, zoals beschreven in de Belgische oktrooiaanvraag nr. 8700027, kan een processor in het gebruikerstation een geleidelijk verlopende correctie uitvoeren door het laten vallen van pakketten van de hogere laag, d.w.z. deze die een gedetailleerde informatie geven, in tegenstelling tot de lagere lagen die meer basisbeeldinformatie bevatten.

In het hierboven beschreven voorbeeld wordt de bewakingsfunctie uitgeoefend in een gebruikerstation of

in elke ontvangstpoortketen van een schakelmodule aan de rand van het netwerk, zodat de werking van slechts één videobron wordt nagegaan. De bewakingsfunctie kan echter ook uitgeoefend kunnen worden in de ontvangstpoortketens van een schakelmodule, die niet aan de rand van het netwerk is gelegen. In dit geval dient de werking van al de videobronnen die deze ontvangstpoortketen gebruiken nagegegaan te worden.

Hoewel de principes van de uitvinding hierboven zijn beschreven aan de hand van bepaalde uitvoeringsvormen en wijzigingen daarvan, is het duidelijk dat de beschrijving slechts bij wijze van voorbeeld is gegeven en de uitvinding niet daartoe is beperkt.

08701481

Wiskundige Betrekkingen

$$Mi = Mi-1 + mi \quad (1)$$

$$Vi = Vi-1 + vi \quad (2)$$

$$B2 = B1 \cdot Vi^{1/2} + Mi \quad (3)$$

$$\frac{B2 - Mi}{Vi^{1/2}} = B1 \quad (4)$$

$$Rj = Nj^{-1} \quad (5)$$

$$vj = m'j - m^{2}j \quad (6)$$

CONCLUSIES

1. Conditionele mutliplexeerketen waarin een ingangsbitstroom, die een variabele bitsnelheid heeft, al of niet als deel van een gemultiplexeerde uitgangsbitstroom van ingangsbitstromen toegelaten wordt, afhankelijk van het resultaat van een door verwerkingsmiddelen uitgevoerde bewerking die bestaat uit de berekening van een verwachte uitgangsbandbreedte (B2) van deze uitgangsbitstroom met behulp van de gemiddelde waarden (mi) van de waarschijnlijkheidsdistributiefuncties van de bitsnelheden van deze ingangsbitstromen en uit de daaropvolgende vergelijking van deze verwachte uitgangsbandbreedte (B2) met de toelaatbare maximum bandbreedte (B) of een functie daarvan, met het kenmerk, dat deze verwerkingsmiddelen (TPR1) ook deze verwachte uitgangsbandbreedte (B2) uit de varianties (vi) van deze waarschijnlijkheidsdistributiefuncties berekenen.

2. Conditionele multiplexeerketen volgens conclusie 1, met het kenmerk dat deze verwerkingsmiddelen (TRR1) deze verwachte uitgangsbandbreedte (B2) uit de som (Mi) van deze gemiddelde waarden (mi) en uit de som (Vi) van deze varianties berekenen.

3. Conditionele multiplexeerketen volgens conclusie 1, met het kenmerk, dat deze verwerkingsmiddelen (TPR1) deze verwachte uitgangsbandbreedte (B2) ook in functie van een voorafbepaalde bitverlieswaarschijnlijkheid berekenen.

4. Conditionele multiplexeerketen volgens conclusie 3, met het kenmerk, dat deze verwerkingsmiddelen (TPR1) deze verwachte uitgangsbandsbreedte (B2) ook berekenen met behulp van de vooraf bepaalde uitgangsbandbreedte (B1) die met deze vooraf bepaalde bitverlieswaarschijnlijkheid overeenkomt in de cumulatieve normale distributiefunctie voor dewelke het gemiddelde en de variantie respektievelijk gelijk zijn aan 0 en 1.

5. Conditionele multiplexeerketen volgens conclusies 2 en 4, met het kenmerk dat deze verwachte uitgangsbandbreedte (B2) gelijk is aan $B1 . V1^{1/2} + Mi$ waarin B1 deze vooraf bepaalde uitgangsbandbreedte is en Mi en Vi respektievelijk deze sommen van deze gemiddelde waarden (mi) en van deze varianties (vi) zijn.

6. Conditionele multiplexeerketen volgens conclusie 3, met het kenmerk dat de bits van elk van deze bitstromen verzameld zijn in pakketten teneinde een pakketstroom te vormen en dat dit gemiddelde (mi) en deze variantie (vi) van deze ingangsbitstroom, die al of niet voor multiplexering wordt toegelaten, aan deze verwerkingsmiddelen (TPR1) medegedeeld worden door middel van een besturingspakket dat het eerste pakket vormt van deze stroom die verder uit datapakketten bestaat, en dat deze vooraf bepaalde bitverlieswaarschijnlijkheid met een vooraf bepaalde pakketverlieswaarschijnlijkheid overeenkomt.

7. Conditionele multiplexeerketen volgens conclusie 1, met het kenmerk dat deze ingangsbitstromen variabele bitsnelheden hebben en door videobronnen (US1/8) voortgebracht worden.

8. Conditionele multiplexeerketen waarin een ingangsbitstroom die een variabele bitsnelheid heeft al of niet toegelaten wordt als deel van een gemultiplexeerde uitgangsbitstroom van

ingangsbitsstromen, afhankelijk van het resultaat van een bewerking uitgevoerd door verwerkingsmiddelen (TPR1) bestuurd door vroeger ontvangen parameters (mi) die bij deze ingangsbitstromen behoren, met het kenmerk dat hij andere verwerkingsmiddelen (RPR1) omvat die deze parameters (mj, vj) uit deze ingangsbitstromen bepalen, hen met de ontvangen parameters (mi, vi) vergelijken en de ingangsbitstromen in functie van het resultaat van deze vergelijking verwerken.

9. Conditionele multiplexeerketen volgens conclusie 8, met het kenmerk dat deze andere verwerkingsmiddelen (RPR1) het gemiddelde (mj) en de variantie (vj) van elk van deze ingangsbitstromen meten en deze variabele bitsnelheid verminderen als het resultaat van deze vergelijking aanduidt dat de bitsnelheid van deze ingangsbitstroom hoger is dan diegene die overeenkomt met de ontvangen gemiddelde en variantie parameters (mi, vi).

10. Conditionele multiplexeerketen volgens conclusie 8, met het kenmerk dat minstens één van deze bitstromen opgewekt wordt door een videobron welke elk beeld codeert met verschillende nauwkeurigheden, en dat in functie van het resultaat van deze vergelijking deze andere verwerkingsmiddelen deze videobron besturen opdat deze data zou laten vallen die betrekking hebben op beelden die met een hogere nauwkeurigheid zijn gecodeerd.

11. Conditionele multiplexeerketen volgens conclusies 6 en 8, met het kenmerk dat deze andere verwerkingsmiddelen (RPR1) dit gemiddelde (mj) van elk van deze ingangsbitstromen meten door ogenblikkelijke bitsnelheidswaarden (Rj) bij de ontvangst van deze datapakketten daarvan te meten en door dan het gemiddelde (mj) van deze bitsnelheidswaarden (Rj) te berekenen.

12. Conditionele multiplexeerketen volgens conclusie 11, met het kenmerk dat deze andere

verwerkingsmiddelen (RPR1) deze variantie (vj) meten door het gemiddelde (m'j) van de kwadraten van deze bitsnelheidswaarden (Rj) te berekenen en door dan het verschil tussen het gemiddelde (m'j) van deze kwadraten en het kwadraat van het gemiddelde (mj) van deze bitsnelheidswaarden te berekenen.

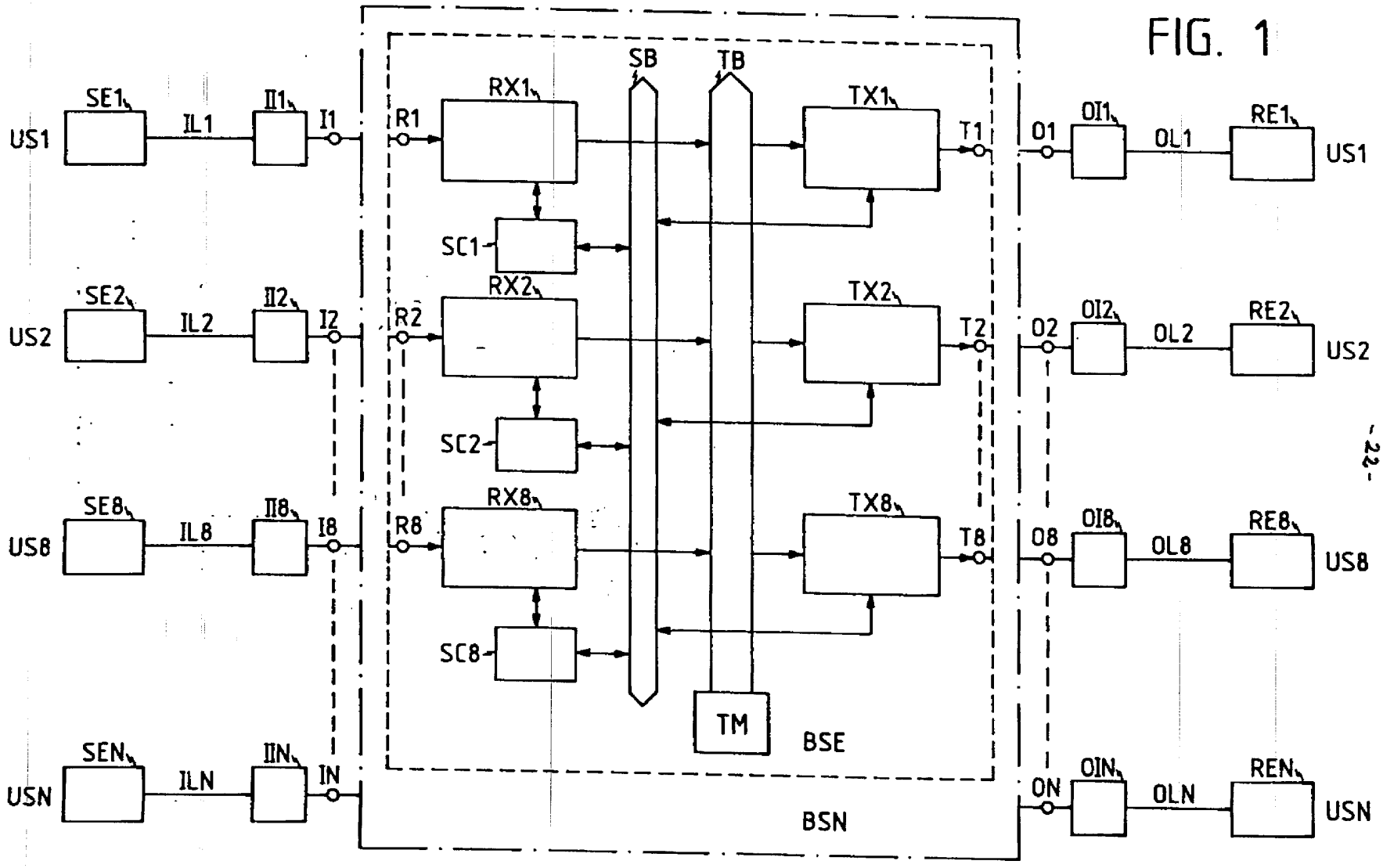

FIG. 1

-22-

08701481

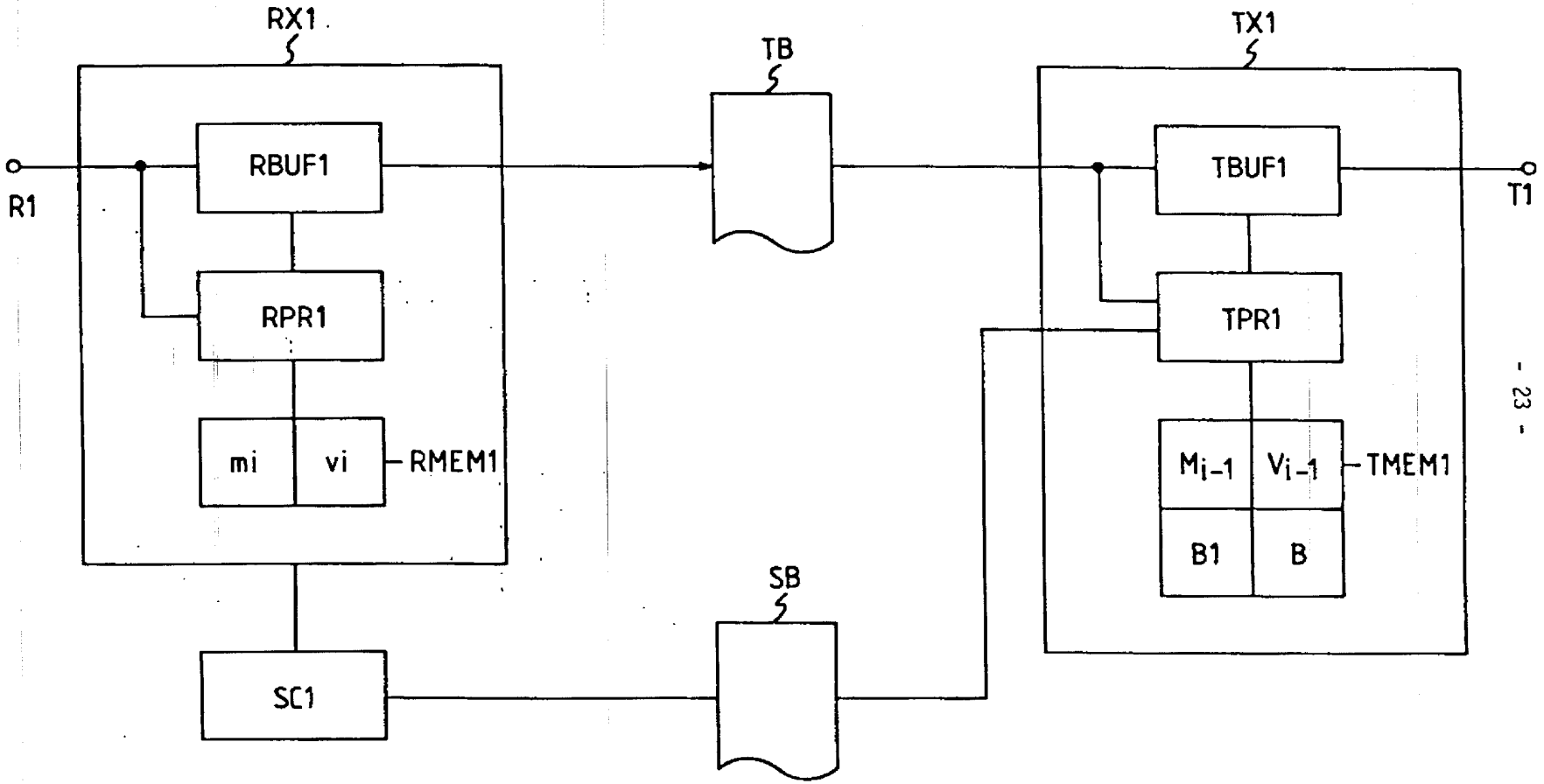

FIG. 2

08701481

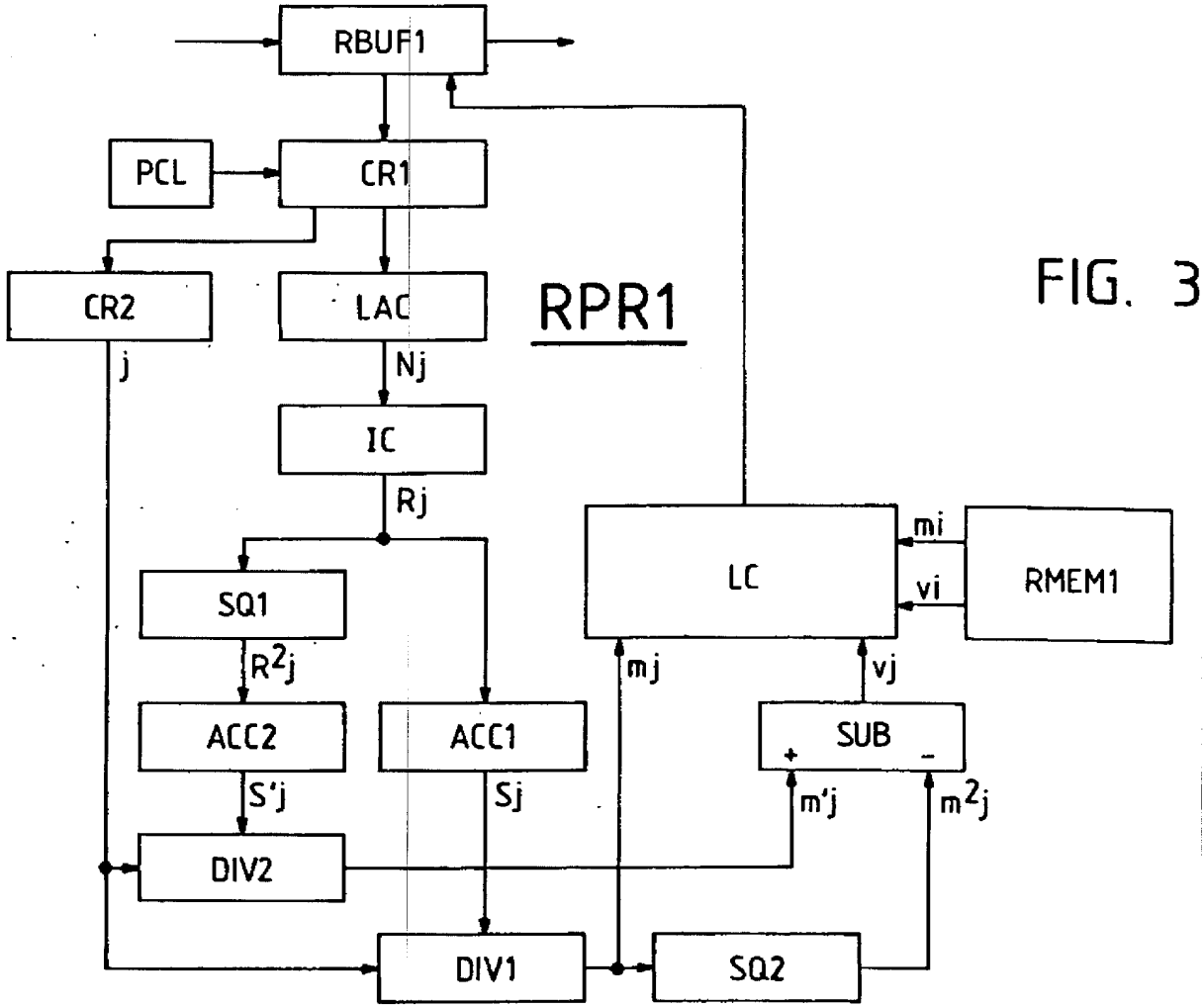

FIG. 3

0870148 1