(19) Bureau voor de Industriële Eigendom Nederland

(11) **1007004**

(12) C **OCTROOI**[20]

(21) Aanvrage om octrooi: **1007004**

(22) Ingediend: **11.09.1997**

(51) Int.Cl.[7]
H03M13/00, G11B20/18, G06F17/10

(30) Voorrang:
20.12.1996 KR 9669322

(41) Ingeschreven:
23.06.1998 I.E. 1998/08

(47) Dagtekening:
14.09.2000

(45) Uitgegeven:
01.11.2000 I.E. 2000/11

(73) Octrooihouder(s):
Samsung Electronics Co., Ltd. te Suwon, Republiek van Korea (KR).

(72) Uitvinder(s):
Tae-hyeon Sim te Seoul (KR)

(74) Gemachtigde:
Ir. H.J.G. Lips c.s. te 2596 HG Den Haag.

(54) **Foutcorrectiemethode en inrichting.**

(57) Volgens de uitvinding wordt een methode en inrichting verschaft voor het corrigeren van fouten. De foutcorrectiemethode wordt uitgevoerd in een foutcorrectiegedeelte van een digitaal decodeerorgaan, dat een datainvoergedeelte heeft voor het ontvangen van data van een digitale signaalprocessor en het bufferen van de data, het foutcorrectiegedeelte voor het ontvangen van data met een fout onder de gebufferde data en het corrigeren van de fout, en een dataopslaggedeelte voor het opslaan van de foutgecorrigeerde data. De methode omvat de stappen van conclusie 1. De foutcorrectiemethode kan de dataoverdrachtssnelheid naar een gastheercomputer verhogen, aangezien de foutcorrectie wordt uitgevoerd in woordeenheden.

NL C 1007004

De inhoud van dit octrooi komt overeen met de oorspronkelijk ingediende beschrijving met conclusie(s) en eventuele tekeningen.

Foutcorrectiemethode en inrichting.

Achtergrond van de uitvinding

De uitvinding heeft betrekking op foutcorrectie en meer in het bijzonder op een methode voor het snel corrigeren van een fout, alsmede een inrichting voor het uitvoeren van deze methode.

Beschreven zal worden de operatie van een decodeerorgaan voor het corrigeren van een fout in een data-reproducerend systeem met optische schijf, zoals een compact disk-read-only memory (CD-ROM) of digitale versatiele disk-ROM (DVD-ROM) systeem, en andere systemen, die foutcorrectie vereisen. Hier is een decodeerorgaan voor een CD-ROM systeem gegeven als voorbeeld.

Het CD-ROM decodeerorgaan is in hoofdzaak verdeeld in een datainvoergedeelte, een datafoutcorrectiegedeelte, en een dataoverdrachtsgedeelte.

Het datainvoergedeelte ontvangt data van een digitale signaalprocessor (DSP) voor een compact disk speler, ontscrambelt de data, en slaat de ontscrambelde data tijdelijk op in een buffergeheugen.

Het datafoutcorrectiegedeelte leest de data, opgeslagen in het buffergeheugen, decodeert Q en P woorden, gecodeerd in de REED-SOLOMON code, en corrigeert een mogelijk geproduceerde fout.

Het dataoverdrachtsgedeelte ontvangt de fout-gecorrigeerde data en draagt de data over naar een gastheercomputer (niet getoond).

De structuur en operatie van een gebruikelijke foutcorrectiemethode en inrichting zal beschreven worden met verwijzing naar de bijgevoegde tekeningen.

Fig. 1 is een stroomschema voor het verklaren van de gebruikelijke foutcorrectiemethode, uitgevoerd in een CD-ROM decodeerorgaan. De gebruikelijke foutcorrectiemethode wordt uitgevoerd door het corrigeren van een fout in een lagere byte of data, opgebouwd in woordeenheden in stappen 10 en 12, en het corrigeren van fouten in een bovenste byte van de woordeenheiddata in stappen 14 en 16.

Fig. 2 toont een dataindeling van een sector.

1007004

Verwijzingssymbool L-CH geeft een data aan in een linkerkanaal, verwijzingssymbool R-CH geeft de data aan in een rechterkanaal, verwijzingscijfer L geeft een laatste waardebit (LSB), en verwijzingssymbool M geeft een hoogste waardebit (MSB) aan. Drie bovenste rijen 20 representeren een synchronisatiepatroon, dat één blok aangeeft, en de volgende 585 rijen 22 representeren datapatronen. Hier heeft één sector 2352 bytes of 1176 woorden.

Het eerste woord "0000", dat volgt op het synchronisatiepatroon 20 van één blok, omvat bijvoorbeeld zijn laagste byte "0000L" en hoogste byte "0000M".

Fig. 3 is een LSB kaart of LSB vlak met enkel lagere bytes, gekozen uit de data van één sector getoond in fig. 2. De bovenste 24 rijen 30 representeren een koptitel, die een synchronisatiepatroon uitsluit, en gebruikersdata, en de volgende twee rijen 32 representeren P pariteitsbits. Verwijzingscijfer 34 geeft Q pariteitsbits aan.

Een MSB vlak heeft dezelfde vorm als die van het LSB vlak getoond in fig. 3.

Bij de gebruikelijke foutcorrectiemethode, uitgevoerd in een CD-ROM decodeerorgaan, worden Q codewoorden in de LSB van fig. 3 gedecodeerd in stap 10, aangezien de datainvoer naar het CD-ROM decodeerorgaan gecodeerd is in de REED-SOLOMON code in een CD-ROM codeerorgaan. In stap 12 worden P codewoorden in het LSB vlak gecodeerd in stap 12. Q codewoorden en P codewoorden van het MSB vlak worden gedecodeerd in stappen 14 en 16 respectievelijk.

Fig. 4 is een blokschema van een gebruikelijk CD-ROM decodeerorgaan. Het gebruikelijke CD-ROM decodeerorgaan heeft een DRAM 50, een dataopslaggedeelte 80, een adresgeneratiegedeelte 90, en een datafoutcorrectiegedeelte 60, inhoudende een 8-bits grendel 62, een 8-bits buffer 64 en een hoofdfoutcorrectie-eenheid 70, die een syndroom-calculator 72, een foutcalculator 74, en een foutcorrector 76 heeft.

De DRAM 50 van fig. 4 ontvangt de sectordata van fig. 2, overgedragen van een CD-ROM digitale signaalprocessor (niet getoond), en slaat de data tijdelijk op.

Het datafoutcorrectiegedeelte 60 is een gebruikelijke

foutcorrectie-inrichting voor het uitvoeren van de methode, getoond in fig. 1. De 8-bits grendel 62 voert tevoren gegrendelde data uit aan de syndroomcalculator 72 tegelijk met het grendelen van de data, gebufferd in de DRAM 50, in reactie op een selectiesignaal C1. De syndroomcalculator 72 van de hoofdfoutcorrectie-inrichting 70 ontvangt de data van de 8-bits grendel 62 in reactie op een stuursignaal C2 en berekent syndromen S0 en S1 onder gebruikmaking van de ontvangen data. De foutcalculator 74 ontvangt de syndromen, berekend in de syndroomcalculator 72, en berekent de lokatie en waarde van een fout.

De foutcalculator 74 voert een procedure uit voor onmogelijke foutcorrectie, indien meer dan twee fouten worden gevonden of een fout gelegen is buiten een codetraject. Indien evenwel één fout is gegenereerd en de fout is gelegen in het codetraject, voert de foutcorrector 74 de foutlokatie uit naar het adresgeneratiegedeelte 90. Het adresgeneratiegedeelte 90 genereert een adres ADD corresponderende met de ontvangen foutlokatie naar de DRAM 50. De DRAM 50 leest data, welke de fout hebben die is opgeslagen in het adres ADD, ontvangen van het adresgeneratiegeneratiegedeelte 90, en voert de data uit naar de 8-bits grendel 62. De 8-bits grendel 62 grendelt de data, die de fout hebben, en de uitvoer van de DRAM 50, en voert de gegrendelde data uit naar de foutcorrector 76.

De foutcorrector 76 ontvangt de data, die de fout hebben, en de uitvoer van de 8-bits grendel 62 en een foutwaarde van de foutcalculator 74, corrigeert de fout in reactie op een stuursignaal C3, en voert de fout-gecorrigeerde data uit naar de 8-bits buffer 64.

Het dataopslaggedeelte 90 slaat de fout-gecorrigeerde data, ontvangen van de 8-bits buffer 64 op volgens een stuursignaal C4.

Indien een CD-ROM systeem werkt bij een lage multiple snelheid zoals 1 x of 2 x snelheid, worden de data langzaam gelezen van een disc, waardoor er geen probleem gegenereerd wordt bij het overdragen van data naar een gastheercomputer. In een CD-ROM systeem, dat werkt bij een 8 x of hogere snelheid daarentegen, worden bufferen,

foutcorrigeren, en snel overdragen van invoerdata simultaan uitgevoerd. Hier worden de databuffering en de foutcorrectie uitgevoerd in byte-eenheden, terwijl de dataoverdracht wordt uitgevoerd in woordeenheden, dat wil zeggen twee-bytes-eenheden, waardoor beperkingen worden opgelegd bij de overdracht van data naar een gastheercomputer.

Met andere woorden, het gebruikelijke CD-ROM decodeerorgaan van fig. 4 gebruikt de volgende pijplijnmethode, welke simultaan de bovengenoemde drie operaties uitvoert.

Dat wil zeggen, terwijl de data van een Nde sector, ontvangen van de digitaal-signaalprocessor voor een compact disc speler wordt opgeslagen in een uitwendige buffer RAM, corrigeert het datafoutcorrectiegedeelte een fout in de data van een N-1de sector en het dataoverdrachtsgedeelte draagt de data van een N-2de sector over, waarvan de fout was gecorrigeerd, aan een gastheercomputer. Aangezien de tijd voor het opslaan van de data van één sector in de uitwendige buffer RAM en de tijd voor het corrigeren van een fout voorbepaald zijn, wordt hier de dataoverdracht naar de gastheercomputer uitgevoerd gedurende de resttijd van tijd voor het verwerken van de data van één sector in het decodeerorgaan met uitzondering van de tijd, nodig voor het bufferen en de foutcorrectie.

Bijgevolg genereert het CD-ROM systeem van een lage multiple snelheid geen probleem bij dataoverdracht naar de gastheercomputer als gevolg van een langzame overdrachtssnelheid van datainvoer naar het decodeerorgaan, terwijl het CD-ROM systeem met een hoge multiple snelheid, namelijk achtmaal of hogere snelheid, een probleem kan geven met een overdrachtssnelheid.

Samenvatting van de uitvinding

Een doel van de onderhavige uitvinding is het verschaffen van een methode voor het corrigeren van een fout in woordeenheden voor het reduceren van de foutcorrectietijd.

Een ander doel van de uitvinding is het verschafffen van een foutcorrectie-inrichting voor het uitvoeren van de bovengenoemde foutcorrectiemethode.

Om het bovengenoemde doel te bereiken, wordt er een methode verschaft volgens conclusie 1 van de conclusies.

Om het genoemde andere doel te bereiken wordt er een inrichting verschaft volgens conclusie 6 van de conclusies.

Korte beschrijving van de tekeningen

Bovengenoemde doeleinden en voordelen van de onderhavige uitvinding zullen duidelijker worden uit de detail-beschrijving van een voorkeursuitvoering daarvan met verwijzing naar de bijgevoegde tekeningen, waarin:

Fig. 1 een stroomschema is voor het verklaren van een gebruikelijke foutcorrectiemethode, uitgevoerd in een CD-ROM decodeerorgaan;

Fig. 2 een dataindeling toelicht van één sector;

Fig. 3 een LSB kaart toont met slechts LSB data, gekozen uit de data van één sector getoond in fig. 2;

Fig. 4 een blokschema is van een gebruikelijk CD-ROM decodeerorgaan;

Fig. 5 een stroomschema is voor het toelichten van een foutcorrectiemethode volgens de onderhavige uitvinding;

Fig. 6 een illustratief stroomschema is voor het toelichten van stap 100 of 102, getoond in fig. 5 in detail;

Fig. 7 een blokschema is voor het toelichten van een foutcorrectie-inrichting volgens de onderhavige uitvinding;

Fig. 8 een blokschema is van een voorkeursuitvoering van een dataselectiegedeelte volgens de onderhavige uitvinding; en

Fig. 9(a)-(i) de golfvormen tonen van stuursignalen voor het sturen van de gedeelten van fig. 7.

Gedetailleerde beschrijving van de uitvinding

Met verwijzing naar fig. 5 wordt een foutcorrectiemethode van de uitvinding uitgevoerd door stap 100 voor het corrigeren van Q codewoorden en stap 102 voor het corrigeren van P codewoorden.

In stap 100 worden een fout (Q codewoord-fout) in de data van een Q codewoord of een MSB en een Q codewoord-fout van een LSB, getoond in fig. 3, simultaan gecorrigeerd. In stap 102 worden een fout (P codewoord-fout) in de data van

een P codewoord van een MSB en een P codewoord-fout van de LSB, getoond in fig. 3, simultaan gecorrigeerd.

Fig. 6 is een illustratief stroomschema voor het toelichten van stap 100 of 102 getoond in fig. 5 in detail. Dit stroomschema heeft de stappen 110-126 voor simultaan corrigeren van fouten in de data van de MSB en LSB, en stappen 128-130 voor het opslaan van een som van fout-gecorrigeerde of fout-bezittende data.

Stap 100 of 102, getoond in fig. 5, zal beschreven worden met verwijzing naar fig. 6. In stap 110 worden syndromen voor de MSB en LSB vlakken van een Q codewoord (of P codewoord), ontvangen van een datainvoergedeelte, berekend. In stap 112 wordt bepaald, of er fouten aanwezig zijn in de data van de MSB en LSB vlakken onder gebruikmaking van de syndromen, berekend in stap 110. Indien er geen fout wordt aangetroffen in de data van de MSB en LSB vlakken in stap 112, wordt de foutcorrectieprocedure beëindigd. Daarentegen, indien er een fout gevonden wordt in de data van de MSB en LSB vlakken, wordt bepaald of er fouten bestaan in de data van het MSB vlak in stap 114. Indien fouten worden aangetroffen in de data van het MSB vlak, wordt bepaald of het aantal van de gegenereerde fouten twee is of hoger in stap 116. In het aantal van de fouten twee is of hoger, wordt een vlag, die een onmogelijke foutcorrectie aangeeft, gegenereerd in stap 120. Indien daarentegen een enkelvoudige fout gevonden wordt, wordt de fout in de data van het MSB vlak gecorrigeerd in stap 118.

Intussen wordt in stap 122 vastgesteld of er fouten bestaan in de data van het LSB vlak, wanneer er geen fout gevonden wordt in de data van het MSB vlak of nadat de fout in de data van het MSB vlak gecorrigeerd is. In stap 124 wordt vastgesteld, of het aantal van de fouten twee of hoger is, indien fouten gevonden worden in de data van het LSB vlak. Indien het aantal van de fouten, aanwezig in de data van het LSB vlak twee is of hoger, gaat de procedure naar stap 112, waar een vlag, die een onmogelijke foutcorrectie aangeeft, wordt gegenereerd. Indien daarentegen een enkelvoudige fout gevonden wordt in de data van het LSB vlak, wordt de fout in de data van het LSB vlak

gecorrigeerd in stap 126. Wanneer geen fout wordt aangetroffen in de data van het LSB vlak of nadat de fout, aanwezig in de data van het LSB vlak gecorrigeerd is, wordt de fout-gecorrigeerde of fout-bezittende MSB en/of LSB data opgeteld in stap 128. De opgetelde data wordt opgeslagen in het dataopslaggedeelte in stap 130.

Hoewel foutcorrectie wordt uitgevoerd aan de data van het MSB vlak vóór de data van het LSB vlak bij de methode van fig. 6, kan de volgorde worden omgekeerd.

De structuur en operatie van een foutcorrectie-inrichting voor de bovengenoemde foutcorrectiemethode volgens de uitvinding zal beschreven worden met verwijzing naar de bijgevoegde tekeningen.

Fig. 7 is een blokschema voor het verklaren van de foutcorrectie-inrichting van de uitvinding. In het blokschema zijn te zien een adresgeneratiegedeelte 140, een datainvoergedeelte 142, en de foutcorrectie-inrichting van de uitvinding, omvattende eerste en tweede grendels 152 en 154, eerste en tweede hoofdfoutcorrectiegedeelten 156 en 158, een dataselectiegedeelte 160, en eerste tot derde buffers 162, 164 en 166.

Het datainvoergedeelte 142 van fig. 7 buffert data, ontvangen van een decodeerorgaan (niet getoond), via een invoerklem IN, scheidt de gebufferde 16 bits data in 8-bits MSB data en 8-bits LSB data, en voert beide 8-bits data uit naar de eerste en tweede grendels 152 en 154 respectievelijk. De eerste en tweede grendels 152 en 154 voeren tevoren gegrendelde data uit naar corresponderende hoofdfoutcorrectiegedeelten simultaan met het grendelen van de MSB en LSB data in reactie op een eerste stuursignaal CN1.

De eerste en tweede hoofdfoutcorrectiegedeelten 156 en 158 zijn dezelfde als de hoofdfoutcorrectie-eenheid 70 van fig. 4 in termen van constructie en operatie. Dat wil zeggen, het eerste of tweede hoofdfoutcorrectiegedeelte 156 of 158 ontvangt de MSB of LSB data van de eerste grendel 152 of tweede grendel 154, berekent een syndroom in reactie op een tweede stuursignaal CN2, N maal gegenereerd van de invoerdata, en bepaalt de aanwezigheid of afwezigheid van

een fout, het aantal fouten, en de lokatie en waarde van een fout onder gebruikmaking van het berekende syndroom. Hier bedraagt N respectievelijk 45 bij een in fout te corrigeren Q codewoord en 26 bij een in fout te corrigeren P codewoord.

Het eerste of tweede hoofdfoutcorrectiegedeelte 156 of 158 voert een foutlokatie uit naar de tweede of derde buffer 164 of 166. De tweede of derde buffer 164 of 166 buffert de foutlokatie in reactie op een derde of vierde stuursignaal CN3 of CN4, en voert de gebufferde foutlokatie uit naar het adresgeneratiegedeelte 140. Het adresgeneratiegedeelte 140 voert een adres, corresponderende met de foutlokatie, uit naar het datainvoergedeelte 142. Het datainvoergedeelte 142 voert de data, opgeslagen in het ontvangen adres uit naar de MSB of LSB foutcorrector (niet getoond) van het eerste of tweede hoofdfoutcorrectiegedeelte 156 of 158 via de eerste of tweede grendel 152 of 154. Hier correspondeert de MSB of LSB foutcorrector met de foutcorrector 76 van fig. 4.

De MSB of LSB foutcorrector corrigeert een datafout in reactie op een vijfde of zesde stuursignaal CN5 of CN6 met behulp van foutdata, ontvangen van een corresponderende grendel, en een foutwaarde, ontvangen van het foutcalculatiegedeelte, en voert de fout-gecorrigeerde data uit naar het dataselectiegedeelte 160.

Het dataselectiegedeelte 160 ontvangt de uitvoer van de data van het eerste en/of tweede hoofdfoutcorrectiegedeelte 156 en/of 158, en/of de uitvoer van de eerste of tweede grendel 152 of 154, selecteert de invoerdata in reactie op zevende en achtste stuursignaal CN7 en CN8, en voert de geselecteerde data uit naar de eerste buffer 162 in reactie op een negende stuursignaal CN9.

Fig. 8 is een blokschema van een voorkeursuitvoering van het dataselectiegedeelte 160 volgens de uitvinding. Het dataselectiegedeelte 160 heeft een eerste multiplexer (MUX) 200, een tweede MUX 202, en een vierde buffer 204.

De eerste MUX 200 van fig. 8 ontvangt data D0, waarvan de fout gecorrigeerd is in het eerste hoofdfoutcorrectie-gedeelte 156, en data D2 uitvoer van de eerste grendel 152, selecteert één van de invoerdata in reactie op het zevende stuursignaal CN7, en voert de geselecteerde data uit naar de

vierde buffer 204. De tweede MUX 202 ontvangt data D2 van de tweede grendel 154 en data D3, waarvan de fout gecorrigeerd is in het tweede hoofdfoutcorrectiegedeelte 158, selecteert één van de invoerdata in reactie op het achtste stuursignaal CN8, en voert de geselecteerde data uit naar de vierde buffer 204.

De vierde buffer 204 buffert de uitvoer van de eerste en tweede MUXen 200 en 202 in reactie op het negende stuursignaal CN9, en voert de gebufferde data uit naar de eerste buffer 162 via een uitgangsklem UIT.

Intussen slaat de eerste buffer 162 de foutgecorrigeerde datauitvoer van het dataselectiegedeelte 160 op in reactie op een tiende stuursignaal CN10, en de opgeslagen data kunnen worden uitgelezen via UIT om te worden overgedragen naar een gastheercomputer indien nodig.

Een besturingsgedeelte (niet getoond) voert de eerste tot en met tiende stuursignalen uit naar corresponderende gedeelten in overeenstemming met de aanwezigheid of afwezigheid van een fout in de data opgeslagen in het datainvoergedeelte 142 van fig. 7. De stuursignalen zullen in detail beschreven worden met een beschrijving van de operatie van de foutcorrectie-inrichting onder condities.

De fig. 9(a)-(i) tonen de golfvormen van stuursignalen voor het besturen van de inrichting van fig. 7. De fig. 9(a)-(c) tonen de golfvormen van de eerste tot derde stuursignalen respectievelijk. De fig. 9(d)-(f) tonen de golfvormen van de vierde tot zesde stuursignalen respectievelijk. De fig. 9(g) toont de golfvorm van het zevende of achtste stuursignaal. De fig. 9(h) en (i) tonen de golfvormen van de negende en tiende stuursignalen.

Eerst zij aangenomen dat de MSB datainvoer naar de eerste en tweede grendels 152 en 154 een fout heeft, en de LSB datainvoer naar de eerste en tweede grendels 152 en 154 geen fout heeft.

De eerste en tweede grendels 152 en 154 in de foutcorrectie-inrichting van fig. 7 voeren tevoren gegrendelde MSB en LSB data uit naar de eerste en tweede hoofdfoutcorrectiegedeelten 156 en 158, simultaan met het ontvangen van de MSB en LSB data van het datainvoergedeelte

in reactie op het eerste stuursignaal CN1, getoond in fig. 9(a).

De eerste en tweede hoofdfoutcorrectiegedeelten 156 en 158 berekenen syndromen, het aantal fouten, en de waarde en lokatie van een fout simultaan in reactie op het tweede stuursignaal CN2 (212), dat N maal gegenereerd wordt zoals getoond in fig. 9(b). De tweede buffer 164 buffert de foutlokatie in reactie op het derde stuursignaal CN3 van hoog niveau, getoond in fig. 9(c), en voert de gebufferde foutlokatie uit naar het adresgeneratiegedeelte 140. Het eerste hoofdfoutcorrectiegedeelte 156 corrigeert een datafout in reactie op het vijfde stuursignaal CN5 van hoog niveau, getoond in fig. 9(e) door middel van foutdata en een foutwaarde, ontvangen van de eerste grendel in reactie op het eerste stuursignaal CN1 van hoog niveau, getoond in fig. 9(a), en voert de fout-gecorrigeerde data D0 uit naar de eerste MUX 200. Hier voert het tweede hoofdfoutcorrectie-gedeelte 158 geen foutcorrectie uit als gevolg van de afwezigheid van een fout in de LSB data.

De eerste MUX 200 van het dataselectiegedeelte 160 selecteert de fout-gecorrigeerde MSB data D0 in reactie op het zevende stuursignaal van laag niveau, getoond in fig. 9(g), en voert de geselecteerde data uit naar de vierde buffer 204. De tweede MUX 202 selecteert de data D2 uitvoer van de tweede grendel 154 in reactie op het achtste stuursignaal CN8 (224) van laag niveau, getoond in fig. 9(g). De vierde buffer 204 sommeert 8-bits data, ontvangen van de MUXen, en voert de gesommeerde 16-bits, namelijk één woordata, uit naar de eerste buffer 162 in reactie op het negende stuursignaal van hoog niveau, getoond in fig. 9(i). De eerste buffer 162 voert de ontvangen data uit naar het dataopslaggedeelte via de uitgangsklem UIT in reactie op het tiende stuursignaal CN10 (230) van hoog niveau, getoond in fig. 9(i).

In de tweede plaats zij aangenomen, dat de MSB datainvoer naar de eerste en tweede grendels 152 en 154 van het datainvoergedeelte 142 geen fout heeft en de LSB datainvoer naar de eerste en tweede grendels 152 en 154 van het datainvoergedeelte 142 een fout bezit.

Hier worden de operaties van het eerste foutcorrectie-gedeelte 156 en de eerste grendel 152 onder de eerste conditie uitgevoerd door het tweeede hoofdfoutcorrectie-gedeelte 158 en de tweede grendel 154 respectievelijk.

Alleen de operatie van het dataselectiegedeelte 160 is veranderd. Dat wil zeggen, de eerste MUX 200 van het data-selectiegedeelte 160 selecteert de MSB data D1 uitvoer van de eerste grendel 152 in reactie op het zevende stuursignaal CN7 (250) van hoog niveau, getoond in fig. 9(g), en voert de geselecteerde data uit naar de vierde buffer 204. De tweede MUX 202 selecteert de LSB data D3, waarvan de fout is gecorrigeerd in het tweede hoofdfoutcorrectiegedeelte 158 in reactie op het achtste stuursignaal CN8 (250) van hoog niveau, getoond in fig. 9(g). De vierde buffer 204 sommeert 8-bits data, ontvangen van de MUXen, en voert de gesommeerde 16-bits, namelijk éénwoordsdata, naar de eerste buffer 164 in reactie op het negende stuursignaal CN9 (252) van hoog niveau, getoond in fig. 9(h). De eerste buffer 162 voert de ontvangen data uit naar het dataopslaggedeelte via de uitgangsklem UIT in reactie op het tiende stuursignaal van hoog niveau, getoond in fig. 9(i).

Dat wil zeggen, de foutcorreactie-inrichting corrigeert een fout in de LSB data en slaat de fout-gecorrigeerde data op gedurende een periode 216, getoond in fig. 9.

In de derde plaats zij aangenomen, dat zowel de MSB als LSB datainvoer naar de eerste en tweede grendels 152 en 154 van het datainvoergedeelte 142 fouten hebben. In toevoeging zij aangenomen, dat de LSB data is gecorrigeerd na de MSB data.

Hier kan de foutcorrectie-inrichting van de uitvinding, getoond in fig. 7 een fout corrigeren in de LSB data na de MSB data of omgekeerd. Evenwel kan zij geen fouten corrigeren simultaan in de MSB en LSB data.

Het eerste hoofdfoutcorrectiegedeelte 156 en de eerste grendel 152 voeren de operaties uit onder de eerste conditie, en het tweede hoofdfoutcorrectiegedeelte 158 en de tweede grendel 154 voeren de operaties uit onder de tweede conditie.

Hier selecteert de eerste MUX 200 de MSB data, waarvan

de fout is gecorrigeerd in het eerste hoofdfoutcorrectie-gedeelte 156 in reactie op het zevende stuursignaal CN7 (226) van laag niveau, getoond in fig. 9(g). De tweede MUX 202 selecteert de LSB data, waarvan de fout is gecorrigeerd in de tweede hoofdfoutcorrectie-inrichting 158 in reactie op het zevende stuursignaal CN7 (250) van hoog niveau, getoond in fig. 9(g).

Bijgevolg reduceert de foutcorrectie-inrichting van de uitvinding tijd voor foutcorrectie en kan de bespaarde tijd gebruiken bij de dataoverdracht, dankzij de simultane correctie van fouten in de MSB en LSB vlakken.

Hoewel de uitvinding beschreven is en toegelicht met een CD-ROM, kan de uitvinding ook worden toegepast op andere optische disc data gereproduceerd met systemen zoals een DVD-ROM systeem.

Zoals boven beschreven, is de foutcorrectiemethode en inrichting voor een optische disc data reproducerend systeem volgens de uitvinding in staat om de dataoverdrachts-snelheid naar een gastheercomputer te verhogen, aangezien de foutcorrectie wordt uitgevoerd in woordeenheden.

- conclusies -

- C O N C L U S I E S -

1. Foutcorrectiemethode, uitgevoerd in een foutcorrectiegedeelte van een digitaal decodeerorgaan met een datainvoergedeelte voor het ontvangen van data van een digitale signaalprocessor, waarbij genoemd datacorrectiegedeelte is uitgevoerd voor het ontvangen van data met een fout onder de gebufferde data en het corrigeren van genoemde fout, en waarbij een dataopslaggedeelte aanwezig is voor het opslaan van genoemde fout-gecorrigeerde data, welke foutcorrectiemethode is gekenmerkt door de volgende stappen:

(a) simultaan corrigeren van een fout in Q codewoorden van MSB en LSB vlakken in woordeenheden; en

(b) simultaan corrigeren van een fout in P codewoorden van genoemde MSB en LSB vlakken in woordeenheden.

2. Foutcorrectiemethode volgens conclusie 1, m e t h e t k e n m e r k, dat stap (a) omvat de stappen van:

(c) calculeren van syndromen van genoemde MSB en LSB vlakken van genoemde Q codewoorden;

(d) bepalen, of er fouten aanwezig zijn in data van genoemde MSB en LSB vlakken met behulp van de berekende syndromen;

(e) corrigeren van fouten in genoemd MSB vlak in overeenstemming met het aantal fouten, of het uitvoeren van een procedure voor een onmogelijke foutcorrectie, indien fouten worden aangetroffen in de data van genoemd MSB vlak;

(f) bepalen of er fouten bestaan in data van genoemde LSB vlakken, indien er geen fout is aangetroffen in de data van genoemd LSB vlak;

(g) corrigeren van fouten in genoemd LSB vlak in overeenstemming met het aantal fouten, of het uitvoeren van een procedure voor een onmogelijke foutcorrectie, indien fouten worden aangetroffen in de data van genoemd LSB vlak;

(h) optellen van de data van genoemd MSB vlak bij de data van genoemd LSB vlak, indien er geen fout aanwezig is in de data van genoemde LSB vlak of nadat fouten, aanwezig in de data van genoemd LSB, zijn gecorrigeerd; en

(i) zenden van genoemde opgetelde data maar genoemd dataopslaggedeelte.

3. Foutcorrectiemethode volgens conclusie 1, m e t h e t k e n m e r k, dat genoemde stap (b) omvat de stappen van:

(c') berekenen van syndromen voor genoemde MSB en LSB vlakken van genoemde P codewoorden;

(d') bepalen of er fouten aanwezig zijn in data van genoemde MSB en LSB vlakken met behulp van genoemde berekende syndromen;

(e') corrigeren van fouten in genoemd MSB vlak in overeenstemming met het aantal fouten of het uitvoeren van een procedure voor een onmogelijke foutcorrectie, indien fouten worden aangetroffen in de data van genoemd MSB vlak;

(f') bepalen, of er fouten aanwezig zijn in data van genoemde LSB vlakken, indien er geen fout is aangetroffen in de data van genoemd LSB vlak;

(g') corrigeren van fouten in genoemd LSB vlak in overeenstemming met het aantal fouten of het uitvoeren van een procedure voor een onmogelijke foutcorrectie, indien er fouten worden aangetroffen in de data van genoemd LSB vlak;

(h') optellen van de data van genoemd MSB vlak bij de data van genoemd LSB vlak, indien er geen fout aanwezig is de data van genoemd LSB vlak of nadat fouten, aanwezig in de data van genoemd LSB vlak, zijn gecorrigeerd; en

(i') zenden van genoemde opgetelde data naar het data-opslaggedeelte.

4. Foutcorrectiemethode volgens conclusie 1, m e t h e t k e n m e r k, dat genoemde stap (a) omvat de stappen van;

(c") bereken van syndromen voor genoemde MSB en LSB vlakken van genoemde Q codewoorden;

(d") bepalen of er fouten aanwezig zijn in data van genoemde MSB en LSB vlakken met behulp van genoemde berekende syndromen;

(e") corrigeren van fouten in genoemd LSB vlak in overeenstemming met het aantal fouten of het uitvoeren van een procedure voor een onmogelijke foutcorrectie, indien er fouten worden aangetroffen in de data van genoemd LSB vlak;

(f") bepalen of er fouten aanwezig zijn in data van genoemde MSB vlakken, indien er geen fout gevonden is in de data van genoemd MSB vlak;

(g") corrigeren van fouten in genoemd MSB vlak in overeenstemming met het aantal fouten of het uitvoeren van een procedure voor een onmogelijke foutcorrectie, indien fouten worden aangetroffen in de data van genoemd MSB vlak;

(h") optellen van de data van genoemd MSB vlak bij de data van genoemd LSB vlak, indien er geen fout aanwezig is in de data van genoemd MSB vlak, of nadat fouten, aanwezig in de data van genoemd MSB, zijn gecorrigeerd; en

(i") zenden van genoemde, opgetelde data naar genoemd dataopslaggedeelte.

5. Foutcorrectiemethode volgens conclusie 1, m e t h e t k e n m e r k, dat genoemde stap (b) omvat de stappen van:

(c''') berekenen van syndromen voor genoemde MSB en LSB vlakken van genoemde P codewoorden;

(d''') bepalen of er fouten aanwezig zijn in data van genoemde MSB en LSB vlakken met behulp van genoemde berekende syndromen;

(e''') corrigeren van fouten in genoemd LSB vlak in overeenstemming met het aantal fouten of het uitvoeren van een procedure voor een onmogelijke foutcorrectie, indien fouten worden aangetroffen in de data van genoemd LSB vlak;

(f''') bepalen of er fouten aanwezig zijn in data van genoemde MSB vlakken, indien er geen fout is aangetroffen in de data van genoemd MSB vlak;

(g''') corrigeren van fouten in genoemd MSB vlak in overeenstemming met het aantal fouten of het uitvoeren van een procedure voor een onmogelijke foutcorrectie, indien fouten worden aangetroffen in de data van genoemd MSB vlak;

(h''') optellen van de data van genoemd MSB vlak bij de data van genoemd LSB vlak, indien er geen fouten aanwezig zijn in de data van genoemd MSB vlak of nadat fouten, aanwezig in de data van genoemd MSB vlak, zijn gecorrigeerd; en

(i''') zenden van genoemde opgetelde data naar genoemd dataopslaggedeelte.

6. Foutcorrectie-inrichting in een digitaal decodeerorgaan met een datainvoergedeelte voor het bufferen van data,

ontvangen van een digitale signaalprocessor, welke foutcorrectie-inrichting is uitgevoerd voor het ontvangen van genoemde gebufferde data en het corrigeren van een fout in genoemde gebufferde data, met een dataopslaggedeelte voor het opslaan van genoemde fout-gecorrigeerde data, m e t h e t k e n m e r k, dat genoemde foutcorrectie-inrichting omvat:

een eerste grendel voor het grendelen van 8-bits data van een MSB vlak onder data, ontvangen in woordeenheden van genoemd datainvoergedeelte;

een tweede grendel voor het grendelen van 8-bits data van een LSB vlak onder data, ontvangen in woordeenheden van genoemd datainvoergedeelte;

eerste hoofdfoutcorrectiemiddelen voor het ontvangen van genoemde data, gegrendeld in genoemde eerste grendel, berekenen van een syndroom voor genoemde ontvangen data, uitvoeren van een 1-1 stuursignaal door het bepalen van de aanwezigheid of afwezigheid van een fout, het aantal fouten, en de lokatie en waarde van een fout van genoemd berekend syndroom, corrigeren van een fout in reactie op een 2-1 stuursignaal, en uitvoeren van genoemde fout-gecorrigeerde data;

tweede hoofdfoutcorrectiemiddelen voor het ontvangen van genoemde data, gegrendeld in genoemde tweede grendel, berekenen van een syndroom voor genoemde ontvangen data, uitvoeren van een 1-2 stuursignaal door het bepalen van de aanwezigheid of afwezigheid van een fout, het aantal fouten, en de lokatie en waarde van een fout van genoemd berekend syndroom, corrigeren van een fout in reactie op een 2-2 stuursignaal, en uitvoeren van genoemde fout-gecorrigeerde data;

dataselectiemiddelen voor het selectief synthetiseren van de uitvoer van genoemde eerste en/of tweede hoofdfout-correctiemiddelen, en de uitvoer van genoemde eerste en tweede grendel in reactie op 3-1 en 3-2 stuursignalen;

een eerste buffer voor het bufferen van genoemde data, gesynthetiseerd in genoemde dataselectiemiddelen en het uitvoeren van genoemde gebufferde data naar genoemde data-opslaggedeelte in woordeenheden; en

middelen voor het besturen van de 2-1, 2-2, 3-1 en 3-2 stuursignalen in reactie op genoemde 1-1 en 1-2 stuursignalen.

7. Foutcorrectie-inrichting volgens conclusie 6, m e t h e t k e n m e r k, dat genoemde dataselectiemiddelen omvatten:

een eerste multiplexer voor het selectief uitvoeren van genoemde data, gegrendeld in genoemde eerste grendel, en de uitvoer van genoemde eerste hoofdfoutcorrectiemiddelen in reactie op genoemd 3-1 stuursignaal;

een tweede multiplexer voor het selectief uitvoeren van genoemde data, gegrendeld in genoemde tweede grendel, en de uitvoer van genoemde tweede hoofdfoutcorrectiemiddelen in reactie op genoemd 3-2 stuursignaal; en

een tweede buffer voor het grendelen van de uitvoer van genoemde eerste en tweede multiplexers en het uitvoeren van genoemde gegrendelde data naar genoemde eerste buffer.

8. Foutcorrectie-inrichting volgens conclusie 6, in een digitaal decodeerorgaan met adresgeneratiemiddelen voor het ontvangen van een foutlokatie en het uitvoeren van het adres van data, opgeslagen in genoemd datainvoergedeelte, g e k e n m e r k t d o o r:

een derde buffer voor het grendelen van een foutlokatie, gegenereerd in genoemde eerste hoofdfout-correctiemiddelen en het uitvoeren van genoemde gegrendelde foutlokatie naar genoemde adresgeneratiemiddelen; en

een vierde buffer voor het grendelen van een foutlokatieuitvoer van genoemde tweede hoofdfout-correctiemiddelen en het uitvoeren van genoemde gegrendelde foutlokatie naar genoemde adresgeneratiemiddelen.

9. Foutcorrectie-inrichting volgens conclusie 7, in een digitaal decodeerorgaan met adresgeneratiemiddelen voor het ontvangen van een foutlokatie en het uitvoeren van het adres van data, opgeslagen in genoemd datainvoergedeelte, g e k e n m e r k t d o o r:

een derde buffer voor het grendelen van een

foutlokatie gegenereerd in genoemde eerste hoofdfout-correctiemiddelen en het uitvoeren van genoemde gegrendelde foutlokatie naar genoemde adresgeneratiemiddelen; en

een vierde buffer voor het grendelen van een foutlokatieuitvoer van genoemde tweede hoofdfout-correctiemiddelen en het uitvoeren van genoemde gegrendelde foutlokatie naar genoemde adresgeneratiemiddelen.

10. Foutcorrectie-inrichting volgens conclusie 6, m e t h e t k e n m e r k, dat de eerste hoofdfoutcorrectie-middelen omvatten:

eerste syndroomcalculatiemiddelen voor het berekenen van syndromen uit genoemde MSB data ontvangen van genoemde eerste grendel,

eerste foutcalculatiemiddelen voor het bepalen van de aanwezigheid of afwezigheid van een fout, het aantal fouten, en de lokatie en waarde van een fout uit genoemde syndromen, berekend in genoemde eerste syndroomcalculatiemiddelen, en

eerste MSB foutcorrectiemiddelen voor het ontvangen van de data, gegrendeld in genoemde eerste grendel, en genoemde foutwaarde, berekend in genoemde eerste foutcalculatie-middelen, het corrigeren van een fout in reactie op genoemd 2-1 stuursignaal, en het uitvoeren van fout-gecorrigeerde data naar genoemde dataselectiemiddelen.

11. Foutcorrectie-inrichting volgens conclusie 7, m e t h e t k e n m e r k, dat genoemde eerste hoofdfout-correctiemiddelen omvatten:

eerste syndroomcalculatiemiddelen voor het berekenen van syndromen uit genoemde MSB data ontvangen van genoemde eerste grendel,

eerste foutcalculatiemiddelen voor het bepalen van de aanwezigheid of afwezigheid van een fout, het aantal fouten, en de lokatie en waarde van een fout uit genoemde syndromen, berekend in genoemde eerste syndroomberekeningsmiddelen, en

eerste MSB fout-correctiemiddelen voor het ontvangen van de data, gegrendeld in genoemde eerste grendel, en genoemde foutwaarde, berekend in genoemde eerste foutcalculatie-middelen, het corrigeren van een fout in reactie op genoemd

2-1 stuursignaal, en het uitvoeren van fout-gecorrigeerde data naar genoemde dataselectiemiddelen.

12. Foutcorrectie-inrichting volgens conclusie 6, m e t h e t k e n m e r k, dat genoemde tweede hoofdfout-correctiemiddelen omvatten:

tweede syndroomcalculatiemiddelen voor het berekenen van syndromen uit genoemde LSB data ontvangen van genoemde tweede grendel,

tweede foutcalculatiemiddelen voor het bepalen van de aanwezigheid of afwezigheid van een fout, het aantal fouten, en de lokatie en waarde van een fout uit genoemde syndromen, berekend in genoemde tweede syndroomberekeningsmiddelen, en

tweede MSB fout-correctiemiddelen voor het ontvangen van de data, gegrendeld in genoemde tweede grendel, en genoemde foutwaarde, berekend in genoemde tweede foutcalculatie-middelen, het corrigeren van een fout in reactie op genoemd 2-2 stuursignaal, en het uitvoeren van fout-gecorrigeerde data naar genoemde dataselectiemiddelen.

FIG. 1

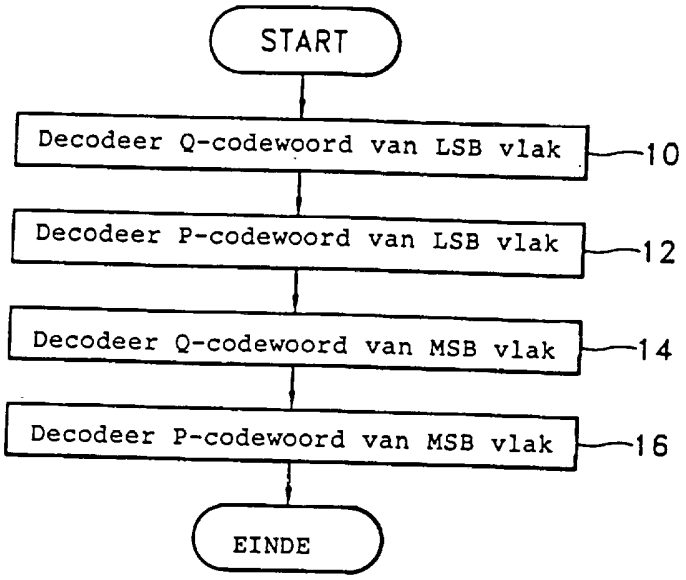


FIG. 2

	L-CH		R-CH	
	L	M	L	M
1	00000000	11111111	11111111	11111111
2	11111111	11111111	11111111	11111111
3	11111111	11111111	11111111	00000000
4	0000L	0000M	0001L	0001M
5	0002L	0002M	0003L	0003M
6	0004L	0004M	0005L	0005M
7	0006L	0006M	0007L	0007M
⋮	⋮	⋮	⋮	⋮
587	1166L	1166M	1167L	1167M
588	1168L	1168M	1169L	1169M

20
22
24

FIG. 3

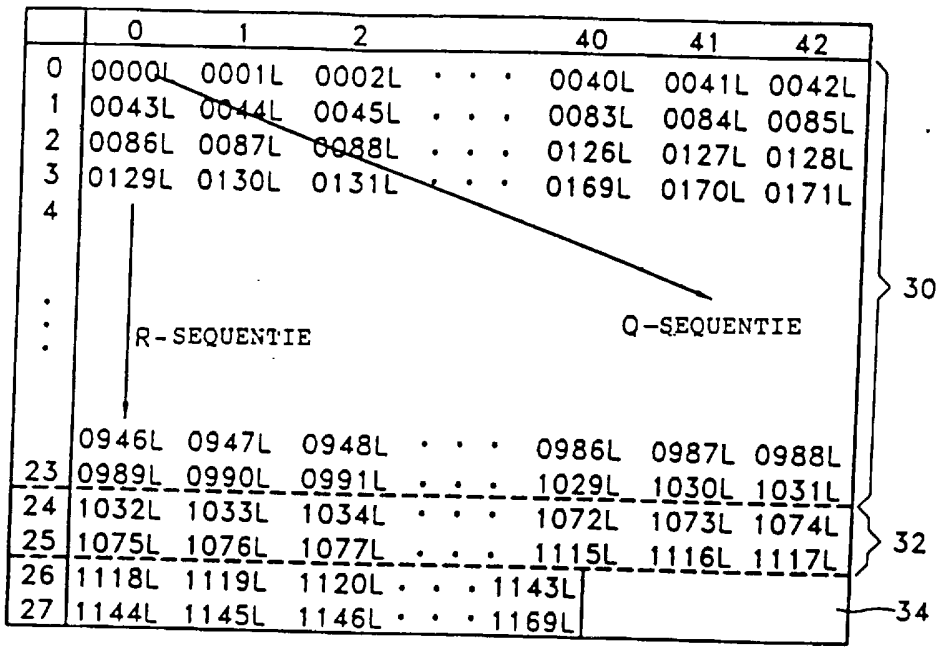

0 1 2 40 41 42
0 0000L 0001L 0002L . . . 0040L 0041L 0042L
1 0043L 0044L 0045L . . . 0083L 0084L 0085L
2 0086L 0087L 0088L . . . 0126L 0127L 0128L
3 0129L 0130L 0131L . . . 0169L 0170L 0171L
4
R-SEQUENTIE
Q-SEQUENTIE
30
0946L 0947L 0948L . . . 0986L 0987L 0988L
23 0989L 0990L 0991L . . . 1029L 1030L 1031L
24 1032L 1033L 1034L . . . 1072L 1073L 1074L
25 1075L 1076L 1077L . . . 1115L 1116L 1117L
32
26 1118L 1119L 1120L . . . 1143L
27 1144L 1145L 1146L . . . 1169L
34

FIG. 4

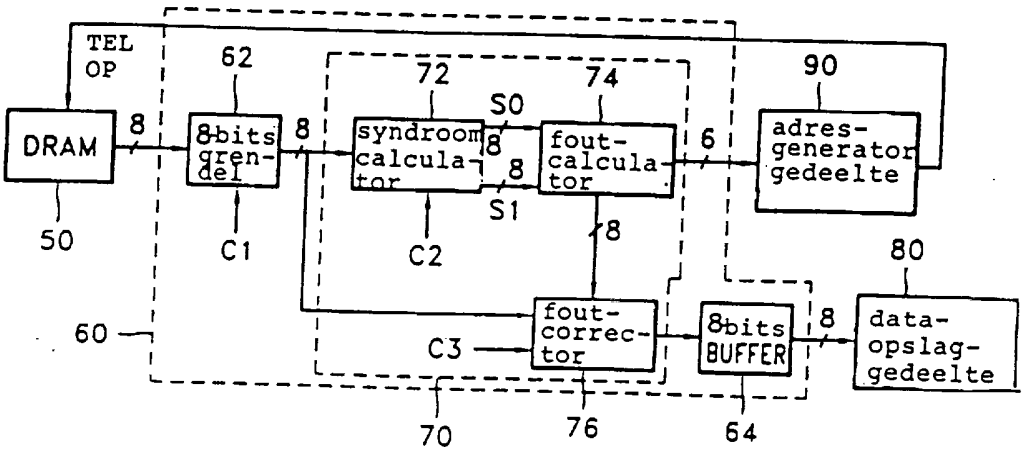

TEL OP
DRAM
8
50
62
8bits gren-del
C1
8
72
syndroom calcula tor
C2
S0
8
8
S1
74
fout-calcula tor
8
6
90
adres-generator gedeelte
80
60
fout-correc-tor
C3
8bits BUFFER
8
data-opslag-gedeelte
70
76
64

FIG. 5

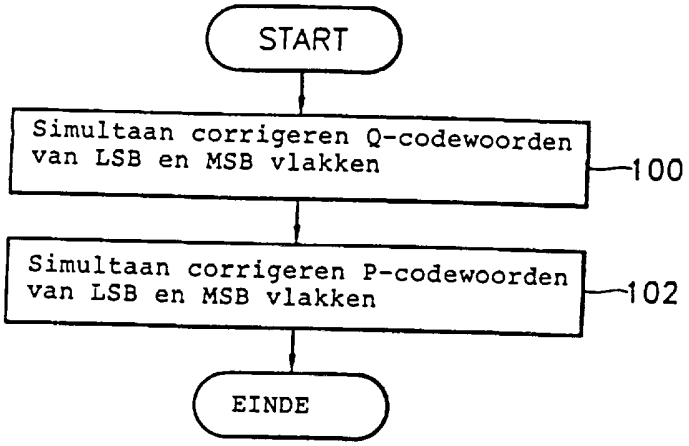

START
Simultaan corrigeren Q-codewoorden van LSB en MSB vlakken
100
Simultaan corrigeren P-codewoorden van LSB en MSB vlakken
102
EINDE

FIG. 6

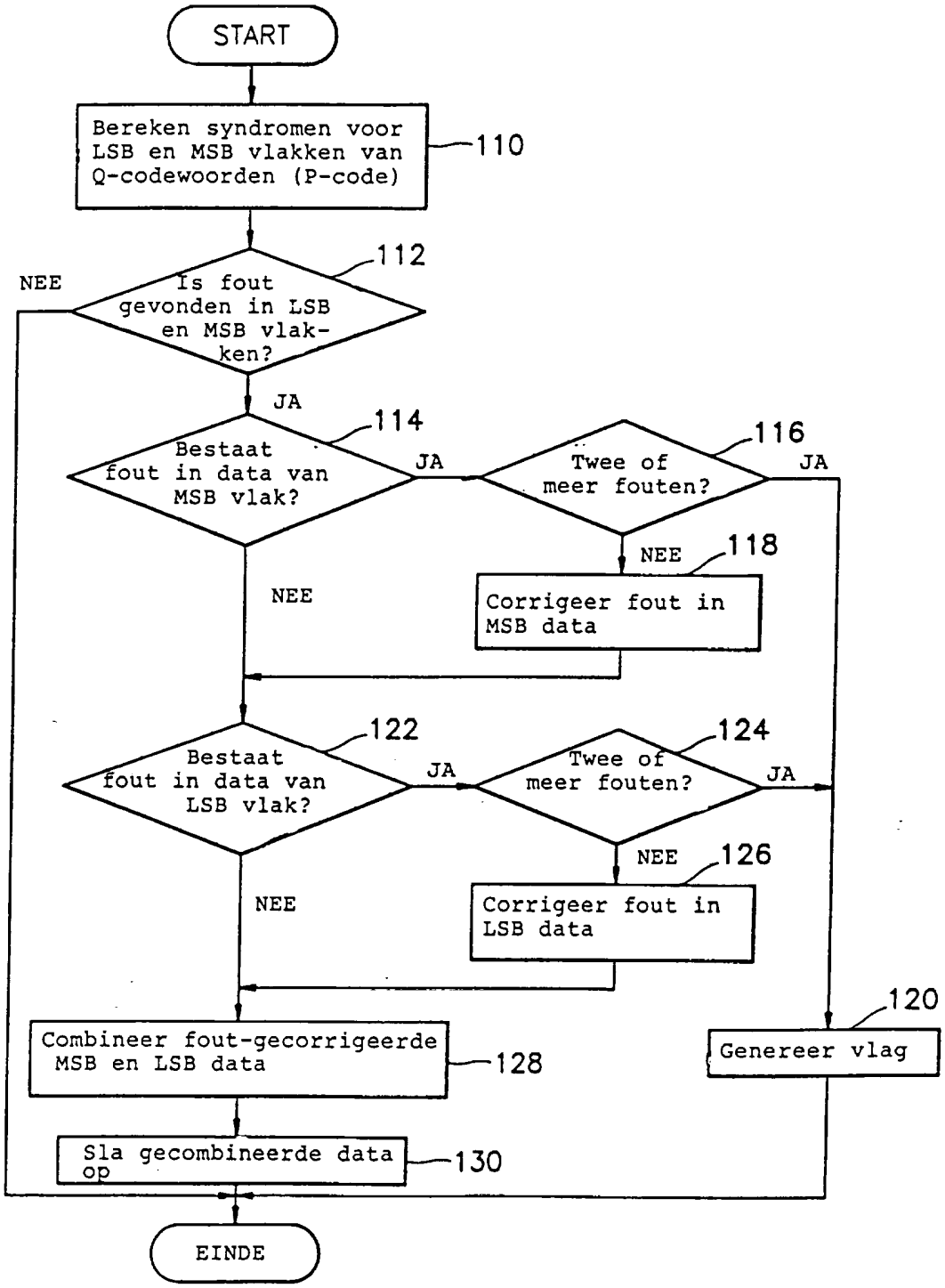

START
Bereken syndromen voor LSB en MSB vlakken van Q-codewoorden (P-code)
110
Is fout gevonden in LSB en MSB vlak-ken?
112
NEE
JA
Bestaat fout in data van MSB vlak?
114
JA
Twee of meer fouten?
116
JA
NEE
Corrigeer fout in MSB data
118
NEE
Bestaat fout in data van LSB vlak?
122
JA
Twee of meer fouten?
124
JA
NEE
Corrigeer fout in LSB data
126
NEE
Combineer fout-gecorrigeerde MSB en LSB data
128
Genereer vlag
120
Sla gecombineerde data op
130
EINDE

FIG. 7

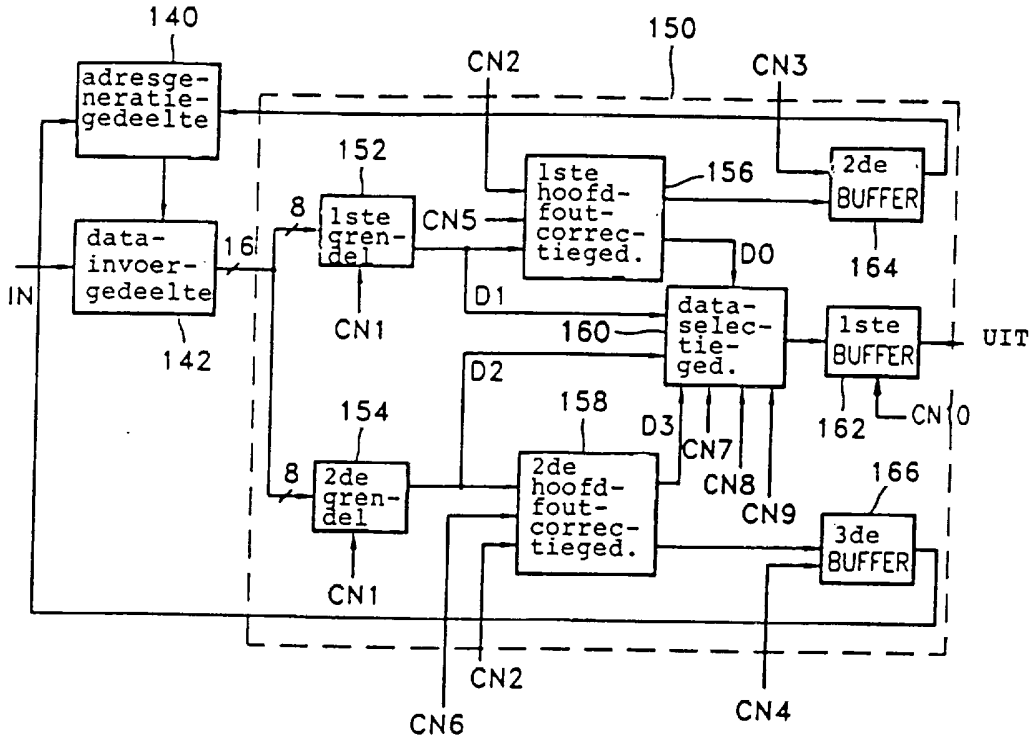
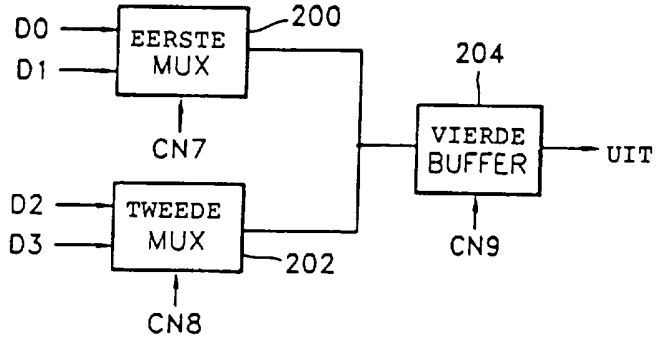

140
adresge-
neratie-
gedeelte
150
CN2
CN3
152
8
1ste
gren-
del
CN5
1ste
hoofd-
fout-
correc-
tieged.
156
2de
BUFFER
164
data-
invoer-
gedeelte
16
IN
142
CN1
D0
D1
160
data-
selec-
tie-
ged.
1ste
BUFFER
UIT
D2
158
154
D3
CN7
CN8
CN9
162
CN0
166
8
2de
gren-
del
2de
hoofd-
fout-
correc-
tieged.
3de
BUFFER
CN1
CN2
CN6
CN4

FIG. 8


D0
D1
EERSTE
MUX
200
CN7
204
VIERDE
BUFFER
UIT
D2
D3
TWEEDE
MUX
202
CN9
CN8

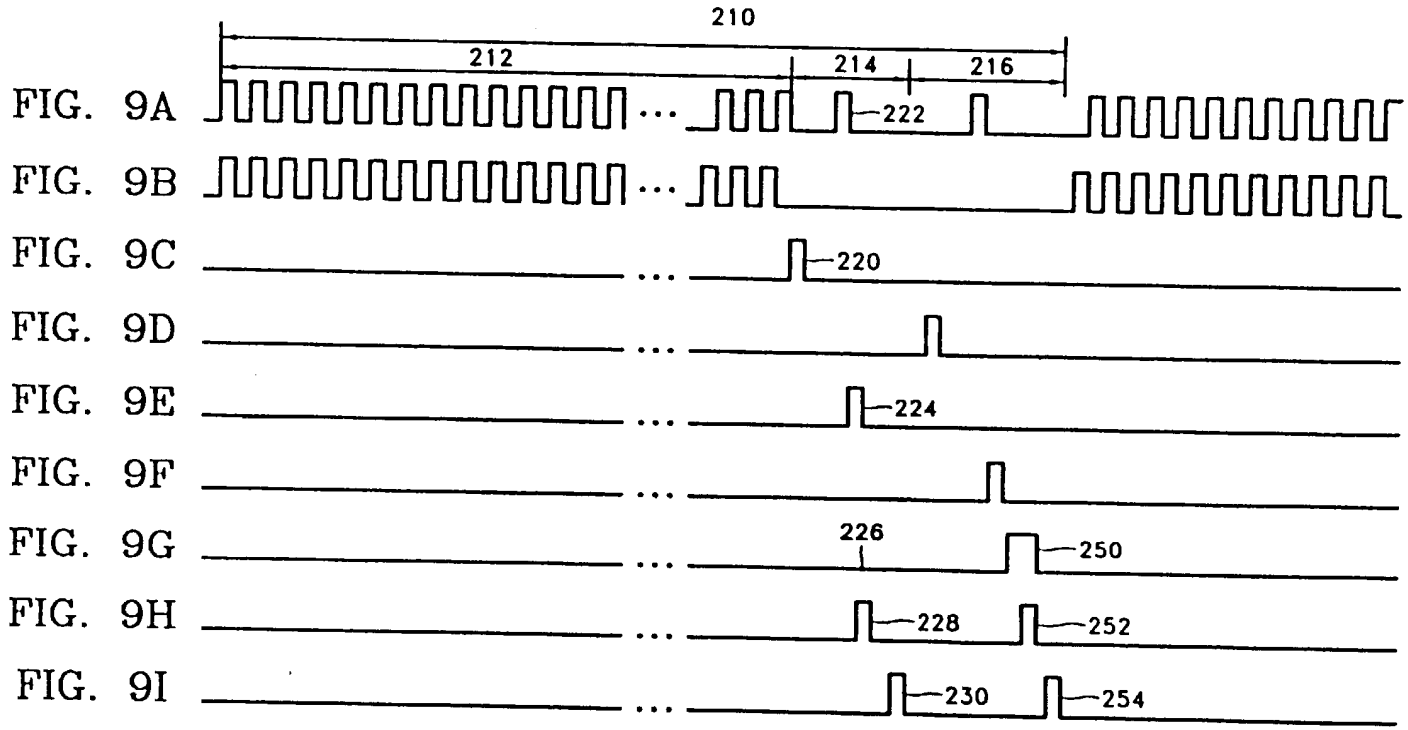


FIG. 9A

FIG. 9B

FIG. 9C

FIG. 9D

FIG. 9E

FIG. 9F

FIG. 9G

FIG. 9H

FIG. 9I

10070047

Bureau voor de Industriële Eigendom

RAPPORT BETREFFENDE HET ONDERZOEK NAAR DE STAND VAN DE TECHNIEK

Octrooiaanvrage Nr.:
NO 134031
NL 1007004

VAN BELANG ZIJNDE LITERATUUR

Categorie	Vermelding van literatuur met aanduiding voor zover nodig, van speciaal van belang zijnde passages	Van belang voor conclusie(s)Nr.:	Internationale classificatie
Y	US 4 680 764 A (SONY) 14 Juli 1987 (1987-07-14) * kolom 6, regel 42 - regel 54; figuren 6,10 *	1-12	H03M13/00 G11B20/18 G06F17/10
Y	EP 0 340 139 A (IBM) 2 November 1989 (1989-11-02) * kolom 4, regel 40 - regel 54 * * kolom 12, regel 39 - regel 43 *	1-12	

Onderzochte gebieden van de techniek

H03M
G11B
G06F

Indien gewijzigde conclusies zijn ingediend, heeft dit rapport betrekking op de conclusies ingediend op :.....

1

Plaats van onderzoek	Datum waarop het onderzoek werd voltooid	Vooronderzoeker (EOB)
'S-GRAVENHAGE	21 Juni 2000	Van Staveren, M

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 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 : andere octrooipublicatie maar gepubliceerd op of na indieningsdatum
D : in de aanvrage genoemd
L : om andere redenen vermelde literatuur
.....
& : lid van dezelfde octrooifamilie, corresponderende literatuur document

EOB FORM 02.83 (P0414)

20

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

NO 134031
NL 1007004

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 het Bureau voor de Industriële eigendom gegarandeerd; de gegevens worden verstrekt voor informatiedoeleinden.

21-06-2000

In het rapport genoemd octrooigeschrift	Datum van publicatie	Overeenkomend(e) geschrift(en)	Datum van publicatie
US 4680764 A	14-07-1987	JP 2085642 C	23-08-1996
		JP 7101543 B	01-11-1995
		JP 60201575 A	12-10-1985
		JP 1981180 C	25-10-1995
		JP 6087348 B	02-11-1994
		JP 60201576 A	12-10-1985
		AT 49835 T	15-02-1990
		AU 584883 B	08-06-1989
		AU 4024085 A	26-09-1985
		BR 8501277 A	19-11-1985
		CA 1255771 A	13-06-1989
		CZ 8502009 A	11-09-1996
		DE 3575646 D	01-03-1990
		EP 0156440 A	02-10-1985
		FR 2561839 A	27-09-1985
		GB 2156555 A,B	09-10-1985
		HK 43393 A	14-05-1993
		KR 9408742 B	26-09-1994
		SG 55392 G	04-12-1992
		SK 200985 A	08-10-1997
		SU 1505451 A	30-08-1989
		US RE33462 E	27-11-1990
EP 340139 A	02-11-1989	US 4928280 A	22-05-1990
		JP 1293015 A	27-11-1989

EPO FORM P0466

Algemene informatie over dit aanhangsel is gepubliceerd in de 'Official Journal' van het Europees Octrooibureau nr 12/82 blz 448 ev