



MINISTERIE VAN ECONOMISCHE ZAKEN

PUBLIKATIENUMMER : 1007464A3
INDIENINGSNUMMER : 09300902
Internat. klassif. : H04L
Datum van verlening : 04 Juli 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
02 September 1993 te 15u00

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 : TRANSMISSIESYSTEEM MET KWALITEITSBEPALING VAN HET ONTVANGEN
SIGNAAL.

UITVINDER(S) : Baggen Constant P.M.J.; Bot de Paulus G.M., alle twee: 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, 04 Juli 1995
BIJ SPECIALE MACHTIGING :

WUYTS L
Directeur.

"Transmissiesysteem met kwaliteitsbepaling van het ontvangen signaal"

De uitvinding heeft betrekking op een transmissiesysteem omvattende een zender die via een kanaal is gekoppeld met een ontvanger, welke ontvanger is voorzien van meetmiddelen voor het bepalen van een kwaliteitsmaat van een van het kanaal ontvangen signaal.

- 5 De uitvinding heeft tevens betrekking op een ontvanger voor gebruik in een dergelijk transmissiesysteem.

Een transmissiesysteem volgens de aanhef is bekend uit het tijdschriftartikel "Forward Error Correcting Coding for fading compensation in Mobile Satellite Channels" door J. Hagenauer en E. Lutz in IEEE Journal on Selected Areas in
10 Communications, Vol. SAC-5, No. 2, February 1987.

Dergelijke transmissiesystemen kunnen bijvoorbeeld gebruikt worden bij de transmissie van analoge of digitale signalen via een transmissiekanaal of bij registratie van deze signalen op een registratiemedium zoals bijvoorbeeld een magnetische of een optische schijf.

- 15 In deze transmissiesystemen is het soms wenselijk om een kwaliteitsmaat te bepalen die de transmissiekwaliteit van het kanaal aangeeft. Deze kwaliteitsmaat kan bijvoorbeeld gebruikt worden bij de decodering van met behulp van foutencorrigerende codes gecodeerde digitale symbolen. Hierbij kan aan een symbool dat ontvangen wordt tijdens een periode dat de kwaliteitsmaat een lage transmissiekwaliteit aangeeft een lage
20 betrouwbaarheidsmaat gegeven worden. Hierdoor kan er bij de decodering rekening mee gehouden worden dat het betreffende symbool een hogere foutenkans heeft. Dit principe kan toegepast worden bij Viterbi-decodering van convolutiecodes.

- Ook is het mogelijk dat de waarden van onbetrouwbare symbolen in het geheel niet bij de decodering gebruikt worden, maar dat slechts de kennis over de
25 positie (erasures) van deze onbetrouwbare symbolen bij de decodering benut wordt. Dit is mogelijk bij de decodering van foutencorrigerende blokcodes zoals bijvoorbeeld zogenaamde BCH codes, waarbij het mogelijk is om een bepaald aantal "erasures" 1 te corrigeren en/of een (kleiner) aantal fouten t te corrigeren. Voor 1 en t moet dan gelden

dat $1 + 2t$ kleiner is dan de zogenaamde Hamming afstand van de betreffende blokcode.

De kwaliteitsmaat kan ook gebruik worden bij diversity ontvangst. Hierbij wordt een door de zender uitgezonden signaal via twee of meer kanalen ontvangen. Aan de hand van een kwaliteitsmaat van de van de verschillende kanalen ontvangen signalen, kan bijvoorbeeld het uitgangssignaal van het kanaal met de beste transmissiekwaliteit geselecteerd worden.

In het uit het bovengenoemde tijdschrift bekende transmissiesysteem is de kwaliteitsmaat evenredig met de amplitude van het ontvangen signaal. Een probleem hierbij is dat bij deze kwaliteitsmaat geen rekening wordt gehouden met de actuele waarde van stoorsignalen, zodat het kan voorkomen dat de kwaliteitsmaat niet altijd even betrouwbaar is.

Het doel van de uitvinding is het verschaffen van een transmissiesysteem volgens de aanhef waarbij een meer betrouwbare kwaliteitsmaat verkregen wordt.

Hiertoe is de uitvinding gekenmerkt doordat de meetmiddelen zijn ingericht voor het bepalen van de kwaliteitsmaat aan de hand van tenminste een eerste karakteristieke grootheid die een waarschijnlijkheidsverdeling van een eerste parameter van het ontvangen signaal karakteriseert en een tweede karakteristieke grootheid die de waarschijnlijkheidsverdeling van een tweede parameter het ontvangen signaal karakteriseert.

Een parameter van het ontvangen signaal kan bijvoorbeeld het vermogen, de (complexe) amplitude, de fase, de frequentie of een momentane waarde van het ontvangen signaal zijn. De uitvinding is gebaseerd op het inzicht dat indien twee karakteristieke grootheden die een waarschijnlijkheidsverdeling van een parameter van het ontvangen signaal karakteriseren, het mogelijk is om uit deze beide karakteristieke grootheden de grootte van een gewenste component van het ingangssignaal en van een ongewenste component van het ingangssignaal te bepalen. Er wordt opgemerkt dat het denkbaar is dat de eerste en de tweede parameter eenzelfde parameter omvatten.

Een karakteristieke grootheid die een waarschijnlijkheidsverdeling van een parameter van het ontvangen signaal beschrijft, kan bijvoorbeeld een gemiddelde waarde of een variantie omvatten. Het is ook denkbaar dat de waarschijnlijkheidsverdeling door een aantal karakteristieke parameters beschreven wordt in de vorm van een histogram.

Een uitvoeringsvorm van de uitvinding is gekenmerkt doordat de tenminste een der karakteristieke grootheden een moment omvat van een orde groter dan één.

Een moment van een orde n van een stochastische grootheid x is gedefinieerd als de verwachtingswaarde $E[x^n]$. Bij discrete stochastische grootheden is het n^e moment gelijk aan:

$$E[x^n] = \sum_{i=1}^N (x_i)^n P(x_i) \quad (1)$$

Hierin is x_i de discrete waarde van de stochastische grootheid en is $P(x_i)$ de kans dat de stochastische grootheid x de betreffende waarde x_i aanneemt. Bij continue stochastische grootheden is het n^e moment gelijk aan:

$$E[x^n] = \int_{-\infty}^{\infty} x^n p(x) dx \quad (2)$$

In (2) is $p(x)$ de waarschijnlijkheidsdichtheidsfunctie van de stochastische grootheid x .

10 In het algemeen zal een benadering van de waarde van het betreffende moment gebruikt worden.

Een verdere uitvoeringsvorm is gekenmerkt door dat tenminste een karakteristieke grootheid een maat is voor de spreiding van de parameter van het ontvangen signaal.

15 Een karakteristieke grootheid die een maat is voor de spreiding is vooral dan geschikt indien de parameter van de gewenste component van het ontvangen signaal geen of weinig spreiding heeft en de ongewenste component een stochastisch stoorsignaal is zoals bijvoorbeeld ruis. De gemeten spreiding wordt dan voornamelijk door de ongewenste component van het ontvangen signaal bepaald, zodat de relatieve sterkte van
20 het ongewenste signaal ten opzichte van het gewenste signaal dan eenvoudig bepaald kan worden.

Een uitvoeringsvorm van de uitvinding is gekenmerkt doordat de eerste parameter een maat is voor het vermogen van het ontvangen signaal, dat de eerste karakteristieke grootheid de gemiddelde waarde van de eerste parameter omvat en dat
25 de tweede karakteristieke grootheid een maat voor de spreiding van de tweede parameter omvat welke gelijk is aan de eerste parameter.

Indien de amplitude van de gewenste component van het ontvangen

signaal constant is, is een geschikte eerste karakteristieke waarde de gemiddelde waarde van de amplitude, terwijl een geschikte tweede karakteristieke waarde de spreiding van de amplitude van het ontvangen signaal is. De spreiding van de amplitude is nu een goede maat voor de ongewenste component in het ontvangen signaal, waardoor een
5 betrouwbare kwaliteitsmaat verkregen kan worden.

Een verdere uitvoeringsvorm van de uitvinding is gekenmerkt doordat de ontvanger is ingericht voor het ontvangen van hoekgemoduleerde signalen, dat de parameter een faseverandering van het ontvangen signaal in een gegeven tijdinterval omvat en dat de ontvanger is voorzien van kwantisatiemiddelen voor het kwantiseren van
10 de faseverandering, en dat de ontvanger is voorzien van middelen voor het bepalen een aantal karakteristieke grootheden, welke ieder een maat is voor de waarschijnlijkheid van voorkomen van de verschillende gequantiseerde waarden van de faseverandering.

Bij deze uitvoeringsvorm, wordt er van uitgegaan dat de waarschijnlijkheid van het voorkomen van bepaalde waarden van de faseverandering in het gegeven
15 tijdsinterval bekend is. Afwijkingen van deze waarschijnlijkheid kunnen veroorzaakt worden door deterministische stoorsignalen, zoals bijvoorbeeld een ongemoduleerde draaggolf. Bij een ongemoduleerde draaggolf heeft de faseverandering in het gegeven tijdsinterval steeds dezelfde waarde. Is een sterke stoorcomponent aanwezig in de vorm van een ongemoduleerde draaggolf, dan zal dit direct zichtbaar zijn aan de waarschijn-
20 lijkheid van de verschillende gequantiseerde waarden van de faseverandering.

De uitvinding zal nu nader toegelicht worden, waarbij gelijke elementen door gelijke verwijzingscijfers aangeduid worden. Hierin toont:

Fig. 1 een eerste uitvoeringsvorm van een transmissiesysteem volgens de
25 uitvinding;

Fig. 2 een eerste uitvoeringsvorm van de meetmiddelen voor gebruik in het transmissiesysteem volgens Fig. 1;

Fig. 3 een tweede uitvoeringsvorm van een transmissiesysteem volgens de uitvinding waarin OFDM modulatie wordt toegepast;

30 Fig. 4 een tweede uitvoeringsvorm van de meetmiddelen voor gebruik in een transmissiesysteem volgens Fig. 3;

Fig. 5 een transmissiesysteem volgens de uitvinding waarbij gebruik gemaakt wordt van diversity ontvangst.

In het transmissiesysteem volgens Fig. 1 worden te verzenden symbolen a_k toegevoerd aan een ingang van een zender 2. In de zender 2 is deze ingang verbonden met een ingang van een coder 8. De uitgang van de coder 8 is verbonden met een ingang van een modulator 10. De uitgang van de modulator 10, welke tevens de uitgang van de zender 2 is, is via het kanaal 4 verbonden met een ingang van een ontvanger 6.

De ingang van de ontvanger 6 is verbonden met een ingang van een demodulator 12, en met een ingang van meetmiddelen 18 voor het bepalen van de kwaliteitsmaat van het ontvangen signaal. De uitgang van de demodulator 12 is verbonden met een ingang van een detector 14. De uitgang van de detector 14 is verbonden met een ingang van een decoder 16. Een uitgang van de meetmiddelen 18 is verbonden met een tweede ingang van de decoder 16. De uitgang van de decoder 16 vormt tevens de uitgang van de ontvanger.

Door middel van de coder 8 worden de symbolen a_k volgens een foutencorrigerende code gecodeerd. Dit moet een foutencorrigerende code zijn waarvoor decoders bestaan die betrouwbaarheidsinformatie omtrent de ontvangen symbolen kunnen benutten bij de decodering. Dergelijke foutencorrigerende codes zijn bijvoorbeeld convolutiecodes of bepaalde blokcodes, zoals bijvoorbeeld een Reed-Solomon code of een andere BCH (Bose-Chaudhuri-Hocquenchem) code. Met behulp van de modulator 10 worden de uitgangssymbolen van de coder 8 omgezet in modulatie van een draaggolf die via het kanaal 4 naar de ontvanger 6 verzonden wordt.

In de ontvanger 6 wordt de ontvangen draaggolf door de demodulator 12 gedemoduleerd. Door middel van de detector 14 worden gedetecteerde symbolen uit het gedemoduleerde signaal bepaald. De door de detector gedetecteerde symbolen worden door de decoder 16 omgezet in symbolen $\hat{a}_k$. Met behulp van de meetmiddelen 18 wordt uit het ingangssignaal van de modulator een kwaliteitsmaat voor het ontvangen signaal afgeleid. Deze kwaliteitsmaat wordt door de decoder 16 gebruikt om de "bijdrage" van een bepaald ontvangen symbool aan een symbool $\hat{a}_k$ afhankelijk te laten zijn van de betrouwbaarheid van dat betreffende ontvangen symbool. Ook is het mogelijk dat bepaalde symbolen als onbetrouwbaar gekenmerkt worden en in het geheel niet worden gebruikt voor de decodering in de decoder 16.

Een in vele situaties geschikte betrouwbaarheidsmaat is de signaal-ruisverhouding van een signaal. Indien het ingangssignaal r van de demodulator geschreven

kan worden als $r = s + n$, waarbij s de gewenste signaalcomponent is en n een (Gaussische) ruiscomponent bevat. Voor de kwaliteitsmaat SNR kan nu geschreven worden:

$$SNR = \frac{E[ss^*]}{E[nn^*]} = \frac{E_s}{N_0} \quad (3)$$

In (3) stelt $E[\cdot \cdot]$ de verwachtingsoperator voor, en is s^* respectievelijk n^* de complex toegevoegde waarde van s en n . E_s is de gemiddelde energie per symbool, terwijl N_0 de tweezijdige spectrale dichtheid van het ruisvermogen is. De waarden van E_s en N_0 moeten nu uit het ingangssignaal r bepaald worden. Volgens de uitvindingsgedachte is dit mogelijk door een eerste karakteristieke grootheid, zijnde hier het eerste moment van een vermogensmaat rr^* , en een tweede karakteristieke grootheid, zijnde hier het tweede moment van de vermogensmaat rr^* , te bepalen. Voor het eerste moment van rr^* geldt:

$$E[rr^*] = E[(s+n)(s^*+n^*)] = E[ss^*] + E[nn^*] + E[sn^*] + E[s^*n] \quad (4)$$

Omdat n en s ongecorreleerd zijn, gaat (4) over in:

$$E[rr^*] = E[ss^*] + E[nn^*] = E_s + N_0 \quad (5)$$

Voor het tweede moment $E[(rr^*)^2]$ van rr^2 kan geschreven worden:

$$E[(rr^*)^2] = E[(ss^* + sn^* + ns^* + nn^*)^2] \quad (6)$$

Omdat s en n ongecorreleerd zijn, kan voor (6) geschreven worden:

$$E[(rr^*)^2] = E[(ss^*)^2] + E[(nn^*)^2] + 4E[ss^*] \cdot E[nn^*] \quad (7)$$

Wordt uitgegaan dat het signaal s een constante amplitude heeft dan is $E[(ss^*)^2]$ gelijk aan E_s^2 . Indien aangenomen wordt dat het ruissignaal n een complex Gaussisch signaal

kan worden als $r = s + n$, waarbij s de gewenste signaalcomponent is en n een (Gaussische) ruiscomponent bevat. Voor de kwaliteitsmaat SNR kan nu geschreven worden:

$$SNR = \frac{E[ss^*]}{E[nn^*]} = \frac{E_s}{N_0} \quad (3)$$

In (3) stelt $E[\cdot \cdot]$ de verwachtingsoperator voor, en is s^* respectievelijk n^* de complex toegevoegde waarde van s en n . E_s is de gemiddelde energie per symbool, terwijl N_0 de tweezijdige spectrale dichtheid van het ruisvermogen is. De waarden van E_s en N_0 moeten nu uit het ingangssignaal r bepaald worden. Volgens de uitvindingsgedachte is dit mogelijk door een eerste karakteristieke grootheid, zijnde hier het eerste moment van een vermogensmaat rr^* , en een tweede karakteristieke grootheid, zijnde hier het tweede moment van de vermogensmaat rr^* , te bepalen. Voor het eerste moment van rr^* geldt:

$$E[rr^*] = E[(s+n)(s^*+n^*)] = E[ss^*] + E[nn^*] + E[sn^*] + E[s^*n] \quad (4)$$

Omdat n en s ongecorreleerd zijn, gaat (4) over in:

$$E[rr^*] = E[ss^*] + E[nn^*] = E_s + N_0 \quad (5)$$

Voor het tweede moment $E[(rr^*)^2]$ van rr^2 kan geschreven worden:

$$E[(rr^*)^2] = E[(ss^* + sn^* + ns^* + nn^*)^2] \quad (6)$$

Omdat s en n ongecorreleerd zijn, kan voor (6) geschreven worden:

$$E[(rr^*)^2] = E[(ss^*)^2] + E[(nn^*)^2] + 4E[ss^*] \cdot E[nn^*] \quad (7)$$

Wordt uitgegaan dat het signaal s een constante amplitude heeft dan is $E[(ss^*)^2]$ gelijk aan E_s^2 . Indien aangenomen wordt dat het ruissignaal n een complex Gaussisch signaal

$$g' = \frac{E[|r|]^2}{E[|r| - E[|r|]]^2} \quad (15)$$

Indien er perioden zijn waarin geen gewenste component in r aanwezig is, (bijvoorbeeld nulsymbolen in OFDM) kan de ongewenste component n' in deze betreffende perioden bepaald worden. Voor de signaal-ruisverhouding geldt dan:

$$SNR = \frac{E[|r|^2]}{E[|n'|^2]} - 1 \quad (16)$$

- 5 In de meetmiddelen 18 volgens Fig. 2 wordt het ingangssignaal van de modulator toegevoerd aan een amplitudedetector 61. De uitgang van de amplitudedetector 61 is verbonden met de ingang van een kwadrateschakeling 63. De uitgang van de kwadrateschakeling 63 is verbonden met een ingang van een eerste vermenigvuldigingsschakeling 65 en met een eerste ingang van een aftrekschakeling 67. Een constante $1-\alpha_\mu$ wordt toegevoerd aan een tweede ingang van de vermenigvuldigingsschakeling 65. De uitgang van de vermenigvuldigingsschakeling 65 is verbonden met een eerste ingang van een optelschakeling 69. De uitgang van de optelschakeling 69 is verbonden met een ingang van een vertragingselement 71. De uitgang van het vertragingselement 71 met als uitgangssignaal een signaal μ^2 is verbonden met een eerste ingang van een vermenigvuldigingsschakeling 73, een tweede ingang van de aftrekschakeling 67 en met een eerste ingang van een deelschakeling 83. Een constante α_μ wordt toegevoerd aan een tweede ingang van de vermenigvuldigingsschakeling 73. De uitgang van de vermenigvuldigingsschakeling 73 is verbonden met een tweede ingang van de optelschakeling 69.

- De uitgang van de aftrekschakeling 67 is verbonden met een ingang van een absolute waardebepaler 75. De uitgang van de absolute waardebepaler 75 is verbonden met een eerste ingang van een vermenigvuldigingsschakeling 77. Een constante $1-\alpha_\sigma$ wordt toegevoerd aan een tweede ingang van de vermenigvuldigingsschakeling 77. De uitgang van de vermenigvuldigingsschakeling 77 is verbonden met een eerste ingang van een optelschakeling 79. De uitgang van de optelschakeling 79 is verbonden met een ingang van een vertragingselement 81. De uitgang van het vertragingselement 81 is verbonden met een eerste ingang van een vermenigvuldigingsschakeling 87 en met een tweede ingang van de deelschakeling 83. Aan een tweede ingang van

de vermenigvuldigingsschakeling 87 wordt een constante α_r toegevoerd. De uitgang van de vermenigvuldigingsschakeling 87 is verbonden met een tweede ingang van de optelschakeling 79. De uitgang van de deelschakeling 83 is verbonden met een eerste ingang van een comparator 85. Aan een tweede ingang van de comparator 85 wordt een referentiewaarde $\text{SNR}_{\min}$ toegevoerd.

De meetmiddelen 18 volgens Fig. 2 zijn ervoor ingericht voor het bepalen van een kwaliteitsmaat van ontvangen signalen waarbij de amplitude van het ideale ontvangen signaal constant is. Dergelijke signalen zijn bijvoorbeeld frequentie of fase gemoduleerde signalen. De meetmiddelen bepalen op recursieve wijze de eerste karakteristieke grootheid zijnde hier het gemiddelde kwadraat van de amplitude van het ontvangen signaal ($E[r^2]$) en de tweede karakteristieke grootheid zijnde hier een schatting van de variantie van dat gemiddelde kwadraat ($E[r^2 - E[r^2]]$). Door middel van de amplitudedetector 61 en de kwadrateschakeling 63 wordt het kwadraat van het ingangssignaal van de demodulator 12 in de ontvanger volgens Fig. 1 bepaald. Met behulp van de vermenigvuldigingsschakeling 65, de optelschakeling 69, het vertragingsselement 71 en de vermenigvuldigingsschakeling 73 wordt de gemiddelde waarde μ^2 van het uitgangssignaal van de kwadrateschakeling 63 volgens de volgende recursieve betrekking bepaald:

$$\mu^2(k+1) = (1 - \alpha_\mu) r^2(k) + \alpha_\mu \cdot \mu^2(k) \quad (17)$$

(17) beschrijft de overdracht van een eerste orde laagdoorlaatfilter waarvan de tijdconstante bepaald wordt door de constante α_μ die gelegen is tussen 0 en 1. Bij een kleine waarde van α_μ (≈ 0) heeft het laagdoorlaatfilter een kleine tijdconstante, en bij een grote waarde van α_μ (≈ 1) heeft het laagdoorlaatfilter een grote tijdconstante.

Met behulp van de aftrekschakeling 67 wordt het verschil tussen de gemiddelde waarde μ^2 van het kwadraat van de amplitude van het ingangssignaal van de demodulator en de actuele waarde van het kwadraat van deze amplitude bepaald. Door middel van de absolute waarde bepaler 75 wordt de absolute waarde van dat verschil bepaald.

Met behulp van de vermenigvuldigingsschakeling 77, de optelschakeling 79, het vertragingsselement 81 en de vermenigvuldigingsschakeling 87 wordt de gemiddelde waarde σ_μ^2 van het uitgangssignaal van de kwadrateschakeling 63 volgens de volgende recursieve betrekking bepaald:

$$\sigma_{\mu}^2(k+1) = (1-\alpha_{\sigma}) (|r^2(k) - \mu^2|) + \alpha_{\sigma} \cdot \sigma_{\mu}^2(k) \quad (18)$$

(18) beschrijft de overdracht van een eerste orde laagdoorlaatfilter waarvan de tijdconstante bepaald wordt door de constante α_{σ} die gelegen is tussen 0 en 1.

Met behulp van de deelschakeling 83 wordt het quotiënt van μ^2 en σ_{μ}^2 bepaald, welk quotiënt een maat is voor de signaal-ruisverhouding van het ingangssignaal van de demodulator 12 in Fig. 1. Met behulp van de comparator wordt het
5 uitgangssignaal van de deelschakeling vergeleken met een minimaal vereiste waarde van de signaal-ruisverhouding. Is de actuele signaal-ruisverhouding kleiner dan de minimale waarde van de signaal-ruisverhouding, dan wordt door de comparator 85 een signaal afgegeven ten teken dat het ontvangen signaal onbetrouwbaar is, en kan de decoder 16
10 in Fig. 1 de betreffende digitale symbolen buiten beschouwing laten.

Bij het gebruik van een Viterbi decoder is een niet gequantiseerde kwaliteitsmaat gewenst, zodat bij gebruik van een dergelijke decoder de comparator 85 achterwege moet blijven. De uitgang van de meetmiddelen 18 wordt dan gevormd door de uitgang van de deelschakeling 83. Er wordt opgemerkt dat de functie van de
15 meetmiddelen ook door middel van een geschikt geprogrammeerde processor uitgevoerd kan worden op basis van de formules (14) en (15).

In het transmissiesysteem volgens Fig. 3 wordt een te verzenden analoog signaal toegevoerd aan een analoog-digitaalomzetter 20. De uitgang van de analoog-digitaalomzetter is verbonden met een coder 22. N uitgangen van de coder 22 zijn
20 verbonden met N ingangen van een interleaver 24. N uitgangen van de interleaver 24 zijn verbonden met N ingangen van een inverse Fourier transformatieschakeling 26. N uitgangen van de inverse Fourier transformatieschakeling zijn verbonden met N ingangen van een optelschakeling 28. De uitgang van de optelschakeling 28 is verbonden met een eerste ingang van een mengtrap 32. Een uitgang van een draaggolfoscillator
25 30 is verbonden met een tweede ingang van de mengtrap 32. Een uitgang van de mengtrap 32 is verbonden met een ingang van een vermogensversterker 34, waarvan de uitgang is verbonden met een antenne 36.

In de ontvanger 6 van het transmissiesysteem volgens Fig. 3 wordt een door een antenne 38 ontvangen signaal toegevoerd aan een eerste ingang van een
30 mengtrap 40. Een uitgang van een lokale oscillator 42 is verbonden met een tweede ingang van de mengtrap 40. Een uitgang van de mengtrap 40 is verbonden met een

analoog-digitaalomzetter 44. De uitgang van de analoog-digitaalomzetter is verbonden met een ingang van een serie parallelomzetter 46. N uitgangen van de serie-parallelomzetter 46 zijn verbonden met N ingangen van een Fourier transformatieschakeling 48, N uitgangen van de Fourier transformatie schakeling 48 zijn verbonden met N ingangen
5 van een detector/de-interleaver 50. Bovendien is ieder der uitgangen van de Fourier transformatie schakeling 48 verbonden met een der meetmiddelen 54 . . . 56. N uitgangen van de detector/de-interleaver 50 zijn verbonden met N ingangen van een decoder 52. De uitgangen van de meetmiddelen 54 . . . 56 zijn verbonden met ingangen van de decoder 52. Een uitgang van de decoder 52 is verbonden met een ingang van een
10 digitaal-analoogomzetter 58. Aan de uitgang van de digitaal-analoogomzetter is het gewenste uitgangssignaal van het transmissiesysteem beschikbaar.

In het transmissiesysteem volgens Fig. 3 wordt gebruik gemaakt van OFDM (Orthogonale Frequentie Divisie Multiplex) teneinde de invloed van multipad propagatie en fading op de kwaliteit van de transmissie te reduceren. Hierbij wordt een
15 stroom van digitale symbolen op een relatief hoge snelheid omgezet in een aantal parallelle stromen van digitale symbolen met een relatief lage transmissiesnelheid. Ieder van de parallelle stromen van digitale symbolen wordt op een eigen draaggolf gemoduleerd. In de ontvanger worden de verschillende draaggolven gedemoduleerd en de verschillende stromen van digitale symbolen gereconstrueerd. De verschillende reeksen
20 van digitale symbolen worden (eventueel na foutencorrectie) samengevoegd tot een enkele reeks van symbolen.

In het transmissiesysteem volgens Fig. 3 wordt een te verzenden analoog signaal door middel van de analoog-digitaalomzetter 20 omgezet in een digitaal signaal. Dit digitale signaal wordt door de coder omgezet in een met behulp van een foutencorri-
25 gerende code gecodeerd digitaal signaal. Bovendien splitst de coder 22 het digitale signaal in een aantal parallelle stromen van digitale symbolen. De interleaver 24 verandert de tijdvolgorde van opeenvolgende aan de interleaver 24 aangeboden symbolen. Dit wordt gedaan om te voorkomen dat gedurende een periode van verslechterde transmissiekwaliteit een relatief groot aantal gerelateerde digitale symbolen foutief
30 worden overgedragen, waardoor foutencorrectie meestal niet meer mogelijk is. Door de tijdvolgorde van de digitale symbolen te veranderen, wordt bereikt dat van een aantal gerelateerde symbolen slechts steeds een beperkt aantal foutief wordt overgedragen.

De uitgangssignalen van de interleaver 24 worden door middel van de

inverse Fourier transformatieschakeling 26 op N verschillende draaggolven gemoduleerd. Deze gemoduleerde draaggolven worden door middel van de optelschakeling 28 gecombineerd tot een enkel signaal. Dit signaal wordt door de combinatie van de mengtrap 32 en de oscillator 30 omgezet naar een signaal met een gewenste draaggolf-
5 frequentie. Het uitgangssignaal van de mengtrap 32 wordt door de vermogensversterker 34 tot een gewenst niveau versterkt. Het uitgangssignaal van de vermogensversterker 34 wordt door de antenne 36 uitgezonden.

Het door de antenne 38 ontvangen signaal wordt door middel van de mengtrap 40 en de lokale oscillator 42 omgezet in een uitgangssignaal met een gewenste
10 middenfrequentie. Het uitgangssignaal van de mengtrap 40 wordt door middel van de analoog-digitaalomzetter 44 omgezet in een digitaal signaal. Het uitgangssignaal van de digitaal-analoogomzetter wordt door middel van de serie-parallelomzetter 46 omgezet in N parallelle stromen van digitale signalen. Met behulp van de Fourier transformatie-schakeling 48 wordt het signaal dat uit N opeenvolgende monsters van een gemoduleerd
15 signaal bestaat gedemoduleerd. Aan de uitgang van de Fourier transformatieschakeling 48 zijn N gedemoduleerde signalen beschikbaar. Door middel van de detector/de-interleaver, worden uit de gedemoduleerde signalen schattingen van digitale symbolen bepaald, en wordt de originele tijdvolgorde van de digitale symbolen, welke was veranderd door de interleaver 24, weer hersteld. Met behulp van de decoder 50 worden
20 beslissingen $\hat{a}_k$ omtrent de waarde van de digitale symbolen a_k uit de uitgangssymbolen van de detector/de-interleaver 50 bepaald. Hierbij wordt gebruik gemaakt van een door de meetmiddelen 54 . . . 56 bepaalde kwaliteit van ieder der gedemoduleerde signalen. Door middel van de digitaal-analoogomzetter 58 wordt uit de symbolen $\hat{a}_k$ het gewenste analoge signaal verkregen.

25 In de meetmiddelen 54 . . . 56 volgens Fig. 4 wordt een in-fase component (I) van het gedemoduleerde signaal toegevoerd aan een kwadrateschakeling 90 en aan een eerste ingang van kwantisatiemiddelen 96. Een quadratuur component (Q) van het gedemoduleerde signaal wordt toegevoerd aan een kwadrateschakeling 92 en aan een tweede ingang van de kwantisatiemiddelen 96. Een uitgang van de kwadrateschakeling 90 is verbonden met een eerste ingang van een optelschakeling 94, terwijl
30 een uitgang van de tweede kwadrateschakeling 92 is verbonden met een tweede ingang van de optelschakeling 94. De uitgang van de optelschakeling is verbonden met een ingang van meetmiddelen welke grotendeels overeenkomen met de meetmiddelen

volgens Fig. 2, waarbij echter de amplitudedetector 61 en de kwadrateschakeling 63 weggelaten zijn.

Een eerste uitgang van de quantisatiemiddelen 96 is verbonden met een ingang van een laagdoorlaatfilter 98. Een tweede uitgang van de quantisatiemiddelen 96 is verbonden met een ingang van een laagdoorlaatfilter 100. Een derde uitgang van de quantisatiemiddelen 96 is verbonden met een laagdoorlaatfilter 102, terwijl een vierde uitgang van de quantisatiemiddelen 96 is verbonden met een ingang van een laagdoorlaatfilter 98. De uitgangssignalen van de laagdoorlaatfilters vormen de karakteristieke grootheden volgens de uitvindingsgedachte welke grootheden een maat is voor de waarschijnlijkheid van voorkomen van de verschillende waarden van de faseverandering. De uitgang van ieder der laagdoorlaatfilters 98, 100, 102 en 104 is verbonden met een corresponderende ingang van een maximum waarde bepaler 106. De uitgang van de maximum waarde bepaler 106 is verbonden met een eerste ingang van een comparator 108. Een referentiewaarde $P_{\max}$ wordt toegevoerd aan een tweede ingang van de comparator 108. De uitgang van de comparator 108 is verbonden met een eerste ingang van een OF-poort 110. Een uitgang van de meetmiddelen 18 is verbonden met een tweede ingang van de OF-poort 110. De uitgang van de OF-poort 110 vormt de uitgang van de meetmiddelen 54 . . . 56.

Er wordt vanuit gegaan dat de Fourier transformatieschakeling 48 een in-fase component (reële deel) en een quadratuur component (imaginaire deel) van ieder der gedemoduleerde draaggolven bepaalt. Bovendien wordt aangenomen dat de amplitude van een ideaal ontvangen signaal constant is. Door middel van de kwadrateschakelingen 90 en 92 en de optelschakeling 94 wordt een maat voor het vermogen van de draaggolf, zijnde hier het kwadraat van de amplitude van de draaggolf bepaald. Met behulp van de meetmiddelen 18 wordt bepaald of de signaal-ruisverhouding van de betreffende draaggolf boven een bepaalde waarde ligt. Indien dit niet het geval is, heeft het uitgangssignaal van de meetmiddelen 18 een logische waarde "1", en heeft het uitgangssignaal van de meetmiddelen 54 . . . 56 ook de logische waarde "1", ten teken dat het ontvangen signaal onbetrouwbaar is.

De combinatie van de quantisatiemiddelen 96, de laagdoorlaatfilters 98, 100, 102, en 104, de maximum waarde bepaler 106 en de comparator 108, heeft tot doel om de aanwezigheid van een stoorsignaal met een ongeveer gelijke frequentie als de betreffende draaggolf frequentie vast te stellen. Dit kan niet gebeuren met de

meetmiddelen 18 omdat deze bij een sterke stoorcomponent die sinusvormig is een grote signaal-ruisverhouding zal constateren.

Voor de detectie van ongewenste deterministische stoorsignalen, wordt ervan uitgegaan dat het gewenste signaal in fase wordt gemoduleerd, waarbij alle fasen
 5 een gelijke waarschijnlijkheid hebben, en waarbij tevens de waarde van opeenvolgende fasen ongecorreleerd is. Dit betekent dat de waarschijnlijkheid van de mogelijke waarden van opeenvolgende faseverschillen ook gelijk is. In het geval van 4-fase modulatie zijn de waarschijnlijkheden van ieder der faseverschillen 0 , $\pi/2$, π en $3\pi/2$ gelijk aan $1/4$. In er nu bijvoorbeeld een sterke sinusvormige stoorcomponent aanwezig
 10 in het gemoduleerde signaal, dan zal een bepaalde waarde van het faseverschil een hogere waarschijnlijkheid hebben dan $1/4$. De reden hiervoor is dat het faseverschil van een sinusvormig signaal gedurende een vaste tijd een constante waarde heeft, en niet de waarden 0 , $\pi/2$, π en $3\pi/2$ met een gelijke waarschijnlijkheid kan aannemen.

De kwantisatiemiddelen 96 geven een uitgangspuls op hun eerste uitgang
 15 als het gequantiseerde faseverschil gelijk is aan 0 . De kwantisatiemiddelen 96 geven een uitgangspuls op hun tweede uitgang als het gequantiseerde faseverschil gelijk is aan $\pi/2$. De kwantisatiemiddelen 96 geven een uitgangspuls op hun derde uitgang als het gequantiseerde faseverschil gelijk is aan π , en de kwantisatiemiddelen 96 geven een uitgangspuls op hun vierde uitgang als het gequantiseerde faseverschil gelijk is aan
 20 $3\pi/2$.

Uit de waarden van de signalen $I(k-1)$ en $Q(k-1)$ op een tijdstip kT en de waarde van de signalen $I(k)$ en $Q(k)$ op een tijdstip kT kan een complex getal bepaald worden met een argument dat gelijk is aan het verschil tussen de fasen van het gemoduleerde signaal op tijdstippen $(k-1)T$ en kT . Dit complexe getal $z(k)$ is dan gelijk aan:

$$z(k) = \frac{I(k) + j \cdot Q(k)}{I(k-1) + j \cdot Q(k-1)} \quad (19)$$

25 (19) kan geschreven worden als:

$$z(k) = \frac{\{I(k) \cdot I(k-1) + Q(k) \cdot Q(k-1)\} + j\{I(k-1) \cdot Q(k) - I(k) \cdot Q(k-1)\}}{I^2(k-1) + Q^2(k-1)} \quad (20)$$

Voor het argument van $z(k)$ kan dan geschreven worden:

$$\arg[z(k)] = \arg[\{I(k) \cdot I(k-1) + Q(k) \cdot Q(k-1)\} + j\{I(k-1) \cdot Q(k) - I(k) \cdot Q(k-1)\}] \quad (21)$$

Met $\operatorname{re}\{z(k)\} :: I(k) \cdot I(k-1) + Q(k) \cdot Q(k-1)$ en $\operatorname{im}\{z(k)\} :: I(k-1) \cdot Q(k) - Q(k-1) \cdot I(k)$

kan de quantisatie van het faseverschil $\Delta\phi$ volgens de volgende tabel uitgevoerd worden:

5	$ \operatorname{re}\{z(k)\} - \operatorname{im}\{z(k)\} $	$\operatorname{re}\{z(k)\}$	$\operatorname{im}\{z(k)\}$	$\Delta\phi$
	≥ 0	≥ 0	≥ 0	0
	≥ 0	≥ 0	< 0	0
	≥ 0	< 0	≥ 0	π
	≥ 0	< 0	< 0	π
10	< 0	≥ 0	≥ 0	$\pi/2$
	< 0	≥ 0	< 0	$3\pi/2$
	< 0	< 0	≥ 0	$\pi/2$
	< 0	< 0	< 0	$3\pi/2$

- 15 Aan de uitgang van ieder van de laagdoorlaatfilters 98, 100, 102 en 104 is dan een signaal aanwezig dat evenredig is met de waarschijnlijkheid van het betreffende faseverschil. Door de maximum waarde bepaler 106 wordt de maximale waarde van de maat voor de waarschijnlijkheid van voorkomen van de verschillende gequantiseerde waarden van de faseverandering bepaald. Door deze maximale waarde te vergelijken
- 20 met een referentiewaarde $p_{\max}$, wordt aan de uitgang van de comparator 108 een signaal verkregen met een logische waarde "1" indien de waarschijnlijkheid van een van de waarden van $\Delta\phi$ aanzienlijk groter is dan $\frac{1}{4}$. In dat geval is er waarschijnlijk een deterministisch stoorsignaal aanwezig, en zijn de bij het gemoduleerde signaal behoren-

de digitale symbolen onbetrouwbaar. Het uitgangssignaal van de OF-poort 110 zal eveneens de logische waarde "1" aannemen ten teken dat de ontvangen digitale symbolen onbetrouwbaar zijn.

- Een alternatieve wijze voor het detecteren van de aanwezigheid van een deterministisch stoorsignaal is het bepalen van de verwachtingswaarde van de faseverschuiving van r gedurende een tijdsduur die gelijk is aan een veelvoud van een symbool-interval van verzonden symbolen. Een maat voor deze faseverschuiving $v(k)$ is de waarde $r(k)r^*(k-1)$. Verder wordt aangenomen dat een deterministisch sinusvormig stoorsignaal aanwezig is dat gelijk is aan $c \cdot e^{jk\Delta\phi}$
- 5 , waarin c de amplitude is en $k\Delta\phi$ de fasehoek is, welke lineair toeneemt met k . dan
- 10 Voor de verwachtingswaarde van rr^* wordt dan gevonden:

$$E[rr^*] = E_s + c^2 \quad (22)$$

Voor de waarde van $v(k)$ geldt:

$$v(k) = r(k)r^*(k-1) = s(k)s^*(k-1) + ce^{jk\Delta\phi}s^*(k-1) + ce^{j(1-k)\Delta\phi} + c^2e^{j\Delta\phi} \quad (23)$$

- Voor de verwachtingswaarde $E[v(k)v^*(k-1)]$ van $v(k)v^*(k-1)$ volgt dan een waarde die gelijk is aan c^4 . Een schatting van c^2 is dan gelijk aan $\sqrt{E[v(k)v^*(k-1)]}$. Voor de
- 15 signaal-interferentie verhouding SNI geldt dan:

$$SNI = \frac{E[rr^*]}{\sqrt{E[v(k)v^*(k-1)]}} - 1 \quad (24)$$

- In het transmissiesysteem volgens Fig. 5 wordt een te verzenden signaal toegevoerd aan een zender 2. De uitgang van de zender 2 is verbonden met een antenne 36. Een eerste antenne 38 is verbonden met een eerste ingang van een ontvanger 6, terwijl een tweede antenne 39 is verbonden met een tweede ingang van de ontvanger 6.
- 20 De eerste ingang van de ontvanger 6 is verbonden met een ingang van meetmiddelen 64 en met een eerste ingang van combinatiemiddelen 68. Een uitgang van de meetmiddelen 64 is verbonden met een tweede ingang van de combinatiemiddelen 68. De tweede ingang van de ontvanger 6 is verbonden met een ingang van meetmiddelen 66 en met een derde ingang van combinatiemiddelen 68. Een uitgang van de meetmiddelen 66 is

verbonden met een vierde ingang van de combinatiemiddelen 68. Een uitgang van de combinatiemiddelen 68 is verbonden met een ingang van een demodulator 70, waarbij de uitgang van de demodulator 70 de uitgang van de ontvanger vormt.

Een te verzenden signaal wordt door de zender 2 uitgezonden, en bereikt
5 via twee verschillende transmissiekanalen de antennes 38 respectievelijk 39. De door de beide antennes 38 en 39 ontvangen signalen worden door middel van de versterkers 60 respectievelijk 62 versterkt. Door middel van de meetmiddelen 64 en 66 wordt een kwaliteitsmaat zoals bijvoorbeeld de signaal-ruisverhouding volgens de uitvindingsgedachte bepaald. Met behulp van de combinatiemiddelen 68 worden de uitgangssignalen
10 van de versterkers 60 en 62 in afhankelijkheid van de kwaliteitsmaten die bepaald zijn door de meetmiddelen 64 en 66 gecombineerd. Het is bijvoorbeeld mogelijk dat de combinatiemiddelen een omschakelaar bevat die dat ingangssignaal kiest waarvan de kwaliteitsmaat de beste signaalkwaliteit aangeeft. Ook is het bijvoorbeeld mogelijk dat de combinatiemiddelen een gewogen som van de beide ingangssignalen, waarbij de
15 beide weegfactoren evenredig zijn met de kwaliteitsmaat zoals bijvoorbeeld de signaal-ruisverhouding.

CONCLUSIES:

1. Transmissiesysteem omvattende een zender die via een kanaal is gekoppeld met een ontvanger, welke ontvanger is voorzien van meetmiddelen voor het bepalen van een kwaliteitsmaat van een van het kanaal ontvangen signaal, met het kenmerk dat de meetmiddelen zijn ingericht voor het bepalen van de kwaliteitsmaat aan de hand van tenminste een eerste karakteristieke grootheid die een waarschijnlijkheidsverdeling van een eerste parameter van het ontvangen signaal karakteriseert en een tweede karakteristieke grootheid die de waarschijnlijkheidsverdeling van een tweede parameter het ontvangen signaal karakteriseert.
- 2 Transmissiesysteem volgens conclusie 1, met het kenmerk dat de tenminste een der karakteristieke grootheden een moment omvat van een orde groter dan één.
3. Transmissiesysteem volgens conclusie 1 of 2, met het kenmerk dat tenminste een karakteristieke grootheid een maat is voor de spreiding van de parameter van het ontvangen signaal.
4. Transmissiesysteem volgens conclusie 1, 2 of 3, met het kenmerk dat de eerste parameter een maat is voor het vermogen van het ontvangen signaal, dat de eerste karakteristieke grootheid de gemiddelde waarde van de eerste parameter omvat en dat de tweede karakteristieke grootheid een maat voor de spreiding van de tweede parameter omvat welke gelijk is aan de eerste parameter.
5. Transmissiesysteem volgens conclusie 1, 2 of 3, met het kenmerk dat de ontvanger is ingericht voor het ontvangen van hoekgemoduleerde signalen, dat de parameter een faseverandering van het ontvangen signaal in een gegeven tijdinterval omvat en dat de ontvanger is voorzien van quantisatiemiddelen voor het quantiseren van de faseverandering, en dat de ontvanger is voorzien van middelen voor het bepalen een aantal karakteristieke grootheden, welke ieder een maat is voor de waarschijnlijkheid van voorkomen van de verschillende gequantiseerde waarden van de faseverandering.
5. Transmissiesysteem volgens conclusie 1, 2 of 3, met het kenmerk dat de ontvanger is ingericht voor het ontvangen van hoekgemoduleerde signalen, dat de eerste parameter een faseverandering van het ontvangen signaal in een gegeven tijdinterval omvat en dat de ontvanger is voorzien van middelen voor het bepalen van de eerste karakteristieke parameter welke de verwachtingswaarde van de faseverandering omvat.
7. Transmissiesysteem volgens een der voorgaande conclusies, met het kenmerk dat de ontvanger is ingericht voor het ontvangen van signalen via tenminste

twee verschillende kanalen, en dat de ontvanger is voorzien van combinatiemiddelen voor het combineren van uitgangssignalen van de verschillende in afhankelijkheid van de kwaliteitsmaat van de uitgangssignalen van het kanaal.

8. Transmissiesysteem volgens een der conclusie 1 tot en met 5, met het
- 5 kenmerk dat de zender is voorzien van een coder voor het coderen van te verzenden signalen met behulp van een fouten corrigerende code, dat de ontvanger is voorzien van een decoder voor het decoderen van ontvangen symbolen onder gebruikmaking van de kwaliteitsmaat ter indicatie van de betrouwbaarheid van de ontvangen symbolen.
9. Ontvanger voor het ontvangen van een signaal van een kanaal, welke
- 10 ontvanger is voorzien van meetmiddelen voor het bepalen van een kwaliteitsmaat van het ontvangen signaal, met het kenmerk dat de meetmiddelen zijn ingericht voor het bepalen van de kwaliteitsmaat aan de hand van tenminste een eerste karakteristieke grootheid die een waarschijnlijkheidsverdeling van een parameter van het ontvangen signaal karakteriseert en een tweede karakteristieke grootheid die de waarschijnlijkheids-
- 15 verdeling van de parameter het ontvangen signaal karakteriseert.
10. Ontvanger volgens conclusie 8, met het kenmerk dat tenminste een karakteristieke grootheid een moment omvat van een orde groter dan één.

1/3

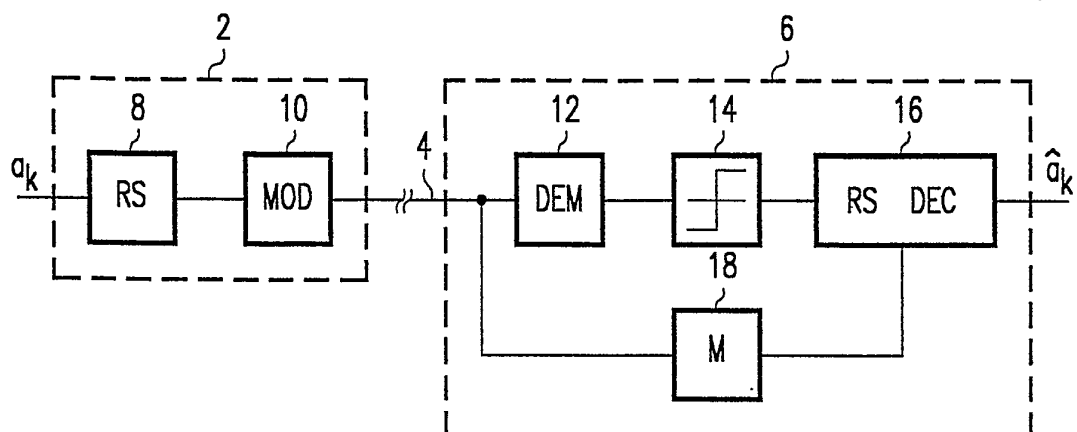


FIG. 1

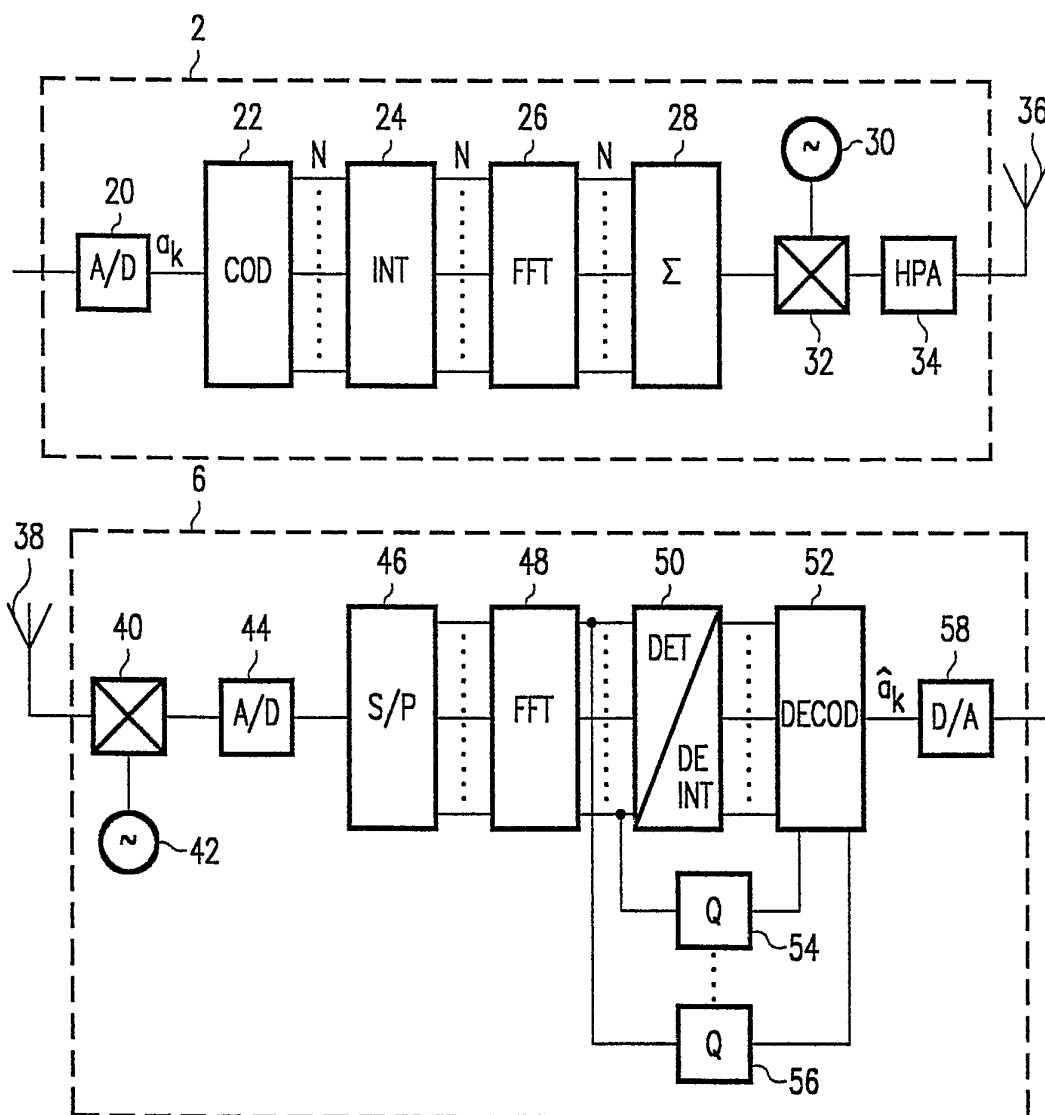


FIG. 3

2/3

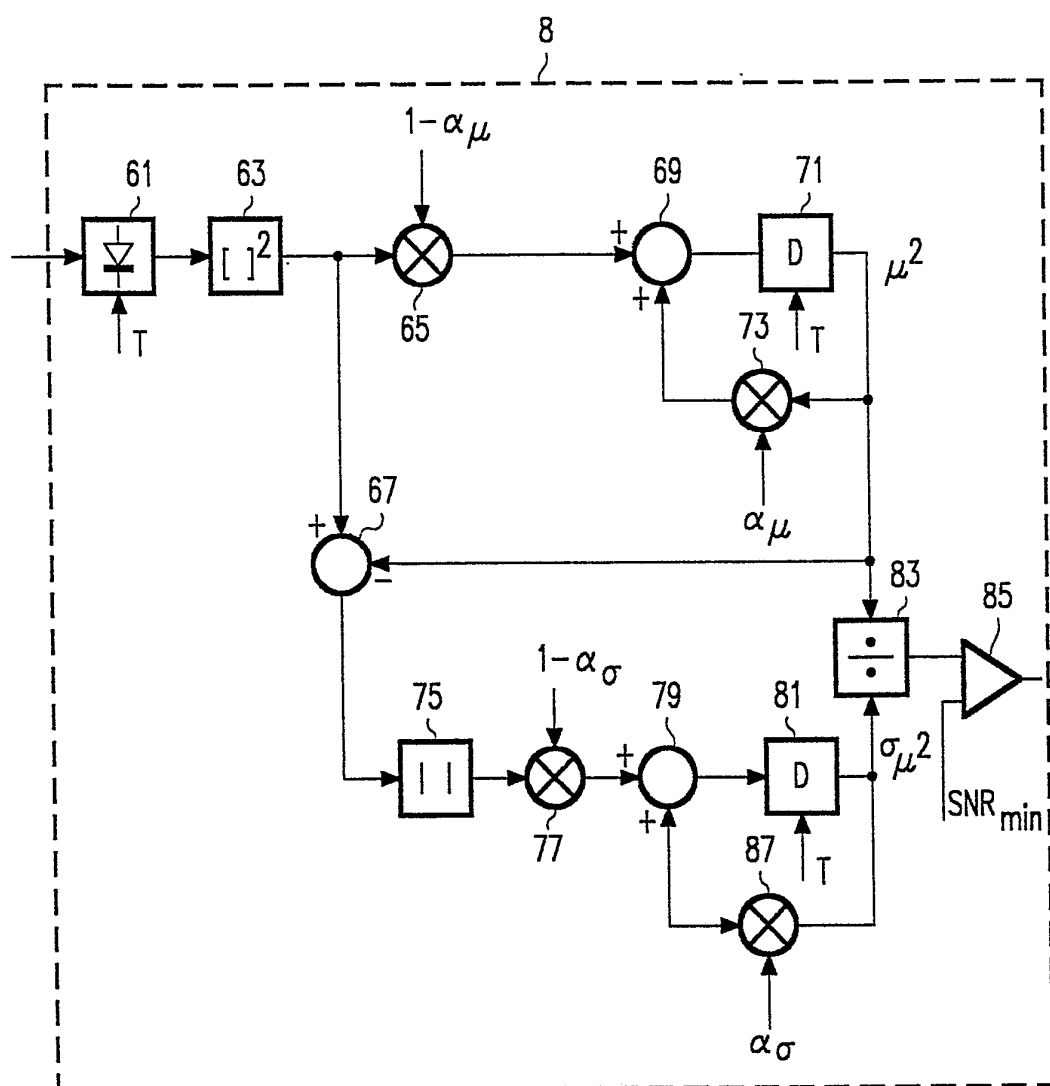


FIG.2

3/3

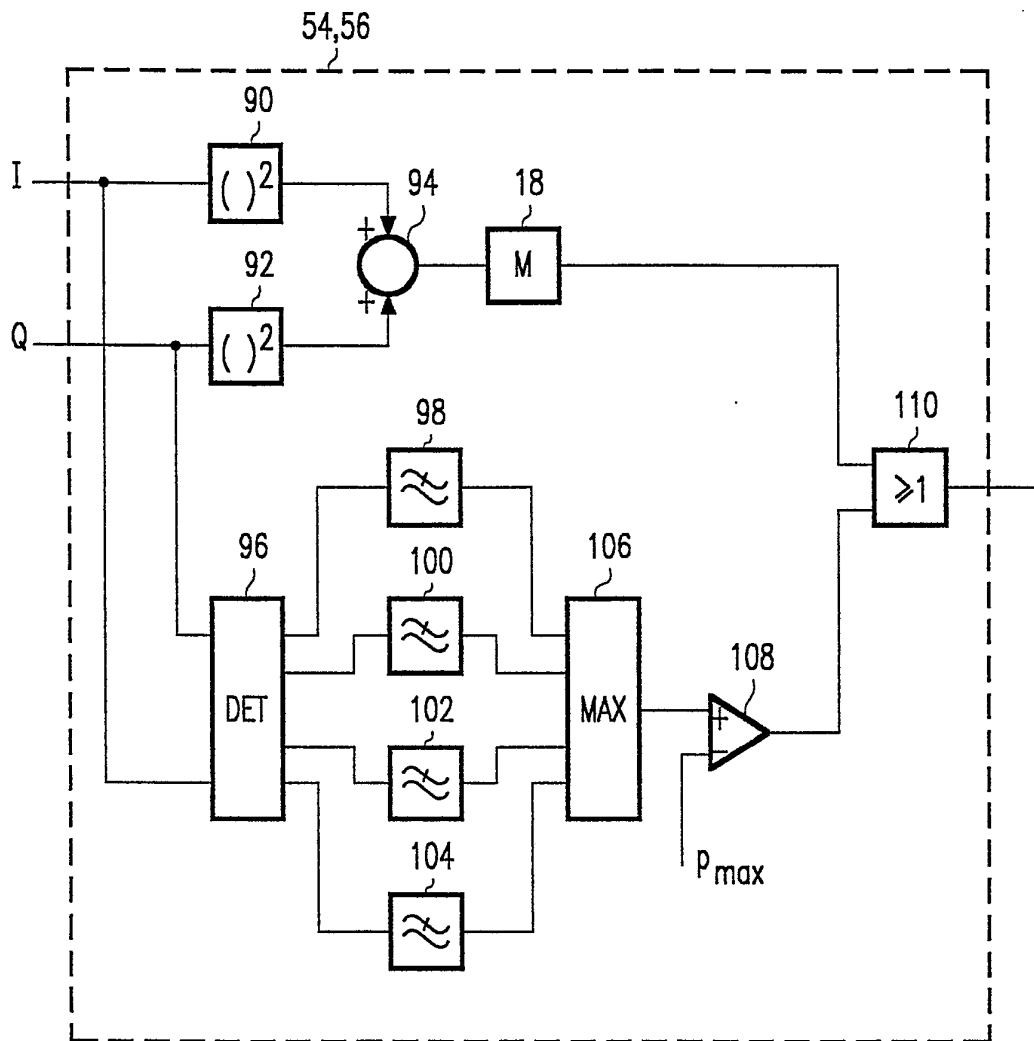


FIG. 4

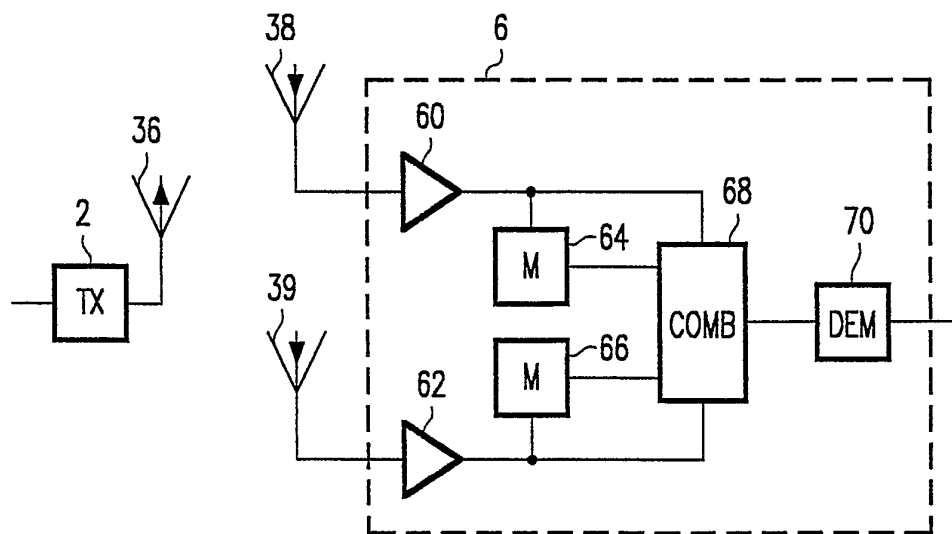


FIG. 5

SAMENWERKINGSVERDRAG INZAKE OCTROOIEN

Verslag betreffende het onderzoek van het internationale type
opgesteld krachtens artikel 21 § 9 van de Belgische wet op de
uitvindingsoctrooien van 28 maart 1984

IDENTIFIKATIE VAN DE NATIONALE AANVRAGE		KENMERK VAN DE AANVRAGER OF GEMACHTIGDE PHN 14.568 BE	
Belgische nationale aanvraag nr. 9300902		Datum van indiening 2 september 1993	
		Ingeroepen voorrangsdatum	
Aanvrager (Naam) PHILIPS ELECTRONICS N.V.			
Datum van het verzoek voor een onderzoek van internationaal type 12 januari 1994		Door de Instantie voor Internationaal Onderzoek (ISA) aan het verzoek voor een onderzoek van internationaal type toegekend nr. SN 22852 BE	
I. CLASSIFICATIE VAN HET ONDERWERP (bij toepassing van verschillende classificaties, alle classificatiesymbolen opgeven)			
Volgens de internationale octrooi classificatie (CIB) of terzelfdertijd volgens de nationale classificatie en de CIB Int.Cl. ⁵ : H 04 L 1/20, H 04 L 1/06			
II. ONDERZOCHE GEBIEDEN VAN DE TECHNIEK			
Onderzochte minimum documentatie			
Classificatiesysteem		Classificatiesymbolen	
Int.Cl. ⁵ :		H 04 L, H 04 B	
Onderzochte andere documentatie dan de minimum documentatie voor zover dergelijke documenten in de onderzochte gebieden zijn opgenomen			
III. ☐ MEN IS VAN OORDEEL DAT BEPAALDE CONCLUSIES NIET HET ONDERWERP KONDEN UITMAKEN VAN EEN ONDERZOEK (Opmerkingen op aanvullingsblad)			
IV. ☐ GEBREK AAN EENHEID VAN UITVINDING EN/OF VASTSTELLING BETREFFENDE DE OMVANG VAN HET ONDERZOEK (Opmerkingen op aanvullingsblad)			

VERSLAG VAN HET NIEUWHEIDSONDERZOEK VAN INTERNATIONAAL TYPE

Nummer van het verzoek om een nieuwheidsonderzoek

BE 9300902

A. CLASSIFICATIE VAN HET ONDERWERP
IPC 5 H04L1/20 H04L1/06

Volgens de Internationale Classificatie van octrooien (IPC) of zowel volgens de nationale classificatie als volgens de IPC.

B. ONDERZOCHE GEBIEDEN VAN DE TECHNIEK

Onderzochte minimum documentatie (classificatie gevolgd door classificatiesymbolen)

IPC 5 H04L H04B

Onderzochte andere documentatie dan de minimum documentatie, voor dergelijke documenten, voor zover dergelijke documenten in de onderzochte gebieden zijn opgenomen

Tijdens het internationaal nieuwheidsonderzoek geraadpleegde elektronische gegevensbestanden (naam van de gegevensbestanden en, waar uitvoerbaar, gebruikte trefwoorden)

C. VAN BELANG GEACHTE DOCUMENTEN

Categorie *	Geciteerde documenten, eventueel met aanduiding van speciaal van belang zijnde passages	Van belang voor conclusie nr.
A	IEEE TRANSACTIONS ON COMMUNICATIONS, deel40, nr.5, Mei 1992, NEW YORK US bladzijden 908 - 916, XP292224 S. S. SOLIMAN: 'Signal Classification Using Statistical Moments.' zie bladzijde 908, linker kolom, alinea 1 zie bladzijde 908, rechter kolom, alinea 4 - bladzijde 909, linker kolom, alinea 1 zie bladzijde 909, linker kolom, alinea 3 - bladzijde 910, linker kolom, alinea 1; figuur 2 --- -/--	1-10

☒ Verdere documenten worden vermeld in het vervolg van vak C.

☒ Leden van dezelfde octrooifamilie zijn vermeld in een bijlage

* Speciale categorieën van aangehaalde documenten

"A" document dat de algemene stand van de techniek weergeeft, maar niet beschouwd wordt als zijnde van bijzonder belang

"E" eerder document, maar gepubliceerd op de datum van indiening of daarna

"L" document dat het beroep op een recht van voorrang aan twijfel onderhevig maakt of dat aangehaald wordt om de publicatiedatum van een andere aanhaling vast te stellen of om een andere reden zoals aangegeven

"O" document dat betrekking heeft op een mondelinge uiteenzetting, een gebruik, een tentoonstelling of een ander middel

"P" document gepubliceerd voor de datum van indiening maar na de ingeroepen datum van voorrang

"T" later document, gepubliceerd na de datum van indiening of datum van voorrang en niet in strijd met de aanvraag, maar aangehaald ter verduidelijking van het principe of de theorie die aan de uitvinding ten grondslag ligt

"X" document van bijzonder belang; de uitvinding waarvoor uitsluitende rechten worden aangevraagd kan niet als nieuw worden beschouwd of kan niet worden beschouwd op inventiviteit te berusten

"Y" document van bijzonder belang; de uitvinding waarvoor uitsluitende rechten worden aangevraagd kan niet worden beschouwd als inventief wanneer het document beschouwd wordt in combinatie met één of meerdere soortgelijke documenten, en deze combinatie voor een deskundige voor de hand ligt

"&" document dat deel uitmaakt van dezelfde octrooifamilie

Datum waarop het nieuwheidsonderzoek van internationaal type werd voltooid

29 April 1994

Verzenddatum van het rapport van het nieuwheidsonderzoek van internationaal type

Naam en adres van de instantie

European Patent Office, P.B. 5818 Patentlaan 2
NL - 2280 HV Rijswijk
Tel. (+ 31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl,
Fax: (+ 31-70) 340-3016

De bevoegde ambtenaar

Gries, T

VERSLAG VAN HET NIEUWHEIDSONDERZOEK VAN
INTERNATIONAAL TYPE

Nummer van het verzoek om een nieuwheidsonderzoek

BE 9300902

C.(Vervolg). VAN BELANG GEACHTE DOCUMENTEN

Categorie °	Geciteerde documenten, eventueel met aanduiding van speciaal van belang zijnde passages	Van belang voor conclusie nr.
A	IEEE TRANSACTIONS ON COMMUNICATIONS, deel38, nr.8, Augustus 1990, NEW YORK US bladzijden 1199 - 1211, XP162509 A. POLYDOROS / K. KIM: 'On the Detection and Classification of Quadrature Digital Modulations in Broad-Band Noise.' zie bladzijde 1204, linker kolom, alinea 3 - bladzijde 1207, linker kolom, alinea 2; figuren 3-5 ---	1-10
A	MILCOM'86. 1986 IEEE Military Communications Conference, Monterey, US, 05.-09.10.1986, vol. 2, bladzijden 20.2.1 - 20.2.6, IEEE, New York, US; J. E. HIPPE: 'Modulation classification based on statistical moments.' zie bladzijde 20.2.1, rechter kolom, alinea 3 - bladzijde 20.2.2, linker kolom, alinea 1 zie figuur 2; tabellen 2,3,6 ---	1-10
A	US,A,4 381 546 (ARMSTRONG) 26 April 1983 zie figuren 3,5,9 zie kolom 2, regel 7 - regel 21 zie kolom 4, regel 32 - regel 61 ---	1-10
A	US,A,5 214 687 (KÄNSÄKOSKI ET AL.) 25 Mei 1993 zie samenvatting zie kolom 1, regel 50 - regel 55 zie kolom 2, regel 30 - kolom 3, regel 1; conclusie 1 ---	1-10
A	EP,A,0 206 568 (NEC CORPORATION) 30 December 1986 zie samenvatting zie kolom 2, regel 3 - regel 18; figuren 1,3 ---	7
A	R. E. BLAHUT: 'Theory and practice of error control codes.' 1983, ADDISON-WESLEY CO., READING, US; zie bladzijde 458, alinea 2 zie bladzijde 463, alinea 4 - bladzijde 464, alinea 1 zie bladzijde 465; figuur 15.3 zie bladzijde 466, alinea 4 -----	8

VERSLAG VAN HET NIEUWHEIDSONDERZOEK VAN
INTERNATIONAAL TYPE

Informatie over leden van dezelfde octrooifamilie

Nummer van het verzoek om een nieuwheidsonderzoek

BE 9300902

In het rapport genoemd octrooigecrschrift	Datum van publicatie	Overeenkomend(e) gegschrift(en)	Datum van publicatie
US-A-4381546	26-04-83	GEEN	
US-A-5214687	25-05-93	GEEN	
EP-A-0206568	30-12-86	JP-A- 61284125	15-12-86
		AU-B- 583771	04-05-89
		AU-A- 5844386	18-12-86
		US-A- 4742563	03-05-88