

19



Octrooi Centrum
Nederland

11 1032074

12 C OCTROOI²⁰

21 Aanvraag om octrooi: 1032074

51 Int.Cl.:
G06K7/00 (2006.01)

22 Ingediend: 28.06.2006

41 Ingeschreven:
02.01.2008 I.E. 2008/03

73 Octrooihouder(s):
NEDAP Agri B.V. te Groenlo.

47 Dagtekening:
02.01.2008

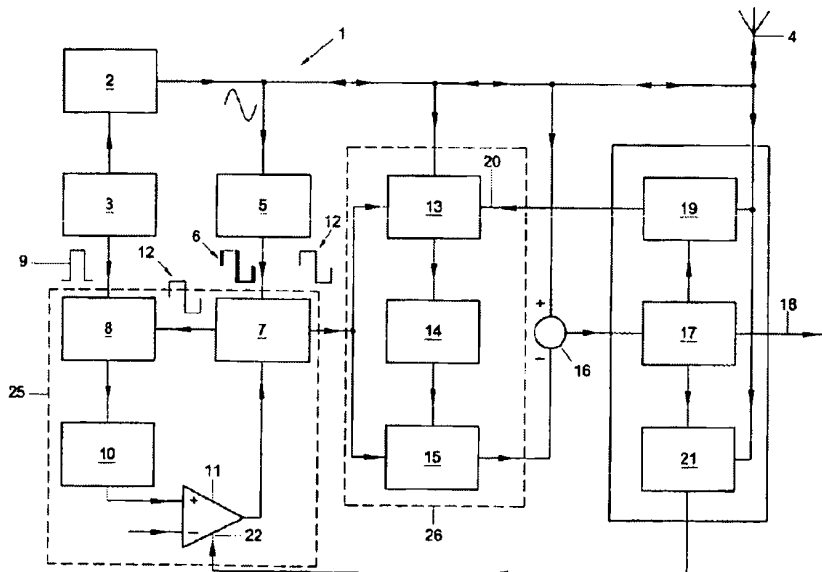
72 Uitvinder(s):
Jan Cornelis Stekelenburg te Winterswijk.

45 Uitgegeven:
03.03.2008 I.E. 2008/03

74 Gemachtigde:
Mr. Drs. C.J.J. van Loon c.s. te 2508 DH
Den Haag.

54 **Zend-/ontvangerinrichting voor respondersignalen.**

57 Zend-/ontvangerinrichting voor respondersignalen verschafft door responders van een radiofrequent identificatiesysteem, omvattend een zender die op basis van een kristaloscillator een zendersignaal genereert en toevoert aan tenminste één antenne voor het vormen van een ondervragingsveld voor responders, en een met de tenminste ene antenne verbonden ontvangerinrichting voor het ontvangen van door een responder gegenereerde signalen voorzien van middelen voor het uit het antennesignaal reconstrueren van het oorspronkelijke zendersignaal en door een optelinrichting met een negatieve ingang, waaraan het gereconstrueerde signaal wordt toegevoerd, en een positieve ingang waaraan het antennesignaal wordt toegevoerd, waarbij de uitgang van de optelinrichting verbonden is met een AM ontvanger, die als uitgangssignaal een respondersignaal verschafft, alsmede werkwijze voor het uit een antennesignaal van een zend-/ontvangerinrichting verkrijgen van een respondersignaal.



NL C 1032074

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

Octrooi Centrum Nederland is het Bureau voor de Industriële Eigendom, een agentschap van het ministerie van Economische Zaken

Titel: Zend-/ontvanginrichting voor respondersignalen

De uitvinding heeft betrekking op een zend-/ontvanginrichting voor respondersignalen verschaft door responders van een radiofrequent identificatiesysteem, omvattend een zender die op basis van een kristaloscillator een zendersignaal genereert en toevoert aan tenminste één
5 antenne voor het vormen van een ondervragingsveld voor responders, en een met de tenminste ene antenne verbonden ontvanginrichting voor het ontvangen van door een responder gegenereerde signalen. Dergelijke identificatiesystemen worden dikwijls kortweg aangeduid als RFID-systemen en worden bijvoorbeeld toegepast voor het elektronisch
10 identificeren van personen, dieren, goederen etc. die daartoe zijn voorzien van een responder. Dergelijke responders worden ook wel met andere termen aangeduid, zoals tag, detectieplaatje, transponder, chip, etc.

De uitvinding heeft voorts betrekking op een werkwijze voor het detecteren van respondersignalen.

15 De responders bevatten een van een code voorziene elektronische schakeling, die in een door een zender (veelal gecombineerd met een ontvanger en dan aangeduid als zend/ontvanger) opgewekt ondervragingsveld een respondersignaal genereert, dat de code van de responder omvat en dat door de ontvanger opgevangen en herkend kan
20 worden. Daartoe onttrekt de responder aan het ondervragingsveld voedingsenergie voor de elektronische schakeling, die vervolgens het ondervragingsveld moduleert met het respondersignaal. Het ondervragingsveld is in beginsel een elektromagnetisch wisselveld, doch is bij de hier gebruikte, relatief lage, RFID-frequenties vrijwel uitsluitend
25 magnetisch van aard.

De ontvanger moet op effectieve wijze het antennesignaal van een identificatiesysteem kunnen scheiden in twee componenten. Bij de

ontvangst van een signaal van een FDX (Full Duplex) responder bestaat het antennesignaal van de ontvanger uit het zendersignaal voor de energievoorziening van de responder en het respondersignaal dat de respondercode in zich bergt. Het zendersignaal heeft een amplitude die een miljoen maal groter kan zijn dan het respondersignaal. Een ontvanger moet in staat zijn het zwakke respondersignaal te scheiden van dit sterke signaal, wat een aantal beperkingen met zich meebrengt bij het ontwerp. De meest gangbare methode om de respondercode te scheiden van het sterke zendersignaal, is het gebruik van de topdetector. Het totale antennesignaal wordt daarbij eerst door een filter geleid, dat de frequentieband met daarin de informatie van de code scheidt van de meeste andere radiosignalen. Vervolgens transformeert de topdetector deze frequentieband naar de basisband, wat in feite inhoudt dat de twee zijbanden aan weerszijden van het zendersignaal over elkaar worden geschoven in het frequentiegebied van 0 tot enkele kHz. Bij deze bewerking wordt het zendersignaal omgezet in een gelijkspanning. Daarna kan met behulp van een zogenaamde koppelcondensator vervolgens het sterke zendersignaal worden gescheiden van de code-informatie. Aan deze methode kleeft een aantal bezwaren. Zo is op deze manier geen onderscheid meer te maken tussen informatie uit de z.g. onderzijband en die uit de bovenzijband. Storing uit slechts één van deze zijbanden zal altijd het eindresultaat verstoren. Gewoonlijk kan dit probleem worden voorkomen met een quadratuurdetector, maar in deze situatie met een zeer sterk zendersignaal, is zo'n detector niet praktisch toepasbaar. Daarnaast kan bij een wijziging van de amplitude van het zendersignaal grote verstoring optreden van de ontvangen code, waardoor code-informatie verloren kan gaan. De uitvinding beoogt de bovenstaande problemen te voorkomen of althans te reduceren. Behoeft bestaat aan een ontvanger die de respondersignalen effectief scheidt van eventuele stoorsignalen uit de omgeving. Zoals uit bovenstaande blijkt gaat dit niet

optimaal indien het zendersignaal nog steeds is toegevoegd aan dit respondersignaal.

Volgens de uitvinding wordt een ontvangerinrichting van de bovengenoemde soort gekenmerkt door middelen voor het uit het antennesignaal reconstrueren van het oorspronkelijke zendersignaal en door een optelinrichting met een negatieve ingang, waaraan het gereconstrueerde signaal wordt toegevoerd, en een positieve ingang waaraan het antennesignaal wordt toegevoerd, waarbij de uitgang van de optelinrichting verbonden is met een AM ontvanger, die als uitgangssignaal een respondersignaal verschaft.

In het volgende zal de uitvinding nader worden beschreven met verwijzing naar de bijgevoegde tekening. De enkele figuur toont een blokschema van een voorbeeld van een deel van een zend-/ontvangerinrichting 1 van een RFID-systeem.

De getoonde zend-/ontvangerinrichting 1 omvat een zender 2, die op basis van een kristaloscillator 3 een zendersignaal van een geschikte frequentie, bijvoorbeeld 134 kHz, opwekt. Het zendersignaal wordt met behulp van tenminste een antenne 4 uitgestraald voor het vormen van een ondervragingsveld in een detectiezone nabij de antenne.

Indien zich in het ondervragingsveld een bij het RFID-systeem behorende responder bevindt, wordt de responder door het ondervragingsveld geactiveerd en zal de responder een respondersignaal genereren. Het respondersignaal moduleert de amplitude van het ondervragingsveld. Daardoor ontstaat in het geval van een FDX responder aan de antenne een antennesignaal dat is samengesteld uit het zendersignaal en het respondersignaal. Het antennesignaal is een in amplitude gemoduleerd signaal, waarbij de amplitudemodulatie het respondersignaal representeert.

Zoals in het voorgaande reeds is opgemerkt, is het weliswaar mogelijk om het antennesignaal op gebruikelijke wijze met een topdetector

te transformeren teneinde het de respondercode bevattende respondersignaal te verkrijgen, doch luidt deze bekende methode niet tot optimale resultaten.

Volgens de uitvinding wordt daarom het respondersignaal op
5 andere wijze uit het antennesignaal teruggewonnen en wel door het oorspronkelijke zendersignaal te reconstrueren en vervolgens af te trekken van het antennesignaal.

Hiertoe wordt het antennesignaal, dat de som is van het zendersignaal en het respondersignaal toegevoerd aan een
10 begrenzingsschakeling 5. De begrenzingsschakeling verwijdert alle amplitude-informatie uit het signaal, zodat een blokvormig signaal 6 ontstaat. Het blokvormige signaal is in fase met het aan de antenne aangeboden zendersignaal, doch er kunnen wel fasevariatiën zijn ten opzichte van het oorspronkelijke signaal van de kristaloscillator 3, dat een
15 uiterst stabiele fase heeft. Deze mogelijke faseverschillen kunnen bijvoorbeeld ontstaan zijn in een antennefilter (niet getoond) en zijn in het blokvormige signaal 6 aangegeven door de verdikt getekende verticale flanken van het blokvormige signaal.

Het blokvormige signaal 6 wordt daarom toegevoerd aan een
20 fasecompensatie-inrichting 25, die in dit voorbeeld een fasemodulator 7, een fasedetector 8, een hoogdoorlaatfilter 10 en een vergelijkschakeling 11 omvat. Het blokvormige signaal wordt via de fasemodulator 7 toegevoerd aan de fasedetector 8, die de fase van het blokvormige signaal 6 vergelijkt met de fase van het signaal 9 van de kristaloscillator. Het resultaat van de
25 vergelijking wordt via hoogdoorlaatfilter 10 toegevoerd aan de vergelijkschakeling 11.

De vergelijkschakeling ontvangt aan de ene ingang het
uitgangssignaal van het hoogdoorlaatfilter 10, dat het faseverschil tussen het kristaloscillatorsignaal en het blokvormige signaal 6 representeert. Aan
30 de andere ingang van de vergelijkschakeling wordt een geschikte

referentiespanning toegevoerd. Met behulp van het uitgangssignaal van de vergelijkschakeling wordt de fasemodulator 7 zodanig bestuurd, dat de fasedetector 8 geen uitgangssignaal meer levert. Dit betekent dat de fasemodulator 7 dan een kopie 12 van het zendersignaal levert, met dezelfde
5 fase en zonder amplitudemodulatie. Dit kopiesignaal 12 wordt vervolgens toegevoerd aan een amplitudereconstructie-inrichting 26, die in dit voorbeeld een amplitudedetector 13, een laagdoorlaatfilter 14, en een amplitudemodulator 15 omvat. Het signaal 12 wordt toegevoerd aan de amplitudedetector 13, die tevens het antennesignaal ontvangt. De
10 amplitudedetector bepaalt voortdurend de momentane amplitude van het antennesignaal en genereert met behulp van het kopiesignaal 12 een signaal dat gelijk is aan de amplitude van het antennesignaal. Het laagdoorlaatfilter 14 ontvangt dit amplitudesignaal en vormt de gemiddelde waarde daarvan. Hierdoor wordt de door de responder veroorzaakte
15 modulatie verwijderd. Met het gemiddelde waardesignaal wordt met behulp van de amplitudemodulator 15, waaraan ook weer het door de fasemodulator 7 verschaft kopiesignaal toegevoerd wordt, het kopiesignaal gemoduleerd. Het aldus verkregen gereconstrueerde signaal heeft nu precies dezelfde frequentie, fase en amplitude als het oorspronkelijke
20 zendersignaal.

Het gereconstrueerde signaal wordt toegevoerd aan de negatieve ingang van een optelinrichting 16, terwijl het antennesignaal aan de positieve ingang van de optelinrichting 16 wordt toegevoerd. Derhalve verschaft de optelinrichting een uitgangssignaal, dat bestaat uit het
25 antennesignaal minus het gereconstrueerde oorspronkelijke zendersignaal. Dit uitgangssignaal bestaat derhalve uitsluitend uit het respondersignaal en eventuele externe storingen. Het uitgangssignaal van de optelinrichting 16 wordt toegevoerd aan een AM-ontvanger 17, die weer aan de uitgang 18 de respondercode afgeeft aan een niet nader getoonde inrichting voor
30 verdere verwerking van de respondercode.

De AM ontvanger detecteert voorts eventuele restanten van het zendersignaal en voert deze via een amplitude-offsetregelinrichting 19 toe aan een offsetinstellingang 20 van de amplitudedetector, en via een fase-offsetregelinrichting 21 toe aan een offsetinstellingang 22 van de
5 vergelijkinginrichting 11.

Een groot voordeel van de toepassing van het beschreven circuit is, dat het mogelijk wordt om verschillende typen ontvangers te gebruiken. Zowel klassieke analoge ontvangers als digitale ontvangers met een digitale signaalprocessor zijn toepasbaar.

10 Opgemerkt wordt, dat de uitvinding zeer geschikt is voor toepassing bij ISO zend/ontvangers. Dergelijke zend/ontvangers kunnen als ASK (Amplitude Shift Keying)-ontvanger en als FSK (Frequency Shift Keying)-ontvanger werken en kunnen ook HDX (half duplex) responders herkennen. Bij HDX responders wordt de zender een aantal malen per
15 seconde aan- en uitgeschakeld, bijvoorbeeld 50 ms aan en 20 ms uit. Tijdens het zenden (de "aan"-fase) wordt de HDX responder van energie voorzien, en tijdens de "uit"- fase wordt de code van de HDX responder door de ontvanger gelezen. Een ISO zend/ontvanginrichting volgens de uitvinding is
20 transparant voor HDX responders.

CONCLUSIES

1. Zend-/ontvanginrichting voor respondersignalen verschaft door responders van een radiofrequent identificatiesysteem, omvattend een zender die op basis van een kristaloscillator een zendersignaal genereert en toevoert aan tenminste één antenne voor het vormen van een
5 ondervragingsveld voor responders, en een met de tenminste ene antenne verbonden ontvanginrichting voor het ontvangen van door een responder gegenereerde signalen **gekenmerkt door** middelen voor het uit het antennesignaal reconstrueren van het oorspronkelijke zendersignaal en door een optelinrichting met een negatieve ingang, waaraan het
10 gereconstrueerde signaal wordt toegevoerd, en een positieve ingang waaraan het antennesignaal wordt toegevoerd, waarbij de uitgang van de optelinrichting verbonden is met een AM ontvanger, die als uitgangssignaal een respondersignaal verschaft.
2. Zend-/ontvanginrichting volgens conclusie 1, **met het kenmerk**,
15 dat de middelen voor het reconstrueren van het oorspronkelijke zendersignaal een begrenzingsschakeling omvatten, die in bedrijf het antennesignaal ontvangt en daaruit alle amplitude-informatie verwijdert voor het vormen van een blokvormig signaal.
3. Zend-/ontvanginrichting volgens conclusie 2, **met het kenmerk**,
20 dat de middelen voor het reconstrueren van het oorspronkelijke zendersignaal voorts een fasecompensatie-inrichting omvatten, die de fase van het blokvormige signaal vergelijkt met die van het signaal van de kristaloscillator en fasevariaties verwijdert.
4. Zend-/ontvanginrichting volgens conclusie 3, **met het kenmerk**,
25 dat de fasecompensatie-inrichting een fasemodulator omvat, die is verbonden met een fasedetector, die tevens het signaal van de kristaloscillator ontvangt en die het faseverschil tussen het signaal van de

fasemodulator en het signaal van de kristaloscillator respecterend
uitgangssignaal verschaft aan een vergelijkschakeling, die tevens een
referentiesignaal ontvangt en die een uitgangssignaal verschaft, dat de
fasemodulator zodanig bestuurt, dat de fasedetector geen uitgangssignaal
5 meer levert.

5. Zend-/ontvanginrichting volgens conclusie 4, met het kenmerk,
dat tussen de fasedetector en de vergelijkingsschakelaar een
hoogdoorlaatfilter is verbonden.

6. Zend-/ontvanginrichting volgens één der conclusies 3 t/m 5, met
10 het kenmerk, dat de fasecompensatie-inrichting een uitgang heeft die is
verbonden met een amplitudereconstructie-inrichting 26 voor het
reconstrueren van de amplitude van het oorspronkelijke zendersignaal.

7. Zend-/ontvanginrichting volgens conclusie 6, met het kenmerk,
dat de amplitudereconstructie-inrichting een amplitudedetector omvat, die
15 het antennesignaal en het uitgangssignaal van de fasecompensatie-
inrichting ontvangt en een uitgangssignaal genereert, dat gelijk is aan de
amplitude van het antennesignaal.

8. Zend-/ontvanginrichting volgens conclusie 7, met het kenmerk,
dat het uitgangssignaal van de amplitudedetector via een laagdoorlaatfilter,
20 dat de door het respondersignaal veroorzaakte amplitudemodulatie
verwijdert, wordt toegevoerd aan een amplitudemodulator, die tevens het
uitgangssignaal van de fasecompensatie-inrichting omvat, en dit in
amplitude moduleert met het door het laagdoorlaatfilter verschaft signaal
voor het vormen van een gereconstrueerd signaal met dezelfde frequentie,
25 fase en amplitude als het oorspronkelijke zendersignaal.

9. Zend-/ontvanginrichting volgens één der voorgaande conclusies
met het kenmerk, dat de AM ontvanger is ingericht om eventuele
restanten van het zendersignaal in het uitgangssignaal van de
optelinrichting te detecteren en op basis hiervan fase- en/of amplitude-

offsetsignalen via geschikte regelinrichtingen toe te voeren aan de middelen voor het reconstrueren van het oorspronkelijke zendersignaal.

10. **Zend-/ontvanginrichting volgens conclusie 9 en één der conclusies 4 t/m 8, met het kenmerk, dat de AM-ontvanger via een fase-**
5 **offsetregelinrichting is verbonden met een offset-instellingang van de vergelijkingsinrichting.**

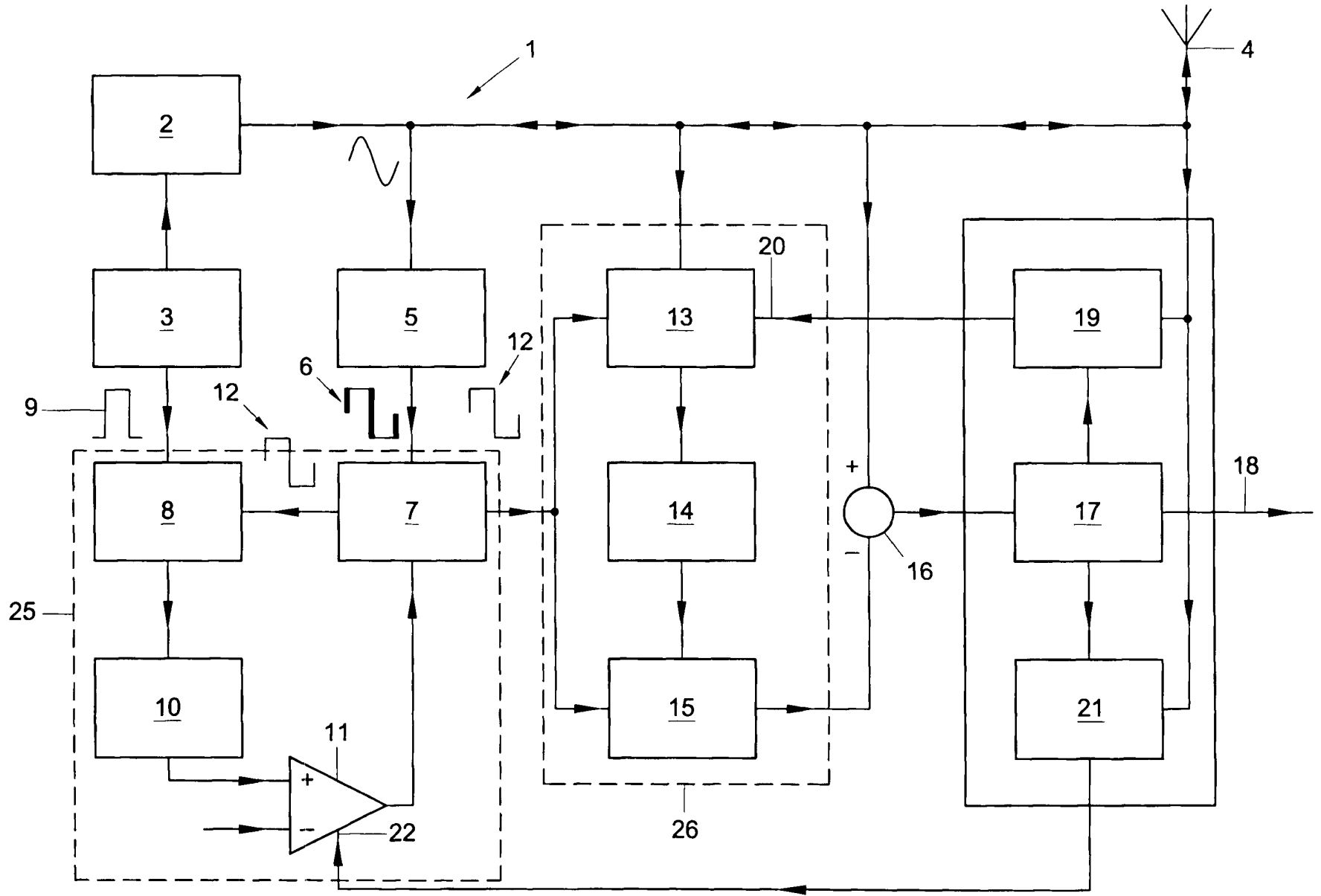
11. **Zend-/ontvanginrichting volgens conclusie 9 en één der conclusies 7 of 8, met het kenmerk, dat de AM-ontvanger via een amplitude-**
10 **offsetregelinrichting is verbonden met een offset-instellingang van de amplitudemodulator.**

12. **Werkwijze voor het detecteren van respondersignalen in een zend-/ontvanginrichting van een radiofrequent identificatiesysteem, welk radiofrequent identificatiesysteem een zender omvat, die een zendersignaal genereert en toevoert aan tenminste één antenne voor het vormen van een**
15 **ondervragingsveld voor responders, en een met de tenminste ene antenne verbonden ontvanginrichting voor het ontvangen van door een responder gegenereerde signalen, waarbij uit het in bedrijf aan de antenne heersende antennesignaal met behulp van een fasecompensatie-inrichting en een**
20 **amplitudereconstructie-inrichting het oorspronkelijke zendersignaal wordt gereconstrueerd, en dat voor het verkrijgen van het respondersignaal het gereconstrueerde signaal wordt afgetrokken van het antennesignaal.**

13. **Werkwijze volgens conclusie 12, met het kenmerk, dat de zend/ontvanginrichting een zend/ontvanginrichting volgens de ISO-norm is, die ook half duplex responders kan herkennen.**

25

1032074



SAMENWERKINGSVERDRAG (PCT)

RAPPORT BETREFFENDE NIEUWHEIDSONDERZOEK VAN INTERNATIONAAL TYPE

IDENTIFICATIE VAN DE NATIONALE AANVRAGE	KENMERK VAN DE AANVRAGER OF VAN DE GEMACHTIGDE P74402NL00
Nederlands aanvraag nr. 1032074	Indieningsdatum 28-06-2006
	Ingeroepen voorrangsdatum
Aanvrager (Naam) NEDAP Agri BV	
Datum van het verzoek voor een onderzoek van internationaal type 27-10-2006	Door de Instantie voor Internationaal Onderzoek aan het verzoek voor een onderzoek van internationaal type toegekend nr. SN 47397
I. CLASSIFICATIE VAN HET ONDERWERP (bij toepassing van verschillende classificaties, alle classificatiesymbolen opgeven)	
Volgens de internationale classificatie (IPC) G06K7/00	
II. ONDERZOCHE GEBIEDEN VAN DE TECHNIEK	
Onderzochte minimumdocumentatie	
Classificatiesysteem	Classificatiesymbolen
IPC8	G06K
Onderzochte andere documentatie dan de minimum documentatie, voor zover dergelijke documenten in de onderzochte gebieden zijn opgenomen	
III. <input type="checkbox"/>	GEEN ONDERZOEK MOGELIJK VOOR BEPAALDE CONCLUSIES (opmerkingen op aanvullingsblad)
IV. <input type="checkbox"/>	GEBREK AAN EENHEID VAN UITVINDING (opmerkingen op aanvullingsblad)

**VERSLAG VAN HET NIEUWHEIDSONDERZOEK VAN
INTERNATIONAAL TYPE**

Nummer van het verzoek om een nieuwheidsonderzoek
NL 1032074

A. CLASSIFICATIE VAN HET ONDERWERP
INV. G06K7/00

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)
G06K

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)
EPO-Internal, WPI Data, PAJ

C. VAN BELANG GEACHTE DOCUMENTEN

Categorie °	Geciteerde documenten, eventueel met aanduiding van speciaal van belang zijnde passages	Van belang voor conclusie nr.
X	EP 0 649 111 A (NEDAP NV [NL]) 19 april 1995 (1995-04-19)	1
A	kolom 2, regel 43 - kolom 3, regel 33 kolom 4, regel 30 - kolom 6, regel 56 figuren 6-8	2-13
A	AT 501 055 A4 (TECH UNI GRAZ [AT]) 15 juni 2006 (2006-06-15) bladzijde 5, alinea 10 - bladzijde 7 figuur 5	1-13

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 publikatiedatum 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

3 April 2007

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

Jacobs, Peter

**VERSLAG VAN HET NIEUWHEIDSONDERZOEK VAN
INTERNATIONAAL TYPE**

Informatie over leden van dezelfde octrooifamilie

Nummer van het verzoek om een nieuwheidsonderzoek

NL 1032074

In het rapport genoemd octrooigeschrift	Datum van publicatie	Overeenkomend(e) geschrift(en)	Datum van publicatie
EP 0649111	A	19-04-1995 NL 9301299 A	16-02-1995
AT 501055	A4	15-06-2006 WO 2006105565 A1	12-10-2006