



FOD Economie, KMO, Middenstand &
Energie

Dienst voor de Intellectuele Eigendom

(11) 1027101 B1

(47) Datum van verlening : 05/10/2020

(12) BELGISCH UITVINDINGSOCTROOI

(47) Publicatiedatum : 05/10/2020

(21) Aanvraagnummer : BE2019/5147

(22) Indieningsdatum : 08/03/2019

(62) Afsplitst van basisaanvraag :

(62) Indieningsdatum basisaanvraag :

(51) Internationale classificatie : G01S 13/78, H01Q 3/24, H01Q 21/20

(30) Voorrangsgegevens :

(73) Houder(s) :

ADVIONICS NV

8020, OOSTKAMP
België

(72) Uitvinder(s) :

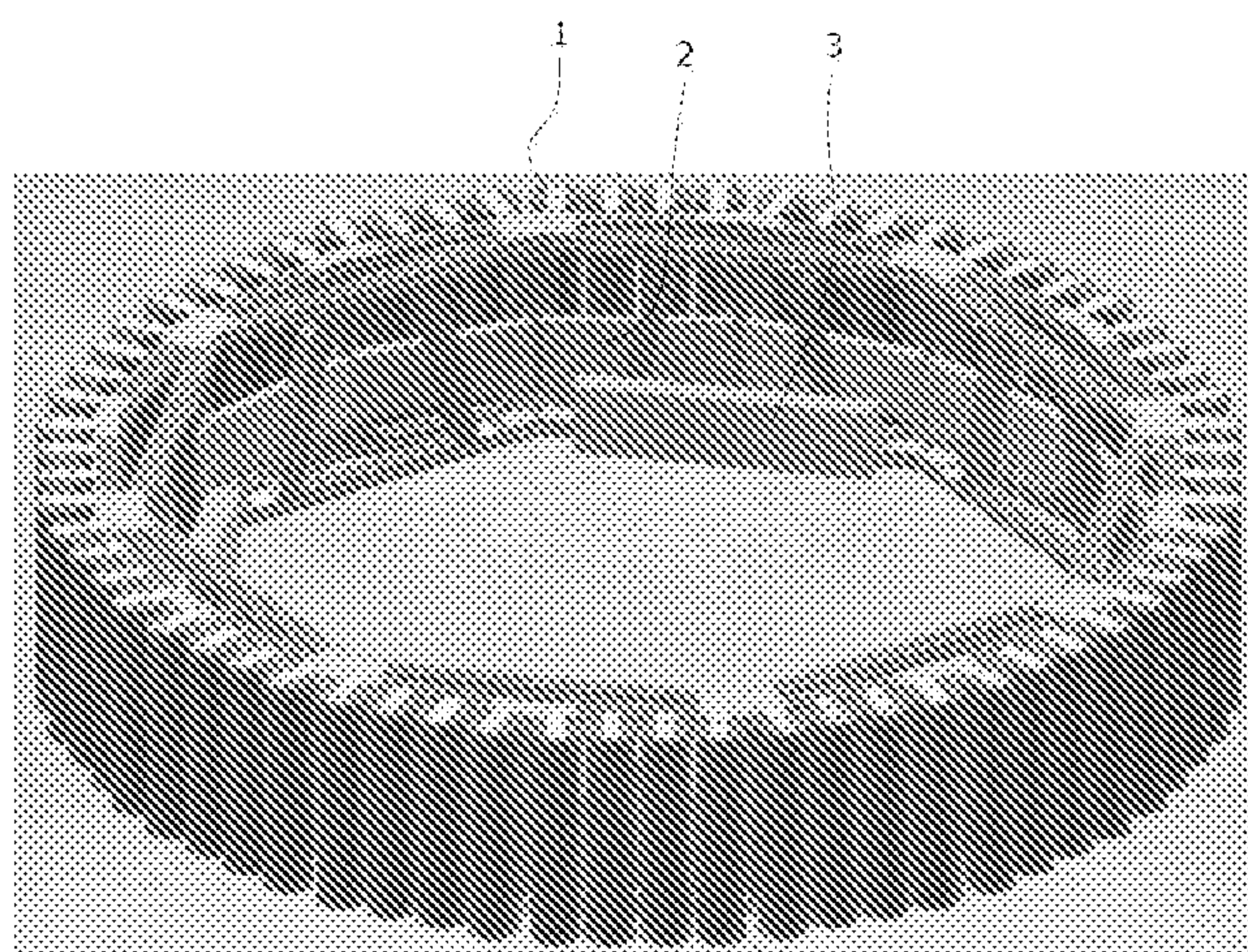
NOELMANS Christophe
9000 GENT
België

MARTENS Jeroen
9990 MALDEGEM
België

(54) EEN VERBETERD ANTENNESYSTEEM

(57)Antennesysteem omvattende een centrum en een veelheid van antennes omvattende een ten opzichte van het centrum symmetrische positionering, waarin het antennesysteem geconfigureerd is om een in de tijd roterende opdeling te maken van de veelheid van antennes in een eerste en een tweede groep, waarin het antennesysteem geconfigureerd is voor in de tijd simultane: • externe datacommunicatie via de eerste groep; en • kalibratie van ten minste één antenne van de tweede groep.

Fig. 1



EEN VERBETERD ANTENNESYSTEEM

TECHNISCH DOMEIN

- 5 De uitvinding heeft betrekking op een antennesysteem en een werkwijze voor in de tijd simultane externe datacommunicatie en kalibratie.

Meer bepaald bevindt de uitvinding zich in het technisch deelgebied van systemen die elektromagnetische radiogolven kunnen uitzenden en ontvangen. De uitvinding
10 kan hierbij betrekking hebben op IPC G01S13/78.

STAND DER TECHNIEK

US 3 816 830 beschrijft een cilindrische array antenne in staat om een straal uit te sturen in een gewenste richting. De array omvat een meervoud van elementen in
15 een circulaire configuratie, een veelheid van faseshifters en een switchmatrix. De switchmatrix en faseshifters worden elektronisch gestuurd om gericht een straal uit te sturen.

20 Het document beschrijft het technisch probleem van continu of in fijne incrementen in de azimuthale richting de omgeving te scannen. Het document stelt dat een mechanisch roterende antenne dit technisch probleem oplost, maar dat deze als nadeel een beperkte rotatiesnelheid en beperkte tijd voor het instellen van een nieuwe richting heeft. Verder heeft een mechanisch roterende antenne als nadeel
25 dat deze onderhevig is aan slijtage door de bewegende onderdelen. Als oplossing stelt het document een elektronisch gestuurde mechanisch niet-roterende cilindrische array antenne voor.

Het document beschrijft eveneens de toepassing van een dergelijke antenne voor
30 toezicht en identificatie van vriend of vijand.

Deze gekende inrichting heeft de volgende nadelen of problemen. Het document beschrijft het gebruik van een groep antennes van de cilindrische array antenne om een straal uit te sturen, terwijl de rest van de antennes ongebruikt blijven. Hierdoor
35 wordt het antennesysteem niet optimaal benut. Verder vermeld het document geen kalibratie mogelijkheden.

De huidige uitvinding beoogt minstens een oplossing te vinden voor enkele van bovenvermelde problemen of nadelen. Doel van de uitvinding is het verschaffen van een antennesysteem en een werkwijze welke deze nadelen opheft.

5 **SAMENVATTING VAN DE UITVINDING**

In een eerste aspect betreft de uitvinding een antennesysteem volgens conclusie 1.

10 In een tweede aspect betreft de uitvinding een werkwijze voor het simultaan opereren en kalibreren van een antennesysteem, volgens conclusie 10.

15 Het simultaan kalibreren en opereren van antennesystemen laat toe om de accuraatheid van het antennesysteem te verbeteren, terwijl het antennesysteem efficiënter benut wordt.

Verdere voordelen, kenmerken en voorbeelden van de uitvinding zijn geopenbaard in de gedetailleerde beschrijving.

20 **BESCHRIJVING VAN DE FIGUREN**

Figuur 1 toont een schematische voorstelling van een uitvoeringsvorm van het mechanisch niet-roterend antennesysteem.

25 **Figuur 2** toont een schematische opbouw van een uitvoeringsvorm van het mechanisch niet-roterend antennesysteem.

30 **Figuren 3, 4 en 5** tonen schematische voorstellingen van uitvoeringsvormen waarbij de veelheid van antennes in twee groepen gesplitst is en waarbij de eerst groep een extern datacommunicatiesignaal uitzendt en één van de antennes van de tweede groep simultaan gekalibreerd wordt.

GEDETAILLEERDE BESCHRIJVING

35 Tenzij anders gedefinieerd hebben alle termen die gebruikt worden in de beschrijving van de uitvinding, ook technische en wetenschappelijke termen, de betekenis zoals ze algemeen begrepen worden door de vakman in het technisch

veld van de uitvinding. Voor een betere beoordeling van de beschrijving van de uitvinding, worden de volgende termen expliciet uitgelegd.

5 "Een", "de" en "het" refereren in dit document aan zowel het enkelvoud als het meervoud tenzij de context duidelijk anders veronderstelt. Bijvoorbeeld, "een segment" betekent een of meer dan een segment.

10 Wanneer "ongeveer" of "rond" in dit document gebruikt wordt bij een meetbare grootte, een parameter, een tijdsduur of moment, en dergelijke, dan worden variaties bedoeld van +/-20% of minder, bij voorkeur +/-10% of minder, meer bij voorkeur +/-5% of minder, nog meer bij voorkeur +/-1% of minder, en zelfs nog meer bij voorkeur +/-0.1% of minder dan en van de geciteerde waarde, voor zoverre zulke variaties van toepassing zijn in de beschreven uitvinding. Hier moet echter wel onder verstaan worden dat de waarde van de grootte waarbij de term
15 "ongeveer" of "rond" gebruikt wordt, zelf specifiek wordt bekendgemaakt.

20 De termen "omvatten", "omvattende", "bestaan uit", "bestaande uit", "voorzien van", "bevatten", "bevattende", "inhouden", "inhoudende" zijn synoniemen en zijn inclusieve of open termen die de aanwezigheid van wat volgt aanduiden, en die de aanwezigheid niet uitsluiten of beletten van andere componenten, kenmerken, elementen, leden, stappen, gekend uit of beschreven in de stand der techniek.

25 Het citeren van numerieke intervallen door de eindpunten omvat alle gehele getallen, breuken en/of reële getallen tussen de eindpunten, deze eindpunten inbegrepen.

30 De term "antenne" zoals hierin gebruikt verwijst naar een inrichting voor het uitzenden en het ontvangen van één of meerdere radiogolven. De antenne kan één of meerdere dipool-elementen omvatten. Bij voorkeur omvat elke antenne minstens drie dipool-elementen.

De term "elektromagnetisch signaal" zoals hierin gebruikt betreft één of meerdere elektromagnetische golven die in één of verschillende richtingen uitgestuurd worden.

35 De term "extern datacommunicatiesignaal" zoals hierin gebruikt verwijst naar één of meerdere elektromagnetische golven, waarbij de één of meerdere

elektromagnetische golven geschikt zijn voor datacommunicatie tussen twee of meerdere systemen.

De term "azimut" of "azimuthale hoek" zoals hierin gebruikt verwijst naar een
5 coördinaat uit het horizon-coördinatenstelsel. De azimut is een horizontale
component van het horizon-coördinatenstelsel en kan in graden of radialen worden
uitgedrukt. Het azimut van een object bijvoorbeeld komt overeen met de
kompasrichting waarin dat object wordt waargenomen. Het kan bv. de hoek zijn
tussen het noordpunt en het snijpunt van de horizon met het meridiaanvlak die
10 door het object loopt, gemeten in de richting vanuit noord naar oost.

De term "halfruimte" zoals hierin gebruikt betreft een opdeling van het hemelruim
waarbij de azimuthale hoek een waarde kan aannemen uit een voorafbepaald
gebied. Bijvoorbeeld, de azimuthale hoek kan een waarde tussen 0° en 180°
15 aannemen. Het voorafbepaald gebied kan in functie van de tijd variëren, zoals bv.
roteren.

In een eerste aspect betreft de uitvinding een antennesysteem omvattende een
centrum en een veelheid van antennes. De veelheid van de antennes kan een ten
20 opzichte van het centrum symmetrische positionering omvatten. Het
antennesysteem kan geconfigureerd zijn om een in de tijd roterende opdeling te
maken van de veelheid van antennes in een eerste en een tweede groep. De in de
tijd roterende opdeling in de eerste en tweede groep kan elektronisch en/of
automatisch aangestuurd worden. Het antennesysteem kan verder geconfigureerd
25 zijn voor in de tijd simultane externe datacommunicatie via de eerste groep en
kalibratie van ten minste één antenne van de tweede groep.

Het simultaan kalibreren en opereren van antennesystemen laat toe om de
accuraatheid van het antennesysteem te verbeteren. Terwijl de eerste groep de
30 normale werking van het antennesysteem voorziet, namelijk externe
datacommunicatie in/met een gedeelte van de zendruimte, wordt er tenminste één
antenne van de tweede groep gekalibreerd. Op deze manier behoudt het
antennesysteem zijn werking, terwijl de accurateheid van het systeem simultaan
verbeterd wordt. Dit zorgt voor een verlaagde downtime van het antennesysteem,
35 aangezien kalibratie tijdens normale werking uitgevoerd kan worden. Verder wordt
het systeem gekalibreerd in werking, waardoor bepaalde werkingseigenschappen,
zoals werkingstemperatuur, ook tijdens kalibratie optreden. Dit is niet altijd het

geval bij kalibratie tijdens downtime. Het is gekend dat temperatuurveranderingen een invloed kunnen hebben op het opereren van het antennesysteem, in het bijzonder de werking van bepaalde analoge elektronische componenten. Door het simultaan opereren en kalibreren wordt een werkingstemperatuur automatisch in rekening gebracht. Het simultaan opereren en kalibreren van een antennesysteem vindt vooral een voordeel in het veiliger en efficiënter maken van vliegreizen in een drukker bezet luchtruim. Vandaag de dag bevindt zich een grote drukte in het luchtruim, waardoor het een grotere uitdaging wordt om vliegtuigen veilig naar de landbaan te begeleiden of in het luchtruim op te volgen. Geen zicht hebben op een vliegtuig gedurende enkele minuten kan de veiligheid van verschillende passagiers in gevaar brengen. Door de downtime van het antennesysteem te verkleinen en de accuraatheid te verhogen wordt de veiligheid van de passagiers beter verzekerd en kan het luchtruim efficiënter opgevolgd worden.

Meest bij voorkeur is het antennesysteem mechanisch niet-roterend. De rotatie voor het scannen van de ruimte kan door één of meerdere elektrische componenten aangestuurd worden. In vergelijking met mechanisch roterende systemen wordt bij een mechanisch niet-roterend antennesysteem een prestatieverbetering verkregen. Een mechanisch niet-roterend antennesysteem is in substantieel mindere mate beperkt in updatesnelheid en omvat geen mechanisch roterende componenten die sterk onderhevig kunnen zijn aan slijtage en bijgevolg onderhoud vereisen.. Verder heeft het een betere flexibiliteit in time-to-target, samen met een in essentie vrije verblijfstijd en wendbare schakelcapaciteit van het elektromagnetisch signaal van het ene object naar het andere object. Bovendien wordt de immuniteit voor radar onderschepping verbeterd doordat het antennesysteem een verbeterde wendbaarheid van het signaal omvat. Het mechanisch niet-roterend antennesysteem behoudt ook beperkte functionaliteit indien een groot deel van het antennesysteem buiten werking gesteld is. Dit is in tegenstelling tot de volledige uitval bij een mechanisch roterend antennesysteem.

30

De veelheid van antennes kan op verschillende manieren opgedeeld worden in de twee groepen. Bijvoorbeeld, de veelheid van antennes kan op een symmetrische wijze opgesplitst worden. De eerste en tweede groep kunnen evenveel antennes omvatten. De eerste en tweede groep kunnen symmetrisch ten opzichte van elkaar gelegen zijn. De groepen kunnen zodanig opgedeeld worden opdat de eerste en de tweede groep niet overlappen. In een uitvoeringsvorm kan de eerste groep meer antennes dan de tweede groep omvatten. In een alternatieve uitvoeringsvorm kan

35

de tweede groep meer antennes dan de eerste groep omvatten. In een voorkeurdragende uitvoeringsvorm zijn de twee groepen niet geschrinkt. Meest bij voorkeur liggen de eerste en de tweede groep aan weerszijden van een opdelingsvlak door genoemd centrum van het antennesysteem. De in de tijd
5 roterende opdeling correspondeert in dit geval met een rotatie van het opdelingsvlak.

Het opdelen van de veelheid van antennes in twee groepen, waarbij de groepen niet geschrinkt zijn en niet met elkaar overlappen is vooral voordelig voor het
10 simultaan kunnen uitvoeren van externa datacommunicatie en kalibratie. Hierbij is de kans minimaal dat een kalibratiesignaal in contact komt met een extern datacommunicatiesignaal. Hierdoor wordt er een grotere zekerheid gecreëerd opdat het kalibratiesignaal geen negatieve impact zou hebben op de performantie van het antennesysteem en eventueel op prestatie van andere systemen.

15

De hieronder vermelde uitvoeringsvormen kunnen met elkaar en/of met de hierboven vermelde antennesysteem gecombineerd worden.

Volgens een voorkeurdragende uitvoeringsvorm omvat het antennesysteem
20 minstens één operatietabel. Het antennesysteem kan bijvoorbeeld 2, 4, 6, 8, 10, 12, 14, 16, 18, 20, 22, 24, 26, 28, 30, 32, 34, 36, 38, 40, 42, 44, 46, 48, 50, 52, 54, 56, 58, 60, 62, 64, 66, 68, 70, 72, 74, 76, 78, 80, 82, 84, 86, 88, 90, 92, 94, 96, 98, 100 of meer operatietabellen omvatten. De operatietabel kan overschrijfbaar zijn. De operatietabel kan geconfigureerd zijn voor het omvatten
25 van instelwaarden. De instelwaarden kunnen geconfigureerd zijn om een uit te zenden signaal aan te sturen. Het uit te zenden signaal kan geschikt zijn voor externe datacommunicatie of voor de kalibratie van het antennesysteem. Het uit te zenden signaal kan via de volgende methode aangestuurd worden. De operatietabel kan instelwaarden omvatten voor het aansturen van één of meerdere digitaal-
30 analoogomzetters. De instelwaarden kunnen correctietermen, correctiefactoren en/of absolute instelwaarden omvatten voor het aansturen van een fase en/of een amplitude van een digitaal-analoogomzetter. De digitaal-analoogomzetter kan een analoge stuurspanning instellen. De analoge stuurspanning stuurt de frequentie en de amplitude van het uit te zenden signaal aan. De amplitude van de analoge
35 stuurspanning kan in functie van de tijd afwisselen tussen een minimum en een maximum waarde. Bij voorkeur is de minimale reële waarde van de amplitude verschillend van nul. Bij voorkeur is de maximale reële waarde van de amplitude

verschillend van nul. Afhankelijk van de absolute maximale waarde van de amplitude van de stuurspanning en de frequentie zal er een elektromagnetische golf met een bepaalde frequentie en amplitude gecreëerd worden. Na de kalibratie kan de data van de operatietabel overschreven worden met de gecorrigeerde waarden.

Volgens een specifieke uitvoeringsvorm omvat het antennesysteem minstens vier operatietabellen. Bij nog verdere voorkeur omvat het antennesysteem minstens één operatietabel per zestien antennes. Bij nog verdere voorkeur omvat het antennesysteem minstens één operatietabel per antenne.

Operatietabellen zijn voordelig voor verschillende redenen. De instelwaarden kunnen op een gemakkelijke manier gewijzigd worden. Het is ook gemakkelijk om waarden aan een operatietabel toe te voegen. Verder is een waarde uit een tabel halen veel efficiënter dan het repetitief berekenen van dezelfde waarde.

Er zijn verschillende mogelijkheden om meerdere operatietabellen te configureren. In een antennesysteem waarbij een extern datacommunicatiesignaal tegelijk uitgestuurd wordt met een kalibratiesignaal is het voordeliger dat het antennesysteem verschillende operatietabellen omvat. De kans op fouten of storingen wordt geminimaliseerd, terwijl de efficiëntie van het opzoeken verhoogd wordt. De verschillende tabellen kunnen allemaal dezelfde informatie (dezelfde inhoud aan instelwaarden) omvatten. Het configureren van de operatietabellen, opdat de operatietabellen dezelfde informatie omvatten, is voor de volgende reden voordelig. Tijdens het overschrijven van data kunnen fouten optreden. Indien verschillende tabellen dezelfde informatie omvatten kunnen deze fouten gemakkelijk recht gezet worden. In een alternatieve uitvoeringsvorm kunnen de meerdere tabellen verschillende instelwaarden omvatten, waarbij elke tabel specifieke instelwaarden voor het aansturen van voorafbepaalde één of meerdere antennes omvat. Het omvatten van enkel de nodige instelwaarden is voordelig, aangezien de efficiëntie van het opzoeken van de correcte waarde verhoogd wordt. Verder kan dit voor het geheugengebruik van het antennesysteem voordelig zijn.

Volgens een voorkeurdragende uitvoeringsvorm omvat het antennesysteem minstens één kalibratietabel. Het antennesysteem kan bijvoorbeeld 2, 4, 6, 8, 10, 12, 14, 16, 18, 20, 22, 24, 26, 28, 30, 32, 34, 36, 38, 40, 42, 44, 46, 48, 50, 52, 54, 56, 58, 60, 62, 64, 66, 68, 70, 72, 74, 76, 78, 80, 82, 84, 86, 88, 90, 92, 94,

96, 98, 100 of meer kalibratietabellen omvatten. De kalibratietabel is geconfigureerd voor het omvatten van instelwaarden voor het aansturen van een kalibratiesignaal. Het kalibratiesignaal kan via de volgende methode aangestuurd worden. De kalibratietabel kan instelwaarden omvatten voor het aansturen van een

5 digitaal-analoogomzetter. De instelwaarden kunnen correctietermen, correctiefactoren en/of absolute instelwaarden omvatten voor het aansturen van een fase en/of een amplitude van een digitaal-analoogomzetter. De digitaal-analoogomzetter kan een analoge stuurspanning instellen. De analoge stuurspanning stuurt de frequentie en de amplitude van het uit te zenden signaal

10 aan. De amplitude van de analoge stuurspanning kan in functie van de tijd afwisselen tussen een minimum en een maximum waarde. Bij voorkeur is de minimale reële waarde van de amplitude verschillend van nul. Bij voorkeur is de maximale reële waarde van de amplitude verschillend van nul. Afhankelijk van de absolute maximale waarde van de amplitude van de stuurspanning en de frequentie

15 zal er een elektromagnetische golf met een bepaalde frequentie en amplitude gecreëerd worden. De kalibratietabel wordt enkel tijdens het kalibreren gebruikt.

Volgens een specifieke uitvoeringsvorm omvat het antennesysteem minstens vier kalibratietabellen. Bij nog verdere voorkeur omvat het antennesysteem minstens

20 één kalibratietabel per zestien antennes. Bij nog verdere voorkeur omvat het antennesysteem minsten één kalibratietabel per antenne.

Volgens een voorkeurdragende uitvoeringsvorm omvat het antennesysteem minstens één kalibratietabel en minstens één operatietabel. Het antennesysteem

25 kan een even aantal kalibratietabellen omvatten. Het antennesysteem kan een even aantal operatietabellen omvatten. Het antennesysteem kan bijvoorbeeld 2, 4, 6, 8, 10, 12, 14, 16, 18, 20, 22, 24, 26, 28, 30, 32, 34, 36, 38, 40, 42, 44, 46, 48, 50, 52, 54, 56, 58, 60, 62, 64, 66, 68, 70, 72, 74, 76, 78, 80, 82, 84, 86, 88, 90, 92, 94, 96, 98, 100 of meer actieve tabellen omvatten. Het antennesysteem kan 2,

30 4, 6, 8, 10, 12, 14, 16, 18, 20, 22, 24, 26, 28, 30, 32, 34, 36, 38, 40, 42, 44, 46, 48, 50, 52, 54, 56, 58, 60, 62, 64, 66, 68, 70, 72, 74, 76, 78, 80, 82, 84, 86, 88, 90, 92, 94, 96, 98, 100 of meer operatietabellen omvatten. Het antennesysteem kan evenveel kalibratie als operatietabellen omvatten. De operatietabellen worden bij voorkeur enkel gebruikt voor het aansturen van een extern

35 datacommunicatiesignaal. De kalibratietabellen worden bij voorkeur enkel voor het aansturen van een kalibratiesignaal gebruikt. Na de kalibratie worden één of

meerdere instelwaarden van de één of meerdere operatietabellen aangepast op basis van de kalibratie.

5 Er kunnen fouten en/of storingen optreden tijdens het simultaan aansturen van externe datacommunicatie en kalibratie, indien de aansturing vanuit één tabel gebeurt. Om te verzekeren dat externe datacommunicatie niet verstoord wordt door de kalibratie is het voordelig om twee sets aan tabellen te gebruiken. Bovendien wordt er een terugval positie gecreëerd, moest er een fout bij de overschrijving gebeuren. Een uitvoeringsvorm, waarbij het antennesysteem
10 meerdere operatie en kalibratie tabellen omvat en waarbij het antennesysteem evenveel kalibratie als operatietabellen omvat, is vooral voordelig aangezien de voordelen van meerdere tabellen gecombineerd worden met de vermelde voordelen van het gebruik van een operatietabel in combinatie met een kalibratietabel.

15 Volgens een voorkeurdragende uitvoeringsvorm is de symmetrische positionering een cilindervormige symmetrische positionering. De antennes zijn hierbij in een cirkelvormige oriëntatie geplaatst.

Door de veelheid van antennes in een cirkelvormige positionering te plaatsen kan
20 een azimuthale hoek van in essentie 360° afgedekt worden. Door een azimuthale hoek van in essentie 360° af te dekken kan de volledige ruimte simultaan met het antennesysteem gescand worden.

De combinatie van de cirkelvormige positionering van de antennes en de opdeling
25 van de veelheid van antennes in twee niet geschrante en niet overlappende groepen is voordelig voor het simultaan opereren en kalibreren van het antennesysteem. Hierbij wordt het extern datacommunicatiesignaal naar één groep van het hemelruim uitgezonden en het kalibratiesignaal naar de andere groep van het hemelruim. Bij gevolg wordt de kans geminimaliseerd dat het kalibratiesignaal
30 gaat interfereren met het extern datacommunicatiesignaal.

De combinatie van de cirkelvormige positionering van de antennes en de opdeling van de veelheid van antennes in een eerste en een tweede groep aan weerszijden van een opdelingsvlak door het centrum van het antennesysteem is bijzonder
35 voordelig. Door de opdeling en de cirkelvormige positionering kan elke groep een bepaalde azimuthale hoek van het hemelruim afdekken. Daarbij wordt het hemelruim opgesplitst in twee delen. Hierdoor kan het extern

datacommunicatiesignaal naar één groep van het hemelruim verzonden worden, terwijl het kalibratiesignaal naar de andere groep van het hemelruim verzonden wordt. Als gevolg wordt het extern datacommunicatiesignaal ruimtelijk gescheiden van het kalibratiesignaal. Voor externe datacommunicatie is het van groot belang dat het extern datacommunicatiesignaal niet verstoord wordt. Het ruimtelijk scheiden van het extern datacommunicatiesignaal van het kalibratiesignaal minimaliseert de kans dat het kalibratiesignaal het extern datacommunicatiesignaal beïnvloedt. Hierdoor kan het antennesysteem zijn optimale werking behouden tijdens het simultaan kalibreren van het antennesysteem. Er wordt een antennesysteem verkregen waarbij de accuraatheid verder verbeterd is terwijl de downtime van het antennesysteem voor kalibratie vermeden wordt.

Volgens een voorkeurdragende uitvoeringsvorm dekt de eerste groep een azimuthale hoek van minstens 10° , bij voorkeur minstens 30° , bij verder voorkeur minstens 50° , bij nog verdere voorkeur minstens 70° , bij nog verdere voorkeur minstens 90° , bij nog verdere voorkeur minstens 110° , bij nog verdere voorkeur minstens 130° , bij nog verdere voorkeur minstens 150° , bij nog verdere voorkeur minstens 170° af. Bij voorkeur dekt de eerste groep een azimuthale hoek van hoogstens 350° , bij voorkeur hoogstens 330° , bij verdere voorkeur hoogstens 310° , bij nog verdere voorkeur hoogstens 290° , bij nog verdere voorkeur hoogstens 270° , bij nog verdere voorkeur hoogstens 250° , bij nog verdere voorkeur hoogstens 230° , bij nog verdere voorkeur hoogstens 210° , bij nog verdere voorkeur hoogstens 190° af. Volgens een specifieke voorkeurdragende uitvoeringsvorm dekt de eerste groep een azimuthale hoek van 180° af.

Volgens een voorkeurdragende uitvoeringsvorm dekt de tweede groep een azimuthale hoek van minstens 10° , bij voorkeur minstens 30° , bij verder voorkeur minstens 50° , bij nog verdere voorkeur minstens 70° , bij nog verdere voorkeur minstens 90° , bij nog verdere voorkeur minstens 110° , bij nog verdere voorkeur minstens 130° , bij nog verdere voorkeur minstens 150° , bij nog verdere voorkeur minstens 170° af. Bij voorkeur dekt de tweede groep een azimuthale hoek van hoogstens 350° , bij voorkeur hoogstens 330° , bij verdere voorkeur hoogstens 310° , bij nog verdere voorkeur hoogstens 290° , bij nog verdere voorkeur hoogstens 270° , bij nog verdere voorkeur hoogstens 250° , bij nog verdere voorkeur hoogstens 230° , bij nog verdere voorkeur hoogstens 210° , bij nog verdere voorkeur hoogstens 190° af. Volgens een specifieke voorkeurdragende uitvoeringsvorm dekt de tweede groep een azimuthale hoek van 180° af.

Hoe groter de azimuthale afdekking van de tweede groep, hoe kleiner de kans dat het uitgestuurde kalibratiesignaal het extern datacommunicatiesignaal zal beïnvloeden. Zoals hierin vermeld is het van cruciaal belang dat het extern datacommunicatiesignaal niet beïnvloed wordt. De aanvrager heeft gemerkt dat een azimuthale afdekking tussen 170° en 190° van de eerste en de tweede groep vooral voordelig is opdat het uitgestuurde kalibratiesignaal het extern datacommunicatiesignaal niet zal beïnvloeden.

Volgens een voorkeurdragende uitvoeringsvorm overlappen de eerste en tweede groep van het antennesysteem, omvattende de cilindervormige positionering, niet.

De combinatie van de cilindervormige positionering met de genoemde opsplitsing is vooral voordelig om de accuraatheid van het antennesysteem te verbeteren.

15

Volgens een voorkeurdragende uitvoeringsvorm omvat het antennesysteem minstens 32 antennes, bij voorkeur minstens 48 antennes, en meest bij voorkeur 64 antennes. Het antennesysteem kan bijvoorbeeld 64, 68, 72, 76, 80, 84, 88, 92, 96, 100, 104, 108, 112, 116, 120, 124, 128, 132, 132, 136, 140, 144, 148, 152, 156, 160, 164, 168, 172, 176, 180, 184, 188, 192, 196, 200, 204, 208, 212, 216, 220, 224, 228, 232, 236, 240, 244, 248, 252, 256 of meer antennes omvatten.

Bij het uitsturen van een elektromagnetisch signaal met een antennesysteem zijn er typisch zijstralen naast de hoofdstraal aanwezig. De aanwezigheid van zijstralen kunnen de accuraatheid van het antennesysteem verlagen. De aanvrager heeft gemerkt dat een antennesysteem van minstens 32 antennes, bij voorkeur minstens 64 antennes, de zijstralen voldoende onderdrukt.

Volgens een voorkeurdragende uitvoeringsvorm omvat de eerste groep minstens 1%, bij voorkeur minstens 4%, bij verdere voorkeur minstens 7%, bij nog verdere voorkeur minstens 10%, bij nog verdere voorkeur minstens 13%, bij nog verdere voorkeur minstens 16%, bij nog verdere voorkeur minstens 19%, bij nog verdere voorkeur minstens 22%, bij nog verdere voorkeur minstens 25%, bij nog verdere voorkeur minstens 28%, bij nog verdere voorkeur minstens 31%, bij nog verdere voorkeur minstens 34%, bij nog verdere voorkeur minstens 37%, bij nog verdere voorkeur minstens 40%, bij nog verdere voorkeur minstens 43%, bij nog verdere

voorkeur minstens 46%, bij nog verdere voorkeur minstens 49%, antennes van de veelheid van antennes.

Volgens een voorkeurdragende uitvoeringsvorm omvat de eerste groep hoogstens 99%, bij voorkeur hoogstens 96%, bij verdere voorkeur hoogstens 93%, bij nog verdere voorkeur hoogstens 90%, bij nog verdere voorkeur hoogstens 87%, bij nog verdere voorkeur hoogstens 84%, bij nog verdere voorkeur hoogstens 81%, bij nog verdere voorkeur hoogstens 78%, bij nog verdere voorkeur hoogstens 75%, bij nog verdere voorkeur hoogstens 72%, bij nog verdere voorkeur hoogstens 69%, bij nog verdere voorkeur hoogstens 66%, bij nog verdere voorkeur hoogstens 63%, bij nog verdere voorkeur hoogstens 60%, bij nog verdere voorkeur hoogstens 57%, bij nog verdere voorkeur hoogstens 54%, bij nog verdere voorkeur hoogstens 51%, antennes van de veelheid van antennes.

Volgens een specifieke voorkeurdragende uitvoeringsvorm omvat de eerste groep 50% antennes van de veelheid van antennes.

Volgens een voorkeurdragende uitvoeringsvorm omvat de eerste groep minstens 2, bij voorkeur minstens 4, bij verdere voorkeur minstens 6, bij nog verdere voorkeur minstens 8, bij nog verdere voorkeur minstens 10, bij nog verdere voorkeur minstens 12, bij nog verdere voorkeur minstens 14, bij nog verdere voorkeur minstens 16, bij nog verdere voorkeur minstens 18, bij nog verdere voorkeur minstens 20, bij nog verdere voorkeur minstens 22, bij nog verdere voorkeur minstens 24, bij nog verdere voorkeur minstens 26, bij nog verdere voorkeur minstens 28, bij nog verdere voorkeur minstens 30 antennes.

Volgens een voorkeurdragende uitvoeringsvorm omvat de eerste groep hoogstens 62, bij voorkeur hoogstens 60, bij verdere voorkeur hoogstens 58, bij nog verdere voorkeur hoogstens 56, bij nog verdere voorkeur hoogstens 54, bij nog verdere voorkeur hoogstens 52, bij nog verdere voorkeur hoogstens 50, bij nog verdere voorkeur hoogstens 48, bij nog verdere voorkeur hoogstens 46, bij nog verdere voorkeur hoogstens 44, bij nog verdere voorkeur hoogstens 42, bij nog verdere voorkeur hoogstens 40, bij nog verdere voorkeur hoogstens 38, bij nog verdere voorkeur hoogstens 36, bij nog verdere voorkeur hoogstens 34, antennes.

35

Hoe meer antennes de eerste groep omvat hoe nauwkeuriger externe datacommunicatie uitgevoerd kan worden. Om een accuraat extern

datacommunicatiesignaal uit te zenden, terwijl het antennesysteem simultaan gekalibreerd wordt, heeft de aanvrager gemerkt dat het voordelig is dat de eerste groep minimaal 25% en maximaal 75% antennes van de veelheid van antennes omvat.

5

Volgens een voorkeurdragende uitvoeringsvorm omvat de tweede groep minstens 1%, bij voorkeur minstens 4%, bij verdere voorkeur minstens 7%, bij nog verdere voorkeur minstens 10%, bij nog verdere voorkeur minstens 13%, bij nog verdere voorkeur minstens 16%, bij nog verdere voorkeur minstens 19%, bij nog verdere voorkeur minstens 22%, bij nog verdere voorkeur minstens 25%, bij nog verdere voorkeur minstens 28%, bij nog verdere voorkeur minstens 31%, bij nog verdere voorkeur minstens 34%, bij nog verdere voorkeur minstens 37%, bij nog verdere voorkeur minstens 40%, bij nog verdere voorkeur minstens 43%, bij nog verdere voorkeur minstens 46%, bij nog verdere voorkeur minstens 49%, antennes van de veelheid van antennes.

Volgens een voorkeurdragende uitvoeringsvorm omvat de tweede groep hoogstens 99%, bij voorkeur hoogstens 96%, bij verdere voorkeur hoogstens 93%, bij nog verdere voorkeur hoogstens 90%, bij nog verdere voorkeur hoogstens 87%, bij nog verdere voorkeur hoogstens 84%, bij nog verdere voorkeur hoogstens 81%, bij nog verdere voorkeur hoogstens 78%, bij nog verdere voorkeur hoogstens 75%, bij nog verdere voorkeur hoogstens 72%, bij nog verdere voorkeur hoogstens 69%, bij nog verdere voorkeur hoogstens 66%, bij nog verdere voorkeur hoogstens 63%, bij nog verdere voorkeur hoogstens 60%, bij nog verdere voorkeur hoogstens 57%, bij nog verdere voorkeur hoogstens 54%, bij nog verdere voorkeur hoogstens 51%, antennes van de veelheid van antennes.

Volgens een specifieke voorkeurdragende uitvoeringsvorm omvat de tweede groep 50% antennes van de veelheid van antennes.

30

Volgens een voorkeurdragende uitvoeringsvorm omvat de tweede groep minstens 2, bij voorkeur minstens 4, bij verdere voorkeur minstens 6, bij nog verdere voorkeur minstens 8, bij nog verdere voorkeur minstens 10, bij nog verdere voorkeur minstens 12, bij nog verdere voorkeur minstens 14, bij nog verdere voorkeur minstens 16, bij nog verdere voorkeur minstens 18, bij nog verdere voorkeur minstens 20, bij nog verdere voorkeur minstens 22, bij nog verdere

35

voorkeur minstens 24, bij nog verdere voorkeur minstens 26, bij nog verdere voorkeur minstens 28, bij nog verdere voorkeur minstens 30 antennes.

Volgens een voorkeurdragende uitvoeringsvorm omvat de tweede groep hoogstens
5 62, bij voorkeur hoogstens 60, bij verdere voorkeur hoogstens 58, bij nog verdere
voorkeur hoogstens 56, bij nog verdere voorkeur hoogstens 54, bij nog verdere
voorkeur hoogstens 52, bij nog verdere voorkeur hoogstens 50, bij nog verdere
voorkeur hoogstens 48, bij nog verdere voorkeur hoogstens 46, bij nog verdere
voorkeur hoogstens 44, bij nog verdere voorkeur hoogstens 42, bij nog verdere
10 voorkeur hoogstens 40, bij nog verdere voorkeur hoogstens 38, bij nog verdere
voorkeur hoogstens 36, bij nog verdere voorkeur hoogstens 34, antennes.

Volgens een voorkeurdragende uitvoeringsvorm zijn de antennes op een afstand
tussen 1 cm en 10 m van elkaar gepositioneerd. De afstand van centrum tot
15 centrum van de antennes kan bijvoorbeeld 2 cm, 5 cm, 7 cm, 10 cm, 25 cm, 50
cm, 75 cm, 100 cm, 125 cm, 150 cm, 175 cm, 200 cm, 225 cm, 250 cm, 275 cm,
300 cm, 325 cm, 350 cm, 375 cm, 400 cm, 425 cm, 450 cm, 475 cm, 500 cm, 525
cm, 550 cm, 575 cm, 600 cm, 625 cm, 650 cm, 675 cm, 700 cm, 725 cm, 750 cm,
775 cm, 800 cm, 825 cm, 850 cm, 875 cm, 900 cm, 925 cm, 950 cm, 975 cm of
20 om het even welke andere waarde tussen 1 cm en 10 m zijn. Bij voorkeur zijn de
antennes op een afstand tussen 1 cm en 29 cm, bij verder voorkeur tussen 3 cm en
27 cm, bij nog verdere voorkeur tussen 5 cm en 25 cm, bij nog verdere voorkeur
tussen 7 cm en 23 cm, bij nog verdere voorkeur tussen 9 cm en 21 cm, bij nog
verdere voorkeur tussen 11 cm en 19 cm, bij nog verdere voorkeur tussen 13 cm
25 en 17 cm, van centrum tot centrum van elkaar gepositioneerd.

Om een nauwkeurige bepaling van de locatie van een object mogelijk te maken, is
het belangrijk dat het uitgestuurd signaal een nauwe hoofdstraal omvat. Hierbij is
het voordelig dat de zijstralen zoveel mogelijk onderdrukt worden. De aanvrager
30 heeft gemerkt dat niet enkel het aantal antennes de vorm van de hoofdstraal en
zijstralen bepaald maar ook de onderlinge afstand tussen de antennes. Verder heeft
de aanvrager gemerkt dat een afstand tussen 9 cm en 21 cm voordelig is en een
afstand tussen 13 cm en 17 cm bijzonder voordelig is opdat de zijstralen en de
breedte van de hoofdstraal zoveel mogelijk onderdrukt wordt.

35

Volgens een voorkeurdragende uitvoeringsvorm omvat het antennesysteem
minstens één p-i-n diode.

Aangezien de klassieke amplitude- en faseshifters geen hoge vermogens aankunnen moet het signaal eerst verzwakt en daarna versterkt worden. Dit brengt extra componenten met zich mee en maakt het antennesysteem duurder. p-i-n
 5 diodes zijn voordeliger aangezien zij hogere vermogens wel aankunnen.

Volgens een voorkeurdragende uitvoeringsvorm omvat het antennesysteem minstens één circulator.

10 Een goedkope circulator in plaats van een klassieke zender/ontvangerschakeleenheid, geconfigureerd om te schakelen tussen de zend- en ontvangstweg binnenin de zender/ontvanger modulaire eenheid, heeft als voordeel dat geen externe controle meer nodig is om te schakelen. De circulator kan continu zenden en ontvangen.

15

De combinatie, waarbij het antennesysteem minstens één p-i-n diode en minstens één circulator omvat is bijzonder voordelig. De combinatie laat toe om het antennesysteem gemakkelijker aan te sturen zonder dat de operatie en kalibratie beïnvloed wordt, waarbij het antennesysteem zo weinig mogelijke componenten
 20 omvat.

In een tweede aspect betreft de uitvinding een werkwijze voor het simultaan opereren en kalibreren van een antennesysteem, omvattende de stappen van:

- het maken van een in de tijd roterende opdeling van een veelheid van
 25 antennes in een eerste en een tweede groep;
- het simultaan uitsturen van een eerste extern datacommunicatiesignaal via de eerste groep en van een kalibratiesignaal via de tweede groep;
- optioneel, het ontvangen van een tweede extern datacommunicatiesignaal via de eerste groep; en
- 30 • het ontvangen van het uitgestuurde kalibratiesignaal via de tweede groep.

Het uitsturen van een extern datacommunicatiesignaal en een kalibratiesignaal via twee verschillende groepen maakt het mogelijk om simultaan een antennesysteem te opereren en te kalibreren, waardoor de efficiëntie en accuraatheid van het
 35 antennesysteem verbeterd wordt.

De hieronder vermelde voorkeurdragende uitvoeringsvormen kunnen met elkaar en/of met het hierboven vermelde antennesysteem gecombineerd worden.

5 Volgens een voorkeurdragende uitvoeringsvorm omvat de werkwijze de stap van het maken van een in de tijd roterende opdeling van het hemelruim in een eerste en een tweede halfruimte.

10 Het opdelen van het hemelruim in twee groepen laat toe om het extern datacommunicatiesignaal en het kalibratiesignaal in twee ruimtelijk gescheiden groepen uit te sturen. De kans op het interfereren van de twee signalen wordt op die manier geminimaliseerd.

15 Volgens een voorkeurdragende uitvoeringsvorm omvat de werkwijze de stap van het uitsturen via de eerste groep van het eerste extern datacommunicatiesignaal naar de eerste halfruimte. Het antennesysteem kan via de eerste groep een tweede extern datacommunicatiesignaal van de eerste halfruimte ontvangen.

20 Om op een gecontroleerde manier het eerste extern datacommunicatiesignaal in een bepaalde richting uit te sturen is het van belang dat het eerste extern datacommunicatiesignaal enkel via één groep, met name de eerste groep, in de eerste halfruimte uitgestuurd wordt.

25 Volgens een voorkeurdragende uitvoeringvorm omvat de werkwijze de stappen van het uitsturen via de tweede groep van het kalibratiesignaal naar de tweede halfruimte. Het antennesysteem kan via de tweede groep het kalibratiesignaal afkomstig van de tweede halfruimte ontvangen.

30 Het uitsturen en ontvangen van het kalibratiesignaal of het extern datacommunicatiesignaal via één groep naar één halfruimte is voordelig om de normale werking van het antennesysteem te verzekeren tijdens de simultane operatie en kalibratie van het antennesysteem.

35 De combinatie van het uitsturen via de eerste groep van het eerste extern datacommunicatiesignaal naar de eerste halfruimte en via de tweede groep van het kalibratiesignaal naar de tweede halfruimte is bijzonder voordelig aangezien er verzekerd wordt dat de twee signalen niet ruimtelijk infereren. De normale werking

van het antennesysteem wordt niet verstoord, terwijl het antennesysteem met een hoge nauwkeurigheid gekalibreerd wordt.

5 Volgens een voorkeurdragende uitvoeringsvorm omvat de werkwijze de stap van het bepalen van nieuwe instelwaarden voor externe datacommunicatie op basis van het ontvangen kalibratiesignaal. De nieuwe instelwaarden kunnen dan in een operatietabel opgeslagen worden.

10 Volgens een voorkeurdragende uitvoeringsvorm omvat de in de tijd roterende opdeling een rotatieperiode. Rotatieperiode zoals hierin gebruikt betreft de tijd nodig opdat de in de tijd roterende opdeling over een hoek van 360° geroteerd is. Tijdens één rotatieperiode kan een percentage van de antennes gekalibreerd worden.

15 Het genoemd percentage van de antennes die gekalibreerd worden tijdens één rotatieperiode kan ten minste 1/256, bij voorkeur ten minste 1/250, bij verdere voorkeur ten minste 1/244, bij nog verdere voorkeur ten minste 1/238, bij nog verdere voorkeur ten minste 1/232, bij nog verdere voorkeur ten minste 1/226, bij nog verdere voorkeur ten minste 1/220, bij nog verdere voorkeur ten minste 1/214, bij nog verdere voorkeur ten minste 1/208, bij nog verdere voorkeur ten minste 1/202, bij nog verdere voorkeur ten minste 1/196, bij nog verdere voorkeur ten minste 1/190, bij nog verdere voorkeur ten minste 1/184, bij nog verdere voorkeur ten minste 1/188, bij nog verdere voorkeur ten minste 1/182, bij nog verdere voorkeur ten minste 1/176, bij nog verdere voorkeur ten minste 1/170, bij
25 nog verdere voorkeur ten minste 1/164, bij nog verdere voorkeur ten minste 1/158, bij nog verdere voorkeur ten minste 1/152, bij nog verdere voorkeur ten minste 1/146, bij nog verdere voorkeur ten minste 1/140, bij nog verdere voorkeur ten minste 1/134, bij nog verdere voorkeur ten minste 1/128, bij nog verdere voorkeur ten minste 1/122, bij nog verdere voorkeur ten minste 1/116, bij nog
30 verdere voorkeur ten minste 1/110, bij nog verdere voorkeur ten minste 1/104, bij nog verdere voorkeur ten minste 1/98, bij nog verdere voorkeur ten minste 1/92, bij nog verdere voorkeur ten minste 1/86, bij nog verdere voorkeur ten minste 1/80, bij nog verdere voorkeur ten minste 1/74, bij nog verdere voorkeur ten minste 1/68, bij nog verdere voorkeur ten minste 1/62, bij nog verdere voorkeur ten minste 1/56, bij nog verdere voorkeur ten minste 1/50, bij nog verdere voorkeur ten minste 1/44, bij nog verdere voorkeur ten minste 1/38, bij nog verdere voorkeur ten minste 1/32, bij nog verdere voorkeur ten minste 1/26, bij
35

5 nog verdere voorkeur ten minste 1/20, bij nog verdere voorkeur ten minste 1/14, bij nog verdere voorkeur ten minste 1/8, bij nog verdere voorkeur ten minste 1/2, bij nog verdere voorkeur ten minste 1, bij nog verdere voorkeur ten minste 3, bij nog verdere voorkeur ten minste 5, bij nog verdere voorkeur ten minste 7, bij nog verdere voorkeur ten minste 9, zijn.

10 Het genoemd percentage van de antennes die gekalibreerd worden tijdens één rotatieperiode kan hoogstens 55, bij voorkeur hoogstens 53, bij verdere voorkeur hoogstens 51, bij nog verdere voorkeur hoogstens 49, bij nog verdere voorkeur hoogstens 49, bij nog verdere voorkeur hoogstens 47, bij nog verdere voorkeur hoogstens 45, bij nog verdere voorkeur hoogstens 43, bij nog verdere voorkeur hoogstens 41, bij nog verdere voorkeur hoogstens 39, bij nog verdere voorkeur hoogstens 37, bij nog verdere voorkeur hoogstens 35, bij nog verdere voorkeur hoogstens 33, bij nog verdere voorkeur hoogstens 31, bij nog verdere voorkeur
15 hoogstens 29, bij nog verdere voorkeur hoogstens 27, bij nog verdere voorkeur hoogstens 25, bij nog verdere voorkeur hoogstens 23, bij nog verdere voorkeur hoogstens 21, bij nog verdere voorkeur hoogstens 19, bij nog verdere voorkeur hoogstens 17, bij nog verdere voorkeur hoogstens 15, bij nog verdere voorkeur hoogstens 13, zijn.

20

Volgens een specifieke voorkeurdragende uitvoeringsvorm worden minstens 2, bij voorkeur minstens 4, bij verdere voorkeur minstens 6, bij nog verdere voorkeur minstens 8, bij nog verdere voorkeur minstens 10, bij nog verdere voorkeur minstens 12, bij nog verdere voorkeur minstens 14, bij nog verdere voorkeur
25 minstens 16, bij nog verdere voorkeur minstens 18, bij nog verdere voorkeur minstens 20, bij nog verdere voorkeur minstens 22, antennes per rotatieperiode gekalibreerd.

Volgens een specifieke voorkeurdragende uitvoeringsvorm worden hoogstens 200, bij voorkeur hoogstens 180, bij verdere voorkeur hoogstens 160, bij nog verdere voorkeur hoogstens 140, bij nog verdere voorkeur hoogstens 120, bij nog verdere voorkeur hoogstens 100, bij nog verdere voorkeur hoogstens 80, bij nog verdere voorkeur hoogstens 60, bij nog verdere voorkeur hoogstens 40, bij nog verdere voorkeur hoogstens 20, antennes per rotatieperiode gekalibreerd.

35

Volgens een voorkeurdragende uitvoeringsvorm wordt de richting van een uit te zenden straal binnen een tijdsduur geconfigureerd, waarbij de tijdsduur hoogstens

1 milliseconden is. Bij voorkeur is de tijdsduur hoogstens 950 microseconden, bij verdere voorkeur hoogstens 900 microseconden, bij nog verdere voorkeur hoogstens 850 microseconden, bij nog verdere voorkeur hoogstens 800 microseconden, bij nog verdere voorkeur hoogstens 750 microseconden, bij nog verdere voorkeur hoogstens 700 microseconden, bij nog verdere voorkeur hoogstens 650 microseconden, bij nog verdere voorkeur hoogstens 600 microseconden, bij nog verdere voorkeur hoogstens 550 microseconden, bij nog verdere voorkeur hoogstens 500 microseconden, bij nog verdere voorkeur hoogstens 450 microseconden.

10

Volgens een voorkeurdragende uitvoeringsvorm omvat het extern datacommunicatiesignaal een eerste frequentie en het kalibratiesignaal een tweede frequentie. De eerste en tweede frequentie kunnen verschillend zijn. Bij voorkeur is de eerste frequentie minstens 0.01%, bij verdere voorkeur minstens 0.05%, bij nog verdere voorkeur minstens 0.10%, bij nog verdere voorkeur minstens 0.15%, bij nog verdere voorkeur minstens 0.20%, bij nog verdere voorkeur minstens 0.25%, bij nog verdere voorkeur minstens 0.30%, bij nog verdere voorkeur minstens 0.35%, bij nog verdere voorkeur minstens 0.40%, bij nog verdere voorkeur minstens 0.45%, bij nog verdere voorkeur minstens 0.50%, bij nog verdere voorkeur minstens 0.55%, bij nog verdere voorkeur minstens 0.60%, bij nog verdere voorkeur minstens 0.65%, bij nog verdere voorkeur minstens 0.70%, bij nog verdere voorkeur minstens 0.75%, bij nog verdere voorkeur minstens 0.80%, bij nog verdere voorkeur minstens 0.85%, bij nog verdere voorkeur minstens 0.90%, bij nog verdere voorkeur minstens 1%, bij nog verdere voorkeur minstens 1.2%, bij nog verdere voorkeur minstens 1.4%, bij nog verdere voorkeur minstens 1.6%, bij nog verdere voorkeur minstens 1.8%, bij nog verdere voorkeur minstens 2%, bij nog verdere voorkeur minstens 2.2%, bij nog verdere voorkeur minstens 2.4%, groter of kleiner dan de tweede frequentie. Bij voorkeur is de eerste frequentie hoogstens 50%, bij verdere voorkeur hoogstens 45%, bij nog verdere voorkeur hoogstens 40%, bij nog verdere voorkeur hoogstens 35%, bij nog verdere voorkeur hoogstens 30%, bij nog verdere voorkeur hoogstens 25%, bij nog verdere voorkeur hoogstens 20%, bij nog verdere voorkeur hoogstens 15%, bij nog verdere voorkeur hoogstens 10%, bij nog verdere voorkeur hoogstens 9%, bij nog verdere voorkeur hoogstens 8%, bij nog verdere voorkeur hoogstens 7%, bij nog verdere voorkeur hoogstens 6%, bij nog verdere voorkeur hoogstens 5%, bij nog verdere voorkeur hoogstens 4%, bij nog verdere voorkeur hoogstens 3%, groter of kleiner dan de tweede frequentie.

Volgens een voorkeurdragende uitvoeringsvorm omvat het extern datacommunicatiesignaal een frequentie van minstens 50 MHz, bij voorkeur van minstens 150 MHz, bij verdere voorkeur van minstens 250 MHz, bij nog verdere
5 voorkeur van minstens 350 MHz, bij nog verdere voorkeur van minstens 450 MHz, bij nog verdere voorkeur van minstens 450 MHz, bij nog verdere voorkeur van minstens 550 MHz, bij nog verdere voorkeur van minstens 650 MHz, bij nog verdere voorkeur van minstens 750 MHz, bij nog verdere voorkeur van minstens 850 MHz, bij nog verdere voorkeur van minstens 950 MHz, bij nog verdere
10 voorkeur van minstens 1000 MHz, bij nog verdere voorkeur van minstens 1020 MHz.

Volgens een voorkeurdragende uitvoeringsvorm omvat het extern datacommunicatiesignaal een frequentie van hoogstens 3000 MHz, bij voorkeur van
15 hoogstens 2900 MHz, bij verdere voorkeur van hoogstens 2800 MHz, bij nog verdere voorkeur van hoogstens 2700 MHz, bij nog verdere voorkeur van hoogstens 2600 MHz, bij nog verdere voorkeur van hoogstens 2500 MHz, bij nog verdere voorkeur van hoogstens 2400 MHz, bij nog verdere voorkeur van hoogstens 2300 MHz, bij nog verdere voorkeur van hoogstens 2200 MHz, bij nog
20 verdere voorkeur van hoogstens 2100 MHz, bij nog verdere voorkeur van hoogstens 2000 MHz, bij nog verdere voorkeur van hoogstens 1900 MHz, bij nog verdere voorkeur van hoogstens 1800 MHz, bij nog verdere voorkeur van hoogstens 1700 MHz, bij nog verdere voorkeur van hoogstens 1600 MHz, bij nog verdere voorkeur van hoogstens 1500 MHz, bij nog verdere voorkeur van
25 hoogstens 1400 MHz, bij nog verdere voorkeur van hoogstens 1300 MHz, bij nog verdere voorkeur van hoogstens 1200 MHz, bij nog verdere voorkeur van hoogstens 1100 MHz.

Volgens een voorkeurdragende uitvoeringsvorm omvat het kalibratiesignaal een
30 frequentie van minstens 500 MHz, bij voorkeur van minstens 600 MHz, bij verdere voorkeur van 700 MHz, bij nog verdere voorkeur van 800 MHz, bij nog verdere voorkeur van 900 MHz, bij nog verdere voorkeur van 1000 MHz, bij nog verdere voorkeur van 1050 MHz.

35 Volgens een voorkeurdragende uitvoeringsvorm omvat het kalibratiesignaal een frequentie van hoogstens 2200 MHz, bij voorkeur van hoogstens 2100 MHz, bij verdere voorkeur van hoogstens 2000 MHz, bij nog verdere voorkeur van

hoogstens 1900 MHz, bij nog verdere voorkeur van hoogstens 1800 MHz, bij nog verdere voorkeur van hoogstens 1700 MHz, bij nog verdere voorkeur van hoogstens 1600 MHz, bij nog verdere voorkeur van hoogstens 1500 MHz, bij nog verdere voorkeur van hoogstens 1400 MHz, bij nog verdere voorkeur van
5 hoogstens 1300 MHz, bij nog verdere voorkeur van hoogstens 1200 MHz, bij nog verdere voorkeur van hoogstens 1100 MHz.

Volgens een voorkeurdragende uitvoeringsvorm omvat het extern datacommunicatiesignaal een frequentie tussen 1030 MHz en 1090 MHz en omvat
10 het kalibratiesignaal een frequentie tussen 1040 MHz en 1080 MHz. Bij voorkeur omvat het extern datacommunicatiesignaal een frequentie van 1030 MHz of van 1090 MHz en omvat het kalibratiesignaal een frequentie van 1060 MHz.

Volgens een voorkeurdragende uitvoeringsvorm omvat een uitgezonden extern datacommunicatiesignaal een verschillende frequentie van een ontvangen extern datacommunicatiesignaal.
15

Verschillende frequenties tussen het extern datacommunicatiesignaal en het kalibratiesignaal is voordelig om mogelijke misverstanden van het doel van een
20 inkomend of uitgaand signaal te ontwijken.

Volgens een voorkeurdragende uitvoeringsvorm omvat het extern datacommunicatiesignaal één of meerdere pulsen. De pulsen zijn geconfigureerd om met een ander systeem te communiceren. De pulsen kunnen specifieke
25 informatie van een andere systeem ondervragen. Bijvoorbeeld de pulsen kunnen geconfigureerd zijn om de identiteit van een vliegend object te ondervragen.

Volgens een voorkeurdragende uitvoeringsvorm omvat het kalibratiesignaal één of meerdere pulsen. Bij voorkeur zijn de pulsen verschillend van de pulsen gebruikt in
30 externe datacommunicatie.

Gebruik van verschillende pulsen voor externe datacommunicatie en kalibratie is voordelig om het doel van een signaal niet te verwarren. Tijdens simultane externe datacommunicatie en kalibratie is het van belang dat de twee soorten signalen niet
35 door het systeem verwisselt worden.

Het antennesysteem is bij voorkeur geconfigureerd voor secundaire surveillance radar (SSR) toepassingen. Het antennesysteem is bij voorkeur een secundaire surveillance radar (SSR).

- 5 In wat volgt, wordt de uitvinding beschreven a.d.h.v. niet-limiterende voorbeelden of figuren die de uitvinding illustreren, en die niet bedoeld zijn of geïnterpreteerd mogen worden om de omvang van de uitvinding te limiteren.

VOORBEELDEN

- 10 De uitvinding zal nu verder worden toegelicht aan de hand van de volgende voorbeelden, zonder hiertoe overigens te worden beperkt.

VOORBEELD 1

- Voorbeeld 1 betreft een specifieke configuratie van het antennesysteem volgens
 15 Figuur 1. Het antennesysteem omvat 4 aansturingseenheden (3), 16 quad zender/ontvanger modulaire eenheden (2) en 64 antennes (1). De antennes zijn cirkelvormig gepositioneerd ten opzichte van het centrum van het antennesysteem, resulterend in een cilindervormige antennesysteem. Het antennesysteem omvat per
 20 4 antennes 1 quad zender/ontvanger modulaire eenheid. Per 4 quad zender/ontvanger modulaire eenheden omvat het antennesysteem 1 aansturingseenheid.

VOORBEELD 2

- Dit voorbeeld betreft een antennesysteem omvattende een specifieke hardware
 25 configuratie, volgens Figuur 2. Het antennesysteem omvat 1 master aansturingseenheid (10), 4 aansturingseenheden (12), 16 splitsers (21), 16 quad zender/ontvanger modulaire eenheden (22) en 64 antennes (24).

- De master aansturingseenheid omvat een hardware gedeelte, omvattende een
 30 microcontroller (11), en een radiofrequentiegedeelte (20). Het radiofrequentiegedeelte omvat een eenheid geschikt voor het creëren van testpulsen voor de kalibratie (15), een splitser (16) en 3 combiners (17) (18) (19). De gecreëerde testpulsen kunnen opgesplitst worden naar de minstens twee aansturingseenheden (12). De microcontroller (11) is geconfigureerd voor het
 35 simultaan aansturen en kalibreren van het antennesysteem. Hierbij kunnen één of meerdere operatietabellen geüpdated worden om de richting van het elektromagnetisch signaal van het antennesysteem te wijzigen. De microcontroller

(11) kan bovendien ook geconfigureerd zijn om communicatie tussen een radar en het antennesysteem uit te voeren.

De aansturingseenheid omvat 4 digitaal-analoogomzetters (13), 1 veld
5 programmeerbare gate array (14), 2 splitsers (27) (30), 2 combiners (28) (29). De
veld programmeerbare gate array (14) omvat operatie- en/of kalibratietabellen. De
operatie- en/of kalibratietabellen kunnen gevuld zijn met fase en amplitude
waarden. Verder zorgt de veld programmeerbare gate array (14) voor
communicatie tussen de aansturingseenheid (12) en de master aansturingseenheid
10 (10). De digitaal-analoogomzetters (13) zetten een digitaal signaal om in een
analoog signaal. De omzetting is geschikt om de quad zender/ontvanger modulaire
eenheden (22) aan te sturen.

De quad zender/ontvanger modulaire eenheid omvat 4 parallelle zender/ontvanger
15 modulaire eenheden (23). De zender/ontvanger modulaire eenheid (23) omvat een
vector modulator. De vector modulator kan een amplitude- en faseshifter zijn. In
een alternatieve uitvoeringsvorm is omvat de vector modulator minstens één p-i-n
diode en minstens één circulator. Een p-i-n diode betreft een diode omvattende een
p-type halfgeleider, een zuivere intrinsieke halfgeleider en een n-type halfgeleider.
20 Een circulator betreft een elektrische component geconfigureerd opdat de
zender/ontvanger modulaire eenheid in essentie continu kan zenden en ontvangen.
Eén printplaat kan de 4 parallelle zender/ontvanger modulaire eenheden (23)
omvatten. Een printplaat betreft een drager voor elektronische componenten,
waarbij de elektrische verbindingen op de drager zijn aangebracht. De
25 zender/ontvanger modulaire eenheid (23) stuurt op een analoge manier de
amplitude en fase aan van een uit te zenden signaal. De zender/ontvanger
modulaire eenheid (23) kan bovendien ook geconfigureerd zijn om een uit te
zenden signaal te versterken.

30 Elke antenne (24) omvat 3 dipool-elementen. De dipool-elementen zijn
geconfigureerd voor het uitzenden en/of ontvangen van elektromagnetische golven.
De 3 dipool-elementen omvatten 2 dipool-elementen geconfigureerd voor het
gebruik om een signaal uit te zenden (25) en 1 dipool-element geschikt voor het
gebruik om een signaal te ontvangen (26). De 2 dipool-elementen voor het
35 uitzenden van een signaal staan in contact met de quad zender/ontvanger
modulaire eenheid. Het dipool-element voor het ontvangen van een signaal is direct

aan de splitser (21) verbonden. De splitser is verbonden met 4 dipool-elementen van 4 verschillende opeenvolgende antennes.

VOORBEELD 3

- 5 Voorbeeld 3 heeft betrekking op een uitvoeringsvorm voor het kalibreren van het antennesysteem omvattende hardware componenten volgend Figuur 2.

De kalibratie van de uitzendweg omvat het kalibreren van één of meerdere antennes geschikt voor het gebruik om een signaal uit te zenden (25). De kalibratie
10 omvat de volgende stappen. Een kalibratiesignaal wordt uitgestuurd van de master aansturingseenheid (10), via de aansturingseenheid (12), naar één of meerdere zender/ontvanger modulaire eenheden (23). De zender/ontvanger modulaire eenheid (23) moduleert de amplitude en de fase van het kalibratiesignaal. Het kalibratiesignaal wordt door één of twee dipool-elementen, geconfigureerd voor het
15 uitzenden (25), van de één of meerdere antennes (24) uitgezonden. Het kalibratiesignaal wordt door één of meerdere dipool-elementen, geschikt voor het ontvangen van een signaal, (26) ontvangen. De ontvangen kalibratiesignalen worden via de één of meerdere splitsers (21) en via de één of meerdere aansturingseenheden (12) naar de master aansturingseenheid (10) verzonden.
20 Indien meerdere signalen ontvangen worden, worden deze tot 1 signaal gecombineerd. De master aansturingseenheid (10) verwerkt het ontvangen gecombineerd signaal. De master aansturingseenheid (10) kan de waarden in de operatie- en /of kalibratietabellen aanpassen.

25 De kalibratie van de uitzendweg omvat het kalibreren van één of meerdere antennes geschikt voor het gebruik om een signaal te ontvangen (26). De kalibratie omvat de volgende stappen. Uitzenden van een kalibratiesignaal van de master aansturingseenheid (10), via de aansturingseenheid (12), naar één of meerdere splitsers (21). De splitser (15) zal het kalibratiesignaal verdelen over de 4 dipool-
30 elementen (20). De 4 dipool-elementen (26) sturen het kalibratiesignaal uit. De minstens 4 uitgezonden kalibratiesignalen zullen door één of meerdere dipool-elementen (25) ontvangen worden. Enkel het ontvangen signaal van de één of meerdere dipool-elementen van de antennes onder kalibratie zal via de corresponderende zender/ontvangen modulaire eenheid (23) en via de
35 aansturingseenheid (12) naar de master aansturingseenheid (10) verstuurd worden. De master aansturingseenheid (10) verwerkt de één of meerdere signalen.

De master aansturingseenheid (10) kan de waarden in de operatie- en /of kalibratietabellen aanpassen.

5 VOORBEELD 4

Dit voorbeeld betreft een uitvoering van het simultaan kalibreren en opereren van het antennesysteem, zoals geïllustreerd in Figuren 3, 4 en 5, waarbij ter niet limiterende illustratie het antennesysteem 32 circulair gepositioneerde antennes (101 tot en met 132) omvat. In het voorbeeld wordt de helft van de antennes
10 gebruikt voor het uitsturen van een extern datacommunicatiesignaal. Simultaan wordt één antenne van de andere helft gekalibreerd.

Volgens Figuur 3, worden antennes (102 tot en met 117) gebruikt voor het uitsturen van een extern datacommunicatiesignaal. Terwijl de antennes (102 tot en
15 met 117) een extern datacommunicatiesignaal uitsturen, wordt antenne (125) gekalibreerd.

Volgens Figuur 4, worden antennes (110 tot en met 125) gebruikt voor het uitsturen van een extern datacommunicatiesignaal. Terwijl de antennes (110 tot en
20 met 125) een extern datacommunicatiesignaal uitsturen, wordt antenne (101) gekalibreerd.

Figuur 5 illustreert antennes (101 tot en met 116) die gebruikt worden voor het uitsturen van een extern datacommunicatiesignaal. Terwijl de antennes (2 tot en
25 met 17) een extern datacommunicatiesignaal uitsturen, wordt antenne (124) gekalibreerd.

De antenne die gekalibreerd wordt bevindt zich tegenwijzerzin op 185.625° van de hoofdstraal (133). Het hierin beschreven principe werkt ook voor om het even
30 welke hoeveelheid van antennes, waarbij de hoeveelheid deelbaar is door 2.

CONCLUSIES

1. Antennesysteem omvattende een centrum en een veelheid van antennes omvattende een ten opzichte van het centrum symmetrische positionering,
5 waarin het antennasysteem geconfigureerd is om een in de tijd roterende opdeling te maken van de veelheid van antennes in een eerste en een tweede groep, waarin het antennasysteem geconfigureerd is voor in de tijd simultane:
 - externe datacommunicatie via de eerste groep; en
 - kalibratie van ten minste één antenne van de tweede groep.
- 10 2. Antennesysteem volgens voorgaande conclusie 1, met het kenmerk dat het antennasysteem minstens één overschrijfbaar operatietabel omvat, geconfigureerd voor het omvatten van instelwaarden voor het aansturen van een uit te zenden signaal voor externe datacommunicatie.
- 15 3. Antennesysteem volgens voorgaande conclusie 1, met het kenmerk dat het antennasysteem minstens één kalibratietabel omvat, geconfigureerd voor het omvatten van instelwaarden voor het aansturen van een kalibratiesignaal.
- 20 4. Antennesysteem volgens voorgaande conclusie 1, met het kenmerk dat het antennasysteem een operatietabel en een kalibratietabel tabel omvat.
5. Antennesysteem volgens één der voorgaande conclusies 1 tot en met 4, met het kenmerk dat de symmetrische positionering een cilindervormige symmetrische
25 positionering is.
6. Antennesysteem volgens voorgaande conclusie 5, waarin elk van genoemde eerste en tweede groep een azimuthale hoek van minstens 10° en hoogstens 350° , bij voorkeur minstens 50° en hoogstens 310° , bij verdere voorkeur
30 minstens 90° en hoogstens 270° , bij nog verdere voorkeur minstens 130° en hoogstens 230° , bij nog verdere voorkeur minstens 170° en hoogstens 190° , omvat.
7. Antennesysteem volgens één der voorgaande conclusies 5 en 6, waarin de
35 eerste en de tweede groep, van het antennasysteem omvattende de cilindervormige positionering, niet overlappen.

8. Antennesysteem volgens één der voorgaande conclusies 1 tot en met 7, met het kenmerk dat het antennasysteem minstens 32 antennes, bij voorkeur minstens 48 antennes, en meest bij voorkeur minstens 64 antennes, omvat.
- 5 9. Antennesysteem volgens één der voorgaande conclusies 1 tot en met 8, met het kenmerk dat de antennes op een afstand tussen 1 cm en 10 m van elkaar gepositioneerd zijn.
- 10 10. Antennesysteem volgens één der voorgaande conclusies 1 tot en met 9, met het kenmerk dat het antennasysteem minstens één p-i-n diode en minstens één circulator omvat.
11. Werkwijze voor het simultaan kalibreren en opereren van een antennasysteem, omvattende de stappen van:
- 15 • het maken van een in de tijd roterende opdeling van een veelheid van antennes in een eerste en een tweede groep;
- het uitsturen van een eerste extern datacommunicatiesignaal via de eerste groep en een kalibratiesignaal via de tweede groep; en
- 20 • het ontvangen van een tweede extern datacommunicatiesignaal via de eerste groep en het kalibratiesignaal via de tweede groep.
12. Werkwijze volgens voorgaande conclusie 11, met het kenmerk dat de werkwijze de stappen omvat van:
- 25 • het uitsturen via de eerste groep van het extern datacommunicatiesignaal naar een eerste halfruimte;
- het via de eerste groep ontvangen van het extern datacommunicatiesignaal afkomstig van de eerste halfruimte.
13. Werkwijze volgens één der voorgaande conclusies 11 tot en met 12, met het kenmerk dat de werkwijze de stappen omvat van:
- 30 • het uitsturen via de tweede groep van het kalibratiesignaal naar een tweede halfruimte;
- het via de tweede groep ontvangen van het kalibratiesignaal afkomstig van de tweede halfruimte.
- 35 14. Werkwijze volgens één der voorgaande conclusies 11 tot en met 13, met het kenmerk dat de werkwijze de stappen omvat van het bepalen van nieuwe

instelwaarden voor externe datacommunicatie op basis van het ontvangen kalibratiesignaal; en het opslaan in een operatietabel van de nieuwe instelwaarden.

- 5 15. Werkwijze volgens één der voorgaande conclusies 11 tot en met 14, met het kenmerk dat de in de tijd roterende opdeling een rotatieperiode omvat, waarbij een percentage van de antennes per rotatieperiode gekalibreerd worden, waarin genoemd percentage ten minste $1/256$ en ten hoogste 55, bij voorkeur ten minste $1/250$ en ten hoogst 53, bij verdere voorkeur ten minste $1/244$ en ten
- 10 hoogste 51, bij nog verdere voorkeur ten minste $1/238$ en ten hoogste 49, bij nog verdere voorkeur ten minste $1/232$ en ten hoogste 47, bij nog verdere voorkeur ten minste $1/226$ en ten hoogste 45 is.
- 15 16. Werkwijze volgens één der voorgaande conclusies 11 tot en met 15, met het kenmerk dat tussen 2 en 40 antennes per rotatieperiode gekalibreerd worden, waarbij bij voorkeur tussen 3 en 35, bij verdere voorkeur tussen 4 en 32 antennes per rotatieperiode gekalibreerd worden.

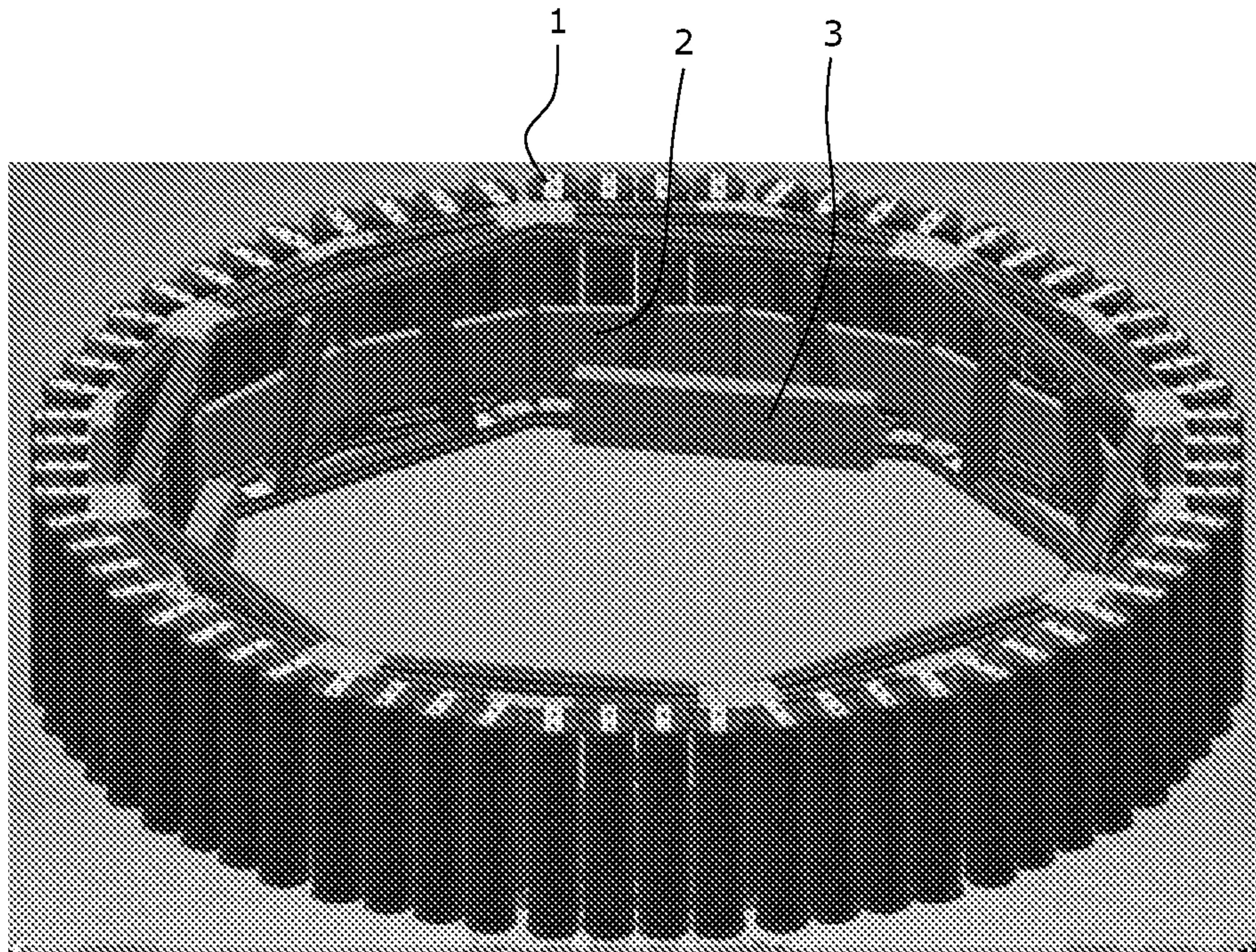
FIGUREN**Fig. 1**

Fig. 2

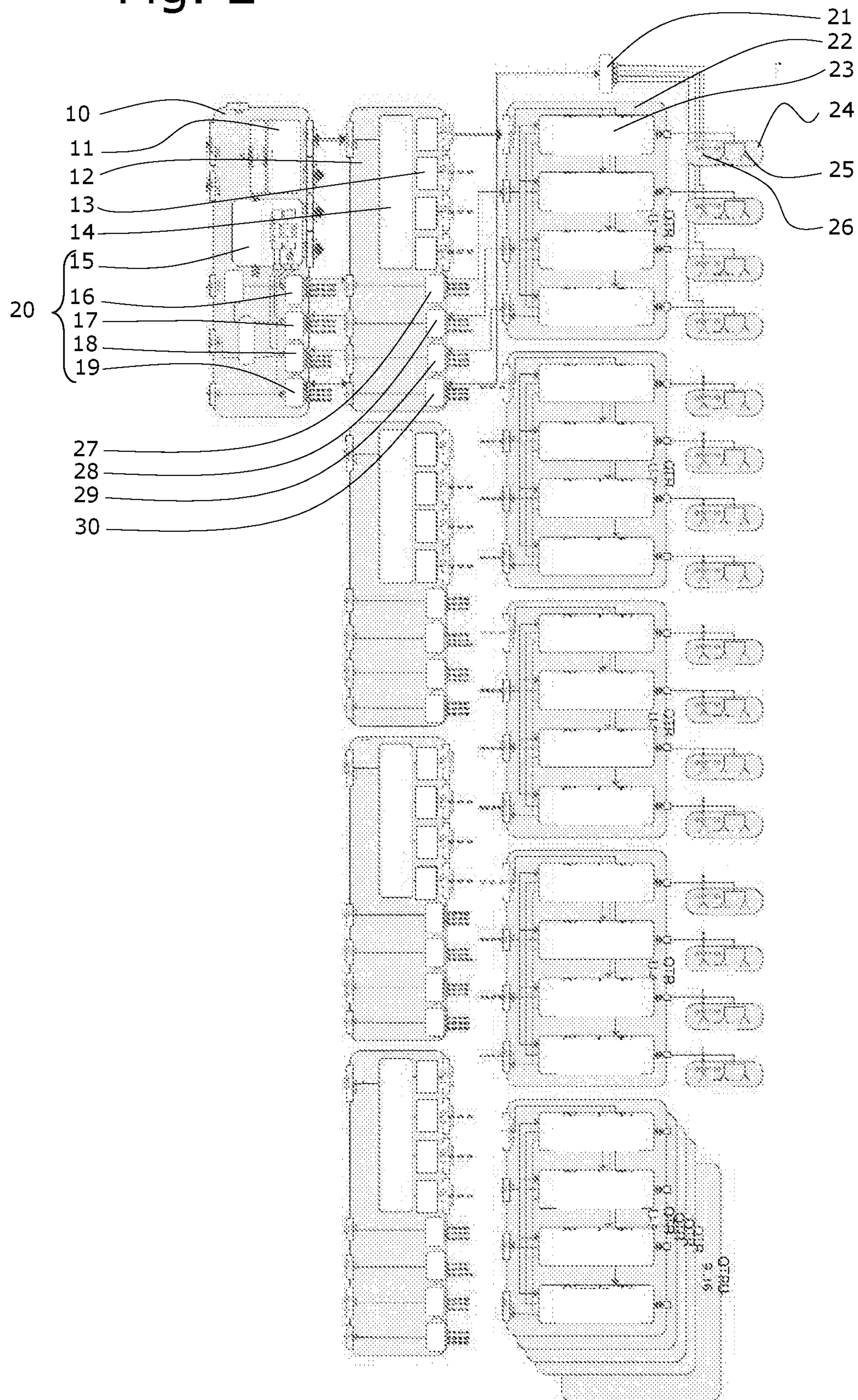


Fig. 3

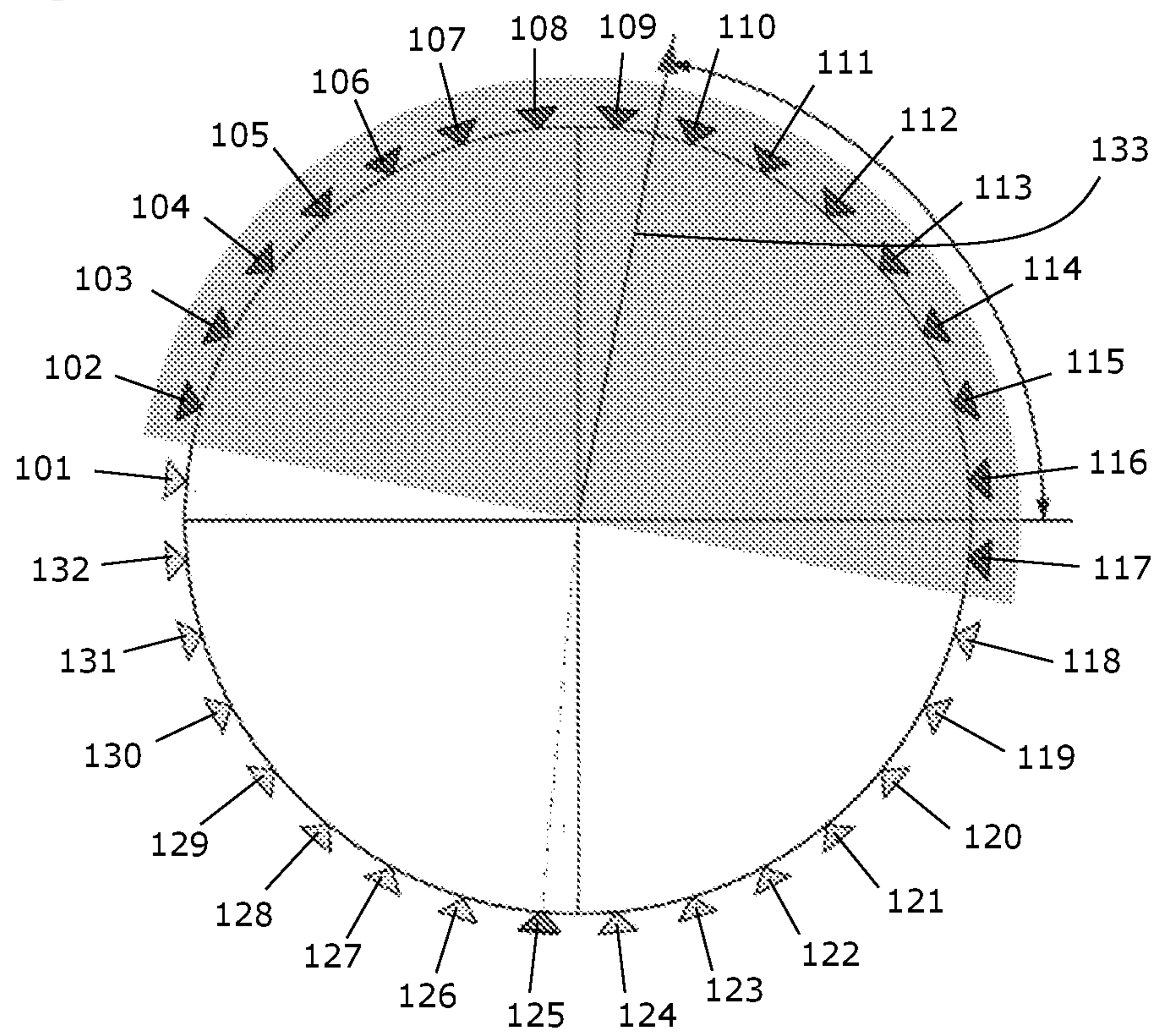


Fig. 4

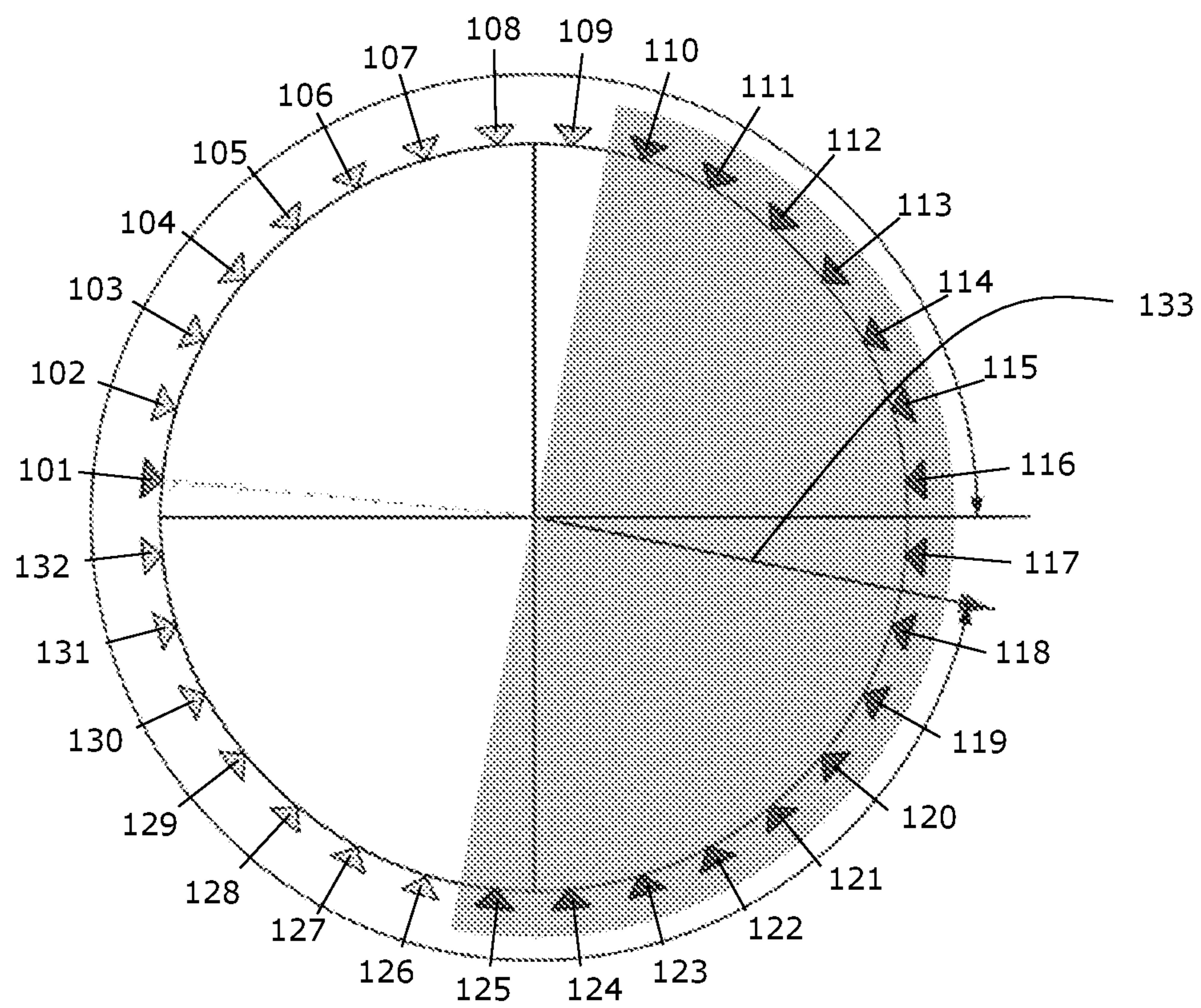
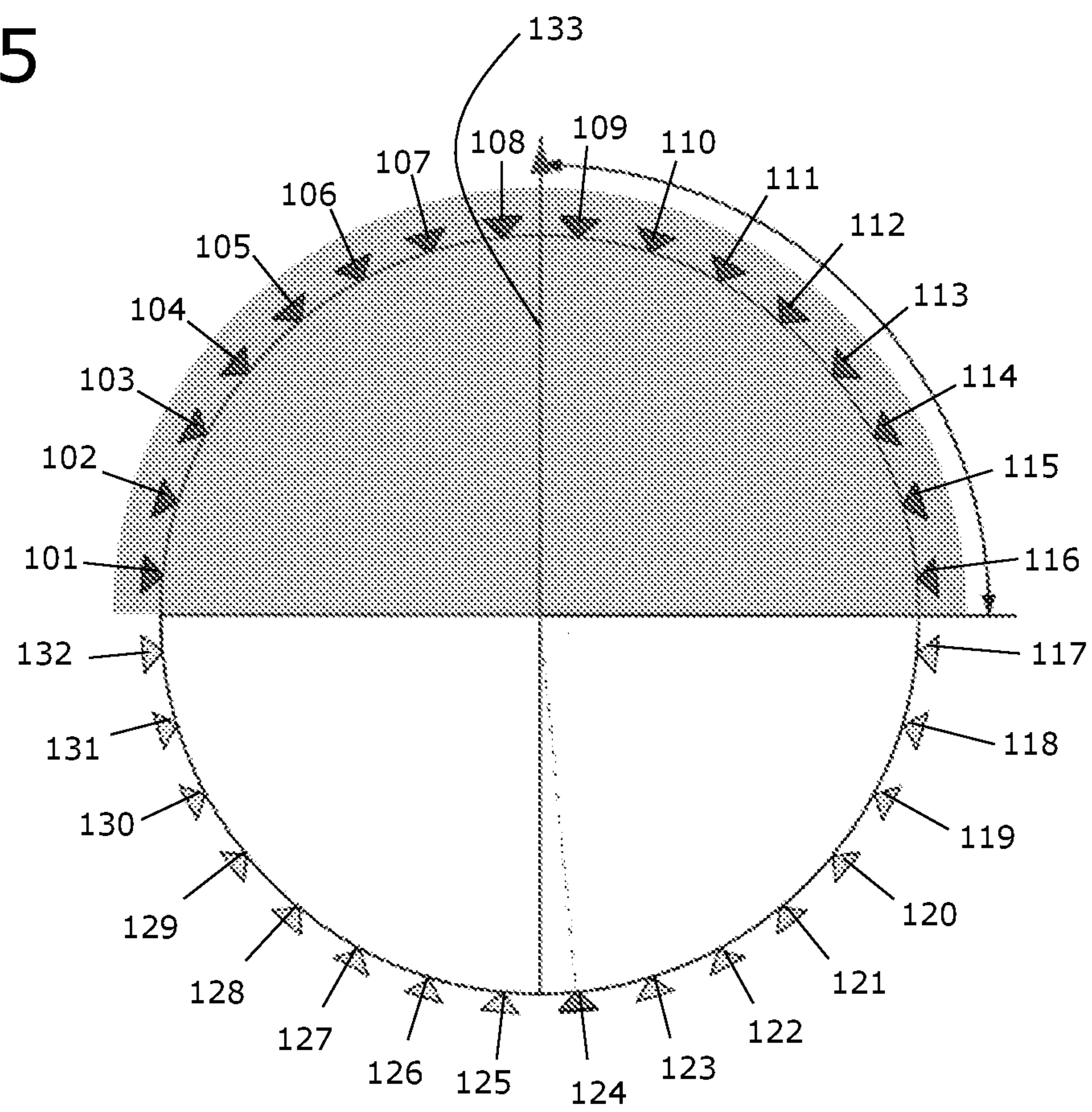


Fig. 5



SAMENWERKINGSVERDRAG (PCT)

RAPPORT BETREFFENDE NIEUWHEIDSONDERZOEK VAN INTERNATIONAAL TYPE

IDENTIFICATIE VAN DE NATIONALE AANVRAGE	KENMERK VAN DE AANVRAGER OF VAN DE GEMACHTIGDE ADVI-001-BE
Nederlands aanvraag nr. 201905147	Indieningsdatum 08-03-2019
	Ingeroepen voorrangsdatum
Aanvrager (Naam) ADVIONICS NV	
Datum van het verzoek voor een onderzoek van internationaal type 30-03-2019	Door de Instantie voor Internationaal Onderzoek aan het verzoek voor een onderzoek van internationaal type toegekend nr. SN73301
I. CLASSIFICATIE VAN HET ONDERWERP (bij toepassing van verschillende classificaties, alle classificatiesymbolen opgeven)	
Volgens de internationale classificatie (IPC) Zie onderzoeksrapport	
II. ONDERZOCHE GEBIEDEN VAN DE TECHNIEK	
Onderzochte minimumdocumentatie	
Classificatiesysteem	Classificatiesymbolen
IPC	Zie onderzoeksrapport
Onderzochte andere documentatie dan de minimum documentatie, voor zover dergelijke documenten in de onderzochte gebieden zijn opgenomen	
III. ☐	GEEN ONDERZOEK MOGELIJK VOOR BEPAALDE CONCLUSIES (opmerkingen op aanvullingsblad)
IV. ☐	GEBREK AAN EENHEID VAN UITVINDING (opmerkingen op aanvullingsblad)

ONDERZOEKSRAPPORT BETREFFENDE HET
RESULTAAT VAN HET ONDERZOEK NAAR DE STAND
VAN DE TECHNIEK VAN HET INTERNATIONALE TYPE

Nummer van het verzoek om een onderzoek naar
de stand van de techniek
BE 201905147

A. CLASSIFICATIE VAN HET ONDERWERP
INV. H01Q3/24 G01S13/78 H01Q21/20
ADD. G01S7/40

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

B. ONDERZOChte GEBIEDEN VAN DE TECHNIEK

Onderzochte minimum documentatie (classificatie gevolgd door classificatiesymbolen)
H01Q G01S

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

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

EPO-Internal, WPI Data

C. VAN BELANG GEACHTe DOCUMENTEN

Categorie °	Geciteerde documenten, eventueel met aanduiding van speciaal van belang zijnde passages	Van belang voor conclusie nr.
X	GB 2 289 799 A (COSSOR ELECTRONICS LTD [GB]) 29 november 1995 (1995-11-29) * figuren 1-2 * * bladzijde 3, regel 13 - bladzijde 4, regel 13 * * bladzijde 6, regel 37 - bladzijde 8, regel 6 * * bladzijde 9, regels 1-7 * -----	1-6,8-16
A	US 2012/206291 A1 (SCHUMAN HARVEY K [US] ET AL) 16 augustus 2012 (2012-08-16) * figuren 1,2,10 * * alineaas [0031] - [0034] * * alinea [0044] * -----	1-16
A	JP H06 350326 A (MITSUBISHI ELECTRIC CORP) 22 december 1994 (1994-12-22) * figuur 4 * -----	1-16

☐ 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" niet tot de categorie X of Y behorende literatuur die de stand van de techniek beschrijft

"D" in de octrooiaanvraag vermeld

"E" eerdere octrooi(aanvraag), gepubliceerd op of na de indieningsdatum, waarin dezelfde uitvinding wordt beschreven

"L" om andere redenen vermelde literatuur

"O" niet-schriftelijke stand van de techniek

"P" tussen de voorrangsdatum en de indieningsdatum gepubliceerde literatuur

"T" na de indieningsdatum of de voorrangsdatum gepubliceerde literatuur die niet bezwarend is voor de octrooiaanvraag, maar wordt vermeld ter verheldering van de theorie of het principe dat ten grondslag ligt aan de uitvinding

"X" de conclusie wordt als niet nieuw of niet inventief beschouwd ten opzichte van deze literatuur

"Y" de conclusie wordt als niet inventief beschouwd ten opzichte van de combinatie van deze literatuur met andere geciteerde literatuur van dezelfde categorie, waarbij de combinatie voor de vakman voor de hand liggend wordt geacht

"&" lid van dezelfde octrooifamilie of overeenkomstige octrooipublicatie

Datum waarop het onderzoek naar de stand van de techniek van internationaal type werd voltooid

4 december 2019

Verzenddatum van het rapport van het onderzoek naar de stand van de techniek 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,
Fax: (+31-70) 340-3016

De bevoegde ambtenaar

Niemeijer, Reint

ONDERZOEKSRAPPORT BETREFFENDE HET RESULTAAT VAN HET ONDERZOEK NAAR DE STAND VAN DE TECHNIEK VAN HET INTERNATIONALE TYPE

Nummer van het verzoek
de stand van de techniek

BE 201905147

Informatie over leden van dezelfde octrooifamilie

In het rapport genoemd octrooigescrift	Datum van publicatie	Overeenkomend(e) geschrift(en)	Datum van publicatie
GB 2289799	A	29-11-1995	GB 2259778 A 24-03-1993
			GB 2289798 A 29-11-1995
			GB 2289799 A 29-11-1995

US 2012206291	A1	16-08-2012	GEEN

JP H06350326	A	22-12-1994	GEEN



SCHRIFTELIJKE OPINIE

Dossier Nummer SN73301	Indieningsdatum (<i>dag/maand/jaar</i>) 08.03.2019	Vorrangsdatum (<i>dag/maand/jaar</i>)	Aanvraagnummer BE201905147
Classificatie (IPC) INV. H01Q3/24 G01S13/78 H01Q21/20 ADD. G01S7/40			
Aanvrager ADVIONICS NV			

Deze schriftelijke opinie bevat een toelichting en de corresponderende pagina's met betrekking tot de volgende onderdelen:

- ☒ Onderdeel I Basis van schriftelijke opinie
- ☐ Onderdeel II Voorrang
- ☐ Onderdeel III Formulering van een opinie inzake nieuwheid, inventiviteit en industriële toepasbaarheid niet mogelijk
- ☐ Onderdeel IV De aanvraag heeft betrekking op meer dan één uitvinding
- ☒ Onderdeel V Gemotiveerde verklaring ten aanzien van nieuwheid, inventiviteit en industriële toepasbaarheid; citaten en explicaties ter ondersteuning van deze verklaring
- ☐ Onderdeel VI Bepaalde geciteerde documenten
- ☒ Onderdeel VII Gebreken in de aanvraag
- ☒ Onderdeel VIII Opmerkingen betreffende de aanvraag

Form BE237A (Dekblad) (Januari 2007)	De Examiner Niemeijer, Reint
--------------------------------------	---------------------------------

Onderdeel I Basis van de opinie

1. Deze opinie is opgesteld op basis van de conclusies ingediend voor aanvang van het onderzoek.
2. Met betrekking tot **nucleotide en/of aminozuur sequenties** die, in voorkomend geval, genoemd worden in de aanvraag, is deze opinie opgesteld op basis van de volgende elementen:
 - a. Aard van het element:
 - ☐ een lijst van de sequentie(s)
 - ☐ tabel(len) met betrekking tot de lijst van de sequentie(s)
 - b. Type drager:
 - ☐ op papier
 - ☐ in elektronische vorm
 - c. Moment van indiening of levering:
 - ☐ opgenomen in de aanvraag zoals ingediend
 - ☐ samen met de aanvraag elektronisch ingediend
 - ☐ later geleverd
3. ☐ Bovendien, wanneer er mer dan één versie of kopie van een sequentielijst of van één of meerdere tabellen die er betrekking op hebben, werd ingediend, zijn de benodigde verklaringen ingediend, dat de informatie, die later of bij wijze van aanvullende kopieën werd geleverd naar gelang het geval, identiek is aan diegene die oorspronkelijk werd geleverd en niet verder gaat dan de openbaarmaking in de internationale aanvraag zoals oorspronkelijk ingediend.
4. Aanvullende opmerkingen:

Zie apart blad

SCHRIFTELIJKE OPINIE

Aanvraagnummer
BE201905147

Onderdeel V Gemotiveerde verklaring ten aanzien van nieuwheid, inventiviteit en industriële toepasbaarheid; citaten en explicaties ter ondersteuning van deze verklaring

1. Verklaring

Nieuwheid	Ja: Conclusies 2-4, 6, 7, 9, 10, 12-16 Nee: Conclusies 1, 5, 8, 11
Inventiviteit	Ja: Conclusies 7 Nee: Conclusies 1-6, 8-16
Industriële toepasbaarheid	Ja: Conclusies 1-16 Nee: Conclusies

2. Citaten en explicaties:

Zie apart blad

Onderdeel VII Gebreken in de aanvraag

De volgende gebreken in de vorm of inhoud van de aanvraag werden vastgesteld:

Zie apart blad

Onderdeel VIII Opmerkingen betreffende de aanvraag

Zie apart blad

Re Item I

Basis of the report

- 1 With regard to the language, this written opinion has been established on the basis of the description and claims filed in the Dutch language.

Re Item V

Reasoned statement with regard to novelty, inventive step or industrial applicability; citations and explanations supporting such statement

- 2 Reference is made to the following document:
D1: GB 2 289 799 A (COSSOR) 29 november 1995 (1995-11-29)
- 3 The present application does not meet the criteria of patentability, because the subject-matter of claims 1,11 is not new.
- 3.1 Document D1 discloses an antenna system (D1: figures 1,2; page 3, line 13 - page 4, line 13; page 6, line 37 - page 8, line 6) comprising
- I. a center and a plurality of antennas having a symmetrical position with respect to the center (D1: figure 1A, reference sign 2),
 - II. wherein the antenna system is configured to make a time-rotating division of the plurality of antennas in a first and a second group (D1: page 4, lines 7-9; page 5, line 15; page 7, lines 37-38),
 - III. in which the antenna system is configured for simultaneous over time:
 - a. external data communication via the first group (D1: page 4, lines 6-7); and
 - b. calibration of at least one antenna from the second group (D1: page 7, lines 21-22).

D1 relates to an SSR system with a circular antenna array. The SSR interrogation signals are transmitted to different azimuthal directions by sequentially selecting the T/R modules. The system in D1 also has a calibration mode allowing calibration of transmit and receive paths, wherein the transmit calibration can be performed in the dead time before the transmission of an SSR interrogation (D1 : page 7, line 37 - page 8, line 4). In other words the SSR

operating mode and the calibration mode may occur concurrently, or simultaneous over time. The first group of antennas are those antennas which are connected to the T/R module selected to transmit an interrogation signal, and the second group of antennas include the antennas of the T/R modules selected for transmit calibration. D1 is not explicit on the exclusion of the first group from the second group, meaning that the antennas in the first group may include antennas from the second group. D1 therefore fits to the wording of claim 1.

The subject-matter of claim 1 is therefore not new.

3.2 The same reasoning applies, *mutatis mutandis*, to corresponding method claim 11. The subject-matter of claim 11 is therefore not new.

3.3 D1 further discloses the features of claim 5 related to the cylindrical symmetry of the antenna system (D1: figure 1A), and the features of claim 8 related to the number of antennas (D1: page 4, lines 2-4). The subject-matter of claims 5,8 is therefore not new.

3.4 In D1, SSR interrogation signals are transmitted using T/R modules and calibration data is determined and provided to calibrate the T/R modules. The provision of tables for the interrogation signals and calibration data as defined in claims 2-4,14 is considered a design option. The selection of angles as defined in claims 6,7 and distances as defined in claim 8, the implementation of a PIN diode and circulator as defined in claim 10, the selection of spaces as defined in claims 12,13, the selection of percentages as defined in claim 15 and the number of antennas as defined in claim 16 are considered further design options, which the skilled person would implement without the need for inventive skills, based on system operating requirements.

The subject-matter of claims 2-4,6,9,10,12-16 is therefore not inventive.

3.5 In D1, self-calibration can be performed during initial installation of the system and periodically (D1: page 6, line 37 - page 7, line 1), such as before transmission of an SSR interrogation (page 8, lines 2-4) or other desired intervals (D1: page 9, lines 5-7). In as far as the calibration mode and operation mode in D1 can be interpreted to be performed simultaneously over time, D1 is not explicit in defining that the group of antennas for calibration is disjunct with

the group of antennas for transmission. For the skilled person, when departing from D1, the selection of disjunct groups of antennas, as defined in claim 7, is not considered obvious. The subject-matter of claim 7 is therefore new and inventive.

Re Item VII

4 Certain defects in the application

- 4.1 The independent claims are not in the two-part form, which in the present case would be appropriate, with those features known in combination from the prior art D1 being placed in the preamble and the remaining features being included in the characterising part.
- 4.2 The features of the claims are not provided with reference signs placed in parentheses.
- 4.3 The relevant background art disclosed in D1 is not mentioned in the description, nor is this document identified therein.

Re Item VIII

5 Certain observations on the application

- 5.1 In claims 12,13 the features "first half space" and "second half space" do not appear to have a defined relation with the antennas in the first and second group, rendering claims 12,13 unclear.

--

Betreffende Item I

Basis van het rapport

- 1 Met betrekking tot de taal is deze schriftelijke opinie opgesteld op basis van de beschrijving en conclusies zoals ingediend in het Nederlands.

Betreffende Item V

Beargumenteerde verklaring met betrekking tot nieuwheid, inventiviteit of industriële toepasbaarheid; citaties en toelichting ter ondersteuning van deze verklaring

- 2 Er wordt verwezen naar het volgende document:
- D1: GB 2 289 799 A (COSSOR) 29 november 1995 (29-11-1995)
- 3 De onderhavige aanvraag voldoet niet aan de criteria van octrooieerbaarheid, omdat de materie volgens conclusie 1,11 niet nieuw is:
- 3.1 In document D1 wordt een antennesysteem geopenbaard (D1: de figuren 1, 2; bladzijde 3, regel 13 - bladzijde 4, regel 13; bladzijde 6, regel 37 - bladzijde 8, regel 6), omvattende
- I. een midden en een aantal antennes met een symmetrische positie met betrekking tot het midden (D1: figuur 1A, verwijzingsteken 2),
 - II. waarbij het antennesysteem is geconfigureerd voor het maken van een in de tijd roterende verdeling van het aantal antennes in een eerste en een tweede groep (D1: bladzijde 4, regels 7-9; bladzijde 5, regel 15; bladzijde 7, regels 37-38),
 - III. waarbij het antennesysteem is geconfigureerd voor simultane in de tijd:
 - a. externe datacommunicatie via de eerste groep (D1: bladzijde 4, regels 6-7); en
 - b. kalibratie van ten minste één antenne uit de tweede groep (D1: bladzijde 7, regels 21-22).

D1 betreft een SSR-systeem met een circulaire antennereeks. De SSR interrogatiesignalen worden naar verschillende azimuthale richtingen verzonden

door het sequentieel selecteren van de T/R modules. Het systeem in D1 heeft eveneens een kalibratiemodus die het kalibreren van verzend- en ontvangspaden mogelijk maakt, waarbij de verzendkalibratie kan worden uitgevoerd in de dode tijd vóór het verzenden van een SSR-interrogatie (D1: bladzijde 7, regel 37 - bladzijde 8, regel 4). Met andere woorden, de SSR besturingsmodus en de kalibratiemodus kunnen gelijktijdig of simultaan na een tijdsverloop optreden. De eerste groep antennes zijn die antennes die zijn verbonden met de gekozen T/R-module voor het verzenden van een interrogatiesignaal, en de tweede groep antennes bevat de antennes van de T/R-modules die zijn gekozen voor het verzenden van de kalibratie. Volgens D1 wordt de eerste groep niet expliciet uitgesloten van de tweede groep, wat betekent dat de antennes in de eerste groep antennes uit de tweede groep kunnen bevatten. D1 sluit derhalve aan op de formulering van conclusie 1.

De materie volgens conclusie 1 is derhalve niet nieuw.

- 3.2 Dezelfde redenering geldt, mutatis mutandis, voor de overeenkomstige werkwijzeconclusie 11. De materie volgens conclusie 11 is derhalve niet nieuw.
- 3.3 In D1 worden voorts de maatregelen volgens conclusie 5 die de cilindrische symmetrie van het antennesysteem betreffen geopenbaard (D1: figuur 1A) en de maatregelen volgens conclusie 8 betreffen het aantal antennes (D1: bladzijde 4, regels 2-4). De materie volgens conclusie 5, 8 is derhalve niet nieuw.
- 3.4 In D1 worden SSR-interrogatiesignalen verzonden met behulp van T/R-modules en worden de kalibratiegegevens bepaald en verschaft voor het kalibreren van de T/R-modules. Het verschaffen van tabellen voor de interrogatiesignalen en kalibratiegegevens zoals gedefinieerd in de conclusies 2-4, 14 wordt geacht een ontwerpoptie te zijn. De keuze van hoeken zoals gedefinieerd in de conclusies 6, 7 en afstanden zoals gedefinieerd in conclusie 8, de implementatie van een PIN-diode en circulator zoals gedefinieerd in conclusie 10, de keuze van ruimtes zoals gedefinieerd in de conclusies 12, 13, de keuze van percentages zoals gedefinieerd in conclusie 15 en het aantal antennes zoals gedefinieerd in conclusie 16 worden geacht verdere ontwerpopties te zijn die een deskundige in het vakgebied zonder uitvinderswerkzaamheid op basis van systeembesturingseisen zou implementeren.

De materie volgens de conclusies 2-4, 6, 9, 10, 12-16 is derhalve niet inventief.

- 3.5 In D1 kan zelfkalibratie worden uitgevoerd tijdens de eerste installatie van het systeem en periodiek (D1: bladzijde 6, regel 37 - bladzijde 7, regel 1), zoals vóór het verzenden van een SSR-interrogatie (bladzijde 8, regels 2-4) of andere gewenste intervallen (D1: bladzijde 9, regels 5-7). Voor zover de kalibratiemodus en besturingsmodus in D1 kunnen worden geïnterpreteerd om simultaan na een tijdsverloop te worden uitgevoerd, wordt in D1 niet expliciet gedefinieerd dat de groep antennes voor kalibratie los staat van de groep antennes voor verzending. Voor een deskundige in het vakgebied wordt, uitgaande van D1, de keuze van afzonderlijke groepen antennes, zoals gedefinieerd in conclusie 7, niet geacht voor de hand liggend te zijn. De materie volgens conclusie 7 is derhalve nieuw en inventief.

Betreffende Item VII

4 Bepaalde gebreken in de aanvraag

- 4.1 De onafhankelijke conclusies zijn niet in de tweeledige vorm, hetgeen in het onderhavige geval passend zou zijn, waarbij de maatregelen die combinatie bekend zijn uit de stand van de techniek D1 in de aanhef worden geplaatst en de overige maatregelen in het kenmerkende deel worden opgenomen.
- 4.2 De maatregelen volgens de conclusies zijn niet voorzien van verwijzingstekens tussen haakjes.
- 4.3 De bekende stand van de techniek als geopenbaard in D1 wordt niet genoemd in de beschrijving, noch wordt dit document daarin bij naam genoemd.

Betreffende Item VIII

5 Bepaalde opmerkingen aangaande de aanvraag

- 5.1 In de conclusies 12, 13 lijken de maatregelen "eerste halfruimte" en "tweede halfruimte" geen gedefinieerde relatie te hebben met de antennes in de eerste en de tweede groep, wat de conclusies 12, 13 onduidelijk maakt.