
Octrooiraad



⑫ A **Terinzagelegging** ⑪ **8800538**

Nederland

⑲ NL

⑤4 **Antennesysteem met variabele bundelbreedte en bundelorientatie.**

⑤1 Int.Cl.: H01Q3/01.

⑦1 Aanvrager: Hollandse Signaalapparaten B.V. te Hengelo (O.).

⑦4 Gem.: Ir. C.M. Jansen c.s.
Hollandse Signaalapparaten B.V., Afd. Octrooibureau
Postbus 42
7550 GD Hengelo.

②1 Aanvraag Nr. 8800538.

②2 Ingediend 3 maart 1988.

③2 --

③3 --

③1 --

⑥2 --

④3 Ter inzage gelegd 1 augustus 1988.

De aan dit blad gehechte stukken zijn een afdruk van de oorspronkelijk ingediende beschrijving met conclusie(s) en eventuele tekening(en).

Antennesysteem met variabele bundelbreedte en bundelorientatie.

De uitvinding betreft een antennesysteem voorzien van tenminste één
5 actieve stralingsbron en een reflecterend oppervlak welke geplaatst
is in tenminste een deel van, door de actieve stralingsbron
gegenereerde straling. De uitvinding heeft met name betrekking
betrekking op het reflectieoppervlak van een dergelijk
antennesysteem.

10 Hierbij heeft het reflecterend oppervlak bij conventionele
antennesystemen een vaste contour opdat een stralingsbundel met een
zekere bundelbreedte en -orientatie wordt gegenereerd. Dit heeft als
nadeel dat het antennesysteem beperkt is in zijn toepassing:
15 bundelbreedte en bundelorientatie zijn en blijven gefixeerd.
Bovendien zijn dergelijke antennesystemen vaak bijzonder volumineus.
Tevens zijn dergelijke antennesystemen ongeschikt voor toepassing in
een zgn. 3D-radar, waarbij eveneens de elevatie van een doel wordt
bepaald.

20 De uitvinding betreft een antennesysteem waarbij op bijzonder
voordelige wijze aan bovengenoemde nadelen kan worden tegemoet
gekomen en wordt gekenmerkt doordat het reflecterend oppervlak is
voorzien van een aantal van elkaar gescheiden deeloppervlakken voor
25 het genereren van tenminste een stralingsbundel.

Tengevolge van het feit dat het reflecterend oppervlak is voorzien
van gescheiden deeloppervlakken wordt een multifunctioneel
antennesysteem met een beperkt volume verkregen. Overeenkomstig de
30 uitvinding kunnen de deeloppervlakken dusdanig t.o.v. elkaar worden
geschikt dat een stralingsbundel met gewenste orientatie en
bundelbreedte wordt verkregen. Bovendien kan een deeloppervlak over
een afstand van nagenoeg $\frac{1}{2}\lambda$ in de richting van de invallende

. 8800538

- straling (met golflengte λ) worden verschoven zonder dat de fase van de gereflecteerde straling verandert. Dit maakt het, dankzij de gescheiden deeloppervlakken, mogelijk een antennesysteem te verkrijgen waarvan de contour, gevormd door de deeloppervlakken, nagenoeg een plat vlak vormt, waarvan de normaal evenwijdig is aan de gemiddelde richting van de invallende straling afkomstig van de actieve stralingsbron en waarbij de afstand van een deeloppervlak tot aan het platte vlak ten hoogste $\frac{1}{2}\lambda$ bedraagt.
- 10 Overeenkomstig een bijzonder voordelige uitvoeringsvorm van de uitvinding wordt het antennesysteem voorzien van instelmiddelen voor het t.o.v. elkaar schikken van de deeloppervlakken voor het oriënteren van de stralingsbundel. Hierdoor wordt het mogelijk een dynamisch antennesysteem met bovengenoemde voordelige eigenschappen te verkrijgen. Door m.b.v. de instelmiddelen de deeloppervlakken te schikken en te herschikken wordt een antennesysteem met een dynamisch orienteerbare bundel en dynamisch instelbare bundelbreedte verkregen. Dit is van bijzonder belang voor toepassing in een 3D-radar waarmee een doel wordt gevolgd door de stralingsbundel te sturen en gefixeerd te houden op het doel. In de meest eenvoudige vorm wordt een stralingsbundel gestuurd doordat de instelmiddelen geschikt zijn voor het t.o.v. elkaar transleren van de deeloppervlakken. Hierdoor wordt een faseverschuiving tussen de gereflecteerde straling van de verschillende deeloppervlakken verkregen, waardoor bundelvorming in een gewenste richting wordt verkregen.

Uit de radartechniek is eveneens een zgn. phased-array antenne bekend. Het betreft hier echter een antenne die opgebouwd is uit een aantal actieve elementen. Bundelvorming in een gewenste richting wordt verkregen door een voldoende groot aantal actieve elementen met een juiste onderlinge faserelatie aan te sturen. Dit systeem kent echter als nadeel dat het bijzonder kostbaar is t.g.v. het grote

aantal actieve elementen. Het antennesysteem overeenkomstig de uitvinding heeft slechts één actief element nodig waardoor een enorme kostenbesparing optreedt terwijl de performance aan de allerhoogste eisen kan voldoen.

- 5
- Overeenkomstig een bijzondere uitvoering van de uitvinding zijn de instelmiddelen geschikt voor het t.o.v. elkaar roteren van de deelopervlakken. Deze mogelijkheid opent vele toepassingen en verfijningen in het antennesysteem. Door bijvoorbeeld de
- 10 deelopervlakken t.o.v. elkaar te reorienteren kan een meer geleidelijk verlopend reflecterend oppervlak worden verkregen waarbij "schaduwwerking" t.g.v. ten opzichte van elkaar getransleerde deelopervlakken grotendeels wordt voorkomen.
- 15 Overeenkomstig de uitvinding kan deze schaduwwerking eveneens worden voorkomen doordat tussen aangrenzende deelopervlakken stroken metaal zijn aangebracht welke nagenoeg evenwijdig zijn georiënteerd met de normaal van de betreffende deelopervlakken en welke zich uitstrekken tot boven de deelopervlakken in de richting van de
- 20 invallende stralingsbundel van de tenminste éne actieve stralingsbron. De deelopervlakken bevinden zich nu als het ware in een gedeelde golfpijp waarbij het deelopervlak fungeert als afsluiting van de golfpijp. Schaduwwerking treedt hier derhalve niet op. De dynamiek van het antennesysteem overeenkomstig de uitvinding
- 25 kan nog worden vergroot indien het antennesysteem is voorzien van een met een medium gevuld reservoir waarbij de deelopervlakken zich in het reservoir bevinden en de wanden van het reservoir geschikt zijn voor het doorlaten van electromagnetische golven. Tengevolge van de aanwezigheid van het medium met een elektrische
- 30 permeabiliteit ϵ zal de golflengte λ in het medium met een factor $\sqrt{\epsilon}$ afnemen. Dit heeft als voordeel dat de maximaal benodigde translatie-afstand van een deelopervlak met een factor $\sqrt{\epsilon}$ afneemt. Hierdoor neemt de bewegelijkheid van de gegenereerde stralingsbundel echter weer aanzienlijk toe.

8600738

Overeenkomstig de uitvinding is het eveneens mogelijk om meer dan één orienteerbare stralingsbundel te genereren. Hiertoe kunnen de deelopervlakken dusdanig worden ingesteld dat p antennesubsystemen ($p = 1, 2, 3, \dots$) worden gevormd voor het genereren van p georiënteerde stralingsbundels waarbij de deelopervlakken behorende bij een antennesubstelsysteem tenminste één groep van deelopervlakken omvatten.

Overeenkomstig een bijzondere uitvoeringsvorm van de uitvinding zijn de deelopervlakken cirkelvormig en zijn de deelopervlakken volgens een compacte stapeling gerangschikt. Daar de tussenruimte tussen de verschillende deelgebieden geminimaliseerd is zullen deze zich bij voldoende kleine afmeting van de deelopervlakken als een zgn. kooi van Faraday gedragen, zodat, voor de invallende straling, een schijnbaar gesloten reflectieoppervlak aanwezig is.

De uitvinding zal nu nader worden toegelicht aan de hand van de volgende figuren, waarvan

- Fig. 1 een dwarsdoorsnede van een conventioneel antennesysteem weergeeft;
- Fig. 2 een dwarsdoorsnede van een eerste eenvoudige en statische uitvoeringsvorm van een antennesysteem overeenkomstig de uitvinding weergeeft;
- Fig. 3 een dwarsdoorsnede van een dynamische uitvoeringsvorm van een antennesysteem overeenkomstig de uitvinding weergeeft;
- Fig. 4 een tweede uitvoeringsvorm van een antennesysteem overeenkomstig de uitvinding weergeeft;
- Fig. 5 een derde uitvoeringsvorm van een antennesysteem overeenkomstig de uitvinding weergeeft;
- Fig. 6 een dwarsdoorsnede van een vierde uitvoeringsvorm van een antennesysteem overeenkomstig de uitvinding weergeeft;
- Fig. 7 een eerste uitvoeringsvorm van een instelmiddel van een deelopervlak weergeeft;

- Fig. 8 een tweede uitvoeringsvorm van een instelmiddel van een deeloppervlak weergeeft;
- Fig. 9 een derde uitvoeringsvorm van een instelmiddel van een deeloppervlak weergeeft;
- 5 Fig. 10 een vierde uitvoeringsvorm van een instelmiddel van een deeloppervlak weergeeft;
- Fig. 11 een vijfde uitvoeringsvorm van een gedeelte van een antennesysteem overeenkomstig de uitvinding weergeeft.
- 10 In fig. 1 is met verwijzingscijfer 1 een feedhoorn weergegeven in een dwarsdoorsnede van een eenvoudig conventioneel antennesysteem. De feedhoorn 1 is tegenover een reflecterend oppervlak 2 geplaatst en genereert electromagnetische golven met golflengte λ in de
- 15 eveneens een ontvangsthorn aanwezig zijn voor de ontvangst van door een voorwerp gereflecteerde echosignalen. Het reflecterend oppervlak heeft een dusdanige contour dat na reflectie tegen het oppervlak 2 een nagenoeg evenwijdige of enigszins divergerende bundel 3 wordt
- 20 verkregen. Hiertoe kan het oppervlak bijvoorbeeld een nagenoeg parabolische contour hebben waarbij de feedhoorn in het brandvlak, bij voorkeur brandpunt van de contour, is geplaatst. Na reflectie is het faseverschil $\Delta\varphi = \varphi_a - \varphi_b$ tussen uittredende bundels a en b in de aangegeven richting juist $\Delta\varphi = 0^\circ$ waardoor deze bundels elkaar in
- 25 deze richting versterken. Het zal duidelijk zijn dat eenzelfde bundel wordt verkregen wanneer het faseverschil
- $\Delta\varphi = \varphi_a - \varphi_b = \pm k \times 360^\circ$ ($k = 1, 2, \dots$). Dit betekent dat reflectiepunten φ_a en φ_b over een afstand van $\pm k \times \frac{1}{2}\lambda$ ($k = 1, 2, \dots$) in de richting van de invallende bundel t.o.v. elkaar kunnen
- 30 worden verschoven zonder dat de reflecterende eigenschappen van het reflecterend oppervlak veranderen. Een eenvoudig uitvoeringsvoorbeeld van de uitvinding is weergegeven in fig. 2. Het reflectoroppervlak is voorzien van vijf deeloppervlakken 2.i ($i = 1, 2, \dots, 5$). Deeloppervlak 2.2 en 2.4 zijn in de richting van de

invallende bundel over een afstand $\frac{1}{2}\lambda$ t.o.v. het oppervlak 2
 verschoven terwijl deeloppervlakken 2.1 en 2.5 in de richting van de
 invallende bundel over een afstand λ zijn verschoven (zie fig. 2).
 De faserelatie tussen de uittredende bundels na reflectie is
 5 hiermede behouden. Een deeloppervlak $2i$ ($i = 1, \dots, 5$) heeft in dit
 voorbeeld langs zijn oppervlak een faseverloop $\Delta\varphi < 180$ t.a.v. de
 intredende bundel. Hierdoor is het volume van het reflecterend
 oppervlak 2 aanzienlijk afgenomen: de "dikte" D van het reflecterend
 oppervlak (zie fig. 2) is ten hoogste gelijk aan $\frac{1}{2}\lambda$, waardoor het
 10 reflecterend oppervlak nagenoeg vlak is.

In fig. 3 wordt het reflecterend oppervlak van fig. 2 vervangen door
 een reflecterend oppervlak overeenkomstig een dynamische
 uitvoeringsvorm van de uitvinding. Het reflecterend oppervlak 2 is
 15 hiertoe voorzien van een groot aantal deeloppervlakken $2.j$ ($j = 1,$
 $2, \dots, 21$). De deeloppervlakken $2.j$ zijn voorzien van
 instelmiddelen $4.j$ ($j = 1, 2, \dots, 21$), bevestigd op een drager 5
 waarmee een deeloppervlak $2.j$ op en neer kan worden bewogen. De
 bewegingsrichting is in dit uitvoeringsvoorbeeld loodrecht op de
 20 drager 5 uitgevoerd.

In fig. 3 zijn de deeloppervlakken $2.j$ dusdanig t.o.v. elkaar
 geschikt dat zij de contour van fig. 2 volgen en daardoor een bundel
 genereren overeenkomstig het antennesysteem van fig. 1. De
 25 deeloppervlakken $2.j$ ($j = 6-16$) vormen een groep waarvan het
 faseverschil $\Delta\varphi$ tussen deeloppervlakken $\Delta\varphi < 180^\circ$ is. Andere groepen
 worden gevormd door de deeloppervlakken $2.j$ ($j = 1,2$), de
 deeloppervlakken $2.j$ ($j = 3-5$), de deeloppervlakken $2.j$ ($j = 17-19$)
 en de deeloppervlakken $2.j$ ($j = 20,21$). De deeloppervlakken aan de
 30 rand van twee groepen die aan elkaar grenzen (bijvoorbeeld
 deeloppervlak 2.16 en 2.17) zijn echter deeloppervlakken waarvan het
 faseverschil $\Delta\varphi \approx 180^\circ$ bedraagt. Dit heeft als voordeel dat de
 instelmiddelen $4.j$ slechts een instelbereik van maximaal $\frac{1}{2}\lambda$ behoeft

te hebben wat overeenkomt met een maximaal faseverschil van $\Delta\varphi = 180^\circ$. Natuurlijk is het eveneens mogelijk om de deeloppervlakken dusdanig te groeperen dat binnen een groep van deeloppervlakken een faseverloop $\Delta\varphi$ optreedt van ongeveer $n \cdot 180^\circ$ ($n = 2, 3, \dots$) terwijl
 5 het faseverschil tussen twee naburige deeloppervlakken die tot verschillende groepen behoren ongeveer $n \cdot 180^\circ$ bedraagt. Het afstandverschil tussen twee naburige oppervlakken die tot verschillende groepen behoren bedraagt dan $n \cdot \frac{1}{2}\lambda$ terwijl het afstandverschil tussen naburige deeloppervlakken binnen een groep
 10 deeloppervlakken bij een voldoende groot aantal deeloppervlakken veel kleiner is dan $n \cdot \frac{1}{2}\lambda$. Praktisch is gebleken dat een voldoende groot aantal deeloppervlakken aanwezig is in de richting van de dwarsdoornede van fig. 3 indien de lengte van de dwarsdoornsede van een deeloppervlak in de orde van $\frac{1}{2}\lambda$ is.

15 Bij voorkeur worden de groepen van deeloppervlakken dusdanig gevormd dat $n=1$. Dit is met name voordelig wanneer met behulp van besturingsmiddelen 7, die de instelmiddelen sturen, het reflecterend oppervlak 2.j voortdurend wordt aangepast om de gereflecteerde
 20 stralingsbundel te oriënteren en te reoriënteren. Tevens kan de divergentie van de stralingsbundel worden veranderd door de deeloppervlakken t.o.v. elkaar te herschikken. Aangezien $n=1$ wordt gekozen is de maximaal door de instelmiddelen af te leggen afstand bij het t.o.v. elkaar positioneren van de deeloppervlakken
 25 slechts $\frac{1}{2}\lambda$. Hierdoor wordt de tijdsduur waarin een stralingsbundel kan worden gericht geminimaliseerd.

Indien de, m.b.v. het antennesysteem van fig. 3 gegenereerde antennebundel lopend een andere richting wordt gegeven, wordt dit
 30 gerealiseerd door de deeloppervlakken dusdanig t.o.v. elkaar te bewegen dat het door de deeloppervlakken gevormde contour, als in fig. 3 is weergegeven, zich visueel als een lopende golf voortplant evenwijdig aan het oppervlak van de drager 5. Hierdoor ontstaat een

relatieve beweging van de feedhoorn in het brandvlak gevormd door de deelopervlakken 2.j, wat een van richting veranderende stralingsbundel tot gevolg heeft. Indien de deelopervlakken op een rechte lijn zijn gerangschikt is de stralingsbundel in één richting 5 bestuurbaar, bijvoorbeeld in azimuth ingeval dat het antennesysteem wordt gebruikt als zoekradar om over een azimuthbreedte van bijvoorbeeld 90° een zoekslag uit te voeren. De bundelbreedte en elevatie kan dan vast worden ingesteld door de deelopervlakken 2j in verticale richting een zekere afmeting te geven en eventueel een, 10 bijvoorbeeld parabolisch contour aan te brengen. In fig. 4 is een dergelijk antennesysteem weergegeven, waarbij dezelfde verwijzingscijfers als in fig. 3 zijn gehanteerd.

Met behulp van vier van dergelijke loodrecht op elkaar geplaatste 15 antennesystemen kan dan een zoekslag over 360° worden gemaakt. De vier antennesystemen kunnen voor marine toepassing vanwege het feit dat ze vlak zijn, op de wanden van een schip worden geplaatst.

Bij toepassing in 3D-radars is vereist dat een in azimuth en 20 elevatie orienteerbare antennebundel wordt gegenereerd. Een mogelijke uitvoeringsvorm van een dergelijk reflectieoppervlak is in fig. 5 weergegeven.

In fig. 5 zijn de deelopervlakken 2.m.n volgens een matrixstructuur 25 gerangschikt ($j = m, n = 1, 2, \dots, 21$). In deze figuur zijn de deelopervlakken rond gekozen en via een meest compacte stapeling t.o.v. elkaar gerangschikt. Hierdoor wordt de tussenruimte tussen deelopervlakken geminimaliseerd, waardoor het reflectieoppervlak gehomogeniseerd wordt. Een tussenruimte kan van een dusdanige 30 afmeting zijn dat deze zich als een kooi van Faraday gedraagt waardoor zo'n tussenruimte voor invallende stralen schijnbaar niet aanwezig is. Een deelopervlak kan eveneens overeenkomstig andere uitvoeringsvormen, zoals een regelmatige n-hoek ($n \geq 3$) worden uitgevoerd. Door zowel in horizontale als in verticale richting de

deeloppervlakken 2.m.n overeenkomstig een bepaalde antennecontour t.o.v. elkaar te schikken kan een stralingsbundel zowel in azimuth als in elevatie worden gericht.

- 5 In Fig. 3 wordt een zijaanzicht van een horizontale of verticale rij deeloppervlakken van fig. 5 weergegeven.

De feedhoorn van fig. 3 heeft, ingeval de deeloppervlakken effectief een reflectoroppervlak vormen met een parabolisch contour niet speciaal in het bijbehorende brandpunt te staan. Ook indien de
10 feedhoorn op een andere plaats in het brandvlak staat wordt een orienteerbare bundel gegenereerd. Hierbij is het tevens niet noodzakelijk dat het brandvlak evenwijdig aan de drager 6 is uitgevoerd. Dit opent de mogelijkheid de feedhoorn naast de na
15 reflectie uittredende stralingsbundel te plaatsen. In fig. 6 is een vereenvoudigde doorsnede van een dergelijk systeem weergegeven met de bijbehorende stralengang.

Het antennesysteem overeenkomstig de uitvinding kan nog voordeliger
20 worden uitgevoerd indien een aantal deeloppervlakken niet aanwezig zijn, bijvoorbeeld de even genummerde deeloppervlakken 2.m.n resp. 2.j. Het blijkt dat de performance van zo'n antennesysteem slechts weinig afneemt.

25 Een mogelijke uitvoeringsvorm van een instelmiddel (4.j of 4.m.n) t.b.v. een deeloppervlak (2.j of 2.m.n) is in fig. 7 weergegeven. Het instelmiddel is voorzien van een spoel 7 en een in de spoel opgenomen magneetkern 8. De magneetkern 8 is via een veer 9 met een huis 10 verbonden. Een deeloppervlak 2.j is aan de buitenzijde op
30 een verlengde van de magneetkern 8 verbonden, die via een doorvoeropening 11 zich gedeeltelijk buiten het huis 10 bevindt. Onder toevoer van door de stuurmiddelen 6 gegenereerde stuursignalen kan de magneetkern naar een evenwichtstoestand worden bewogen waarin de veerkracht van de veer en de Lorentzkracht van de magneetkern 8 en spoel 7 elkaar compenseren.

Een andere uitvoeringsvorm van een instelmiddel (4.j of 4.m.n) t.b.v. een deeloppervlak (2.j of 2.m.n) is in fig. 8 weergegeven. Het instelmiddel is voorzien van een spoel 7 en een in en rond de spoel opgenomen magneet 8. De magneet 8 is vast met het huis 10
5 verbonden. Een deeloppervlak 2.j is aan de buitenzijde op een as 12 verbonden, die via een doorvoeropening 11 zich gedeeltelijk buiten het huis 10 bevindt. De as 12 is bewegelijk in de magneet opgenomen. De as is via een veer 9 met het huis 10 verbonden. Een uiteinde van de spoel 7 is met de as 12 verbonden. Onder toevoer van door de
10 stuurmiddelen 6 gegenereerde stuursignalen kan de magneet naar een evenwichtstoestand worden bewogen waarin de veerkracht van de veer en de Lorentzkracht van de magneet 8 en spoel 7 elkaar compenseren. Om de wrijving tussen de as 12 en de magneet 8 te verminderen kan additioneel een hoogfrequent signaal aan de spoel worden toegevoerd.

15

Een alternatieve uitvoeringsvorm van een instelmiddel is in fig. 9 weergegeven. Hierbij is een cilinder 13 voorzien van een zuiger 14 die m.b.v. een veer 15 in een uiterste stand wordt gebracht. De zuiger 14 is via een stang 16 met het deeloppervlak 2.j verbonden.
20 Onder toevoer van lucht via leiding 17, welke hiertoe met de stuurmiddelen 6 is verbonden, wordt de cilinder, en daarmee het deeloppervlak 2.j in de gewenste positie gebracht.

Overeenkomstig een bijzondere uitvoeringsvorm van de uitvinding is
25 een deeloppervlak 2.j voorzien van een tweetal instelmiddelen 4.j.1 en 4.j.2 waarbij de deeloppervlakken op een rechte lijn liggen, zie fig. 10. Door de instelmiddelen 4.j.1 en 4.j.2 een t.o.v. elkaar verschillende uitwijking te geven is het deeloppervlakken 2.j orienteerbaar. Hierdoor wordt het mogelijk naburige deeloppervlakken
30 dusdanig te orienteren dat een geleidelijk verlopend antennereflectieoppervlak wordt verkregen waardoor zijlussen in het antennepatroon wordt verminderd en schaduwwerking (een eerste deeloppervlak wordt in de richting van de feedhoorn gedeeltelijk afgedekt door een tweede t.o.v. het eerste verschoven deeloppervlak) wordt geelimineerd. In fig. 10 zijn twee niet t.o.v. elkaar

georiënteerde vlakken 2.j en 2.(j+1) gestippeld weergegeven; tevens zijn twee t.o.v. elkaar georiënteerde vlakken 2.j en 2.(j+1) weergegeven waarbij schaduwwerking wordt voorkomen.

- 5 Indien de deeloppervlakken een twee-dimensionaal vlak vormen, bijvoorbeeld ten behoeve van toepassing in een 3D-radar, wordt overeenkomstig een bijzondere uitvoeringsvorm een deeloppervlak 2.m.n voorzien van drie niet op een lijn liggende instelmiddelen 4.m.n.1, 4.m.n.2 en 4.m.n.3, zodat het deeloppervlak over twee niet
10 samenvallende ruimtelijke hoeken kan worden gereoriënteerd.

De bovenbeschreven methode tot het voorkomen van schaduwwerking werkt alleen binnen groepen van deeloppervlakken. Vanwege de
15 fasesprong van ongeveer $n \times \frac{1}{2}\lambda$ ($n = 1, 2, \dots$) tussen naburige deeloppervlakken van verschillende groepen blijft het nadelige effect van schaduwwerking bestaan. Om dit nadeel op te lossen kan het reflectieoppervlak 2 overeenkomstig de uitvinding worden
20 voorzien van tussen de deeloppervlakken geplaatste stroken metaal welke een rasterwerk 18 vormen. In fig. 11 is een gedeelte van een dergelijk antennesysteem weergegeven. De deeloppervlakken zijn in iedere in te nemen positie verzonken in het rasterwerk waardoor een
deeloppervlak zich als het ware in een golfpijp bevindt. Door de
golfpijpwerking van het rasterwerk 18 wordt schaduwwerking
voorkomen: de invallende straling beweegt zich via de wanden van het
25 rasterwerk 18 naar een deeloppervlak 2.m.n en vice versa na reflectie aan het deeloppervlak.

Zoals reeds vermeld moet het instelbereik van de instelmiddelen tenminste $\frac{1}{2}\lambda$ bedragen. Indien de door de feedhoorn 1 gegenereerde
30 straling in frequentie wordt verlaagd zal het instelbereik moeten toenemen. Hierdoor neemt de gemiddelde tijd waarin een deeloppervlak in de gewenste positie kan worden gebracht toe. Overeenkomstig een bijzondere uitvoeringsvorm van de uitvinding wordt hiertoe het antennesysteem voorzien van een reservoir waarin het reflectieoppervlak is geplaatst. Het reservoir is voorzien van een

medium met een hoge elektrische permeabiliteit ϵ . Hierdoor zal de golflengte van de invallende en gereflecteerde straling binnen het medium met een faktor $\sqrt{\epsilon}$ afnemen terwijl de frequentie gelijk blijft. Daar de golflengte met een faktor $\sqrt{\epsilon}$ is afgenomen ($\lambda' =$
5 $\lambda/\sqrt{\epsilon}$) zal het bereik van de instelmiddelen eveneens met een faktor $\sqrt{\epsilon}$ kunnen afnemen. Dit heeft als voordeel dat de gemiddelde tijd, waarin een deeloppervlak kan worden gepositioneerd afneemt. Hierdoor neemt de dynamiek van het antennesysteem weer toe. Afhankelijk van de viscositeit van het medium kan de dynamiek van het antennesysteem
10 t.g.v. wrijving tussen het medium en een bewegend deeloppervlak echter weer iets afnemen. Hiertoe kan een deeloppervlak (2.j resp. 2.m.n) additioneel worden voorzien van tenminste één doorvoeropening 19 (zie fig. 11) waarbij het medium bij een beweging van een deeloppervlak vrijelijk door de doorvoeropening kan stromen zodat de
15 gemiddelde wrijving af zal nemen. Deze doorvoeropening is bij voorkeur kleiner dan λ opdat de reflectie-eigenschappen van een deeloppervlak niet veranderen door de aanwezigheid van de doorvoeropening.

20 Overeenkomstig het antennesysteem volgens de uitvinding is het bovendien mogelijk meer dan één stralingsbundel te genereren. Het antennesysteem omvat dan p (p = 2, 3, ...) antennesubsystemen. Hiertoe kan bijvoorbeeld het reflectieoppervlak van fig. 5 worden verdeeld in p=4 sektoren A, B, C en D, waarbij de deeloppervlakken
25 van een sektor dusdanig t.o.v. elkaar worden gepositioneerd dat deze onafhankelijk van de deeloppervlakken van de overige sektoren een bundel genereren.

Conclusies:

1. Antennesysteem voorzien van tenminste één actieve stralingsbron en een reflecterend oppervlak welke geplaatst is in tenminste een
5 deel van, door de actieve stralingsbron gegenereerde straling, met het kenmerk, dat het reflecterend oppervlak is voorzien van een aantal van elkaar gescheiden deeloppervlakken voor het genereren van tenminste een stralingsbundel.
- 10 2. Antennesysteem volgens conclusie 1, met het kenmerk, dat het antennesysteem is voorzien van instelmiddelen voor het t.o.v. elkaar schikken van de deeloppervlakken voor het oriënteren van de stralingsbundel.
- 15 3. Antennesysteem volgens conclusie 1 of 2, met het kenmerk, dat de instelmiddelen geschikt zijn voor het instellen van de divergentie van de tenminste éne stralingsbundel.
- 20 4. Antennesysteem volgens conclusie 2 of 3, met het kenmerk, dat de instelmiddelen geschikt zijn voor het t.o.v. elkaar transleren van de deeloppervlakken.
- 25 5. Antennesysteem volgens conclusie 2, 3 of 4, waarbij de actieve stralingsbron elektromagnetische golven genereert met golflengte λ , met het kenmerk, dat de deeloppervlakken t.b.v. het oriënteren van de tenminste éne antennebundel dusdanig t.o.v. elkaar worden geschikt dat groepen van deeloppervlakken worden gevormd waarvan het onderlinge verschil in stralingswegafstand van de actieve stralingsbron tot aan respectievelijk twee aangrenzende
30 deeloppervlakken welke tot eenzelfde groep behoren, veel kleiner is dan $n \times \frac{1}{2}\lambda$ ($n = 1, 2, \dots$) en waarbij het onderlinge verschil in stralingswegafstand van de actieve stralingsbron tot aan respectievelijk twee aangrenzende deeloppervlakken welke tot verschillende groepen behoren nagenoeg gelijk is aan $n \times \frac{1}{2}\lambda$.

6. Antennesysteem volgens conclusie 5, met het kenmerk, dat $n=1$.
7. Antennesysteem volgens conclusie 5 of 6, met het kenmerk, dat de zwaartepunten van de deeloppervlakken behorende tot een groep
5 nagenoeg volgens een parabolisch contour worden geschikt waarbij de tenminste éne actieve stralingsbron zich nagenoeg op een zwaartevlak behorende bij het parabolische verloop bevindt.
8. Antennesysteem volgens één der conclusies 2-7, met het kenmerk,
10 dat de instelmiddelen geschikt zijn voor het t.o.v. elkaar roteren van de deeloppervlakken.
9. Antennesysteem volgens conclusie 8, met het kenmerk, dat de
deeloppervlakken nabij de rand van het reflectieoppervlak dusdanig
15 t.o.v. elkaar worden georiënteerd dat een tapering wordt bewerkstelligd.
10. Antennesysteem volgens conclusies 5 en 8, met het kenmerk, dat
de deeloppervlakken dusdanig worden georiënteerd dat de normalen van
20 de naburige deeloppervlakken nagenoeg eenzelfde richting hebben.
11. Antennesysteem volgens één der voorgaande conclusies, met het kenmerk, dat het antennesysteem is voorzien van besturingsmiddelen welke de instelmiddelen besturen en waarbij de besturingsmiddelen
25 geschikt zijn voor het lopend t.o.v. elkaar schikken en herschikken van de deeloppervlakken, zodat een dynamisch reflectoroppervlak wordt verkregen voor het lopend oriënteren van de tenminste éne stralingsbundel en voor het lopend variëren van de bundelbreedte.
- 30 12. Antennesysteem volgens conclusie 4 en 11, met het kenmerk, dat de instelmiddelen zijn voorzien van een aantal lineaire actuators waarbij een deeloppervlak is bevestigd aan een lineaire actuator en de lineaire actuators nagenoeg star met elkaar zijn verbonden.

13. Antennesysteem volgens conclusie 8 en 12, met het kenmerk, dat de instelmiddelen zijn voorzien van een aantal lineaire actuators, waarbij een deeloppervlak is bevestigd aan drie niet op een lijn liggende lineaire actuators.

5

14. Antennesysteem volgens conclusie 8 en 13, met het kenmerk, dat de instelmiddelen zijn voorzien van een aantal lineaire actuators, waarbij een deeloppervlak is bevestigd aan twee lineaire actuators.

10 15. Antennesysteem volgens conclusie 11, 12 of 13, met het kenmerk, dat de lineaire actuator is voorzien van een spoel en een in de spoel bewegelijk aangebrachte magneet waaraan het deeloppervlak is bevestigd en waarbij de spoel wordt gestuurd met elektrische signalen die worden gegenereerd door de besturingsmiddelen.

15

16. Antennesysteem volgens conclusie 11, 12 of 13, met het kenmerk, dat de lineaire actuator is voorzien van een bewegelijke spoel en een in en rond de spoel aangebrachte magneet en waarbij het deeloppervlak is bevestigd aan de spoel welke wordt gestuurd met
20 elektrische signalen die worden gegenereerd door de besturingsmiddelen.

17. Antennesysteem volgens conclusie 15 of 16, met het kenmerk, dat het sturingssysteem is voorzien van middelen voor het moduleren van
25 de lineaire actuator.

18. Antennesysteem volgens conclusie 11, 12 of 13, met het kenmerk, dat de lineaire actuator is voorzien van een zuigersysteem voorzien van een cilinder en een zuiger waarbij een deeloppervlak is
30 bevestigd aan de zuiger en waarbij het zuigersysteem wordt gestuurd met pneumatische signalen die worden gegenereerd door de besturingsmiddelen.

19. Antennesysteem volgens conclusie 18, met het kenmerk, dat het zuigersysteem een gasgevuld zuigersysteem betreft.

8800538

20. Antennesysteem volgens één der voorgaande conclusies, met het kenmerk, dat het antennesysteem is voorzien van een met een medium gevuld reservoir waarbij de deelopervlakken zich in het reservoir bevinden en de wanden van het reservoir geschikt zijn voor het
5 doorlaten van electromagnetische golven.
21. Antennesysteem volgens één der voorgaande conclusies, met het kenmerk, dat tussen aangrenzende deelopervlakken stroken metaal zijn aangebracht welke nagenoeg evenwijdig zijn georiënteerd met de
10 normaal van de betreffende deelopervlakken en welke zich uitstrekken tot boven de deelopervlakken in de richting van de invallende stralingsbundel van de tenminste éne actieve stralingsbron.
- 15 22. Antennesysteem volgens één der voorgaande conclusies, met het kenmerk, dat de deelopervlakken cirkelvormig zijn.
23. Antennesysteem volgens één der voorgaande conclusies, met het kenmerk, dat de deelopervlakken m-hoekig zijn ($m = 3, 4, 5 \dots$).
20
24. Antennesysteem volgens conclusie 20 of 21, met het kenmerk, dat de deelopervlakken volgens een compacte stapeling zijn gerangschikt.
- 25 25. Antennesysteem volgens één der voorgaande conclusies, met het kenmerk, dat een aantal deelopervlakken een vlak oppervlak hebben.
26. Antennesysteem volgens één der voorgaande conclusies, met het kenmerk, dat een aantal deelopervlakken een gebogen oppervlak
30 hebben.
27. Antennesysteem volgens één der voorgaande conclusies, met het kenmerk, dat een aantal deelopervlakken tenminste één doorlopend gat omvatten.

28. Antennesysteem volgens één der voorgaande conclusies, met het kenmerk, dat de deeloppervlakken dusdanig worden ingesteld dat p antennesubsystemen ($p = 1, 2, 3, \dots$) worden gevormd voor het genereren van p georiënteerde stralingsbundels waarbij de
5 deeloppervlakken behorende bij een antennesubstysteem tenminste één groep van deeloppervlakken omvatten.
29. Antennesysteem volgens conclusie 11, met het kenmerk, dat de besturingsmiddelen geschikt zijn voor het met behulp van de
10 instelmiddelen dusdanig instellen van de deeloppervlakken dat p antennesubsystemen ($p = 1, 2, 3, \dots$) worden gevormd voor het genereren van p orienteerbare stralingsbundels waarbij de deeloppervlakken behorende bij een antennesubstysteem tenminste één
15 groep van deeloppervlakken omvatten.
30. Antennesysteem volgens één der voorgaande conclusies, met het kenmerk, dat de deeloppervlakken op één lijn zijn gerangschikt.
31. Antennesysteem volgens één der voorgaande conclusies, met het
20 kenmerk, dat de deeloppervlakken in één vlak zijn gerangschikt.
32. Reflectieoppervlak geschikt voor gebruik als omschreven in één of meer der voorgaande conclusies.
- 25 33. Instelmiddelen geschikt voor gebruik als omschreven in één of meerder voorgaande conclusies.

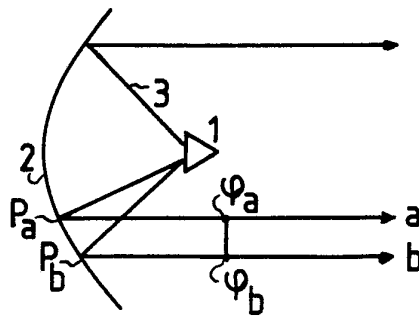


Fig. 1

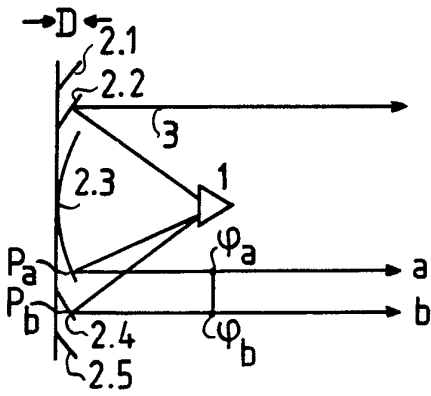


Fig. 2

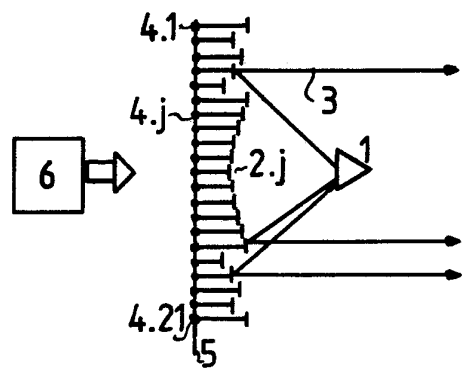


Fig. 3

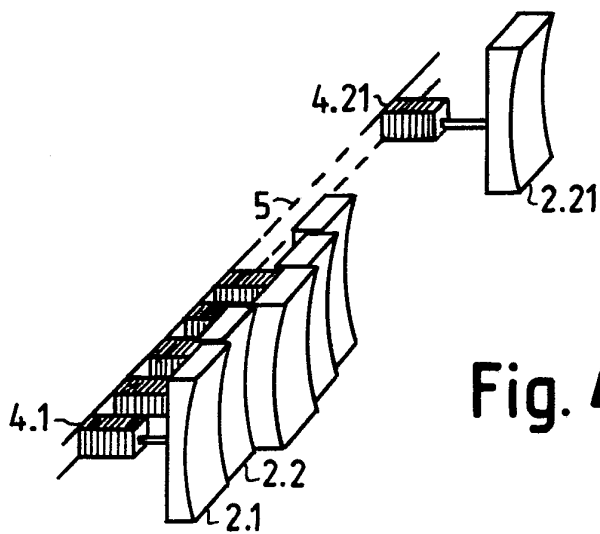


Fig. 4

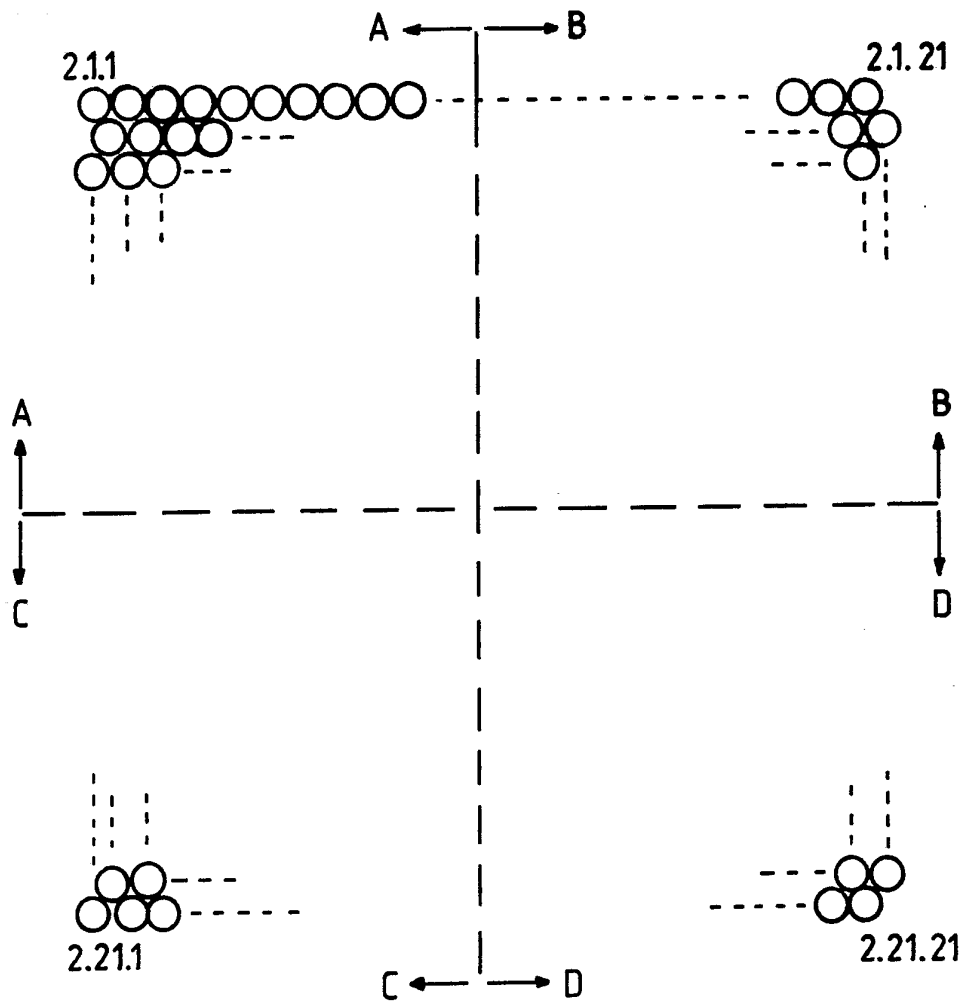


Fig. 5

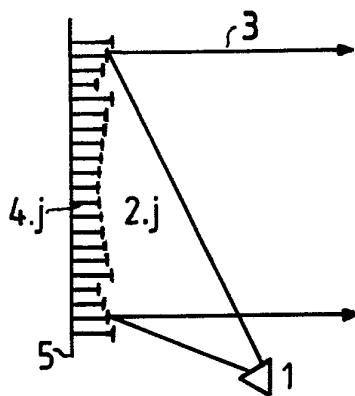


Fig. 6

8800358

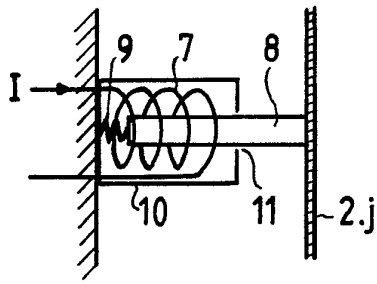


Fig. 7

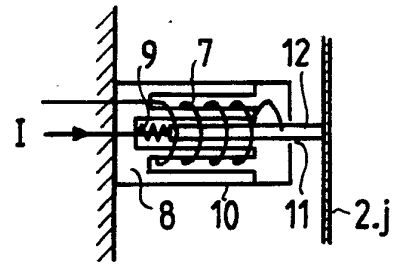


Fig. 8

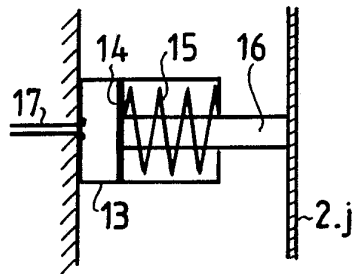


Fig. 9

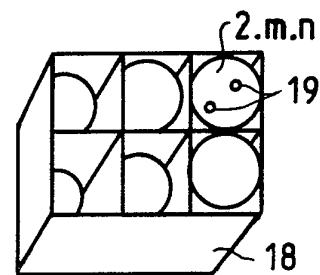


Fig. 11

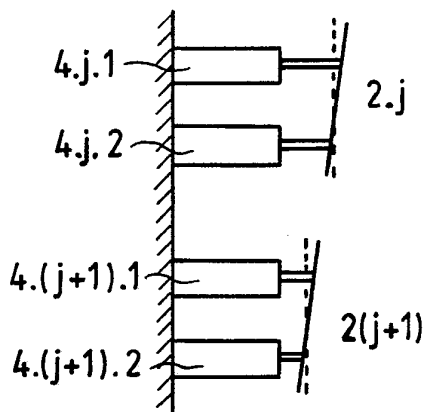


Fig. 10