



⑩ A **Terinzagelegging** ⑪ **7605159**

Nederland

⑲ NL

⑤4 **Geïntegreerd, numeriek, multifunctie communicatiestelsel.**

⑤1 Int.Cl³: H04L5/22, G01S1/04, G01S7/02.

⑦1 Aanvrager: Thomson-CSF, Société Anonyme te Parijs.

⑦4 Gem.: Ir. C.M.R. Davidson c.s.
Octrooibureau Vriesendorp & Gaade
Dr. Kuiperstraat 6
2514 BB 's-Gravenhage.

②1 Aanvraag Nr. 7605159.

②2 Ingediend 14 mei 1976.

③2 Voorrang vanaf 16 mei 1975.

③3 Land van voorrang: Frankrijk (FR).

③1 Nummer van de voorrangsaanvraag: 7515442 .

②3 --

⑥1 --

⑥2 --

④3 Ter inzage gelegd 28 november 1980.

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

Thomson-CSF, Société Anonyme volgens Frans recht
Parijs, Frankrijk

Geïntegreerd, numeriek, multifunctie communicatiestelsel.

De uitvinding heeft betrekking op een geïntegreerd numeriek, multifunctie communicatie- en plaatsbepalingsstelsel van bewegende voorwerpen met elkaar en ten opzichte van de aarde.

5 Het stel van bewegende voorwerpen dat zich in de luchtruimte beweegt moet enerzijds bewaakt worden en anderzijds voortgeleid en gecontroleerd door de aarde bij het naderen van bijvoorbeeld een vliegveld. Deze bewegende voorwerpen moeten zich eveneens kunnen kenmerken en een bepaalde weg volgen, met andere woorden navigeren. Bij
10 al deze voorwaarden voegen zich ook nog andere die uitgaan van het verhinderen van botsingen in de lucht. Er moeten noodzakelijk communicaties tot stand gebracht worden tussen deze bewegende voorwerpen en de aarde en tussen de bewegende voorwerpen onderling, waarbij de noodzakelijke informatie voor het bepalen van de functies die in het algemeen zijn opgenoemd in vele gevallen het tot stand brengen met zich meebrengen
15 van een dialoog tussen de aarde en de bewegende voorwerpen en de bewegende voorwerpen onderling.

Alle basisfuncties die hierboven genoemd zijn en andere meer bijzondere kunnen vervuld worden door reeds bestaande en in werking zijnde stelsels. Men kan de primaire radarstelsels aanhalen die
20 de detectie van een bewegend voorwerp mogelijk maken dat zich beweegt in de luchtruimte ingenomen door zijn antenne, de secundaire radarstelsels die volgens een bepaalde code een vliegtuig voorzien van een antwoordinrichting ondervragen over zijn hoogte, zijn identiteit enz...., waarbij de interferometerbases de plaatsbepaling van de in de lucht bewegende
25 voorwerpen mogelijk maken en alle navigatiestelsels en landingshulpinrichtingen welke niet allen in detail in herinnering gebracht behoeven te worden. Alle hierboven opgenoemde stelsels zijn stelsels die men kan

kwalficeren als gespecialiseerde stelsels en die natuurlijk steeds vooruitgaan wat betreft de techniek ten koste evenwel, wanneer een zekere graad van ingewikkeldheid verkregen wordt, van een buitensporige vergroting van de globale prijs van alle inrichtingen die men moet koppelen voor het aannemen van de verschillende functies die meer en meer noodzakelijk worden.

Een zogenaamd geïntegreerd stelsel biedt een oplossing die zeker minder kostbaar is en met een vergrote behandelingscapaciteit voor het gestelde vraagstuk door de verschillende functies welke het controleren van een in de lucht bewegend voorwerp noodzakelijk maken vanaf zijn opstijgen tot aan zijn landen, welke functies opeenvolgend tussen beide komen en die allen van elkaar verschillen. In feite heeft het geïntegreerde stelsels in wezen tot doel om de verbindingen te vergemakkelijken en de gedachte van de scheiding, het vergemakkelijken van de uitwisselbaarheid van de inrichtingen en van de functies, het eveneens vergemakkelijken van de opvolgende organisatie van de werking voor het gebruiken van de inrichtingen met volle belasting en het opnieuw vormen van het stelsel volgens zijn toestand door de hiërarchie van de functies volgens de opdracht of de fase van de vlucht. Een geïntegreerd stelsel op het gebied van de luchtnavigatie werd reeds bestudeerd en voorgesteld door aanvrager. Het bestaat in wezen uit een inrichting die op de grond geplaatst is en een inrichting bevat voor het verkrijgen van informatie welke de positie van ieder luchtvaartuig bepaalt en een inrichting voor het behandelen van de ontvangen informaties, een luchthaveninrichting met een stelsel voor het verkrijgen en verwerken van navigatieparameters en een inrichting voor een bilaterale samenwerking welke de overdracht van informaties tussen de aarde en het luchtvaartuig en omgekeerd verzekert. In het algemeen gesproken bevat de inrichting op de grond een primaire radar welke de positie van ieder vliegtuig bepaalt dat gecontroleerd moet worden waarbij de transmissie-inrichting de continuïteit verzekert van de controle van de positie van de vliegtuigen en de correctie van hun navigatiestelsel door de reële coördinaten van de positie van het luchtvaartuig berekend op

7605159

de grond. Bij dit stelsel vond de transmissie van de informaties plaats op een vaste frequentie door middel van een numeriek gecodeerd signaal.

Dit multifunctiestelsel uit de bekende stand van de techniek was evenwel beperkt tot identificatiefuncties, de regeling van het verkeer en de navigatie uit de positieinformaties geleverd aan de grond en niet door middel van de inrichtingen aan boord.

Een ander geïntegreerd multifunctiestelsel dat uitgebreidere functies bezit dan de voorgaande werd eveneens door aanvrager bestudeerd en voorgesteld.

Het bevat posten op de grond en inrichtingen aan boord van bewegende voorwerpen ter beoordeling van zijn bedieningen en waarbij de posten op de grond zodanig verdeeld zijn dat zij totaal de te controleren gebieden zonder openingen kunnen bestrijken. De bilaterale verbindingen tussen de grond en de bewegende voorwerpen of tussen de bewegende voorwerpen onder elkaar vindt plaats door numeriek gecodeerde signalen van eenzelfde soort hoe ook de beoogde functie is waarbij de zo overgedragen berichten in de tijd verdeeld worden met zendfrequenties die over een brede band verdeeld zijn; er zijn evengoed middelen aangebracht op de grond als aan boord van de bewegende voorwerpen om een volmaakte synchronisatie te verzekeren van de verschillende elementen van het stelsel bij het tot stand brengen van de verschillende functies die het verzekert.

Dit geïntegreerde multifunctiestelsel vervult zo in wezen twee basisfuncties die de localisatie en de communicatie zijn waaruit alle andere functie afgeleid kunnen worden.

Aan boord en op de grond wordt de lokalisatie verkregen door de transmissie van synchrone berichten bij het uitzenden waarbij de synchronisatie verwezenlijkt wordt door het gebruik van uurwerken aan boord en op de grond. Deze uurwerken maken eveneens het tot stand brengen van verbindingen in een richting of in beide richtingen mogelijk tussen de grond en de bewegende voorwerpen en de bewegende voorwerpen onder elkaar door verdeling van de berichten in de tijd. Deze verdeling in de tijd verbonden met een verdeling van de frequenties over een brede band

7605159

maakt het tot stand brengen mogelijk van gelijktijdige verbindingen in de beschouwde band met de mogelijkheid om in het bericht adressen aan te geven welke hetzij de gebruikers, hetzij de functies kenmerken.

Deze verdeling verzekert bovendien een verbetering van de bescherming tegen storingen evenals het geheim houden van de verbindingen. De verdeling vermindert eveneens de storingseffecten ten gevolge van de voortplanting over verschillende banen.

In dit laatste stelsel en in het bijzonder wanneer de lokalisatie uitgevoerd wordt met het zogenaamde ρ θ procede, dat wil zeggen door het bepalen van de afstand van het beschouwde luchtvaartuig en de hoek waaronder het gezien wordt vanaf de grond en welke hoek gegeven is door het azimuth van de draaiende richtbundel uitgezonden door een richtantenne die verbonden is met een alzijdig stralende antenne, ^{het} is evenwel niet mogelijk om, wanneer men een enkele uitzending tegelijk voor het grootste aantal posten wil bewaren, in eenzelfde herhaling de navigatieuitzendingen en de communicatieuitzendingen over te dragen (in de anglo-saksische terminologie "data link" genoemd).

Volgens de uitvinding zijn de communicatie en navigatieuitzendingen aangebracht in een deel van eenzelfde herhaling volgens de werkwijze met verdeling in de tijd waarbij de rest van herhaling toegewezen wordt aan de ontvangst van berichten die uitgezonden worden door de verschillende luchtvaartuigen en waarbij deze ontvangst plaatsvindt volgens de werkwijze van een verdeling in frequentie.

De uitvinding zal aan de hand van de tekening in het volgende worden toegelicht.

Fig. 1 geeft een verdeling van de navigatie- en communicatie of phonieuitzendingen weer in een herhaling.

Fig. 2 geeft het principe weer volgens welke de ontvangst van de berichten die afkomen van verscheidene luchtvaartuigen op de grond tot stand gebracht wordt.

Fig. 3 is een schema van de inrichting op de grond waarbij de uitzending verwezenlijkt wordt van informaties in overeenstemming met het schema van fig. 1.

Fig. 4 is een schema van de inrichting aan boord.

Men heeft in de hiervoor gegeven beschrijvingsinleiding herinnerd aan de definitie en de doelen van een geïntegreerd multifunctiestelsel dat in staat is om een aantal luchtvaartuigen te controleren in alle fasen van hun vlucht met inbegrip van het landen en de anti-botsingswerkwijze onder elkaar tijdens het vliegen. Men heeft evenwel waargenomen dat tijdens de transmissie van berichten met betrekking tot de navigatie die permanent uitgezonden worden, dat wil zeggen bij iedere herhaling, wanneer men voor de lokalisatie gebruik maakt van de werkwijze welke bekend staat onder de naam $P\theta$, waarbij P de afstand van het luchtvaartuig en θ de hoek waaronder dit gezien wordt vanaf de grond aangeeft, het niet mogelijk was om in de beschouwde herhaling bovendien communicatieuitzendingen tot stand te brengen of een data link zonder dat men genoodzaakt was twee zenders te gebruiken of tenminste het piekvermogen te verviervoudigen.

Om dit te vermijden verwezenlijkt men een verdeling in de tijd in een herhaling tussen de communicatieuitzendingen en de navigatieuitzendingen.

In het bestaande stelsel worden de communicatie of fonie-uitzendingen bewerkstelligd gedurende de eerste helft van een herhaling vanaf de grond en tijdens de tweede helft van deze herhaling worden het antwoord of de antwoorden van de luchtvaartuigen ontvangen die getroffen zijn door de uitzending. Hetzelfde geldt voor een andere herhaling voor de uitzending van berichten met betrekking tot de navigatie waarbij deze gegroepeerd zijn in de eerste helft van de herhaling en waarbij de andere helft van de herhaling toegewezen is voor de ontvangst van de zogenaamde controleinformaties die uitgezonden worden door de luchtvaartuigen. De duur van de herhalingen in de beide gevallen is gelijk en bij wijze van voorbeeld kan men deze duur stellen op een orde van grootte van 4 ms.

Fig. 1 toont schematisch hoe volgens de uitvinding het mogelijk is om de navigatie- en communicatieuitzendingen in een zelfde herhaling te verdelen en er de berichten te ontvangen die op de

7605159

terugweg zijn vanaf de luchtvaartuigen.

In een eerste deel van de herhaling R aangegeven met AB op de met S aangegeven as welke de grond voorstelt zendt men eerst het communicatiebericht DL uit voorafgegaan door een inleiding P1 met een duur AC, daarna een navigatiebericht N met een duur EF, waarbij het deel CE ingenomen wordt door een inleiding P2. Deze communicatie en navigatieuitzendingen zijn zo verdeeld in de tijd. Zij maken het voor de luchtvaartuigen mogelijk hen te ontvangen, hun plaats te bepalen ten opzichte van de grond door het bepalen van de afstand ten opzichte van de grond gegeven door het beginogenblik van de aankomst van het bericht aan boord ten opzichte van het beginogenblik van het uitzenden ^{de} en peilingshoek van de gerichte antenne op de grond en uitgezonden in het bericht. Het communicatiebericht geeft eveneens het kanaal dat toegewezen is aan een luchtvaartuig voor het overbrengen van zijn antwoord.

In fig. 1 ziet men dat het bericht of de berichten die door het vliegtuig of de vliegtuigen uitgezonden worden welke getroffen zijn door de uitzendingen en die hen bereiken op de as aangegeven met G op de grond ontvangen worden in het tweede deel van de herhaling R. Met SUR heeft men het controle en identificatiebericht aangegeven en met D1L1 het communicatiebericht dat terug gezonden wordt door een luchtvaartuig. Deze berichten die naar de grond uitgezonden worden maken het mogelijk het luchtvaartuig te lokaliseren dat geantwoord heeft. Men neemt dus waar dat op het niveau van de antwoorden de verdeling plaatsvindt volgens een frequentieverdeling.

Men weet dat de berichten waarvan sprake is uitgezonden worden door de inrichting op de grond met behulp van twee antenne's, een alzijdig stralende antenne en een gerichte antenne. Zo worden alle luchtvaartuigen die zich bevinden in de lus van de antenne getroffen door de berichten die uitgezonden worden door de inrichting op de grond en kunnen er op antwoorden, ieder in het kanaal dat bij hen behoort.

Om antwoorden in de secundaire lussen te vermijden

7605159

wordt de inleiding van het navigatiebericht overgedragen door de gerichte antenne terwijl de tekst overgedragen wordt door de alzijdig stralende antenne waarbij vergelijking van de niveau's van de twee delen van het bericht mogelijk wordt.

5 Fig. 2 toont hoe in de beschouwde herhaling de berichten worden ontvangen door de verschillende luchtvaartuigen en hoe de terugkerende berichten geplaatst zijn die ontvangen worden op de grond.

In deze fig. geven A1, A2, A3 de verschillende luchtvaartuigen aan die getroffen worden door de berichten uitgezonden vanaf de grond en geven C1, C2, C3 aan de antwoorden van deze luchtvaartuigen die in frequentie vermenigvuldigd worden voor de ontvangst op de grond.

10 Men zal waarnemen dat volgens een preferente uitvoeringsvorm de duur van de herhaling volgens de uitvinding groter is dan die welke plaats vond in de bekende stand van de techniek, bijvoorbeeld 5 ms in plaats van 4 en dat het eerste deel van de herhaling enigzins groter is in duur dan het tweede deel, 3 ms en 2 in plaats van 2 ms voor de twee herhalingsdelen volgens de bekende stand van de techniek.

15 Fig. 3 stelt schematisch de inrichting op de grond voor die gebruikt wordt bij het stelsel volgens de uitvinding. Het bevat een antenne 1 die alzijdig straalt en een antenne 2 die een gerichte lus levert die in de door de pijl 3 aangegeven richting draait. Deze antenne's zijn beiden, aan de zenzijde verbonden met een schakelaar 4, gevolgd door een schakelaar 5, via twee duplexinrichtingen 6 en 7. De schakelaar 5 maakt het mogelijk om hetzij de zender E1, 8 in bedrijf te stellen hetzij de zender E2, 9. Er wordt evenwel op gewezen dat op een gegeven ogenblik een enkele zender werkt voor het verwezenlijken van de uitzendingen die overeenkomen met de verschillende functies welke het stelsel kan vervullen. Dit dupliceren van de zenders is noodzakelijk uit veiligheidsoverwegingen. Ieder van deze zenders is verbonden met een schakelaar 10 waarmee de ketens 11, 12, 13, 14 verbonden zijn die de zender besturen om hem berichten te laten overbrengen overeenkomend met de verschillende functies met de aanwijzing van het antwoordkanaal dat bij ieder luchtvaartuig behoort. De keten 15 stelt schematisch een

7605159

algemene toepassingsketen voor gemeenschappelijk voor het zend en het ontvangstgedeelte. Dit bestaat vanaf de duplexinrichtingen 6 en 7 uit een schakelaar 16 die verbonden is met een batterij 17 van voorversterkerketens met brede band waarbij ^{een} van hen verbonden is met een delerketen 18. Deze keten 18 is verbonden met een reeks van ontvangers 19 die bijvoorbeeld de ontvangers R1 t/m R6 bevatten, waarbij steeds een van hen behoort bij een luchtvaartuig. Deze ontvangers zijn verbonden met de toepassingsketen.

Deze organisatie van de inrichting op de grond beantwoordt zeer goed aan het kenmerk van de uitvinding dat bestaat in het verdelen van de uitzending in de tijd en het verdelen van de ontvangst van de luchtvaartuigen in frequentie.

Fig. 4 stelt schematisch de inrichting voor aan boord van een luchtvaartuig welke niet veel verschilt van de inrichting op de grond. Men vindt twee zenders 20 en 21 terug waarvan de een de reserve is en bijvoorbeeld vier ontvangers 22 aangegeven R10 t/m R40. De inrichting heeft een antennestelsel 23 dat verbonden is met een duplexinrichting 24 welke het instellen op het zendgedeelte of op het ontvangstgedeelte verzorgt. Het zendgedeelte bevat een schakelaar 25 die verbonden is met twee zenders 20 en 21 zoals reeds vermeld, en ieder verbonden met een besturing 25-26 en via een schakelaar 27 verbonden met een behandelingsketen 28. Deze behoort eveneens tot het ontvangstgedeelte dat vanaf de duplex-inrichting 24 een schakelaar 29 bevat welke verbonden is met een voorversterker met brede band 30 (31) welke de batterij 22 van de ontvangers R10 t/m R40 voedt die ieder verbonden zijn met de behandelingsketen 28 via een vermenigvuldigingsketen 32.

Men heeft bij de inrichting aan boord eveneens een uurwerkstelsel 33 aangebracht welke een tijdreferentie geeft.

In het bovenstaande heeft men een geïntegreerd multifunctie en numeriek communicatie en lokalisatiestelsel beschreven van bewegende voorwerpen onder elkaar en ten opzichte van de grond en meer in het bijzonder de overbrenging van communicatie en navigatieberichten in eenzelfde herhalingsperiode.

7605159

C o n c l u s i e s

1. Geïntegreerd numeriek, multifunctie communicatie en navigatiestelsel van bewegende voorwerpen onder elkaar en ten opzichte van de grond met inrichtingen op de grond en inrichtingen aan boord van bewegende voorwerpen die samenwerken voor de overdracht van berichten die verschillend gespecialiseerd zijn in de verschillende progressiefasen en/of de vlucht van een bewegend voorwerp en meer in het bijzonder betrekking hebben op de identificatie, de controle van het verkeer, de navigatie, het landen, de anti-botsing, de communicatie, waarbij de berichten numeriek gecodeerd zijn en van hetzelfde soort met de lengte van een bit en instelbaar volgens de beoogde functie met zendfrequenties die verdeeld zijn in een brede band, met het kenmerk, dat bij het uitzenden van navigatieberichten volgens de P^0 werkwijze ieder navigatiebericht in een beschouwde herhaling voorafgegaan wordt door een communicatiebericht, waarbij deze beide berichten verdeeld zijn in een eerste deel van de herhaling in de tijd, waarbij het tweede deel van de herhaling toegewezen is aan de antwoorden die afkomen van luchtvaartuigen die geraakt zijn door de berichten uitgezonden vanaf de grond, waarbij deze antwoorden verdeeld zijn volgens een frequentieverdeling.

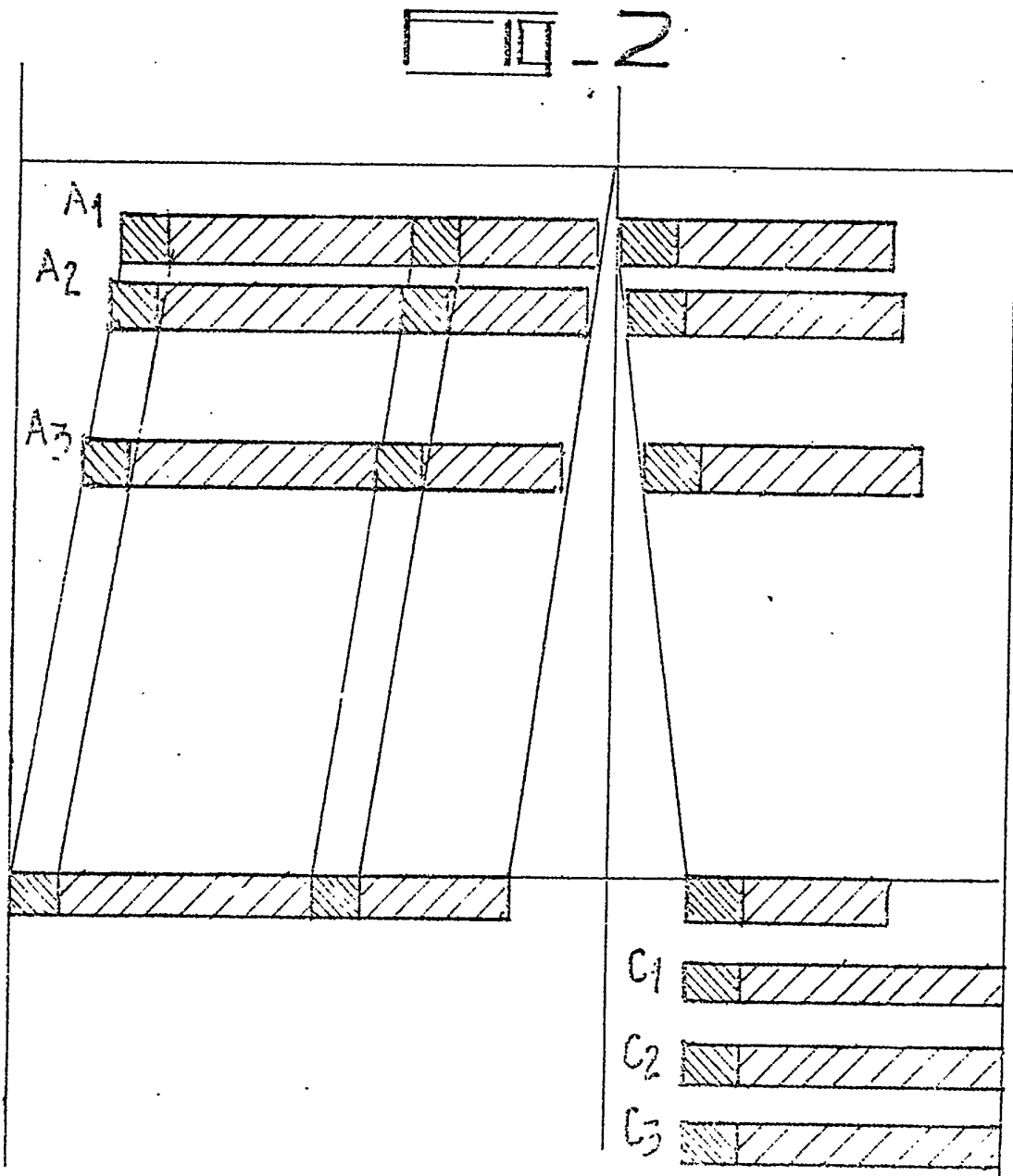
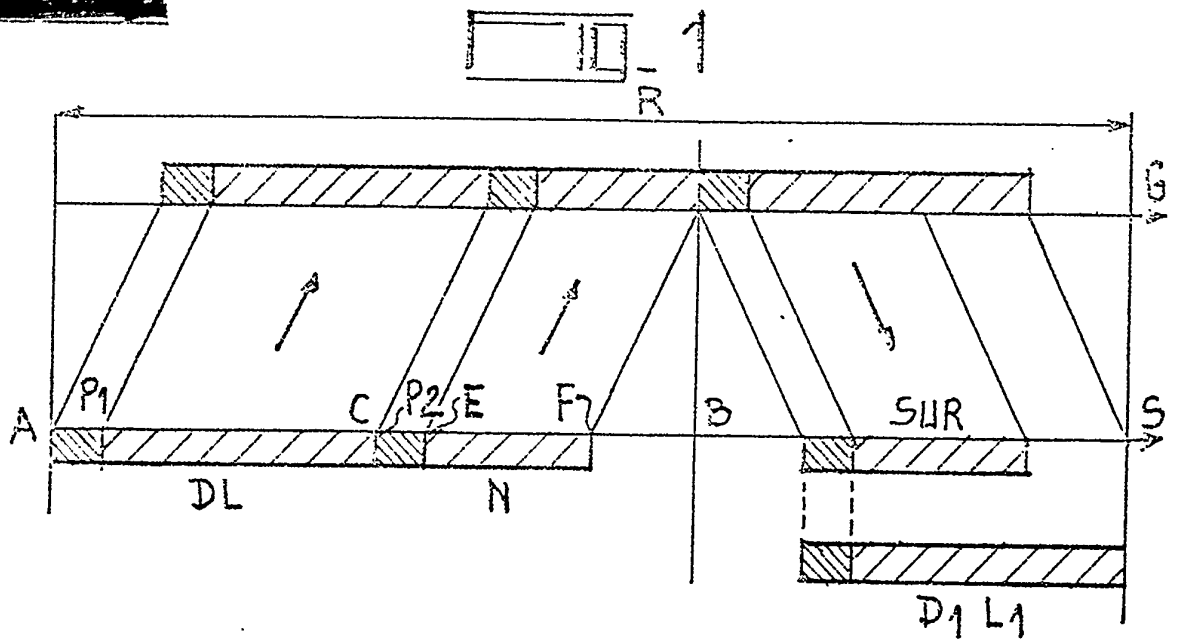
2. Stelsel volgens conclusie 1, met het kenmerk, dat ieder communicatiebericht dat uitgezonden is door de inrichting op de grond de aanwijzing bevat van het antwoordkanaal dat toegewezen is aan een luchtvaartuig, indien nodig.

3. Stelsel volgens conclusie 1, met het kenmerk, dat een enkele zender wordt gebruikt voor het uitzenden van de berichten vanaf de grond en dat eveneens een enkele zender gebruikt wordt aan boord van een luchtvaartuig.

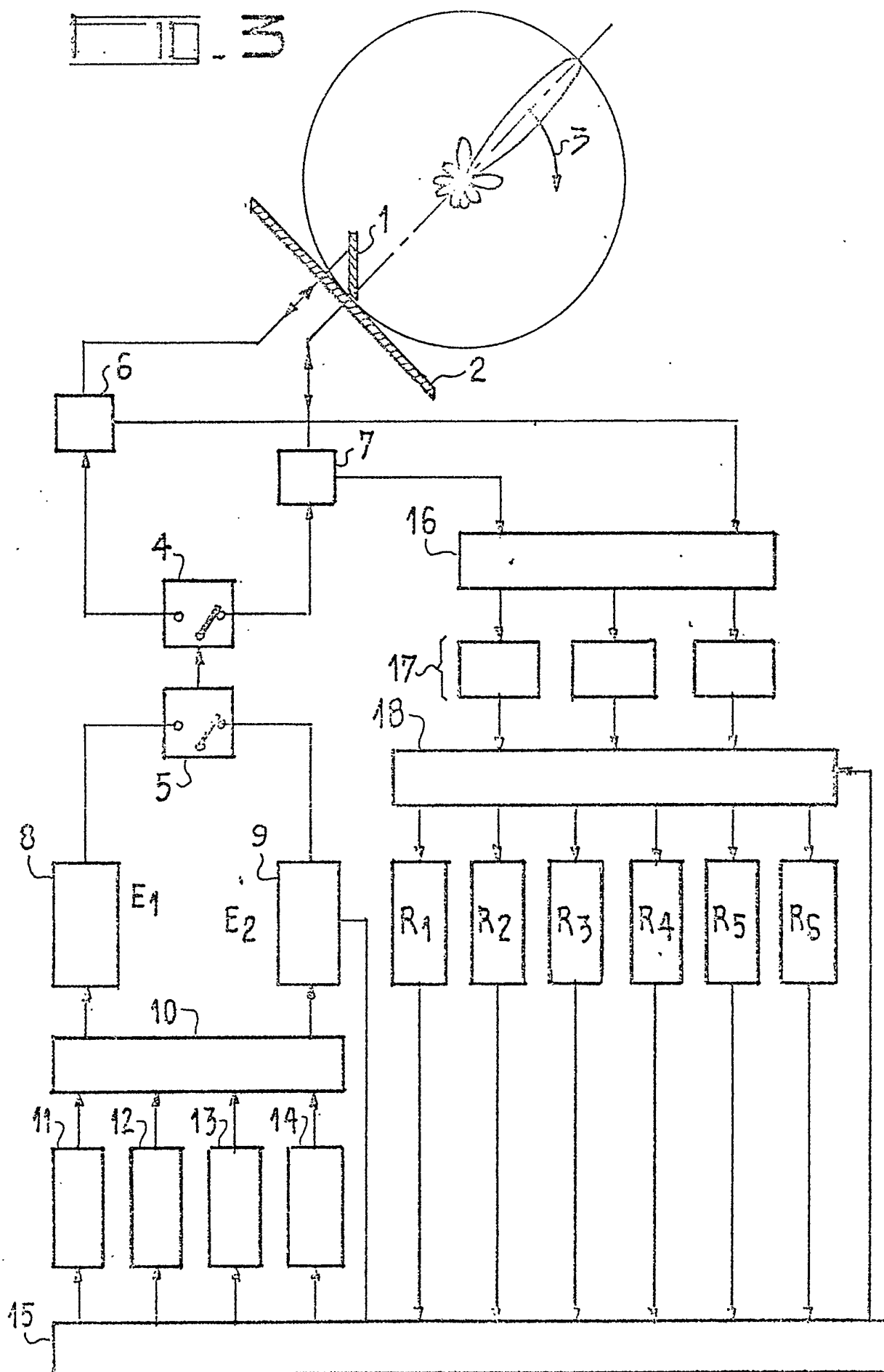
4. Stelsel volgens een van de conclusies 1 of 2, met het kenmerk, dat de inrichting op de grond evenveel ontvangers bevat als er kanalen zijn die gelijktijdig toegewezen zijn aan de antwoorden van de luchtvaartuigen waarbij deze ontvangers verbonden zijn met een delerketen.

5. Stelsel in hoofdzaak zoals beschreven in de beschrijving en/of weergegeven in de tekening.

7605159



10-3



4

