



NORGE

[NO]

**STYRET
FOR DET INDUSTRIELLE
RETTSVERN**

[B] (11) UTLEGNINGSSKRIFT Nr. 134436

(51) Int. Cl.² G 01 S 5/10

(21) Patentsøknad nr.	4268/70
(22) Inngitt	09.11.70
(23) Løpedag	09.11.70

(41) Alment tilgjengelig fra	11.05.71
(44) Søknaden utlagt, utlegningsskrift utgitt	28.06.76

(30) Prioritet begjært 10.11.69, Storbritannia, nr. 54973/69

(54) Oppfinnelsens benevnelse Mottaker for et fasesammenliknende radionavigasjonssystem.

(71)(73) Søker/Patenthaver DECCA LIMITED,
Decca House, 9 Albert Embankment,
London S.E.1,
England.

(72) Oppfinner DAVID GEOFFREY HUGHES,
Leatherhead, Surrey,
England.

(74) Fullmektig Bryns Patentkontor A/S, Oslo.

(56) Anførte publikasjoner Britisk patent nr. 1134078
US patent nr. 3270343

134436

Foreliggende oppfinnelse angår en mottaker for et fase-sammenliknende radionavigasjonssystem av typen hvori det utføres en fasesammenlikning mellom signaler med forskjellige, men harmonisk beslektede frekvenser fra tre eller fire faste stasjoner som utstråler signaler i et fast faseforhold.

De tre eller fire bakkestasjoner som utstråler signaler i et fast faseforhold er kjent som en kjede. I en typisk kjede av systemet kjent som DECCA (registrert varemerke) Navigator-systemet er det en hovedstasjon som normalt utstråler radiofrekvenssignaler med en frekvens $6f$, og tre slavestasjoner kjent som rød, grønn og fiolett slave som normalt utstråler signaler med $8f$, $9f$ og $5f$, hvor f er grunnfrekvensen for kjeden. I slike systemer får man meget nøyaktig posisjonsinformasjon i mottakeren ved fasesammenlikninger av signalpar (i alminnelighet hovedsignalet for seg med hvert av slavesignalene) ved den laveste felles multiplumfrekvens for hvert par. Denne informasjon er dog usikker fordi avstanden mellom stasjonene er slik at mange fullstendige perioder med faseforandring inntreffer når man krysser systemets operasjonsområde. Av denne grunn er det i alminnelighet anordnet slik at man kan foreta fasesammenlikninger ved meget lavere effektive frekvenser og derved identifisere "lanes" (det vil si områdene som er begrenset av en fullstendig periode med faseforandring) med mer nøyaktig informasjon. Foreliggende oppfinnelse angår mer spesielt systemer hvor, for denne laneidentifikasjon, de normale utsendinger avbrytes og de forskjellige faste senderstasjoner, en av gangen, utstråler alle frekvenser sammen i et fast faseforhold så det dannes hva man kaller en multipuls. Ved riktig valg av dette faseforhold kan man lett få et effektivt grunnfrekvenssignal i mottakeren. Multipulsene fra de forskjellige stasjoner utstråles i

134436

2

rekkefølge, men det er nødvendig at mottakeren skiller mellom og identifiserer de forskjellige multipulser, og foreliggende oppfinnelse angår mer spesielt kontrollen av den logiske bryteranordning i en mottaker så det tilveiebringes multipuls-identifikasjonssignaler.

Det er i alminnelighet nødvendig i radionavigasjons-systemer av den beskrevne type at en mottaker må være i stand til å arbeide med flere forskjellige kjeder. Dette kan utføres ved å bruke noe forskjellige grunnfrekvenser for de forskjellige ulike kjeder. I mottakeren konverteres de mottatte signaler ved hjelp av overlagingring til signaler som er de riktige multiplum av en fast grunnfrekvens F . Dette kan gjøres ved å bruke et overlagingringssignal med frekvens Δ som er lik $f + F$. For å konvertere et signal med frekvens nf til nF blandes et signal $n \Delta$ med nf og det nedre sidebånd av nF velges av et filter eller avstemt forsterker eller en annen frekvensselektiv krets.

I en mottaker for et fasesammenliknende radionavigasjons-system i henhold til foreliggende oppfinnelse av typen hvori signaler av forskjellig multiplum av en grunnfrekvens f utstråles i et fast faseforhold fra senderstasjoner med avstand mellom, utstråler senderstasjonen normalt et signal av gangen idet de forskjellige stasjoner utstråler forskjellige frekvenser, men hvori periodisk de normale utsendinger avbrytes og hver stasjon, en av gangen i tur og orden, utstråler alle frekvensene så det dannes en multipuls for laneidentifikasjon, med multipulsen i en fast periodisk tidsrekkefølge fra de forskjellige stasjoner, og hvori mottakeren er av overlagingringstypen som tar imot signaler fra kjeder som arbeider med forskjellige grunnfrekvenser, har mottakeren en frekvenssyntetisator inkludert en stabil oscillator og et delerkjede som tilveiebringer en flerhet av forskjellige frekvenser for overlagingring på de mottatte signaler, slik at fasesammenliknende anordninger som arbeider med faste frekvenser, kan brukes uten hensyn til de virkelige utstrålte frekvenser fra senderstasjonene som brukes. Anordninger kan være tilveiebrakt for å avlede fra frekvenssyntetisatoren, tidssignaler som gir utgangseffekter som former kontrollpulser for multipulssignalene som mottas i tur og orden.

Ved denne konstruksjon er bare en stabil oscillator nødvendig. Dette kan være en krystalloscillator. Mottakeren har fortrinnsvis en anordning som detekterer multipulssignalene eller detekterer signalinformasjon som indikerer starten på multipulssignalene. I DECCA (registrert varemerke) Navigator-systemet som anvender sendinger med 6f, 8f, 9f og 5f er det for tiden praksis å ha 0,1 sek. avbrudd i 6f-hovedsendingene før hver multipuls, og det kan være anordnet en "brudd"-detektor for å registrere dette avbrudd i 6f-signalene. Ved hjelp av en deler som arbeider med signaler fra frekvenssyntetisatoren kan man få pulser som gir tidsinnstilte styringspulser som er separat synkronisert med multipulsene fra de forskjellige sendere.

Oppfinnelsen er kjennetegnet ved de i kravene angitte trekk og vil i det følgende bli beskrevet nærmere under henvisning til tegningene.

Fig. 1 er et perspektivriss av en mottaker- og fremviserenhet for et fasesammenliknende radionavigasjonssystem,

fig. 2 er et skjematisk diagram av en radiofrekvens/mellomfrekvensenhet som utgjør en del av mottakeren på fig. 1 og også omfatter visse kontroller,

fig. 3 er et skjematisk diagram av en låst oscillator-enhet i mottakeren på fig. 1, som også viser visse fremviser-indikatorer,

fig. 4 er et skjematisk diagram av en overlagrings- og låst oscillator-enhet i mottakeren på fig. 1, som viser ytterligere kontroller,

fig. 5 er et skjematisk diagram av en laneidentifikasjons- og tidsenhet i mottakeren på fig. 1, sammen med en ytterligere indikatorenhet, og

fig. 6 er et diagram som viser hvorledes fig. 2, 3, 4 og 5 passer sammen slik at de danner det fullstendige mottaker-fremvisersystem.

Mottaker- og fremviserenheten som er vist på tegningene, er for bruk sammen med faste senderstasjoner av DECCA (registrert varemerke) systemet. Hver senderkjede omfatter en hovedstasjon og i alminnelighet tre slavestasjoner kjent som rød, grønn og fiolett slave. Hovedstasjonen utstråler normalt kontinuerlige signaler med en frekvens 6f, hvor f er en grunnfrekvens av en størrelsesorden på 14 kHz. Den røde, grønne og fiolette

slave utstråler normalt i frekvensene 8f, 9f og 5f. Alle de utstrålte signaler er låst i fase. Periodisk avbrytes utsendingene fra alle stasjonene og et kortvarig signal med alle frekvensene 5f, 6f, 8f og 9f i et fast faseforhold, utstråles fra en stasjon. Dette signal er kalt multipulssignalet. Multipulssignalet utstråles i tur og orden fra hovedstasjonen og rød, grønn og fiolett slave. Foran hver multipulsutsending er et avbrudd på 0,1 sek. i den normale hoved-(6f)-utsending.

De normale utsendinger anvendes i en mobil mottaker ved separat å sammenlikne fasen for hver av de mottatte slavesignaler (8f, 9f og 5f) med de mottatte hoved-6f-signaler. Sammenlikningene utføres med de laveste felles multiplum frekvenser. Fasevinkelen angis for å gi fin posisjonsinformasjon i forhold til tre sett hyperbolske posisjonslinjer. Denne endelige posisjonsinformasjon tilsvarende fasevinkelen innenfor en periode, men er usikker i og med at hvert enkelt hyperbolsk mønster dekker mange fullstendige perioder. De forskjellige ulike mønsterperioder kalles "lanes". Multipulssignalene anvendes til laneidentifikasjon. I denne mottaker er den virkelige sammenlikningsfrekvens som er anvendt grunnfrekvensen. En fasemåling med denne frekvens gir en grovere indikasjon som tjener til å identifisere en lane innenfor en sone, idet en sone er 24 lanes for det røde mønster, 18 lanes for det grønne mønster og 30 lanes for det fiolette mønster.

Mottakeren kan anvendes for mange forskjellige kjeder. De forskjellige kjeder har grunnfrekvenser som bare er litt forskjellige fra hverandre. Dette får man i stand, som det skal forklares mer fullstendig senere, ved å konvertere de mottatte signaler med 5f, 6f, 8f og 9f til 5F, 6F, 8F og 9F ved overlageringsteknikk ved å blande med de riktige harmoniske av en overlageringsfrekvens Δ hvor $\Delta = f + F$, idet man anvender det nedre sidebånd i mikserutgangseffektene. Således utføres den normale fasesammenlikning i kretsen med frekvensene 24F for rød, 18F for grønn og 30F for fiolett, mens laneidentifikasjonen har en sammenlikningsfrekvens på 1F skjønt de virkelige frekvenser er 24f, 18f og 30f for de normale mønstre og 1f for laneidentifikasjon.

Det henvises nå til fig. 1 hvor den illustrerte mottaker- og fremviserenhet er spesielt for maritimt bruk og omfatter en

sokkel 10 med en tappopplagret fremviserenhet 11 som inneholder alle kretsene som med unntagelse av en koldkatodetallrørfremviser alle er kompakte, idet det er brukt trykte kretskort. Kraftforsyningen er anordnet ved hjelp av en kraftenhet (ikke vist) som er tilpasset bunnen i monteringen på fig. 1, og denne kraftenhet er utskiftbar slik at en riktig enhet kan settes på i henhold til om den ytre forsyning er vekselstrøm, likestrøm og dens spenning og frekvens.

I den øvre del av enheten 11 er de røde, grønne og fiolette fraksjonslaneindikatorer 12, 13 og 14 (kjent som decometere) som alle omfatter en viser som er roterbar over en skive. I forbindelse med hver av fraksjonslaneindikatorene er det integrerende lanetellere i form av roterende skiver. Det vil sees at hver fraksjonslaneindikator har en laneindikator 15 og en soneindikator 16. Laneindikasjonen fra multipulssignalene er vist i en tresifret koldkatode-tallrørfremviser 17.

Panelet i den øvre enhet omfatter også en "låselampe" 18 som skal beskrives senere, en laneidentifikasjonsnulltrykkknapp 19 og en lyskontroll for fremviserrøret 17.

I den nedre del av monteringen er det anordnet et hengslet deksel 21 til å dekke visse kontroller som primært er for innstilling, og disse kontroller er et par flerposisjonsbrytere 22 og 23 for kjedevalg, nullinnstillingskontroller 24, 25 og 26 for de tre decometrene og en funksjonsbryter 27.

Det henvises nå til fig. 2-5 hvor hovedenhetene, som alle er laget av et enkelt kretskort og angitt ved hjelp av firkanter med stiplede linjer, er en RF/MF-enhet 30 (vist på fig. 2), en overlagrings- og referanseoscillatorenhet 32 (vist på fig. 4), en låst oscillatorenhet 33 (vist på fig. 3) og en laneidentifikasjons- og tidsenhet 34 (vist på fig. 5), med et tilhørende mindre kort 35 (også vist på fig. 5) for fremviserenheten 17. Fig. 2-5 passer sammen som vist på fig. 6.

En antenne 40 (fig. 2) er koplet, via en buffer/begrenser 41 og port 42, til forsterkerne 43, 44, 45 og 46 som er avstemt henholdsvis til 5f, 8f, 9f og 6f, men med tilstrekkelig båndbredde til å forsterke signaler fra en hvilken som helst valgt kjede. Utgangseffektene fra disse forsterkere mates henholdsvis til mikserne 47, 48, 49 og 50 hvor de blandes med de riktige harmoniske av Δ signalene fra enheten 32. For dette formål mates

Δ signalene i en ledning 51 fra enheten 32 til multiplikator-ene 52, 53, 54 og 55 for å gi de riktige harmoniske. I forbindelse med multiplikatorene 52, 53 og 54 er henholdsvis null-innstillingskontroller 26, 24 og 25 som skjønt de er vist innenfor firkanten 30 på fig. 2, befinner seg i det nedre panel som vist på fig. 1. De nødvendige sidebånd av 5F, 8F, 9F og 6F fra mikserne 47, 48, 49 og 50 velges av båndpassasjefiltere 56, 57, 58 og 59, og filterutgangseffekten forsterkes av forsterkerne 60, 61, 62 og 63 og sendes til fasediskriminatorene 64, 65, 66 og 67 hvor de mottatte signaler sammenliknes i fase henholdsvis med signaler med de samme frekvenser fra oscillatorene 68, 69 og 70 og 71 i enheten 33 (fig. 3). Fasediskriminatorene 64, 65, 66 og 67 er av stikkprøvetyper, og utgangseffektene fra oscillatorene 68, 69, 70 og 71 mates til henholdsvis pulsproduserende kretser 72, 73, 74 og 75 slik at det skapes kortvarige stikkprøvepulser som sendes til fasediskriminatorene. Fasediskriminatorene er sinusutgangseffektdiskriminatorer, idet det er null utgangseffekt når oscillator-utgangseffektene er i fase med de mottatte signaler. Diskriminatorutgangseffektene er således likestrømsspenninger og de sendes til integrator/reaktorene 76, 77, 78 og 79 (fig. 3) for å kontrollere de respektive oscillator-frekvenser. I to posisjoner "Lås 1" og "Lås 2" for funksjonsbryteren 27 (fig. 2) sendes hurtiglåsbrytning via en ledning 28 til integrator/reaktorene 76, 77, 78 og 79. Disse integrator/reaktorer tjener til å kontrollere frekvensene til de respektive oscillatorer slik at det opprettholdes en faselåsing mellom hver oscillatorutgangseffekt og de respektive inntak fra forsterkene 60, 61, 62 og 63. En ytterligere beskrivelse av oscillatorkontrollsløyfen er gitt i norsk patent nr. 128137.

Pulsutgangseffektene fra oscillatorene 68, 69 og 70 (med henholdsvis frekvensene 5F, 8F og 9F) mates til frekvensmultiplikatorene 80, 81 og 82 for å gi signaler med henholdsvis frekvensene 30F, 24F og 18F. Når vi ser på 5F-signalet fra multiplikatoren 80, så mates dette signal direkte til en sinusutgangseffekt-fasediskriminator 83 og mates også, via en kvadratur-faseskifter 84, til en kosinusfasediskriminator 85. Dette er fasediskriminatorer av stikkprøvetyper og stikkprøvepulsene er på 6F fra oscillatoren 71 via pulsformerer 75 og en forsterker 87. Sinus- og kosinus-utgangseffektene fra disse fasediskrimina-

torer 83 og 85 sendes, via likestrømsforsterkere 88 og 89, til det fiolette decometer 14. På tilsvarende måte drives det røde decometer 12 av fasediskriminatorene 90, 91 og likestrømsforsterkene 92 og 93 for å indikere faseforholdet mellom 8F- og 6F-signalene, og det grønne decometer 13 drives av fasediskriminatorene 94, 95 og likestrømsforsterkerne 96 og 97 for å angi faseforholdet mellom 9F- og 6F-signalene. Det bør bemerkes at ved å bruke låste oscillatorer til å drive decometrene virker de låste oscillatorer effektivt som meget trange båndfiltere som gir kontinuerlig støyfri drift til decometrene og overspinner avbrytelsene i de mottatte signaler under det korte signalavbrudd og under multipulssendingene.

Hvert av decometrene 12, 13 og 14 har en rotor som har en viser som går over en sirkelformet skala. Vinkelposisjonen på rotoren bestemmes av de relative størrelser og polariteter på likestrømssignalene som sendes til decometerets ortogonale spoler. Disse likestrømsstignaler stammer fra likestrømsforsterkerne 88 og 89 for det fiolette decometer og de tilsvarende forsterkere for de andre decometere, og tilsvarende derfor sinus og kosinus for fasevinkelen mellom hoved- og de respektive slave-signaler slik de mottas i mottakeren. Vinkelposisjonen på rotoren tilsvarende således fasevinkelen. Forandringen i fasevinkelen integreres mekanisk, og fullstendige perioder med faseforandring indikeres av den tilhørende laneindikator 15 som drives gjennom et reduksjonsgir fra decometerrotoren. Soneindikatoren 16 for hvert decometer er på tilsvarende måte drevet gjennom ytterligere reduksjonsgir fra laneindikatoren.

Decometerne kan reguleres manuelt ved hjelp av de manuelle kontrollknapper 180. Betjening av disse kontroller muliggjør at lane- og soneindikatorene kan innstilles på nytt, men rotoren i hver fasevinkelindikator vil innta en stilling som tilsvarende den målte fasevinkel. Disse knapper 180 muliggjør derfor at lane- og soneindikatorene 15 og 16 kan innstilles på nytt uten å påvirke nøyaktigheten av posisjonsinformasjonen fra fasevinkelmålet innenfor en periode.

6F-pulsutgangseffekten fra -ulsformerer 75 brukes ikke bare som stikkprøvepuls for fasediskriminatorene som driver de tre decometerne 12, 13 og 14 og i faselåskontrollsløyfen for 6F-oscillatoren 71, men mates også til en frekvensdeler 98 for å gi

1F-pulser for formål som skal beskrives senere, og mates også, via en kvadraturskifter 99, til en kosinusfasediskriminator 100. I denne diskriminator 100 prøves 6F-signalene fra forsterkeren 63. Denne diskriminator 100 gir således maksimal utgangseffekt sålenge som de normale 6F-signaler fra hovedstasjonen mottas og 6F-oscillatoren 71 i mottakeren er låst i fase til 6F-signalene fra forsterkeren 63.

Utgangseffekten fra diskriminatoren 100 mates via en ledning 101 til en forsterker 110 i overlagrings- og referanse-oscillatorene 32 (fig. 4). Utgangseffekten fra forsterkeren 110 mates til låselampen 18 som derfor vil "blinke" hvis oscillatoren 71 ikke er riktig faselåst. Hvis oscillatoren 71 er låst, vil lampen 18 forbli kontinuerlig tent unntatt under multipulsene og avbruddene i hovedutsendingene umiddelbart før multipulsene. Forsterkeren 110 gir også inngangsverdien til en "brudd-detektor" 111 for å detektere at det er gått 0,1 sek etter bruddet og således gi et utgangssignal som indikerer starten på hver multipuls.

Overlagrings- og referanseoscillatoren 32 har en frekvenssyntetisator som gir overlagringsfrekvens Δ og også en referanse-oscillator som gir referanse til mottakeren.

Frekvenssyntetisatoren omfatter en 436.907 kHz krystall-oscillator 120 som mater en delerkjede 121, og en matriks 122 som kombinerer delerkjedeutgangseffektene, idet matriksen 122 er styrt av de før nevnte kjedevergerbrytere 22 og 23. Den syntetiserte frekvensutgangseffekt fra matriksen brukes til å styre frekvensen til en overlagringsoscillator 123 som har en fase-låskontrollsløyfe som består av en sagtannet utgangseffektdiskriminator 124, som gir en likestrømsutgangsspenning som sendes til en reaktor 125 som styrer oscillatorfrekvensen. Δ -frekvensutgangseffekten fra oscillatoren 123 brukes til frekvensskifting i de før nevnte mikserne 47, 48, 49 og 50. Referanseoscillatoren som gir referanse til mottakeren er en 8F-oscillator 130. Denne oscillator er faselåst til 1F-pulsene fra den før nevnte deler 98 (fig. 3), og disse pulser sendes, via en ledning 102, til en lineær fasediskriminator 131 (fig. 4) som har 1F-stikkprøve-pulser fra en delt-på-åtte-deler 132 som mates fra utgangseffekten fra oscillatoren 130, og likestrømsutgangsspenningen fra oscillatoren 131 sendes til en reaktor 133 for å kontrollere fre-

kvensen til oscillatoren 130. 1F-utgangseffekten fra deleren 132 konverteres til 1F-pulssignaler ved hjelp av mikseren 134 som tar imot Δ frekvenssignaler fra oscillatoren 123 og en pulsformer 135. 1f-pulsene fra formeren 135 kan sendes til mottakerinntakskanalene 43, 45, 46 (fig. 2) via en port 136. Denne port 136 og den før nevnte port 42 kontrolleres av funksjonsbryteren 27. Normalt sendes bare mottatte signaler til mottaksinntakskanalene, men når funksjonsbryteren er i "referanse"-stilling, er disse signaler koplet ut fra mottakerkanalene ved å lukke porten 42, og 1f-pulsene sendes inn ved å åpne porten 136. Disse pulser danner en serie harmoniske av frekvensen 1f i et fast multifaseforhold, og deometerne 12, 13 og 14 stilles på null idet man bruker nullinnstillingskontrollene 24, 25 og 26. Under innstillingen er 6F-oscillatoren 71 ikke låst så den mottar signaler, men stabiliteten i denne oscillator er slik at den holder på frekvensen fra referanseoscillatoren 131 meget nøye under referanseoperasjonen.

Laneidentifikasjon får man ved å måle faseforsinkelsen for et effektivt 1f-signal fra hver enkelt slavestasjon sammenliknet med et 1f-signal fra hovedstasjonen. Disse 1f-signaler fra slavene tilveiebringes ved hjelp av multipulsutsendingene og brukes etter frekvensforandring til 1F. Hovedoscillatoren 71 gir hoved-1F-referansen.

Flerpulssignalene for laneidentifikasjonsformål fåes i mottakeren ved å kombinere utgangseffektene med 5F, 8F, 9F og 6F fra forsterkerne 60, 61, 62 og 63 i en multipulskrets 140 (fig. 5). Faseforholdet mellom de utstrålte 5f-, 8f-, 9f- og 6f-signaler i hver multipulsutsending er slik at de tilsammen gir en spisspuls med en frekvens 1f. Således gir 5F-, 8F-, 9F og 6F-signalene fra forsterkerne 60, 61, 62 og 63, en spisspuls med en frekvens 1F og denne brukes til å innstille en bistabil krets 141 som innstilles pånytt av 1F-utgangseffekten fra frekvensdeleren 98 (fig. 3) i ledningen 139. En bistabil krets 141 (fig. 5) styrer en port 142. Multipulssignalet har en varighet på en fraksjon av et sekund, men inneholder mange perioder med 1F. Porten 142 åpnes av en kortvarig laneidentifikasjonsavlesningstidspuls som er kalt den annen LI-puls som man får i en ledning 151 fra den logiske bryteranordning 147, som skal beskrives senere. Porten 142 åpnes bare for varigheten av denne annen LI-

puls og tjener bare til å sende gjennom pulser i løpet av en tidsperiode som starter på et 1F-multipulssignal og ender på den neste 1F-puls fra deleren 98. Porten 142 styrer pulser fra en 300F-oscillator inn i et lager 144 via en ELLER-port 145. Multipulskretsen 140 fra de mottatte multipuls-1F-signaler gir således en effektiv puls som er synkronisert med den effektive 1F fra mutlipulsen. Denne puls åpner porten 142 og det neste 1F-signal fra deleren 98 lukker porten. Multipulssignalet vil derfor frembringe en lagret telling i lageret 144 som er proporsjonal med multipuls-til-hovedpulsforsinkelsen, det vil si proporsjonalt med komplementet til hoved:multipulssonemønsterfasevinkelen i $1/300$ dels soneenheter. Lagerets 144 totale kapasitet tilsvarende en fullstendig periode med 1F, det vil si en telling på 300 ved 300F. Den nødvendige laneidentifikasjon får man ved å bestemme restkapasiteten i lageret 144, og dette gjøres ved å fylle lageret inntil det strømmer over og bestemmer mengden som er nødvendig i $1/300$ dels soneenheter for fiolett, men i $1/240$ dels soneenheter for rød og $1/180$ dels soneenheter for grønn. For å gjøre dette fylles lageret 144 fra 300 F-oscillatoren 143 via en deler 146 som deler med en faktor på 10 eller 8 eller 6 under kontroll av den logiske laneidentifikasjonsbrytning 147 som skal beskrives senere, idet divisjonsfaktoren er 10 for fiolett, 8 for rød og 6 for grønn. Delerutgangseffekten mates til lageret 144 via ELLER-porten 145. Samtidig mates 300F-signaler fra oscillatoren 143 via en 10 til 1 deler 148 og en port 149 inn i fremviserregisteret 150. Porten 149 er en to-inntaks OG-port som har , som det annet inntak, et pulssignal som stammer fra en pulsgenerator 152 som startes av en puls kjent som den fjerde LI-puls fra den logiske enhet 147 i ledningen 153, og som stoppes av en stoppuls fra registeret 144 når dette er fullt. Den fjerde LI-puls er en tidspuls som er noe forsinket etter den annen LI-puls. Når man således betrakter rød laneidentifikasjon, stilles deleren 146 slik at den deler med 8 og slik at forholdet mellom det antall pulser som mates inn i fremviserregisteret 155 til forholdet som mates inn i lageret 144, er 8 til 10. Tilsvarende for grønn laneidentifikasjon er forholdet 6 til 10. Skjønt pulsene som mates inn i lageret 144 derfor er i enhet på $1/300$ del av en sone, er de som mates inn i fremviserregisteret i enheter på $1/240$ del av en

sone for rød, 1/180 del av en sone for grønn og 1/300 del av en sone for fiolett. Med andre ord tilsvarer de nå 1/10 av en lane for hver av mønstrene.

Fremviserregisteret 150 må fylles bare i løpet av den tid det tar for lagerregisteret 144 å fylles etter begynnelses-tellingen av komplimentet for hoved- til multipulsperioden. For å utføre dette må registeret innstilles pånytt før starten av den riktige periode, og porten 149 lukkes når registeret 144 er helt fullt. Denne lukking av porten 149 utføres av et utgangssignal fra registeret 144 når dette register er fullt. Fremviserregisteret innstilles pånytt for hver multipuls ved hjelp av en første LI-puls fra det logiske brytersystem 147. For å unngå enhver mulighet for sammenblanding mellom avlesninger i de forskjellige mønstre, er i DECCA (registrert varemerke) Navigatorsystemet de 24 lanes i rød sone nummerert fra 0 til 23 og derfor uttrykkes en rød laneidentifikasjon (til en 1/10 av en lane) som et tall mellom 0 og 23,9. De 18 lanes i en grønn sone er nummerert fra 30 til 47 og derfor uttrykkes grønn laneidentifikasjon som et tall mellom 30 og 47,9. De 30 lanes i et fiolett sonesystem er nummerert fra 50 til 79, og derfor uttrykkes fiolett laneidentifikasjon som et tall mellom 50 og 79,9. Av disse grunner innstilles fremviserregisteret 150 på null ved begynnelsen av rød laneidentifikasjonstelingen inn i dette register, på 30 ved begynnelsen av grønn telling inn i dette register, og på 50 ved begynnelsen av fiolett telling inn i dette register. Når man innstiller pånytt fremviserregisteret, må derfor den logiske bryter 147 på riktig måte innstille den viktigste desimalsiffer i fremviserregisteret som er en binærkodet desimalteller.

Den logiske bryterenheter 147 for laneidentifikasjon gir utgangsstyringssignaler som er kalt den første LI-puls i fire ledninger 160, 161, 162 og 163 som indikerer starten på henholdsvis hoved-, rød-, grønn- og fiolett-multipulssendingene, idet disse signaler brukes til å innstille deleren 46 slik at den deler med den riktige faktor, og å innstille pånytt fremviserregisteret 150 før starten av hver telling inn i dette register. For dette formål gjør den logiske bryterenheter 147 i bruk av "brudd"-detektoren 111 og tidsdelingen av 26,6 Hz og 13,3 Hz signalene fra delerkjedet 121 slik at det tilveiebringer

en periode på ca. 20 sek. i løpet av hvilken en utgangseffekt opptrer i tur og orden i ledningene 160, 161, 162 og 163 med 2,5 sek. intervaller. Hovedmultipulsen er den første av hver sekvens av fire pulser og identifiseres av dette i den logiske bryter. Den første LI-puls for hver multipuls som brukes til å innstille lagerregisteret 144 via ledningen 158, er tidsinnstilt slik at den kommer i den siste halvdel av multipulsperioden og er tidsinnstilt slik at den kommer ca. 0,3 til 0,4 sek. etter bruddet i hovedutsendingen. Den første, andre og fjerde LI-puls følger den første LI-puls i hver multipuls med små forsinkelser i tur og orden i henhold til deres respektive, logiske operasjoner.

Hovedmultipuls-LI-signalet i ledningen 160 sendes ved hjelp av en ELLER-port 164 til deleren 146 og fremviserregisteret 150 på samme måte som det røde multipulssignal og anvendes til å nullinnstille laneidentifikasjons-utgangseffektene. I den beskrevne mottaker er frekvensdeleren 198 som deler 6F-oscillator-utgangseffekten ned til 1F, ikke "merket", det vil si 1F-utgangseffekten er ikke låst til noen spesiell av de seks perioder av 6F-signalet. Det er derfor en seksfoldig mulig usikkerhet i faseforholdet til 1F-utgangseffekten fra deleren 98 i forhold til 1F-multipulsen fra hovedstasjonen som mates til multipulskretsen 144. En korreksjon sendes derfor inn i lageregisteret 144 for å sette laneidentifikasjonsavlesningen i fremviserregisteret 150 på 0 under hovedmultipulssendingen, og denne samme korreksjon brukes for hver av de andre multipulssendingene for å korrigere for mangelen på merking i deleren 98, og også for å korrigere for en hvilken som helst annen fasefeil som måtte oppstå mellom multipulsstarten og hovedoscillator (6F-oscillatoren 71)-låsekretsen. Denne korreksjon får man ved å bruke et "fase"-lager 170 og en bistabil krets 171. Den bistabile krets 171 kan innstilles ved å trykke inn laneidentifikasjonsnullknappen 19 og denne gir så et signal til en port 172, hvilken port, når den er åpen, slipper 30F-pulser fra deleren 148 inn i faselageret 170. Den bistabile krets 171 gjeninnstilles neste gang lagerregisteret 144 er helt fullt. Porten 172 er en fireinntaks OG-port og har et inntak i ledningen 156 fra den logiske enhet 147, slik at porten 172 er åpen bare under hovedmultipulssendingene og ikke under slavemultipulssendingene. Det fjerde inntak til

porten 142 er en tredje LI-puls i ledningen 157 fra den logiske enhet 147 slik at porten bare åpnes for den nødvendige tidsvarighet under hovedmultipulssendingen. Antall 30F-pulser som mates inn i faselageret 170 via porten 172, er således den samme som antall som mates inn i fremviserregisteret 150. Grunnen for de fire inntak til porten 172 er å sikre at fasefeilavlesning sendes inn i lageret 170 på den tredje LI-puls bare når knappen 19 trykkes inn, og bare under en hovedmultipulssending. Pulsene fra porten 172 mates også via ledningen 173 inn i porten 145 og således inn i lagerregisteret 144. Når dette register er fullt, strømmes det over og den bistabile krets 171 innstilles pånytt. Således har faselageret 170 den nødvendige korreksjon og registeret 144 er i null-tilstand. Porten 181 sikrer at den bistabile krets 171 innstilles pånytt bare mellom de tredje og fjerde LI-pulser. Dette hindrer den bistabile krets 171 fra å bli gjeninnstilt pånytt for tidlig hvis nullknappen 19 trykkes inn, f. eks. umiddelbart etter den tidligere hovedlaneidentifikasjon.

Det tall som således er satt inn i faseregisteret 170 sendes som et initialinntak til lagerregisteret 144 hver gang det siste innstilles pånytt av den første LI-puls. Funksjonelt er det nødvendig at faselageret 170 bør inneholde faseavlesningen under hovedmultipulsutsendingene og knappen 19 bør således trykkes inn før hovedmultipulssendingen. I praksis kan dog knappen trykkes inn når som helst, og den neste hovedmultipulsavlesning i fremviserregisteret 150 er 00,0 eller 23,9. Den nødvendige korreksjon er således satt inn i faselageret 170. Tellingene forblir i lageret 170 og brukes for korreksjon av hver etterfølgende telling inn i lagerregisteret 144.

Utgangseffekten fra fremviserregisteret 150 angis visuelt i de tre rør i tallrørfremviseren 17. På fig. 5 er disse tre rør vist ved 174, 175 og 176 med tilhørende binærkodete desimalomformere, henholdsvis 177, 178, 179. Hoved-, rød-, grønn- og fiolett indikasjonene fremvises etter hverandre i denne orden med 2,5 sek. intervaller, med et lenger intervall før perioden gjentas i sin tyvende sekunds periode. På grunn av at de tallmessige verdier på de grønne avlesninger må være mellom 30 og 47,9 og de fiolette avlesninger mellom 50 og 79,9, kan de forskjellige avlesninger lett skilles fra hverandre. For å unngå enhver mulig sammenblanding mellom hovedavlesningen (som er 00,0 eller

23,9 etter at korreksjonen er satt inn) og den røde avlesning, er dog fremviseren laget slik at den blinker under hovedindikasjonen, idet et passende kontrollsignal stammer fra den logiske bryterenhet 147. Den fremviste laneidentifikasjonsinformasjon brukes til å innstille laneavlesningene på indikatorene 15 i decometerne 12, 13 og 14, idet man bruker den manuelle kontrollknapp 108 på de respektive decometere.

Patentkrav.

Mottaker for et fasesammenliknende radionavigasjons-system av den art der signaler med forskjellige multipla av en grunnfrekvens f stråles ut i faseforhold fra sendestasjoner som ligger i avstand fra hverandre, der sendestasjonene normalt stråler ut ett signal om gangen og der de normale sendinger periodisk avbrytes og hver stasjon, en om gangen i rekkefølge, stråler ut alle frekvenser for å frembringe en multipuls til lane-identifikasjon, hvilken multipuls opptrer i en fast periodisk tidsfølge fra de forskjellige stasjoner, og der mottakeren er av heterodyntypen for mottaking av signaler fra signalkjeder som arbeider med forskjellige grunnfrekvenser, hvilken mottaker dessuten har referanseinnretninger, omfattende en referansesignalkilde (130-136) som skal avgi et grunnfrekvenssignal for en hvilken som helst signalkjede som benyttes og kanalfaseforskyvere (24-26) for standardisering av de differensielle faseforskyvninger i de forskjellige kanaler, k a r a k t e r i s e r t v e d at mottakeren for hvert multiplum av grunnfrekvensen f , har en signalbehandlingskanal innbefattende et bredbåndfilter (43-46) for mottaking av signaler av det nevnte multiplum fra forskjellige kjeder, en digital frekvenssyntetisator innbefattende en stabil oscillator (120) og en digital delerkjede (121) og frekvensvelger (122, 52-55) til frembringelse av en hvilken som helst av et antall valgbare forskjellige frekvenser (Δ) lik summen $f + F$, der F er en grunnfrekvens for sammenlikningsfrekvenser som benyttes i mottakeren, hvilken syntetisator videre omfatter en filteranordning (123, 124, 125) av den låste oscillatortype for utfiltrering av fase-dirringer i den digitale deler og velger (121, 122), samt frekvensmultiplikatorer for multiplisering av det filtrerte signal med frekvensen (Δ) med multipla svarende til multiplaene

av f som skal mottas, for derved å frembringe en flerhet av heterodynsignaler til overlagring av signalene av de forskjellige multipla av f fra nevnte bredbåndfiltre, hvorved de samme sammenlikningsfrekvenser kan benyttes uansett de utstrålte frekvenser i signalsenderkjedene som benyttes med faste faseforskyvninger i alle kanaler, hvilken overlagring utføres i separate blandere (47-50) for hvert signal for blanding av det mottatte signal med den tilsvarende multipliserte valgte frekvens for overlagring med de mottatte signaler, innrethninger (56-59) for valg av de lavere sidebånd fra blanderne og fase-sammenlikningsinnretninger (60-97 og 12-14) for sammenlikning av fasene for de nedre sidebånd.

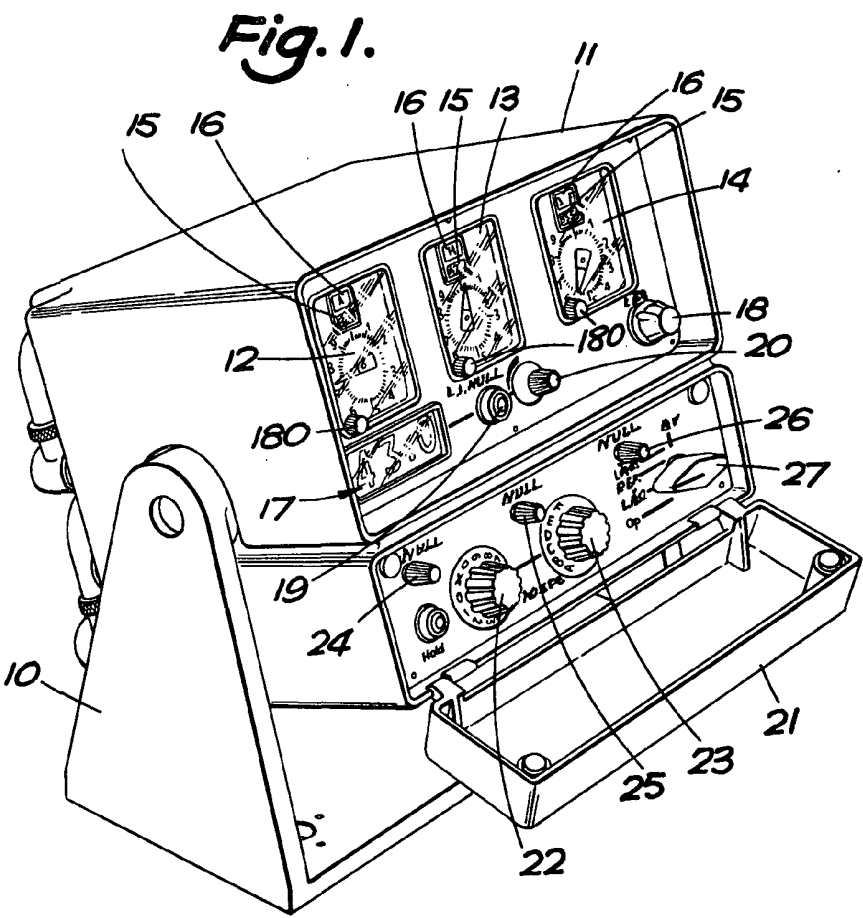


Fig. 6.

FIGUR .2.	FIGUR .3.
FIGUR .4.	FIGUR .5.

134436

