

NORGE



**STYRET
FOR DET INDUSTRIELLE
RETTSVERN**

Utlegningsskrift nr. 125294

Int. Cl. G 01 s 7/46 Kl. 21a⁴-48/63

Patentsøknad nr. 164.703 Inngitt 13.9.1966

Løpedag -

Søknaden alment tilgjengelig fra 1.7.1968

Søknaden utlagt og utlegningsskrift utgitt 14.8.1972

Prioritet begjært fra: 14.9.1965 Nederland,
nr. 65 11 921

N.V. Hollandse Signaalapparaten,
Zuidelijke Havenweg 40, Hengelo (0), Nederland.

Oppfinnere: Yftinus Frederik van Popta,
Strumphlerstraat 2, Hengelo (0) og
Jan Dirk Eibel, Robert Kochstraat 16,
Hengelo (0), Nederland.

Fullmektig: Siv.ing. Kjell Gulbrandsen.

Automatisk målfølgesystem.

Foreliggende oppfinnelse angår automatiske målfølgesystemer av den type som omfatter et pulsradarapparat med en antenne som er beregnet på kontinuerlig rotasjon om en i det vesentlige vertikale akse, en portkrets for å slippe gjennom videosignaler fra radarapparatet, hvilken portkrets har en asimut- og avstandsport forbundet over hver sin tilbakekoplingskrets til portkretsens utgang og styrt av portsignaler som fastlegger en polar følgeramme for valg av videosignaler fra det mål som følges, hvorved det øyeblikk da portsignalene opptrer styres slik at sentrum av den polare følgeramme tilsvarer den forutsatte asimut og avstand til målet.

125294

2

Systemer av denne type er kjent i forskjellige former. Hensikten med oppfinnelsen er å skaffe tilveie et system av den ovenfor nevnte type, som skiller seg ut fra de kjente systemer på en spesielt fordelaktig måte på grunn av sin enkelhet, sin nøyaktighet og større fleksibilitet.

I henhold til oppfinnelsen er et system av den beskrevne type kjennetegnet ved at innretningene for styring av den nevnte portkrets omfatter en siffer-velger- og diskriminatorkrets i hver av de to tilbakekoplingskretser og en utenfor tilbakekoplingskretsene anordnet regnemaskin som er tilsluttet begge siffer-velger- og diskriminatorkretser for mottaking fra disse av første siffersignaler som tilsvarende den aktuelle asimut og avstand til målet og for påtrykning på disse kretser som innstillingssignal, ytterligere siffersignaler svarende til den forutsatte asimut og avstand for målet bare en gang for hver omdreining av antennen, hvilke siffer-velger- og diskriminatorkretser er innrettet til å frembringe de nevnte portsignaler som resultat av de nevnte andre siffersignaler og til å frembringe de nevnte første siffersignaler som resultat av de videosignaler portkretsen slipper gjennom.

Oppfinnelsen vil i det følgende bli beskrevet nærmere under henvisning til tegningene der:

Fig. 1 er et blokkdiagram som viser systemets generelle prinsipp i henhold til oppfinnelsen,

fig. 2 viser en del av bildet som vises på skjermen til en planindikator,

fig. 3 er et diagram tilsvarende fig. 1 og illustrerer mer detaljert en mulig utførelse av en siffer-asimut-velger og diskriminatorkretsanordning satt inn i tilbakekoplingskretsen som er forbundet med asimutporten i portkretsen,

fig. 4 gir en skjematisk fremstilling av to følgerammer som inneholder et mål og som også viser et diagram med det formål å forklare den diskriminerende virkning av siffer-asimut-velger og diskriminatorkretsen som inngår på fig. 3,

fig. 5 er et diagram tilsvarende det på fig. 1, og illustrerer mer detaljert en utførelse av avstands-velger- og diskriminatorkretsen som inngår i tilbakekoplingskretsen som er forbundet med avstandsporten i portkretsløpet.

fig. 6 viser et diagram i den hensikt å forklare hvorledes

avstands-velger- og diskriminatorkretsen som inngår i utførelsen på fig. 5 arbeider og

fig. 7 viser en mindre modifikasjon i asimutvelger- og diskriminatorkretsen som inngår i utførelsen på fig. 3. Like henvisningstall angir like deler på fig. 1, 3, 5 og 7.

Det henvises til fig. 1 hvor det er vist et pulsradarapparat 1 som omfatter en pulsgenerator 2, en sender 3 og en mottaker 4. Ved hjelp av en duplekser 5 er senderen og mottakeren koplet sammen med en tilhørende antenne 6. Denne antenne roterer kontinuerlig rundt en stort sett vertikal akse 8 drevet av en asimutmotor 7. Ved hjelp av en elektromekanisk kopling (ikke vist) er antennen koplet sammen med en antenneomformer 9 som gir en antenneretningspuls for hver milliradianrotasjon av antennen. Antennen mates av senderen 2 med pulser av kort varighet som inntreffer med en pulsgjentagelsesfrekvens som er slik at flere pulser sendes ut pr. antennestrålebredde. Følgelig vil dette radarapparat som er konstruert slik at det søker over det omgivende rom, motta et antall ekko for hvert mål pr. antennerotasjon innenfor radarens rekkevidde. Disse ekkosignaler oppfanges i mottakeren 4. Videosignalene som etter oppfangelsen, dannes i uttaket på mottakeren 4, mates ved hjelp av en ledning 10, på den ene side til en portkrets 11 og på den annen side til en planposisjonsindikator (skjerm) 12 som danner en del av en monitor 13. Ved hjelp av denne monitor kan en operatør på kjent måte velge et av målene som ses på skjermen til planposisjonsindikatoren. Et slikt valgt mål holdes deretter innenfor en polar følgeramme som er dannet av asimut- og avstandsportene. Elektroniske, aritmetiske sifferkretser er anordnet for å kontrollere tidspunktet når asimut- og avstandsportene kommer inn på en slik måte at sentrum i polarfølgerammen tilsvarende den forutsatte asimut og avstand til målet. Dette kan illustreres med henvisning til fig. 2 som viser en del av bildet som fremvises på en planposisjonsindikator som har en maksimal måleavstand på OA. Prikkene angitt ved E_1 E_{12} representerer ekkosignalene som man tar imot fra et enkelt mål. I antall tilsvarende disse ekkosignaler det antall pulser som sendes ut pr. antennestrålebredde. For å være i stand til å sammenlikne den forutsatte posisjon for målet D_v med målets virkelige posisjon, som målt ved hjelp av radarapparatet, er det utviklet en polar følgeramme C_1, C_2, C_3, C_4 hvis rammesentrum tilsvarende den forutsatte posisjon D_v . Dimen-

1
4
125294

sjonene på denne følgeramme er valgt slik at følgerammen omfatter alle ekko fra målet, idet man tar i betraktning de relativt store beregningsfeil som kan forekomme på grunn av forandringer i kurs eller variasjoner i hastighet for målene som følges.

Ved anvendelse av oppfinnelsen får man et spesielt gunstig og på alle måter fordelaktig system av den beskrevne type, hvis de ovenfor nevnte aritmetiske sifferkretser bygges sammen slik at de danner et regneverk, og hvis systemet ytterligere omfatter en første tilbakekoplingskrets 15, 15' som forbinder utgangen 14 i portkretsen 11 med asimutporten 16 i denne, en annen tilbakekoplingskrets 17, 17' som forbinder utgangen 14 i portkretsen med avstandsporten 8 i denne, hvilke første og andre tilbakekoplingskrets begge er utstyrt med en siffer-velger- og diskriminatorskrets 20, 21 via hvilke, til tider som bestemmes av regneverket for utsatte vinkel- og avstandssignaler henholdsvis, og korreksjoner av disse kan gjensidig utveksles mellom regneverket og tilbakekoplingskretsene. Regneverket, som her ikke er en del av tilbakekoplingskretsene, er fri unntatt i den korte periode hvori den arbeider for å utføre de nødvendige beregninger for den nødvendige polare følgeramme, derved har systemet i henhold til oppfinnelsen den viktige fordel at regneverket på en tidsdelsbasis også kan anvendes til å utføre en eller flere beregninger pr. antennerotasjon, såsom slike som er beslektet med f.eks. visse navigasjons- og/eller ildkontrollproblemer.

Som det fremgår av deres navn, har siffer-velger- og diskriminatorskretsene 20 og 21 en dobbelt funksjon, nemlig utvelgelse av en viss del av det omgivende rom, hvilken utvelging kommer i stand ved asimut- og avstandsportstyring og den direkte eller indirekte bestemmelse av forskjellen (diskriminasjon) mellom den forutsatte og den virkelige posisjon for målet innenfor den valgte del av rommet.

Det henvises til fig. 3, hvor det kan sees at denne figur er delt i en øvre og en nedre del ved hjelp av en strek-prikklinje. Den øvre del omfatter regneverket 19, portkretsen 11 og den annen tilbakekoplingskrets 17, 17' som er koplet mellom utgangen 14 og avstandsporten 18 i denne portkrets, hvilken annen tilbakekoplingskrets omfatter (avstands) velger- og diskriminatorskrets 21. Den nedre del av denne figur omfatter den første tilbakekoplingskrets 15, 15' som er koplet mellom utgangen 14 og asimutporten 16 i portkretsen 11, hvorved (asimut) velger- og diskriminatorskrets 20 som inngår i denne tilbake-

125294

koplingskrets er vist mer detaljert. Denne krets omfatter en første sifferteller 22, en annen sifferteller 24 med tilhørende dekodere 23, et skyveregister 25 hvis etter hinannen følgende uttaksspoler er delt i to like grupper som begge er koplet, via en sumdannende krets 26, 27, til en differensialforsterker 28. Dette system omfatter ytterligere fire OG-kretser, henholdsvis 29, 20, 31 og 32, de tre siste av hvilke styres ved hjelp av mellomliggende, tilhørende flipp-floppkretser 33, 34 og 35, en ELLER-krets 36 og endelig en tredje sifferteller 37 og en pulsforlenger 38 via hvilken de kvantiserte (eller ikke kvantiserte) videosignaler som har sluppet gjennom portkretsen 11, mates på den ene side til den tredje sifferteller 37 og på den andre side til skyveregisteret 25. Den første sifferteller 22 er her anordnet for å telle antenneretningspulser som antenneformerer 9 på fig. 1 frembringer synkront med tidspulsene som kommer fra regneverket 19. Disse antenneretningspulser mates på den ene side til regneverket 19 via ledningen 39 og på den annen side til den første sifferteller 22 via OG-porten 30. Den første sifferteller er videre anordnet slik at pr. antennerotasjon kan data innsettes i den eller tas ut av regneverket 19 til tider bestemt av det siste. For enkelthets skyld er de mange overføringsledninger via hvilke denne utveksling av data strømmes, representert symbolsk ved hjelp av strekene 40. Den annen sifferteller 24 er anordnet slik at den teller de synkrone pulser som tilføres fra synkronpulsgenerator 2 (fig. 1). Disse synkrone pulser mates til denne teller via OG-porten 31.

Hvorledes velger- og diskriminator-kretsen som er beskrevet ovenfor, arbeider og samarbeider mellom denne krets og regneverket skal nå forklares. Det er allerede nevnt at asimutretningen på den roterende antenne registreres kontinuerlig i regnemaskinen. Ved å sammenlikne denne registrerte asimutretning med regneverkets forutsatte målaismut kan det tidspunkt når antennens asimut vil være lik asimuten da asimutporten må åpnes, bestemmes. Dette kan illustreres ved henvisning til fig. 2 hvor asimuten i øyeblikket for antennen er representert av B_{ant} og den beregnede asimut til målet er antatt å være lik vinkelen B_v . Den asimut hvor porten må åpnes er lik $B_0 = (B_v - \alpha)$, hvori α representerer den faste vinkel antennen dekker i halvparten av den tid asimutporten er åpen. Fordi den forutsatte asimutvinkel B_v og vinkelen α er kjent, kan vinkelen B_0 beregnes. Tilsvarende fordi retningen på den roterende antenne B_{ant} er kjent, kan vinkelen $\phi = B_0 - B_{ant}$ også

125294

beregnes. Ved nå å la regneverket kontinuerlig, det vil si for hver milliradian rotasjon av antennen, bestemme vinkelen ϕ kan det tidspunkt vinkelen ϕ er lik null og derfor når asimutporten bør åpnes, bestemmes på en enkel måte. I stedet for å utføre denne beregning kontinuerlig, det vil si én gang for hver milliradian antennerotasjon, i tilfelle med den viste utførelse, utføres denne beregning bare et fast antall ganger pr. antennerotasjon, og man får derved den markerte fordel at regneverket er meget mindre belastet. Av denne grunn er vinkelen på 360° som dekkes av hver antennerotasjon, delt i åtte eller hverandre følgende praktisk talt like lange sektorer, samtidig som regneverket er programmert for å trekke fra den øyeblikkelige asimut på antennen (B_{ant}), hver gang ved begynnelsen av sektorenes suksessive dekning av antennen, fra simuten (B_0), hvorved asimutporten må åpnes. Dette regneverk er nå ytterligere tilpasset denne fremgangsmåte på en slik måte at bare i tilfelle av at denne vinkelforskjell (ϕ) er mindre enn, eller lik 45° , frembringer den i ledningen 41 en utgangspuls som forårsaker at denne vinkelforskjell (ϕ) mates inn i den første sifferteller 22 i form av et negativt siffertall. Den absolutte størrelse på dette negative siffertall tilsvarer naturligvis det antall antenneretningspulser som fremstilles av antenneomformerer 9 i løpet av den tid antennen dekker vinkelen ϕ . Utgangspulsen som er fremstilt i ledningen 41, mates også til flipp-floppkretsen 33 som herved bringes i en første stabil tilstand hvori den ved å åpne OG-porten 30, forårsaker at retningspulser mates til telleren 22. Denne teller fremover, og følgelig vil det negative antall som er innsatt i denne teller, reduseres til verdien null etterat den har tallet et antall antenneretningspulser som tilsvarer vinkelen ϕ . Når den når tellestillingen null, vil denne teller, skjønt den normalt fortsetter å telle videre, frembringe en utgangspuls som sendes til asimutporten 16 ved hjelp av ledningene 42 og 15' og får asimutporten til å åpnes.

Det gjentas at det kan ses at med den skisserte fremgangsmåte, bestemmer regneverket tidspunktet når antennen begynner å dekke sektoren som inneholder asimutporten, mens velge og diskriminator-kretsen ved hjelp av den regneverksbestemte vinkel ϕ som er matet til den første sifferteller, bestemmer tidspunktet når asimutporten som befinner seg innenfor angjeldende sektor, må åpnes. Tidspunktet når asimutporten må lukkes, bestemmes også av velger- og diskriminator-kretsen. Fordi det antall pulser som overføres i løpet av den tid

asimutporten er åpen, er et bestemt antall, kan tidspunktet når asimutporten må lukkes bestemmes ganske enkelt ved å telle de synkroniserte pulser som inntreffer fra det øyeblikk asimutporten åpnes til det øyeblikk denne teller har nådd en på forhånd bestemt tellestilling som tilsvarer det faste antall utsendte pulser som er nødvendig for hver asimut. Til dette formål bruker man en annen siferteller 24 hvis inntak er forbundet med den synkroniserte pulskilde ved hjelp av den normalt lukkede OG-port 31. For å starte den synkroniserte pulsetelleroperasjon, mates utgangspulsen som er produsert av den første siferteller 22 ved hjelp av ledningen 42, til flipp-floppkretsen 34. Dette muliggjør at de synkroniserte pulser kan sendes til den annen siferteller 24 i det øyeblikk asimutporten 16 åpnes. La oss nå anta at 24 radarpulser sendes (se fig. 2) i løpet av det tidsintervall asimutporten er åpen, så produserer den annen siferteller 24 når den har talt 24 synkroniserte pulser ved hjelp av si dekode 23, en utgangspuls i ledningen 43. Denne utgangspuls som sendes til det normalt lukkede OG-porten 29, får den neste tidspuls (K_p) som er klar, til å mates på den ene side til retningsporten 16 som, som et resultat av dette, lukkes, og på den andre side til flipp-floppkretsen 34 som et resultat får OG-porten 31 til å vende tilbake til sin normalt lukkede tilstand.

Den første siferteller 22 som, som nevnt, åpner retningsporten når den når tellestillingen null, fortsetter å telle de tilførte antenneretningspulser inntil den stoppes av en utgangspuls fra differensialforsterkeren 28. La oss for øyeblikket anta at avstandsvelger- og diskriminatorekretsen 21, som skal beskrives ytterligere nedenfor i samarbeid med regneverket 19, klarer å fremstille en avstandsportpuls pr. radarpuls som er sendt ut, da vil ekkosignalene fra målet som er lokalisert innenfor den del av rommet som er valgt av disse asimut- og avstandsporter når de, etterat de er oppdaget og kvantisert - hvis det er noen - mates ved hjelp av ledningen 10 til inntaket i portkretsen 11, sendes til avstands-velger- og diskriminatorekretsen 21 via ledning 17 og til asimut-velger- og diskriminatorekretsen 20 gjennom ledning 15. I asimut-velger- og diskriminatorekretsen 20 mates disse videosignaler etterat de er forlenget i pulsforlengeren 38, til den tredje siferteller 37 og til skyveregisteret 25. På grunn av den høye pulsrepetisjonsfrekvens består dette skyveregister av en flerhet av flipp-floppkretser, idet antallet flipp-floppkretser fortrinnsvis er noe større.

125294

enn det maksimale antall ekko som det er mulig pr. antennerotasjon å ta imot fra ett og samme mål. Ved den her beskrevne utførelse er dette maksimale antall lik 16 og antall flipp-floppkretser i skyveregisteret lik 20. Avhengig av om de etter en annen følgende radarpulser som sendes ut under den polare følgeramme, resulterer i at det forekommer en ekkopuls eller ikke, føyes en "1" eller "0" til innholdet i skyveregisteret 25 samtidig som innholdet som allerede er tilstede i skyveregisteret, flyttes en plass forover hver gang man tar imot en tilført synkronisert puls. Pulsforlengeren 38 hindrer ved å forlenge videopulsene på en slik måte at et annet videosignal eller en interferenspuls som kan være sluppet gjennom portkretsen samtidig som denne avstandsportpuls, som den som er sendt gjennom det første videosignal, hindrer en ny "1" fra å bli føyet til skyveregisteret som et resultat av opptreden av denne annen video- eller interferenspuls. Sammen med de to sumdannende kretser 26 og 27 og differensialforsterkeren 28 som er koplet til disse, danner dette skyveregister en diskriminatorrets. Differensialforsterkeren fremstiller nemlig en utgangspuls i ledningen 44 i det øyeblikk forskjellen mellom sumsignalene som tilføres forsterkeren idet de går gjennom null, forandrer fortegn. Under visse forhold, som vi skal komme tilbake til senere, brukes denne utgangspuls til å stoppe den første sifferteller 22. For dette formål mates utgangspulsen gjennom ledningen 44 og "ELLER" kretsen 36 til flipp-floppkretsen 33 som derved blir satt i en annen stabil tilstand og forårsaker at OG-porten 30 lukkes og avbryter derved strømmen av antenneretningspulser til den første teller 22. Utgangspulsen fra differensialforsterkeren 28 mates også ved hjelp av ledningen 45 til regneverket 19 for å informere dette om at asimutmålingen er fullført, og at derfor siffertallet som er i telleren 22, hvilket siffertall inneholder de nødvendige opplysninger når det gjelder posisjonen for målets tyngdepunkt, kan tas ut.

For illustrasjonsøyemed vises til fig. 4a, 4b og 4c. Figurene 4a og 4b viser begge skjematisk en følgeramme hvori radarpulsene, som er sendt ut i tidspunktene nummerert fra 1 til 24, er angitt ved hjelp av vertikale linjer. Strekene som på fig. 4 er angitt ved hjelp av E_1 til E_{12} , representerer tolv ekko fra et mål D_1 hvis tyngdepunkt, slik det kan utledes fra denne figur, viser en deviasjon til venstre i forhold til sentrum i følgerammen, hvilket sentrum er den forutsatte posisjon for målet. Strekene angitt på fig. 4c ved

125294

hjelp av E_1 til E_8 , representerer åtte ekko fra et mål D_2 hvis tyngdepunkt viser en avvikelse til høyre. Fig. 4b er en grafisk fremstilling av forskjellen mellom sumsignalene, slik de er fremstilt i uttaket til differensialforsterkeren 28. Den trappede kurve angitt som V_{D_1} er en grafisk fremstilling som står i forbindelse med målet D_1 på fig. 4a, mens den trappede kurve kalt V_{D_2} , viser en tilsvarende grafisk fremstilling for målet D_2 på fig. 4c. Den grafiske fremstilling V_{D_1} viser at den nevnte forskjell, fra tiden t_4 da den første ekkopuls fra målet D_1 ble mottatt, øker kontinuerlig trinnvis inntil tiden t_{13} , når den tiende ekkopuls fra målet D_1 mottas. På dette tidspunkt inneholder den første halvdel av skyveregisteret 10 etter hverandre registrerte enere, men den annen halvdel av skyveregisteret inneholder bare nuller. På dette tidspunkt er derfor, som illustrert på figuren, differansen størst. På tidspunktet t_{15} inneholder den ene halvpart fremdeles ti enere, mens den annen halvpart inneholder to enere, slik at differansen nu er avtagende. Etter tidspunktet t_{15} mottas det ikke flere ekkosignaler og derfor kommer bare nuller til skyveregisteret. Dette betyr at fra og med tidspunktet 15 avtar differansen hurtig fordi for hver synkron puls som mates til skyveregisteret minker innholdet i den ene halvpart av skyveregisteret med "1", mens den annen halvpart i skyveregisteret øker med "1". I tidspunktet t_{19} inneholder begge halvdelene i skyveregisteret et likt antall, nemlig "6" enere og derfor er differansen null. Med den neste synkroniserte puls som tilføres skyveregisteret i tidspunktet t_{20} går forskjellen gjennom null og følgelig frembringer differanseforsterkeren 28 den nevnte utgangspuls som stopper den første sifferteller 22. Etter denne forklaring vil det være helt klart på hvilken måte man får i stand den trappede kurve V_{D_2} . Fig. 4b illustrerer kretsens diskriminatorvirkning, idet den viser at det tidspunkt hvori differansen, når den går gjennom null, forandrer sin utgangspuls, er direkte avhengig av målets posisjon. Fig. 4 viser videre at fra det tidspunkt antennens asimetretning tilsvarer asimetretningen til målets tyngdepunkt, går det et visst fast tidsintervall før utgangspulsen fra differensialforsterkeren foreligger. Denne forsinkelse er alltid lik den tid hvori $\frac{n}{2}$ synkroner pulser inntreffer, hvor n representerer antallet flipp-floppkretser i skyveregisteret. I foreliggende utførelse er antall flipp-floppkretser tyve, og forsinkelsen er derfor lik den tid hvori to synkroner pulser inntreffer. Som man kan avlede fra fig. 4, påvirkes denne forsinkelse på ingen måte av

125294

antall ekkopulser man tar imot fra et mål. I løpet av tiden for ti synkrone pulser, dekker antennen en fast asimutvinkel som for korrosjonsformål i regneverket trekkes fra asimutvinkelen som tilføres regneverket fra telleren 22. For målet på fig. 4a er vinkelen man har fått etter korreksjonen, lik den vinkel antennen har dekket i det tidsintervall som strekker seg fra t_1 til t_{10} . Regneverket bestemmer nu deviasjonen i forhold til den forutsatte asimutposisjon for målet ved å trekke den faste vinkel d på fig. 2 fra den førstnevnte vinkel som er dekket i tidsintervallet som strekker seg fra t_1 til t_{10} .

Ovenfor er det allerede tilfeldig nevnt at utgangspulsen fra differensialforsterkeren 28 bare da vil tilføres flipp-floppkretsen 33 hvis visse forhold er tilstede. Disse forhold er at angjeldende mål bør være representert av minst åtte, og ikke flere enn seksten videosingnaler. Den tredje sifferteller 37 bestemmer om disse forhold er tilstede eller ikke. For dette formål er telleren 37 anordnet slik at den teller det antall videosingnaler som tilføres skyveregisteret, og slik at den produserer en utgangspuls i ledningen V_8 i det øyeblikk den har talt opp til åtte videosingnaler. Utgangspulsen som er produsert på denne måte sendes til flipp-floppkretsen 35 som derved settes i en første stabil tilstand hvori den åpner den normalt lukkede "OG"-port 32 slik at en mulig inntreffende utgangspuls i differensialforsterkeren 28 vil få anledning til å passere. I det øyeblikk denne telleren fastslår at mer enn seksten videosingnaler er tilført skyveregisteret 25, produserer den dog en utgangspuls i linjen V_{16} som, når den tilføres flipp-floppkretsen 35, sender den siste over i en annen stabil tilstand hvori den forårsaker at "OG"-porten 32 ikke lar noen utgangspuls som måtte forekomme i uttaket fra differensialforsterkeren 28, passere. I tilfelle av at telleren 22 stoppes automatisk, fordi den når en viss tellestilling, produserer den i ledningen 46 en utgangspuls som gjennom "ELLER" kretsen 36 sendes til flipp-floppkretsen 33, og som et resultat av dette lukkes "OG" porten 30, slik at antenneretningspulsene ikke lenger gis anledning til å passere til telleren 22. Informasjonen "sifferantallet" som i dette tilfelle er tilstede i telleren, gjelder ikke en måling, og på grunn av at signalet "måling fullført" som normalt gis via ledningen 45 uteblir, advares regneverket mot å overta denne informasjon.

Det henvises nå til fig. 5, hvor det ses at denne figur igjen er delt i en øvre del og en nedre del ved hjelp av en strek-prikk-

125294

linje. Den nedre del omfatter regneverket 19, portkretsen 11 og den første tilbakekoplingskrets 15, 15' inkludert asimut-velger- og diskriminatorkrets 20. Den øvre del omfatter den annen tilbakekoplingskrets 17, 17' og viser mer detaljert avstandsvelger og diskriminatorkrets 21 som er inkludert i denne tilbakekoplingskrets. Avstands-velger- og diskriminatorkrets omfatter et register 47, en første, en annen og en tredje sifferteller som er angitt henholdsvis ved 48, 50 og 49, og en pulsgenerator 51 som produserer avstandstellepulser. Disse avstandstellepulser tilføres på den ene side til den første sifferteller 48, via en første "OG" port 52, og på den annen side til den annen og tredje sifferteller via en annen "OG" port 53. Kretsen er videre utstyrt med en "OG" port 54 via hvilken videosalene som er sendt gjennom portkretsen 11, sendes på den ene side via linjen 55 til en flipp-floppkrets 56 som styrer "OG" porten 53, mens disse videosaler på den annen side tilføres via ledningen 57 til en anordning 58 som sikrer at visse forhold som skal nevnes nedenfor, er tilstede. Via ledningen 59 koples utgangseffekten fra anordningen 58 til en flipp-floppkrets 60 som styrer "OG" portene 61 og 62. "OG" portene 61 og 62 styres av flipp-floppkretsen 60 på en slik måte at avhengig av om denne flipp-floppkrets er i sin første eller sin annen stabile tilstand, åpnes enten den ene eller den andre av "OG" portene, slik at avhengig av den stabile tilstand denne flipp-floppkrets er i, vil enten telleren 49 eller telleren 48 bli koplet til "ELLER" kretsen 65 hvis utgangseffekt er koplet til flipp-floppkretsen 56 ved hjelp av ledningen 66. Utgangseffekten fra anordningen 58 er også forbundet via ledningen 67 med inntaket til en anordning 68 for å sikre at en annen tilstand, som skal nevnes senere, er imøtekommet. Via ledningen 69 er utgangseffekten fra anordningen 68 forbundet med inntaket på regneverket 19.

Hvorledes denne avstandsvelger- og diskriminatorkrets arbeider og samarbeidet mellom denne krets og regneverket skal nå forklares. Avstandstellepulserne som produseres i generatoren 51, representerer hver en bestemt avstandstilvekst hvis størrelse bestemmes av pulsgjentagelsesfrekvensen for avstandstellepulserne. I den her beskrevne utførelse er denne pulsgjentagelsesfrekvens 4, 79 MHz/sec. Tidsintervallet mellom to etter hinannen følgende avstandstellepulser er da ca. 0,21 mikrosekunder, og hver avstandstellepuls representerer derved en avstandstilvekst på 31,25 m. I et tidspunkt som er bestemt av regneverket 19 for eksempel i det tidsintervall hvori antennen dekker

125294

vinkelen ϕ på fig. 2, mottar registeret 47 en styrepuls som etterat den er produsert av regneverket, mates til registeret gjennom ledning 70. Denne styrepuls får registeret til å ta over via de symbolsk representerte overføringsledninger 71, et positivt siffernummer som er tilveiebrakt av regneverket. Dette positive siffernummer tilsvarer den forutsatte avstand A øket med en avstand på 500 m ($= \frac{1}{2}$ avstandspørt) uttrykt i avstandsøkninger. Til den første sifferteller 48 tilføres tre synkronpulser Spr som når de er fremstilt av synkronpulsgeneratoren 2, går foran de synkrone pulser \hat{S} som er fremstilt av denne generator. Hver gang en slik presynkronisert puls forekommer, overtar telleren 48 det positive siffertall fra registeret 47. Telleren 48 er anordnet slik at den teller bakover, slik at dens innhold avtar med én for hver avstandspuls som sendes til denne teller. Den begynner tellingen det øyeblikk en korreksjonssynkronisert puls \hat{S}_c sendes til "OG" porten 52. De korreksjonssynkroniserte pulser \hat{S}_c produseres av den synkroniserte pulsgenerator 2, og inntreffer 6,6 mikrosek. ($= 1000$ m) før den synkroniserte puls \hat{S} kommer. Satt i gang på denne måten får denne forskjell på 6,6 mikrosekunder siffertallet i telleren 48 til å reduseres til null i tiden t_0 på fig. 6. På dette tidspunkt produserer telleren 48 en utgangspuls som via ledningen 17' går til portkretsen 11, slik at dens avstandspørt åpnes. Telleren 48 fortsetter å telle bakover, og når den når et negativt siffertall som tilsvarer 32 avstandstellepulser ($= 1000$ m), produserer den i tidspunktet t_2 en annen utgangspuls som mates til portkretsen 11 og får avstandsporten til å lukkes. Når den når et negativt siffertall som tilsvarer 48 avstandstellepulser, produserer telleren 48 i ledningen 63 i tidspunktet t_3 en tredje utgangspuls som brukes som en bryterpuls. Den tredje sifferteller 49 og den annen sifferteller 50 begynner å telle avstandstellepulser i det øyeblikk portkretsen 11 lar et videosignal passere. Via ledningen 17, "OG" porten 54 og ledningen 55 mates nemlig dette videosignal til flipp-floppkretsen 56 som derved settes i en stabil tilstand hvori den får "OG" porten 53 til å sende avstandstellepulser fra pulsgeneratoren 51 til både den annen og den tredje teller.

Hvis vi nu antar at "OG" porten 62 lar bryterpuls som i tidspunktet t_3 er i uttaket 63 av telleren 48, passere, mates denne bryterpuls via "ELLER" kretsen 65 og ledningen 66 til flipp-floppkretsen 56 som, som et resultat, settes i en annen stabil tilstand, og får "OG" porten 53 til å lukke seg slik at avstandstellepulserne ikke

lenger sendes til tellerne 49 og 50. Siffertallet som er tilstede i telleren 50, vil da tilsvare det antall avstandstellopulser som er opptalt mellom det øyeblikk videosignalet dukker opp, og det øyeblikk bryterpulsen dukker opp, det vil si avstanden mellom målet og enden på avstandsporten pluss 500 m. For et ideosignal som kommer i tidspunktet t_1 og således (se fig. 6) befinner seg i sentrum av avstandsporten, vil siffertallet som er tilstede i telleren 50 i dette øyeblikk, tilsvare 32 avstandstellopunkter, hvilket representerer 1000 m. En avvikelse, hvis det er noen, i forhold til sentrum i avstandsporten, kan derfor bestemmes i regneverket 19 ved å trekke fra siffertallet som er tilstede i telleren, et siffertall som tilsvare 32 avstandstellopulser. For mål som befinner seg i sentrum av avstandsporten frembringer dette verdien null. Hvis det, etter reduksjonen, er en positiv eller en negativ rest, er denne rest et mål på en tilsvarende avvikelse bakover eller forover i forhold til sentrum i avstandsporten. Naturligvis kan resultatet av en enkelt avstandsmåling ikke være mer akkurat enn størrelsen på et avstandssprang som er 31,25 m. For å få et mer nøyaktig resultat er avstandstellopulsgeneratoren 51 i kretsen som er beskrevet her, ikke synkronisert med de synkroniserte pulser, og i stedet for en enkelt avstandsmåling utføres åtte avstandsmålinger, og for disse bestemmes gjennomsnittsverdien. For dette formål divideres innholdet i telleren 50, som tilsvare den totale sum av de åtte avstandsmålinger, med åtte. Dette oppnår man på en enkel måte ved å ta det opprinnelige fjerde tellertrinn som det siste betydningsfulle siffer når telleren 50, som svar på en styrepuls i ledningen 73, avleses via de skjematisk angitte overføringsledninger 72. Det kan vises matematisk at den oppnådde nøyaktighet på avstandsmålingen er forbedret med en faktor $\sqrt{8}$. I forbindelse med ovenstående må antall avstandsmålinger som utføres i løpet av den tid retningsporten er åpen, begrenses til åtte. Dette får man i stand ved hjelp av "OG" porten 54 som holdes åpen av signalet A8 (som kommer fra videotelleren 37 på fig. 3) inntil portkretsen 11 har latt åtte videosignaler passere. Den beskrevne måte å foreta avstandsmåling på hvorved avstandstelleren 50 begynner telleoperasjonen når den mottar et videosignal som har gått gjennom portkretsen 11, er spesielt fordelaktig, da den i høy grad reduserer unøyaktigheter som kan inntreffe hvis et annet videosignal passerer den samme avstandsport. For i det tilfelle er det mulig at det annet videosignal kommer fra et valgt mål, mens det første videosignal er forårsaket av en interferenspuls. Begge tellerne 49 og 50 ville da starte for tidlig. For å hindre at dette har altfor stor innflytelse på gjennomsnittsav-

125294

standsfeilen, som bestemt etter åtte målinger, stoppes avstandstelleren 50 i tilfelle av at et annet videosignal kommer i den tellestilling som tilsvarer 32 avstandstellepulser, eller 1000 m. Dette betyr at for denne ene måling viser målet ikke noen avvikelse i forhold til sentrum i avstandsporten. Dette oppnår man ved hjelp av den tredje sifferteller 49 i samarbeide med anordningen som er antydnet ved 58, som består av en teller som hver gang en synkronisert puls innfinnes seg, stilles tilbake til null. Denne tredje sifferteller 49 er anordnet slik at når den når en telleposisjon som tilsvarer 32 avstandstellepulser (= 1000 m), produserer den en utgangspuls i ledningen 64. Hvis nå anordningen 58, ved å telle antall videosignaler som pr. avstandsport inntreffer i ledningen 57, bestemmer at mer enn ett videosignal er ankommet, produserer den i ledningen 59 en utgangspuls som sender flipp-floppkretsen 60 inn i en stabil tilstand i hvilket tilfelle den får "OG" porten 61 til å åpnes. Denne "OG" port sender så utgangspulsen fra den tredje sifferteller 49 via "ELLER" kretsen 65 og ledningen 66 til flipp-floppkretsen 56 som, som et resultat av dette, settes i en stabil tilstand hvori den får "OG" porten 53 til å lukkes. Som et resultat av dette stopper begge tellerne 49 og 50 i en telleposisjon som tilsvarer 32 tellepulser (= 1000 m). Det ser ut til at når man anvender den ovenfor nevnte fremgangsmåte, blir unøyaktigheten som er et resultat av en dobbel video, bare utillatelig stor hvis en dobbel video inntreffer minst tre ganger pr. åtte etter hverandre følgende avstandsmålinger. Bare da er gjennomsnittsverdien man får etter delingen med åtte ikke pålitelig mer. I det tilfelle bør regneverket advares mot at det ikke må overta dette ubrukelige sluttresultat. I denne forbindelse mates også utgangspulsen som befinner seg i utgangen av anordningen 58, ved hjelp av ledningen 67, til anordningen 68 som også består av en teller. Hver gang før det øyeblikk en retningsport åpnes, stilles denne teller tilbake til null. Denne teller er ytterligere anordnet slik at når den tar imot en tredje utgangspuls fra anordningen 58, produserer den en utgangspuls som når den mates til regneverket via ledningen 59, rapporterer "målingen ubrukelig". Fig. 7 viser en annen mulig utførelse av velger- og diskriminatorekretsen 20 som omfatter en tilbakekoplingskrets 15, 15'. Denne utførelse er lik kretsen som er vist på fig. 3. Den skiller seg dog fra denne krets ved den måte hvorpå den får i stand den korreksjon som er nødvendig på grunn av at utgangspulsen fra differensialforsterkeren 28, når det gjelder

det tidspunkt da den inntreffer, er forsinket i forhold til den tid antennens asimutretning tilsvarende asimutretningen til målets tyngdepunkt. Som forklart ovenfor, er denne forsinkelse lik den tid hvori $\frac{n}{2}$ synkroniserte pulser inntreffer, hvor n = antall flipp-floppkretser i skyveregisteret 25.

Vi gjentar at i forbindelse med denne forsinkelse vil det ses at utførelsen som er vist på fig 3, får i stand den nødvendige korreksjon ved hjelp av regneverket 19, hvori sluttresultatet som tas over fra telleren 22, reduseres med en fast vinkel som tilsvarende den vinkel antennen dekker i det tidsintervall som tilsvarende forsinkelsen. I utførelsen som er vist på fig. 7 utføres ikke denne korreksjon i regneverket, men i stedet kommer den i stand under målingen ved å stoppe telleoperasjonen i telleren 22 for et tidsintervall som tilsvarende forsinkelsen. For dette formål har man gjort bruk av utgangspulsen som frembringes i ledningen 42 av telleren 22. Denne utgangspuls som bringer asimutporten til å åpne seg og den synkroniserte pulsteller 24 til å starte, tilføres via "ELLER" kretsen 36 til flipp-floppkretsen 33 som som et resultat, settes i en stabil tilstand, hvori den får "OG" porten 30 til å avskjære tilførselen av antenneretningspulser til telleren 22. Når man går ut fra at forsinkelsen er lik et tidsintervall på 10 synkroniserte pulser (se fig. 3) produserer den synkroniserte pulsteller 24, ved hjelp av sin dekode 23, en utgangspuls når den har talt 10 synkroniserte pulser. Via ledningen 74 og "ELLER" kretsen 75 mates denne utgangspuls til flipp-floppkretsen 33, som som et resultat, gjeninntar sin opprinnelige stabile tilstand hvori den bringer "OG" porten 30 til igjen å slippe antenneretningspulsene gjennom til telleren 22. Det må være klart at den midlertidige stopping av telleren 22 under målingen tilsvarende subtraksjon av en asimutvinkel. Utførelsen som er vist på fig. 7, har den viktige fordel at denne asimutvinkel varierer i henhold til forandringer i pulsgjentagelsesfrekvensen, hvis noen. Man oppnår derved at den fratrukne asimutvinkel alltid vil være tilpasset forsinkelsen og derfor gir den riktige korreksjon, selv om forsinkelsen varierer på grunn av drift i de synkronisertes pulsers pulsgjentagelsesfrekvens som styrer skyveregisteret.

Det må her ses at granskinger av størrelsen på vinkelen ϕ som utøves av regneverket, sektor for sektor, ikke på noen måte behøver være begrenset til åtte ganger pr. antenne rotasjon. Endelig må det forstås at regneverket også kan være programmert slik at vinkelen ϕ

som overføres fra regneverket til den første sifferteller, er lik vinkelen som antennen, i det av regneverket bestemte tidspunkt, fremdeles må dekke før antennens asimutvinkel tilsvarer asimutvinkelen for retningsportens midte pluss vinkelen antennen dekker i løpet av et intervall som er bestemt av $\frac{n}{2}$ synkroniserte pulser, hvor n er antall flipp-floppkretser i skyveregisteret. I en slik utførelse av systemet i henhold til oppfinnelsen, vil telleposisjonen for den første sifferteller 22 for et mål hvis asimut ikke viser en avvikelse i forhold til den forutsatte asimutposisjon, være nøyaktig null i det øyeblikk denne teller stoppes av en utgangspuls fra differensialforsterkeren 28. I tilfelle av en mulig avvikelse i forhold til den beregnede posisjon, vil størrelsen på denne avvikelse øyeblikkelig være representert av innholdet i den første sifferteller, (siffertall større eller mindre enn null). Denne teller må dog da være i stand til å telle forover og bakover hvilket ikke var nødvendig i den andre utførelse.

Patentkrav.

1. Automatisk målfølgesystem av den type som omfatter et pulsradarapparat (1) med en antenne (6) som er beregnet på kontinuerlig rotasjon om en i det vesentlige vertikale akse (8), en portkrets (11) for å slippe gjennom videosignaler fra radarapparatet, hvilken portkrets har en asimut- og avstandsport (16,18) forbundet over hver sin tilbakekoplingskrets (15, 15' og 17, 17') til portkretsens utgang, og styrt av portsignaler som fastlegger en polar følgeramme for valg av videosignalene fra det mål som følges, hvorved det øyeblikk da portsignalene opptrer styres slik at sentrum av den polare følgeramme tilsvarer den forutsatte asimut og avstand til målet, k a r a k t e r i s e r t v e d at innretningene for styring av den nevnte portkrets (11) omfatter en siffer-velger- og diskriminatorekrets (20, 21) i hver av de to tilbakekoplingskretser (15, 15' og 17, 17') og en utenfor tilbakekoplingskretsene anordnet regnemaskin (19) som er tilsluttet begge siffer-velger- og diskriminatorekretser for mottaking fra disse av første siffersignaler som tilsvarer den aktuelle asimut og avstand til målet og for påtrykning på disse kretser som innstillingssignal, ytterligere siffersignaler svarende til den forutsatte asimut og avstand for målet bare en gang for hver omdreining av antennen, hvilke siffer-velger- og diskriminatorekretser er innrettet til å frembringe de nevnte portsignaler som resultat av de nevnte andre siffersignaler og til å

frembringe de nevnte første siffersignaler som resultat av de video-signaler portkretsen slipper gjennom.

2. System som angitt i krav 1, der radarapparatet (1) omfatter en generator (2) for synkroniseringspulser og en generator (9) for periodiske antenneretningspulser, der perioden for disse pulser tilsvarer en på forhånd bestemt liten del av rotasjonen av antennen (8), k a r a k t e r i s e r t v e d at den ene velger- og diskriminator-krets (20) omfatter en første sifferteller (22) som på et tidspunkt som bestemmes av regnemaskinen (19), mottar innstillingssignal fra regnemaskinen, hvilket innstillingssignal er en funksjon av antallet av antenneretningspulser som må opptre deretter før asimutporten kan åpnes, en første port (30) for påtrykning av antenneretningspulsene på den første teller (22), en bistabil krets (33) som påvirkes ved påtrykning av innstillingssignalet på den første teller for åpning av den første port (30); hvorved den første teller, når antallet av antenneretningspulser som mottas har et på forhånd bestemt forhold til innstillingssignalet, frembringer et utgangssignal som påtrykket portkretsen (11), åpner dennes asimutport (16), en annen sifferteller (24) og en annen port (31) for påtrykning av synkroniseringspulser (\hat{S})svarende til sendepulsene, på den annen teller (24), en annen bistabil krets (34) som er følsom overfor utgangspulsen fra den første teller for åpning av den annen port (31), en dekode (23) tilsluttet den annen teller (24) og følsom overfor et på forhånd bestemt tallet tall i den annen teller for å frembringe en utgangspuls til lukning både av den annen port (31) og asimutporten (16) i portkretsen (11), samt en krets (25, 26, 27 og 28) som er følsom overfor videopulser som passerer gjennom portkretsen (11) for lukning av den første port (30), hvorved den tellede verdi som er lagret i den første teller (22) tilsvarer den egentlige asimut målet har.

3. System som angitt i krav 2, k a r a k t e r i s e r t v e d at kretsen for lukning av den første port (30) omfatter et skyveregister (25) med et på forhånd bestemt antall trinn, hvilket skyveregister tilføres synkroniseringspulser (\hat{S}) som skyvepulser, en pulsforlenger (38) som påtrykker skyveregisteret videosalene som slipper gjennom portkretsen (11), hvorved lagringen av pulser i skyveregisteret vil avhenge av opptreden av videopulser innenfor den polare følgeramme, en differensialforsterker (28), første og andre sumdannende kretser (26 og 27) tilsluttet utgangen fra adskilte halvdeler av trinnene for

skyveregisteret (25) der utgangene fra den første og andre sumdannende krets påtrykkes de adskilte innganger i differensialforsterkeren som avgir en utgangspuls i det øyeblikk forskjellen mellom sumsignalene som tilføres forsterkeren endrer fortegn ved passasje gjennom null, og en tredje siferteller (37) for telling av videosignaler som passerer portkretsen (11) i løpet av følgerammen, hvilken tredje siferteller er innrettet slik at når en tallet verdi, som minst er så høy som et på forhånd bestemt minimumstall og minst lavere enn et på forhånd bestemt maksimumtall på videopulser som passerer gjennom portkretsen (11), er nådd, vil det etableres en forbindelse gjennom hvilken utgangen fra differensialforsterkeren (28) kan stanse den første siferteller (22) og informere regnemaskinen (19) at den egentlige asimut målet har er lagret i den første teller (22) og således kan overtas av regnemaskinen.

4. System som angitt i krav 3, k a r a k t e r i s e r t ved innretninger for korrigerings av den forsinkelse som finnes ved bestemmelsen av sentrum av målet eller den virkelige asimut dette har, hvilken forsinkelse er et intervall bestemt av $\frac{n}{2}$ synkroniseringspulser, der n = antallet av trinn i skyveregisteret (25).

5. System som angitt i krav 2, k a r a k t e r i s e r t ved at regnemaskinen (19) er innrettet slik at ved hver antenneomdreining og på basis av den momentane asimut antennen (6) har og den forutsatte asimut målet har vil den bestemme det tidspunkt ved hvilket antennen fremdeles må dekke en på forhånd bestemt vinkel ϕ før asimutporten i portkretsen (11) må åpnes og at regnemaskinen på det tidspunkt som bestemmes på denne måte innfører denne vinkel ϕ som et sifferinnstillende signal i den første teller (22), samtidig med at den første port (30) åpnes for å etablere en forbindelse via hvilken antenneretningspulser mates til den første teller.

6. System som angitt i krav 5, k a r a k t e r i s e r t ved at vinkelen på 360° som antennen (6) gjennomløper ved hver rotasjon er delt opp i et antall (p) av på hverandre følgende, i det vesentlige like sektorer og at regnemaskinen (19) i overensstemmelse med dette, er innrettet slik at vinkelforskjellen bestemmes i regnemaskinen hver gang ved begynnelsen av sektorene som etter hverandre dekkes av antennen (6), hvilken regnemaskin videre er slik innrettet at den frembringer en utgangspuls bare når denne vinkelforskjell er mindre eller lik en vinkel på $360^\circ/p$, hvilken utgangspuls bevirker at vinkelforskjellen innføres som et innstillingssignal i den første siferteller (22) i form av en negativ sifferverdi.

7. System som angitt i krav 2, 3 og 4, k a r a k t e r i s e r t v e d at den annen sifferteller (24) er innrettet til å frembringe en utgangspuls når den en telling som svarer til et tall på $\frac{n}{2}$ synkroniseringspulser, der n tilsvarer antall trinn i skyveregisteret (25), og ved at korrigeringen av den forsinkelse som oppstår ved bestemmelse av sentrum eller virkelige asimut for målet innføres ved utnyttelse av utgangspulsen fra den første sifferteller (22) til å lukke den første port (30) for derved å avbryte den forbindelse via hvilken antenneretningspulser mates til den første teller (22) og ved utnyttelse av utgangspulsen fra den annen teller (24) til å åpne den første port (30) for derved å reetablere denne forbindelse.

8. System som angitt i krav 5, k a r a k t e r i s e r t v e d at vinkelen ϕ tilsvarer vinkelforskjellen mellom asimut for antennen (B_{ant}) ved det nevnte regnemaskinbestemte tidspunkt og asimut for antennen (6) i midten av asimutfølgerammen øket med den vinkel antennen dekker i løpet av en periode som bestemmes av $\frac{n}{2}$ synkroniseringspulser, der n er antallet av trinn i skyveregisteret (25).

9. System som angitt i kravene 1 og 2, k a r a k t e r i s e r t v e d at den annen siffer-velger- og diskriminatorkrets (21) omfatter en første teller (48) med tilhørende register (47) som på et tidspunkt bestemt av regnemaskinen, mottar et innstillingssignal fra regnemaskinen, hvilket innstillingssignal står i et bestemt forhold til den forutsatte avstand fra målet, innretninger for innstilling av den første teller (48) fra registeret (47) som resultat av at en synkroniseringspuls Spr opptrer før sending av en puls fra radarapparatet, en første port (52) for påtrykning av avstandsstellende pulser på den første teller for derved å frembringe åpning- og lukkesignaler til styring av avstandsporten i portkretsen (11) og et kopleingssignal som opptrer en bestemt tid etter lukkesignalet, en annen teller (50), en annen port (53) for påtrykning av avstandstellepulsene på den annen teller og en bistabil anordning (56) som er følsom overfor videosalene som passerer portkretsen (11) for åpning av den annen port (53) og som er følsom overfor kopleingssignalet for lukning av den annen port (53), hvorved den resulterende tellede verdi som er lagret i den annen teller (50) er en funksjon av den virkelige avstand til målet.

10. System som angitt i krav 9, k a r a k t e r i s e r t v e d at en tredje port (54) er innbefattet i banen for påtrykning av videosalene på den bistabile krets (56), og at det omfatter innret-

125294

ninger for å holde den tredje port åpen i løpet av et på forhånd bestemt antall av på hverandre følgende sende- og mottakerperioder i radarsystemet, hvorved den resulterende tellede verdi i den annen teller (50) er en funksjon av summen av de virkelige avstander til målet i det nevnte, på forhånd bestemte antall perioder.

11. System som angitt i kravene 9 og 10, k a r a k t e r i s e r t v e d at den annen siffer-velger- og diskriminatorekrets (21) omfatter en tredje sifferteller (49) tilsluttet utgangen fra den annen port (53) for å frembringe en utgangspuls ved en på forhånd bestemt telleposisjon, en fjerde sifferteller (58) som er tilsluttet utgangen fra den tredje port (54) for telling av videopulsene som opptrer i løpet av hver av de nevnte mottakerperioder, og en fjerde port (61) som, som resultat av en tallet verdi på mer enn en videopuls i den fjerde teller (58), påtrykker utgangspulsen fra den tredje teller (49) på den bistabile krets (56) for lukning av den annen port (53).

12. System som angitt i krav 11, k a r a k t e r i s e r t v e d at den annen siffer-velger- og diskriminatorekrets (21) omfatter en femte sifferteller (68) tilsluttet utgangen fra den fjerde teller (58) for telling av det antall ganger en rekke videopulser opptrer i løpet av en mottakerperiode, og innretninger (69) for påtrykning av en utgangspuls fra den femte teller (68) på regnemaskinen (19) når det sistnevnte tall overstiger en bestemt verdi, hvorved regnemaskinen advares mot mulige feil i tellingen fra den annen teller (50).

Anførte publikasjoner: -

125294

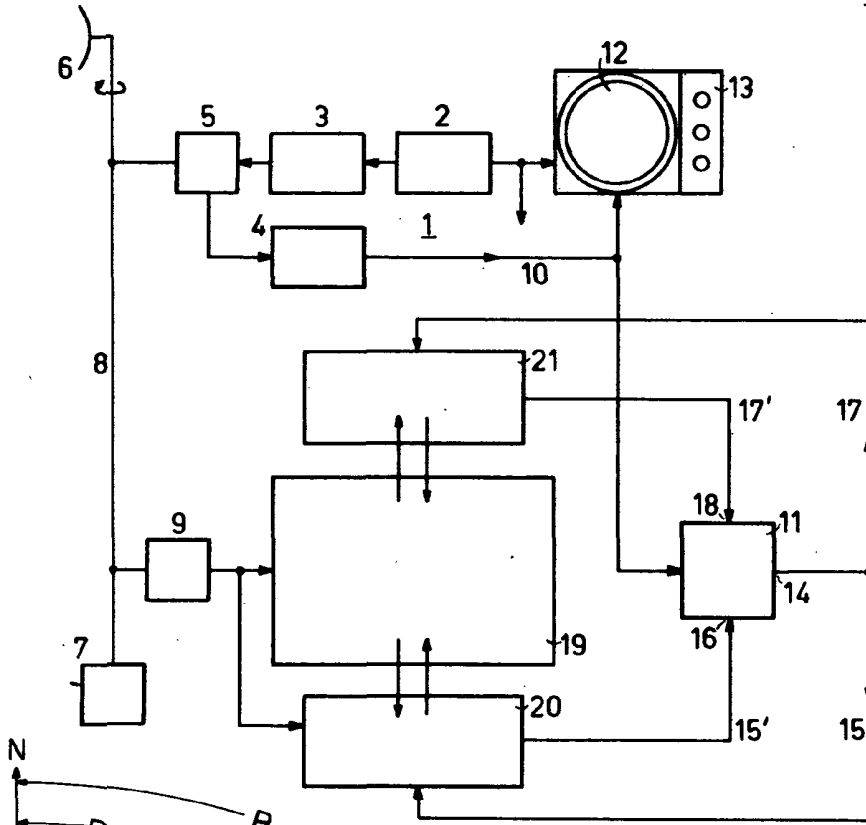


Fig. 1

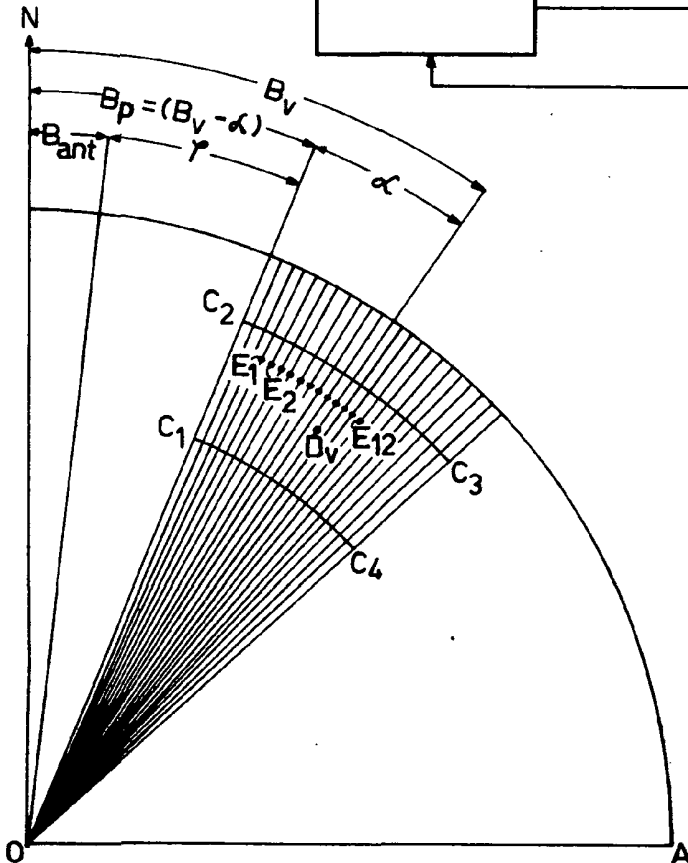


Fig. 2

125294

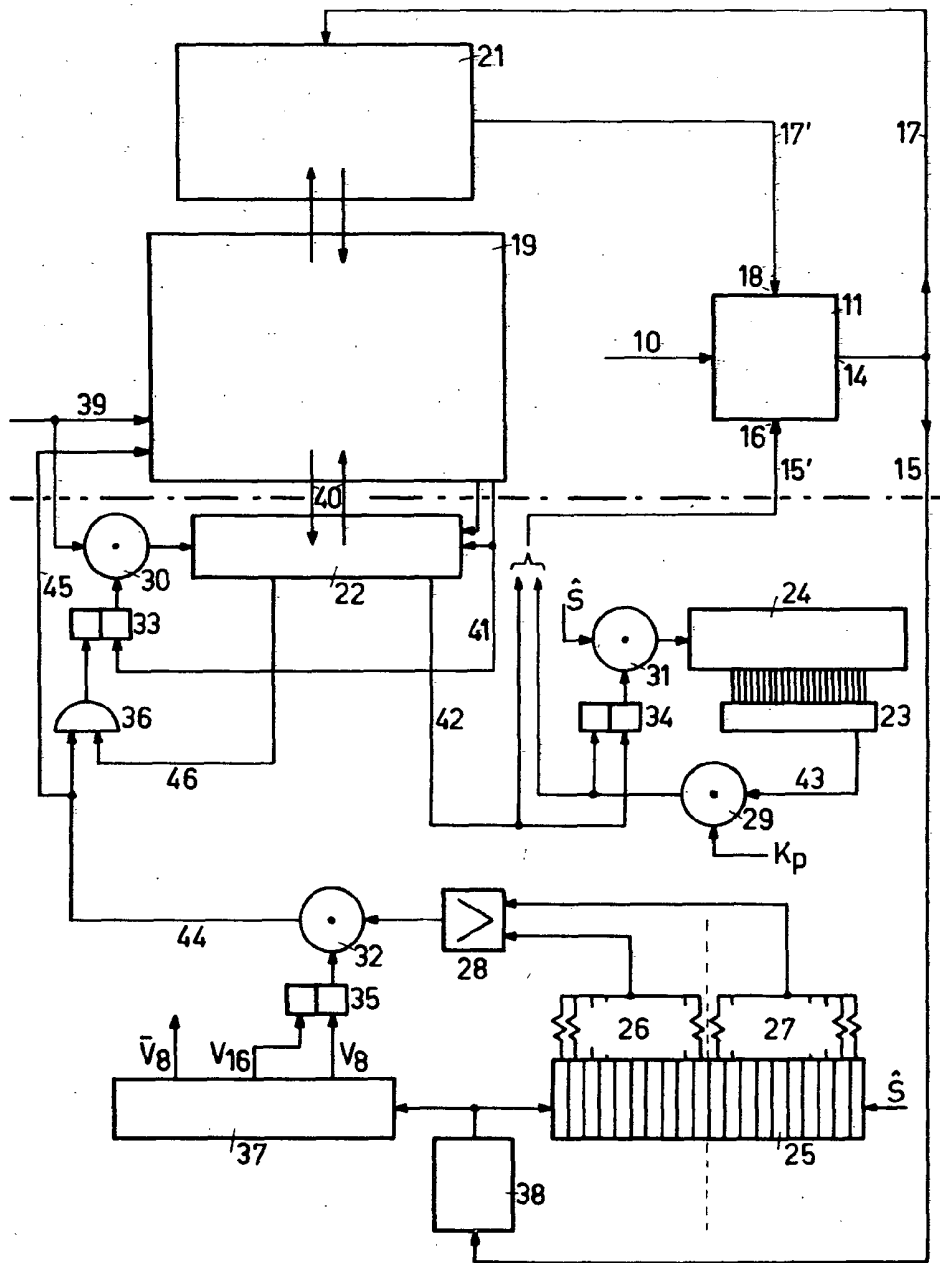


Fig. 3

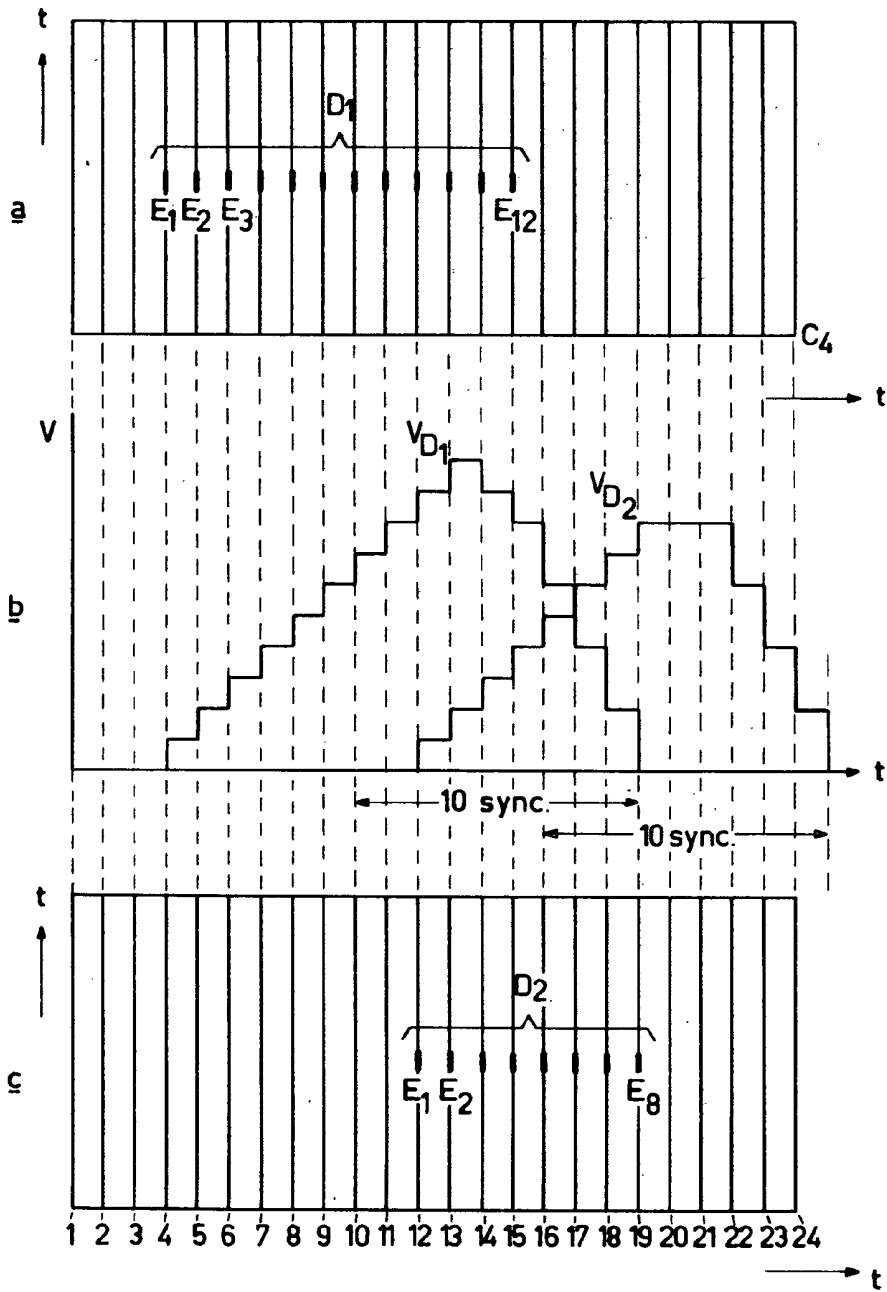


Fig. 4

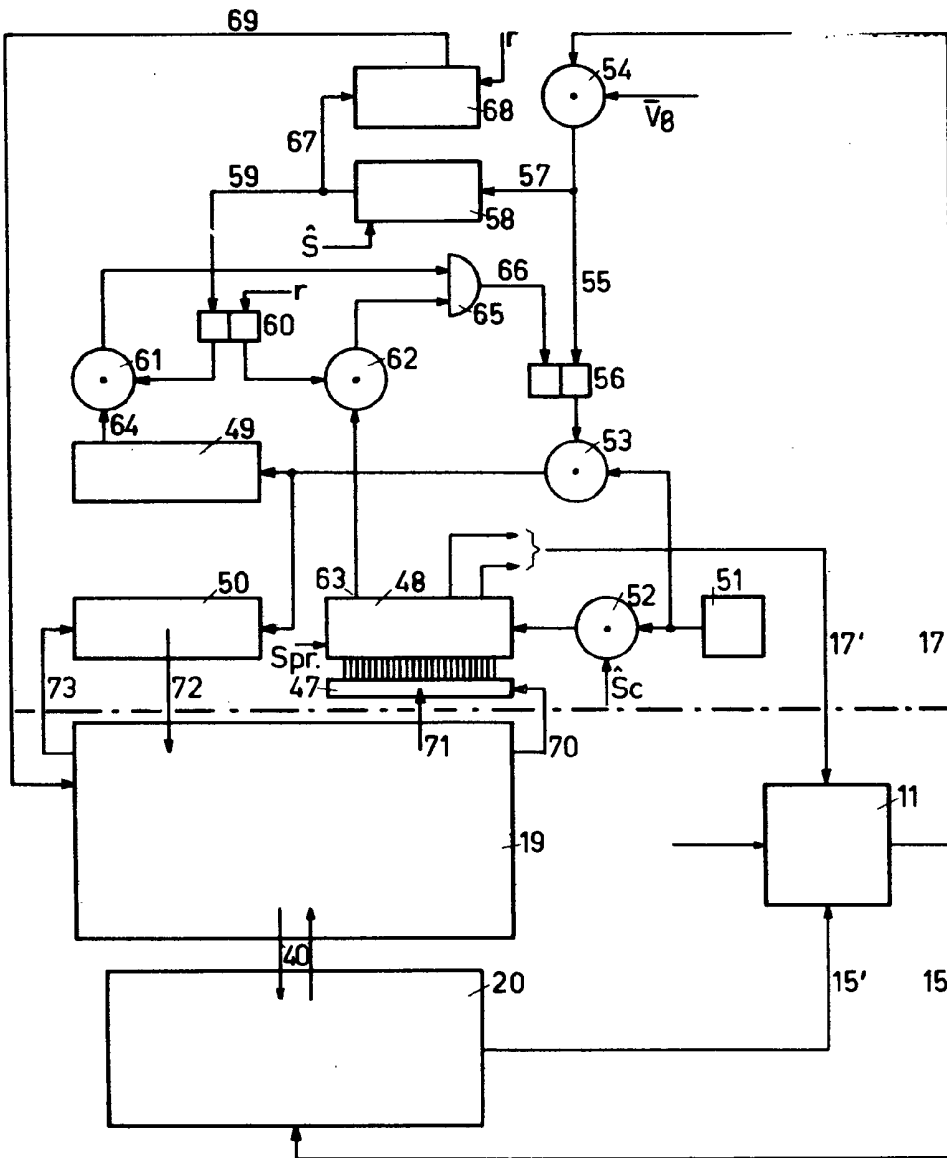


Fig. 5

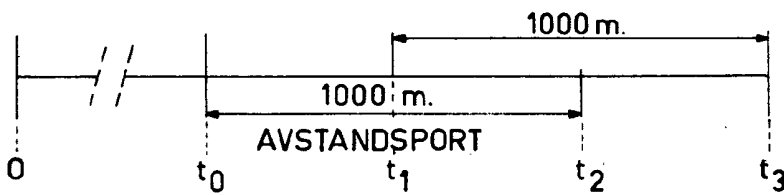


Fig. 6

