



NORGE

(12) **UTLEGNINGSSKRIFT**

(19) NO

(11) **176073**

(13) B

(51) Int Cl⁵ G 01 S 7/10, 7/22

Styret for det industrielle rettsvern

(21) Søknadsnr	900450	(86) Int. inng. dag og	
(22) Inng. dag	31.01.90	søknadsnummer	30.05.89, PCT/JP89/00541
(24) Løpedag	30.05.89	(85) Videreføringsdag	31.01.90
(41) Alm. tilgj.	31.01.90	(30) Prioritet	01.06.88, JP, 134968/88
(44) Utlegningsdato	17.10.94		11.01.89, JP, 4439/89

(71) Patentsøker	Furuno Electric Co Ltd, 9-52, Ashihara-cho, Nishinomiya-City, JP
(72) Oppfinner	Shozou Shibutani, Ibo-gun, Hyogo, JP
(74) Fullmektig	Tandbergs Patentkontor AS, Oslo

(54) **Benevnelse** **Skipsbaneindikerende innretning**

(56) **Anførte publikasjoner** NO B 142766

(57) **Sammendrag** En banefremvisningsinnretning fremviser banene til andre skip ved hjelp av skarpe linjer på fremvisnings-skjermen til en radarutrustning, slik at banene kan betraktes uten vanskelighet for hvert av skipene. Oppfinnelsen begrenser området for bildet av mål-skip og hindrer akkumulering av bilder forårsaket av støy. Innretningen ifølge oppfinnelsen omfatter en radar for deteksjon av posisjonene av andre skip, en radarekkofokuserende anordning (33, 34, 35), en banelagringsanordning (32) for lagring av de fokuserte posisjoner av andre skip i form av baner, og en fremvisningsanordning (27) som fremviser innholdet av banelagringsanordningen. Innretningen fremviser videre sådanne egenskaper som størrelse og orientering av det bilde som frembringes av radar-ekkoet.

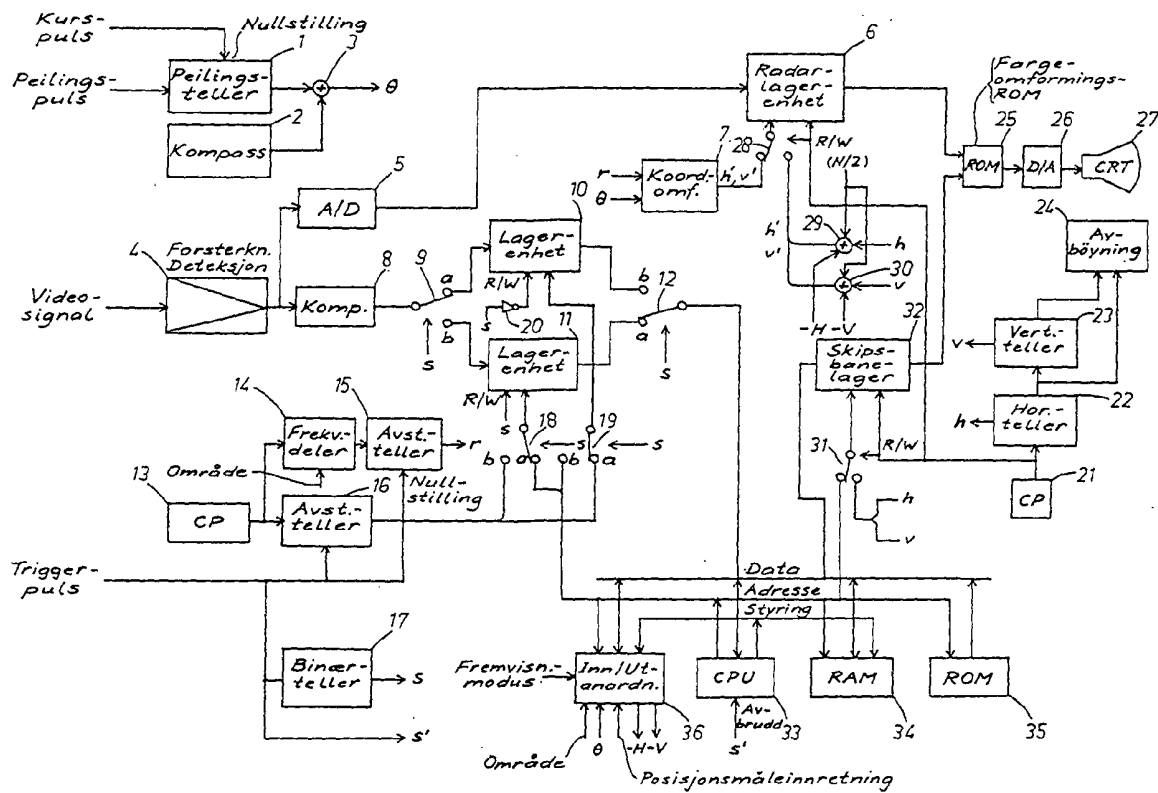


FIG.1

Oppfinnelsen angår en skipsbaneindikerende innretning omfattende en radaranordning for suksessiv utstråling av radarsøkesignaler i forskjellige asimutretninger og for mottaking
5 av radarekkosignaler fra disse, en skjelningsanordning for skjelning av en gruppe mottatte radarekkosignaler som strekker seg over et forutbestemt antall radarsveip, og en indikator for fremvisning av de skjelnede signaler.

En innretning av ovennevnte type er kjent fra NO
10 utlegningsskrift 142 766 (svarer til US patentskrift 3 981 008). Denne publikasjon viser en innretning som utsender et radarsignal rundt det egne skip for å bestemme posisjonen av andre skip i nærheten ved å undersøke de radarekkoer som forårsakes av det utsendte radarsignal. De mottatte radarsignaler omformes til et
15 antall punkter som representerer skipene som omgir det egne skip. Skipenes posisjoner fremvises på en fremvisningsanordning. Denne kjente innretning fremviser imidlertid ikke banen til et skip. Innretningen fremviser skipets posisjon med hastighetsvektorer knyttet til denne. Disse hastighetsvektorer som frembringes
20 av innretningen, representerer ikke banen til et skip. Videre viser ikke publikasjonen noe lager som lagrer de signaler som representerer posisjonen til et skip, slik at disse signaler kan benyttes til å fremvise banen til et skip.

Frem til det nåværende tidspunkt har radarinnretninger
25 vært benyttet for ikke bare å lokalisere de forhåndenværende posisjoner til andre skip, men også for å observere bevegelser av de andre skip ved å indikere disses baner.

For å fremvise banen til et annet skip på skjermen til en indikator i en radarinnretning, er det tidligere kjent en
30 metode for fremvisning på en indikator av radarekkoer som svarer til et titalls til noen få hundre tidligere radaravsøkinger som ligger ovenpå hverandre i en farge som er forskjellig fra farger for indikering av radarekkoer som er oppnådd med den forhåndenværende eller seneste radaravsøking.

35 Fig. 14 viser et eksempel på et bilde som er fremvist på skjermen til en indikator i en konvensjonell skipsbaneindikerende innretning. Som vist på figuren, blir radarbilder svarende til noen få titalls til noen få hundre tidligere radaravsøkinger, med konvensjonelle skipsbaneindikerende

innretninger fremvist ovenpå hverandre slik at fremviste skipsbaner er utvidet i bredde. Bredden av skipsbanen blir større etter hvert som størrelsen av et skip blir større. Dette resulterer i en vanskelighet med hensyn til å skjelve skipsbanen
5 til hvert skip fra banene til de andre skip, da indikatorens front er opptatt av mange skipsbaner. Et annet problem er at tilfeldig støy som frembringes med hver av noen få titalls til noen få hundre radaravsøkinger, vil bli akkumulert for å fremvises på indikatorens skjerm, hvilket også gjør det vanskelig
10 å identifisere banen til et annet skip.

Det er et formål med oppfinnelsen å tilveiebringe en skipsbaneindikerende innretning som er i stand til å undertrykke at en fremvist skipsbane gjøres bredere og å hindre støyforekomster fra å akkumuleres, slik at hver skipsbane til andre skip
15 lettvis kan identifiseres.

Et annet formål med oppfinnelsen er å tilveiebringe en skipsbaneindikerende innretning som er i stand til å undertrykke at skipsbanebilder gjøres bredere, og til lettvis å gjenkjenne, ut fra fremviste radarekkobilder, særmerker til radarekkoer,
20 såsom ekkoenes størrelse, ekkoenes stilling og liknende.

Ovennevnte formål oppnås med en skipsbaneindikerende innretning av den innledningsvis angitte type som ifølge oppfinnelsen er kjennetegnet ved at den videre omfatter

en utledningsanordning for utledning av et antall
25 posisjonssignaler basert på den nevnte gruppe av mottatte radarekkoer, idet hvert posisjonssignal er representativt for et punkt i et område hvor gruppen av mottatte radarekkosignaler frembringes, og således er representativt for et skip, idet en skipsbane er representert ved et antall av de nevnte punkter, og

30 en skipsbane-lageranordning som er operativt koplet til utledningsanordningen for å lagre hvert posisjonssignal som representerer en posisjon av et skip, og en bane for skipet som skal frembringes på indikatoren.

En fordelaktig utførelse av innretningen er kjennetegnet ved at den videre omfatter en radarekkogruppe-særmerkeutledningsanordning for utledning av størrelsen og/eller orienteringen av gruppen av mottatte radarekkosignaler, en særmerkelageranordning for lagring av størrelsen og/eller orienteringen av de utledede signaler, og en anordning for fremvisning av innholdet

av særmerkelageranordningen på indikatorens skjerm i posisjoner på denne som er bestemt av det tilsvarende innhold av skipsbane-lageranordningen.

I den skipsbaneindikerende innretning ifølge oppfinnel-
5 sen benyttes radaranordningen til å detektere posisjonene til andre skip i et forutbestemt område. Etter å ha mottatt radar-ekksignalene identifiserer innretningen en gruppe radarekkoer som strekker seg over et forutbestemt antall radarsveip for en spesiell vinkelretning, og utleder således et punkt eller et
10 antall punkter som er representative for gruppen av radarekkoer. Innretningen lagrer deretter disse skarpe punkter som representerer posisjonene til andre skip, som en skipsbane, og fremviser disse skipsbaner på fronten av en indikator. Mer spesielt fremvises skipsbanen til et annet skip med en rekke punkter som
15 er dannet med bare ett punkt eller et antall punkter som frembringes suksessivt, slik at skipsbanen til et annet skip fremvises som en skarp linje, uansett skipets størrelse. Da dessuten de data som lagres ved hjelp av innretningen, representerer punkter som er oppnådd ved å transformere en gruppe
20 radarekkoer som kontinuerlig strekker seg over et forutbestemt antall sveip i en spesiell vinkelretning, blir tilfeldig støy, som vanligvis ikke strekker seg over et antall sveip i en spesiell vinkelretning, eliminert under transformasjonen, og blir således ikke fremvist.

25 Oppfinnelsen skal beskrives nærmere i det følgende under henvisning til tegningene, der fig. 1 viser et blokkskjema av en utførelse av en skipsbaneindikerende innretning ifølge oppfinnelsen, fig. 2A-2E viser flytskjemaer som illustrerer de prosesstrinn som utføres av prosessorenheten (CPU) som er
30 innebygget i den skipsbaneindikerende innretning, fig. 3 og 4 er tegninger for forklaring av et eksempel på radarekkoer som lagres, fig. 5 og 6 illustrerer datatabeller som dannes i RAM-lageret, fig. 7 illustrerer det innhold som lagres i radar-lagerenheten, fig. 8A og 8B viser eksempler på varierende innhold
35 i datatabellene, fig. 9 er en tegning for forklaring av en prosess for transformering av en gruppe radarekkoer til skarpe punkter, fig. 10A og 10B viser fremvisningseksempler på skjermen til en indikator som inngår i utførelsen, fig. 11 er en tegning for forklaring av en metode for utledning av kjennetegn eller

særmerker (characters) til en gruppe radarekkoer, fig. 12 er en tegning som viser sammenhengene mellom f.eks. fremvisningsfarger og bredden av en gruppe radarekkoer, fig. 13 viser et annet fremvisningseksempel som illustrerer kjennetegn eller særmerker
5 for en gruppe radarekkoer, og fig. 14 viser et fremvisningseksempel som presenteres av en konvensjonell skipsbaneindikerende innretning.

Fig. 1 viser et blokkskjema av styreenheten i en utførelse av en skipsbaneindikerende innretning ifølge oppfinnelsen. Funksjoner og operasjoner som utføres av de respektive
10 blokker, skal beskrives i det følgende. En peilingsteller 1 teller en peilingspuls som frembringes av en radarinnretning (ikke vist) for hvert radarsveip eller tidsaksessveip (f.eks. for hver grad) i forbindelse med rotasjonen av en antenne, og
15 nullstilles av den kurspuls som frembringes når antennen peker i skipets kursretning, slik at det frembringes tellinger som representerer relative peilinger i forhold til kursretningen. Et kompass 2 detekterer kurspeilinger (heading bearings) til skipet i forhold til nord. En adderer 3 adderer utgangsverdiene
20 som frembringes av både peilingstilleren og kompasset, til hverandre for å frembringe en absolutt peiling θ for antennen. En forsterknings- og deteksjonskrets 4 forsterker og detekterer videosignaler som frembringes av radarinnretningen. En A/D-omformer 5 omformer videosignaler til digitale koder, og frembringer derved fremvisningsdata som lagres i en radarlagerenhet
25 6. En taktpulsgenerator 13 frembringer referansetaktsignaler i tilknytning til den avstand som en utstrålt radarsøkepuls vandrer. En avstandsteller 16 teller disse taktpulser og nullstilles av en triggerpuls som frembringes av radarinnretningen.
30 En frekvensdeler 14 deler taktpulsenes frekvens, og en avstandsteller 15 teller de utgangssignaler som frembringes av frekvensdeleren 14, og frembringer derved avstandsdata "r" for innskriving av signaler i radarlagerenheten 6. Frekvensdeleren 14 forsynes også med områdedata som representerer et område som
35 avsøkes, og virker slik at den endrer sitt frekvensdelingsforhold i avhengighet av en områdeutgangsverdi (range datum value) som innstilles i denne. En koordinatomformer 7 omformer de oppnådde avstandsdata "r" og vinkeldata til tilsvarende data i et kartesisk koordinat-referansesystem, og oppnår derved signaler

som representerer skriveadresser "h" hhv. "v" for radarlagerenheten 6. En bryter 28 forbinder koordinatomformeren 7 med radarlagerenheten 6 i en skrivemodusoperasjon for lagerenheten 6. En taktpulsgenerator 21 frembringer tidsinnstillingssignaler for skriving og lesing av videodata som svarer til ett billed-
5 element for en indikator, inn i og ut av radarlagerenheten 6 og en skipsbanelagerenhet 32. En horisontal-teller 22 teller taktpulser som frembringes av taktpulsgeneratoren 21, for å frembringe posisjonsdata "h" som representerer horisontale
10 posisjoner av rastere som fremvises på et katodestruålerør 27, og forsyner en vertikal-teller 23 med et pulssignal når den resulterende tellingsverdi oppnår en forutbestemt verdi. Vertikal-telleren 23 teller pulser som frembringes av horisontal-telleren 22, for å frembringe posisjonsdata "v" som representerer
15 vertikale posisjoner av de rastere som fremvises. En avbøyningskrets 24 driver avbøyningsspoler i synkronisme med genereringene av horisontale synkroniseringssignaler som frembringes av horisontal-telleren 22, og med vertikale synkroniseringssignaler som frembringes av vertikal-telleren 23.

20 I det følgende er sammenhengen mellom innholdet av radarlagerenheten 6 og adressene til dettes lagerelementer vist. Fig. 7 viser et indre lagerkart (memory map) for radarlagerenheten 6. Et område 6a representerer hele det lagerområde i hvilket radarsignaler innskrives og lagres, og omfatter $N \times N \times \alpha$
25 biter. Lagerelementer i lagerområdet identifiseres ved hjelp av adressesignalene "h" og "v". Her representerer " α " bitantallet for A/D-omformeren 5, dvs. som frembringer utgangssignaler med α biter. Sentrum av lagerområdet representerer posisjonen til det egne skip på hvilket den skipsbaneindikerende innretning er
30 installert, og en opp-retning representerer nord. Et lagerparti som er representert ved "6b", er dannet av lagerelementer for lagring av signaler som skal fremvises på en indikator. Et lagerparti som er representert ved "6c", er et lagerområde som svarer til hele skjermen på den katodestruålerørindikator 27 på
35 hvilken signalene som utleses fra lageret 6, fremvises. Koordinatene til et lagerelement i lagerområdet 6c er bestemt ved adressesignaler "h" og "v". Adderere 29 og 30 som er vist på fig. 1, utfører adresseomforming for å oppnå adressesignaler for identifikasjon av lagerelementer i det på fig. 7 viste lagerom-

råde 6c ved utlesing og utledning av de signaler som er lagret i dette. Leseadressene "h" og "v" oppnås ved hjelp av respektive likninger $h = H + (N/2)$ og $v = V + (N/2)$. Verdiene H og V bestemmes basert på lengdegrad og breddegrad til et referansepunkt i lagerområdet 6c (nedre venstre hjørne), lengdegrad og breddegrad til det egne skips posisjon "O", område (range) og verdien av N.

Idet det henvises til fig. 1, lagrer skipsbanelagerenheten 32 videosignaler som svarer til banen til det egne skip, og til banen til andre skip. Skipsbanelagerenheten 32 svarer til skipsbanelagringsanordningen og ekkogruppe-særmerkelagringsanordningen ifølge oppfinnelsen. Skipsbanelagerenheten 32 er forsynt med tre oppstillinger av lagerelementer, idet hver oppstilling har lagerelementer som svarer til alle bildelementer på indikatorens skjerm. En gruppe på tre lagerelementer svarer således til ett bildelement, idet hvert av de tre lagerelementer tilhører de respektive oppstillinger av lagerelementer. De verdier som er lagret i de tre oppstillinger av lagerelementer, representerer størrelsen av en gruppe ekkoer, og bredden og retningen av disse. I en utlesingsmodus for skipsbanelagerenheten 32 omkoples en bryter 31 for å frembringe den andre forbindelse for å identifisere et lagerelement med adressesignaler "h" og "v". På denne måte blir de signaler som utleses både fra radarlagerenheten 6 og skipsbanelagerenheten 32, omformet til fargesignaler ved hjelp av et fargeomformings-ROM 25. En D/A-omformer 26 genererer fargevideosignaler avhengig av de fargesignaler som frembringes av ROM-lageret 25, og tilfører de resulterende signaler til farge-katodestrålerørindikatoren 27.

De videosignaler som frembringes av forsterknings- og deteksjonskretsen 4, digitaliseres ved hjelp av en komparator 8 til to separate verdier. Signaler som oppnås i løpet av ett radarsveip, innskrives i en lagerenhet 10 eller en annen lagerenhet 11. En inverter 20 omformer et signal "s" med én polaritet til et signal med den andre polaritet. Lagerenheten 10 og lagerenheten 11 drives vekselvis for å innskrive signaler i disse eller utlese signaler fra disse. Brytere 9 og 12 drives vekselvis som reaksjon på signalene "s". Videre drives også brytere 18 og 19 som reaksjon på signalene "s". Signalene "s" frembringes av en én-bits binærteller 17 som teller trigger-

pulsene.

En prosessorenhet (CPU) 33 tar ut radarsignaler fra lagerenhetene 10 og 11, lagrer radarsignalene midlertidig, skiller ut eller skjelner en gruppe radarekkoer som eksisterer
5 over et forutbestemt antall radarsveip i en asimutretning, behandler de skjelnede radarekkoer slik at radarekkoene fremvises som respektive, små punkter, og oppnår særmerker eller kjenne-
tegn, såsom størrelsen, bredden og retningen av gruppen av radarsignaler. Et ROM-lager 35 er tilveiebrakt med et program
10 innskrevet i dette. Et RAM-lager 34 benyttes som arbeidsområde ved utførelse av programmet. En innmatings- og utmatingsanordning 36 innmater i innretningen signaler som representerer den ene av flere fremvisningsmodi, et område som avsesøkes og verdien av "0", og innmater også signaler som representerer posisjonen
15 av det egne skip og som frembringes av en posisjonsmåleinnretning (ikke vist), og forsyner videre addererne 29 og 30 med verdiene "-H" og "-V" som er vist på fig. 7.

I det følgende er det vist et eksempel på de data som innskrives i og utleses fra lagerenhetene 10 og 11.

20 Fig. 3 illustrerer en forbindelse mellom radarsveip og et annet skip. Fig. 4 viser signaler som innskrives i og utleses fra lagerenhetene 10 og 11, idet signalene er et resultat av den forbindelse som er vist på fig. 3. Idet det henvises til fig. 4, svarer verdiene av "0 - 1" til de numre som er tildelt til
25 radarsveipene som er vist på fig. 3. I dette eksempel blir en gruppe radarekkoer som strekker seg kontinuerlig over radarsveip som er nummerert som 1 til 4, erkjent å representere det andre skip, og ekkoer som ikke strekker seg over et forutbestemt antall radarsveip i en vinkelretning, betraktes som støy.

30 Kjennetegn eller særmerker til en gruppe radarekkoer, såsom størrelsen, bredden og retningen (orienteringen), av gruppen av ekkoer oppnås slik som angitt i det følgende.

Som vist på fig. 4, oppnås først en minimumsavstandsverdi $R_{min\theta}$ og en maksimumsavstandsverdi $R_{max\theta}$ for hvert av de
35 N ekkoer som frembringes i løpet av ett radarsveip, og ekkoer som strekker seg over et forutbestemt antall radarsveip, utledes som en gruppe ekkoer.

(1) Dimensjoner:

$$\left[\sum_{\theta = \theta_s}^{\theta_E} (R_{\max\theta} - R_{\min\theta} + 1) \right] \cdot \Delta\theta \cdot R_{\min\theta_s} \cdot \Delta R \quad (1)$$

5 I ovenstående uttrykk er

θ_s : En " θ "-retning som representerer forkanten av ekkoene (på fig. 4 er $\theta_s = 2$, da den starter med $(\theta - 1) = 1$)

θ_E : En " θ "-retning som representerer den bakre kant av ekkoene (på fig. 4 er $\theta_E = 5$, da den slutter med $(\theta - 1) = 4$)

10 $R_{\min\theta_s}$: Rmin for θ_s -retningen (den er ni på fig. 4)

$R_{\min\theta_E}$: Rmin for θ_E -retningen (den er ti på fig. 4)

$R_{\max\theta_s}$: Rmax for θ_s -retningen (den er tolv på fig. 4)

$R_{\max\theta_E}$: Rmax for θ_E -retningen (den er tolv på fig. 4)

15 $\Delta\theta$: Avstand mellom to tilstøtende prikker i en vinkelretning (i radianer)

ΔR : Avstand mellom to tilstøtende prikker i en områderetning (i meter)

(2) Bredde

20 Punktene $R_{\min\theta_s}$ og $R_{\max\theta_E}$ er illustrert på fig. 11. Avstanden "a" mellom disse to punkter som er representert ved henholdsvis $(R_{\min\theta_s}, \theta_s)$ og $(R_{\max\theta_E}, \theta_E)$, kan oppnås i polarkoordinater på følgende måte:

$$D = \Delta\theta \cdot (\theta_E - \theta_s) \quad (2)$$

$$25 \quad A = (\pi - D) / 2 \quad (3)$$

$$b = \Delta R \cdot R_{\max\theta_E} \cdot D \quad (4)$$

$$c = \Delta R \cdot (R_{\max\theta_E} - R_{\min\theta_s}) \quad (5)$$

$$a = \sqrt{b^2 + c^2 - 2bc \sin A} \quad (6)$$

30 (3) Retning (Orientering)

Retningen er representert ved en vinkel "B" som er dannet ved hjelp av en rett linje som forbinder sentrum "O", dvs. radarantennens posisjon, og et punkt som er representert ved $(R_{\min\theta_s}, \theta_s)$, og ved hjelp av den rette linje "a".

$$35 \quad B = \sin^{-1} (b \cdot \sin A / a) \quad (7)$$

Data angående størrelsen, bredden og retningen av en gruppe radarekkoer som er oppnådd slik som angitt i det foregående, innskrives i skipsbanelagerenheten 32 som er vist på fig. 1.

Skipsbanen fremvises i sju farger. Forbindelsen mellom bredden av en gruppe radarekkoer og fremvisningsfarger er for eksempel som vist på fig. 12. Her indikerer fremvisningsfargen "svart" ingen farger på katodestrålerørets front. En gruppe radarekkoer med en bredde som er mindre enn fem meter, blir således betraktet som støy og ikke fremvist.

På samme måte, altså med hensyn til dimensjonene på og retningen av en gruppe radarekkoer, er forbindelsene mellom verdier av disse og de respektive fremvisningsfarger lagret i ROM-lageret 35. Størrelsen og retningen av en gruppe radarekkoer fremvises i farger avhengig av en valgt fremvisningsmodus.

Prosessorenheten (CPU) 33 utfører prosesser i rekkefølgen av de trinn som er vist på fig. 2A-2E. Tabell "A", Tabell "B" og Tabell "C" på fig. 5 og 6 skal først forklares.

Fig. 5 viser oppbygningen av Tabell "A" som er dannet ved å ta ut ekkoer som er blitt innskrevet og lagret i lagerenheten 10 eller lagerenheten 11 i løpet av ett radarsveip. Ekkonumre er her tilordnet, i en første-til-siste-genereringsrekkefølge, til respektive ekkoer som genereres som reaksjon på én søkepuls som utstråles i løpet av ett radarsveip. "Rmin" representerer det korteste område (range) av ekkoene med hensyn til det egne skip. "Rmax" representerer det lengste område av ekkoene med hensyn til det egne skip. "P θ " representerer den forhåndenværende posisjon av det egne skip (geografisk lengde og bredde). N ($\theta - 1$) representerer det antall ekkoer som utleses fra lagerenheten 10 eller lagerenheten 11 som lagrer ekkoer som frembringes i løpet av ett respektivt radarsveip. Her indikerer ($\theta - 1$) at de data som svarer til ett tidsaksessveip og utleses fra lagerenheten 10 eller lagerenheten 11, er de som oppnås som reaksjon på én foregående søkepuls med hensyn til den seneste søkepuls som utstråles. Det skal bemerkes at de data som er vist på fig. 5, svarer til et tilfelle med ($\theta - 1$) = 2 som er vist på fig. 4.

Fig. 6 viser oppbygningen av Tabell B eller Tabell C. Ekkonummeret er her nummeret for identifisering av en gruppe ekkoer som genereres kontinuerlig i en vinkelretning. N ($\theta - 1$) indikerer antallet av ekkogrupper. "W" representerer det antall ekkoer som frembringes kontinuerlig i en vinkelretning. "Rmin" og "Rmax" indikerer henholdsvis verdiene av "Rmin" og "Rmax" som

suksessivt tas inn fra Tabell A som er vist på fig. 5. De respektive data svarer til dataene i det eksempel som er vist på fig. 4. Det skal bemerkes at "A" på fig. 6 er et datum (flagg) for deteksjon av avbrudd av kontinuerlig ekkogenerering og mottaking i en vinkelretning.

Fig. 2A-2E illustrerer flytskjemaer som viser rekkefølger av prosesser som utføres av prosessorenheten 33. Disse prosesser startes med et avbrudd i et øyeblikk da en triggerpuls "s" genereres. Som vist på fig. 2A, innmates signaler som representerer det område som skal av søkes, en antennepeiling θ , P θ (posisjon av det egne skip) og en fremvisningsmodus ved hjelp av innmatings/utmatings-anordningen 36 (i et trinn "n40"). Deretter velges et lagerområde som lagrer signaler som skal utleses fra dette, avhengig av den innstilte fremvisningsmodus (i et trinn "n41"). Dersom for eksempel en dimensjons-fremvisningsmodus velges, blir lagerelementer av et område som lagrer signaler som representerer dimensjoner i skipsbanelagerenheten 32, identifisert ved hjelp av adresser "h" og "v". Deretter avgjøres det om nummeret på ($\theta - 1$), dvs. det foregående radarsveip, er ulike eller like (i et trinn "n42"). Dersom ($\theta - 1$) er ulike, utføres den prosess som er vist på fig. 2B og fig. 2C, mens de trinn som er vist på fig. 2D og fig. 2E utføres dersom ($\theta - 1$) er like.

Dersom ($\theta - 1$) er ulike, tar prosessorenheten 33 ut de ekkodata som svarer til ett radarsveip, fra lagerenheten 10 og danner en Tabell "A" som er vist på fig. 5, som vist på fig. 2B (trinnene n3, n4 og n6).

Deretter forsynes "I" med en begynnelsesverdi "1" (i et trinn n7). "I" benyttes som en sløyfeteller for utlesing av innholdet i den dannede Tabell A, i rekkefølgen små-til-store ekkonumre. Videre forsynes "J" med en begynnelsesverdi "1". "J" benyttes som en sløyfeteller for utlesing av innholdet i Tabell C i rekkefølgen små-til-store ekkonumre. I et trinn "n9" bedømmes det om det I'te ekko i Tabell A og det J'te ekko i Tabell C er kontinuerlige. Dersom disse to ekkoer ikke er kontinuerlige med hverandre, økes "J" med én, og således kontrolleres kontinuiteten med det neste ekko i Tabell C (trinnene n10, n11 og n9). ($\theta - 2$) i trinn n11 indikerer at dataene i Tabell C er blitt oppnådd basert på ekkoer som er

mottatt under et to-foregående radarsveip.

Dersom ekkoet i Tabell A ikke er kontinuerlig med noen ekkoer i Tabell C, utføres følgende prosess i et trinn n12 for å frembringe data i Tabell B.

5 Dataene for ekkonummer "I" frembringes på følgende måte:

(1) "W" forsynes med "1"

(2) "Rmin" forsynes med verdien av den I'te "Rmin" i Tabell A

(3) "Rmax" forsynes med verdien av I'te "Rmax" i Tabell A

(4) "A" nullstilles.

10 På denne måte lagres nylig fremkomne ekkosignaler.

Deretter økes "I" med én, og dataene for det neste ekkonummer kontrolleres uttrykt ved kontinuiteten, og Tabell B dannes (trinn n15, n16 og n8). Etter trinnet n9, dersom det avgjøres at det I'te ekko i Tabell A og det J'te ekko i Tabell C er kontinuerlige
15 med hverandre, utføres følgende prosess i et trinn n13 for å innskrive dataene i Tabell B.

Dataene for ekkonummer "I" frembringes på følgende måte:

(1) I "W" innskrives det en verdi som oppnås ved å addere "1" til den J'te "W" i Tabell C.

20 (2) I "Rmin" skrives det inn alle de J'te "Rmin"-verdier i Tabell C, og med den I'te "Rmin"-verdi i Tabell A.

(3) I "Rmax" skrives det inn alle de J'te "Rmax"-verdier i Tabell C, og med den I'te "Rmax" i Tabell A.

(4) "A" nullstilles.

25 Deretter innstilles den J'te "A" i Tabell C i et trinn n14. Dette forårsaker at ekko-dataoverføringen fra Tabell C til Tabell B lagres.

Når den samme prosess er fullført med alle ekkoer innskrevet i Tabell A, raderes eller slettes hele innholdet i
30 Tabell A for å være klar for utledning av ekkoer som oppnås i løpet av det neste radarsveip, i et trinn n17. Det skal bemerkes at dersom ingen ekkoer finnes i de data som innskrives i trinnet n3, slettes hele innholdet i Tabell B direkte.

Deretter, med de sistnevnte prosesser som er vist i
35 fig. 2C, utføres sådanne funksjoner som utledning av ekkoer som ikke genereres kontinuerlig, gjenkjennelse av støy og innskriving av merker i skipsbanelagerenheten.

Først blir sløyfetelleren "J" for spesifisering av ekkonummeret i Tabell C innstilt på en begynnelsesverdi "1", og

tilstanden av den J'te "A" i Tabell C kontrolleres (trinn n18 og n19). Dersom "A" er i en innstilt tilstand, indikerer dette at ekkoer fremdeles er kontinuerlige derimellom. Dersom "A" er i en nullstilt tilstand, indikerer dette at dataene ikke overføres
5 til Tabell B i et trinn 13, dvs. ekkoene sluttet å fremkomme i et to-forutgående radarsveip og fremkom ikke i det foregående sveip. Dersom "A" er i en nullstilt tilstand, kontrolleres verdien av den J'te "W" i Tabell C i et trinn n20. Relasjonen $W \leq 2$ indikerer at ekkoer ikke strekker seg over mer enn to
10 radarsveip i en vinkelretning. Relasjonen $W > 2$ indikerer at en gruppe ekkoer strekker seg over mer enn to radarsveip i en vinkelretning. Dersom relasjonen er $W > 2$, oppnås en retning "θc" som halverer den J'te gruppe av ekkoer i Tabell C i et trinn n21. Denne verdi oppnås i overensstemmelse med uttrykket $\theta - 2 -$
15 $W/2$, dvs. ved å identifisere et lagerområde som lagrer ekkodata som frembringes under et $W/2$ -forutgående radarsveip med hensyn til det seneste radarsveip. I et trinn n22 utleses verdien av "Rmin" representert ved "θc". Deretter oppnås størrelsen av en gruppe ekkoer ved å utføre en beregning i overensstemmelse med
20 likning (1) (i et trinn n23). Bredden av grupper av ekkoer oppnås ved å utføre beregninger i overensstemmelse med likningene (2) til (6) (i et trinn n24). Retningen av grupper av ekkoer oppnås ved hjelp av en beregning i overensstemmelse med likning (7) (i et trinn n25). I et trinn n26 utføres beregninger basert
25 på geografisk lengde og bredde av referansepunktet for skipsbanelagerenheten, område, "N", "Rmin" og "Pθ", for å frembringe et punkt på skipsbanen, og merker omfattende et punkt eller et antall punkter innskrives i tre lagre som lagrer henholdsvis størrelsen, bredden og retningen. Dersom $A = 1$, blir innskriving
30 av signaler i skipsbanelagerenheten ikke utført (fra trinnet n19 til et trinn n27). Videre, dersom $A = 0$ og $W \leq 2$, blir innskriving av signaler i skipsbanelagerenheten ikke utført (fra trinnet n20 til trinnet n27).

Etter utførelse av alle de foregående prosesser med
35 alle ekkonumre, raderes eller slettes hele innholdet i Tabell C for å være klar for forming av dataene i Tabell C i forbindelse med det neste radarsveip, og å fullføre en rekke avbruddsprosesser (trinn n27, n28 og n29).

Dersom det foregående sveipnummer ($\theta - 1$) er like,

utføres prosesser som er vist på fig. 2D og fig. 2E. Den generelle flyt av disse prosesser er nesten den samme som på fig. 2B og fig. 2C. Forskjellene derimellom består i at (i) i et trinn n3 blir ekkoer som svarer til ett radarsveip, utlest fra lagerenheten 11 og innskrevet i denne, og (ii) relasjonen mellom Tabell B og Tabell C reverseres i sin bruk. Dersom således ($\theta - 1$) er like, frembringes data i Tabell C ved å referere til dataene i Tabell A og Tabell B.

Innholdene i Tabell A, Tabell B og Tabell C, som varieres som et resultat av de foregående trinn, er vist på fig. 8. Dette eksempel svarer til et tilfelle i hvilket det mottas ekkoer som vist på fig. 4. Idet det henvises til fig. 8, viser (1) til (5) en variasjon i Tabell A, (11) til (15) viser en variasjon i Tabell B, og (21) til (25) viser en variasjon i Tabell C. Et tall i den nederste figur svarer til en verdi av ($\theta - 1$) som er vist på fig. 4.

Når ($\theta - 1$) er lik én, vil innholdet i Tabell A være slik at "Rmin" = 9 og "Rmax" = 12 innskrives på ekkonummer "1" i Tabell 1, som vist ved (1). I dette øyeblikk dannes ikke data i Tabell C, som vist ved (21). Basert på innholdene i Tabell A og Tabell C, dannes data i Tabell B, som vist ved (11). Når ($\theta - 1$) blir lik "2", blir data angående to ekkoer innskrevet i Tabell A, som vist ved (2), og data dannes i Tabell C som vist ved (22) basert på de data som er vist ved (2) og (11). Innholdet i Tabell B er som vist ved (12) hvor det fremgår at et flagg "A" er innstilt for lagring av en dataoverføring derfra til Tabell C. Når ($\theta - 1$) blir lik "3", dannes data i Tabell A som vist ved (3), og data dannes i Tabell B som vist ved (13), basert på innholdene som er vist ved (3) og (22). Det skal bemerkes at - som vist ved (23) - da dataene for et ekkonummer "2" i Tabell C skriver seg fra ekkoer som ikke genereres kontinuerlig, blir dataene ikke overført til Tabell B. Selv om flagget "A" forblir i en nullstilt tilstand, blir ekkoene for ekkonummer "2" ikke fremvist for å danne en skipsbane, da betingelsen $W > 2$ ikke er oppfylt. Når ($\theta - 1$) blir lik "4", dannes data i Tabell A som vist ved (4), og data dannes i Tabell C som vist ved (24), basert på innholdene som er vist ved (4) og (13). Når ($\theta - 1$) blir lik "5", dannes ikke data i Tabell A som vist ved (5), og innholdet i Tabell B slettes som vist ved (15). Videre, da flagget "A" i

Tabell C er i en nullstilt tilstand som vist ved (25) og betingelsen $W > 2$ er oppfylt, utledes data angående et ekko ut fra en gruppe av ekkoer, ved utførelse av trinnene n21 til n26 som er vist på fig. 2, og resulterende signaler som representerer

5 merker innskrives i tilsvarende lagerelementer i skipsbanelageret, idet ekkoet er i den sentrale retning innenfor den sektor som dekker gruppen av ekkoer, og i det nærmeste punkt fra det egne skip, dvs. ved "Rmin" = 8.

Fig. 9 viser et eksempel på innholdet som er lagret i

10 radarekkolagringsanordningen. Dette eksempel illustrerer at ekkoer strekker seg kontinuerlig over sju radarsveip i sitt maksimum. Den radarekkotransformerende anordning utleder signaler som frembringes i senterretningen innenfor det asimutområde som dekker de sju radarsveip, og i et punkt (kryss-skravert parti)

15 nærmest radarantennen.

Fig. 10A og fig. 10B viser et eksempel på et bilde som fremvises på skjermen til en indikator. Indikatoren for presentasjon av en bildefremvisning som vist på fig. 10A omkoples til en skipsbane-fremvisningsmodus for å presentere en annen

20 fremvisning som vist på fig. 10B, hvor baner av andre skip sammen med det forhåndenværende radarbilde fremvises etter at en viss forutbestemt tid har medgått. Dersom for eksempel en dimensjons-fremvisningsmodus velges, fremvises skipsbanen i farger svarende til størrelser av grupper av ekkoer. Skipsbanen for det egne

25 skip indikeres også sammen med et merke som representerer den forhåndenværende posisjon av det egne skip. Det skal bemerkes at en skipsbane for det egne skip presenteres ved å identifisere lagerelementer i skipsbanelagerenheten basert på geografisk lengde og bredde av referansepunktet i skipsbanelageret, område,

30 "N" og "P0", og ved å innskrive fremvisningssignaler som representerer skipsbanen til det egne skip, i skipsbanelagerenheten.

Det skal bemerkes at selv om den foregående utførelse av oppfinnelsen er konstruert for selektivt å fremvise signaler

35 som representerer dimensjoner, bredde eller retning av en gruppe radarekkoer, kan bare én informasjon fremvises. Det er også mulig å konstruere innretningen på en slik måte at hver av de tre informasjoner velges automatisk i rekkefølge, for eksempel for hver fem sekunder for å fremvise denne. Selv om farger endres

for å indikere særmerker eller kjennetegn til grupper av radarekkoer i den foregående utførelse ifølge oppfinnelsen, er det også mulig å indikere disse med forskjellige lydstyrker eller linjer med forskjellige bredder.

5 Videre er det også mulig på kollektiv måte å fremvise dimensjoner, bredde og retning av en gruppe radarekkoer samtidig. For eksempel, som vist på fig. 13, er det også mulig å fremvise den forhåndenværende posisjon av et annet skip med et sirkulært punkt som er betegnet som "a", å fremvise dimensjonene av gruppen
10 av radarekkoer med en farge på en rett linje som er betegnet som "b", og å fremvise bredden av gruppen av radarekkoer med lengden av den rette linje, og videre å fremvise retningen (orienteringen) av disse med retningen av den rette linje "b".

Slik som beskrevet i det foregående, fremviser innret-
15 ningen ifølge oppfinnelsen gamle radarekkoer som suksessive, fine eller skarpe punkter med støy eliminert, når radarekkoer som reflekteres av andre skip og detekteres av en radarinnretning, fremvises suksessivt over hverandre, slik at skipsbaner til andre skip lettvis gjenkjennes. Da størrelse og/eller orientering av
20 en gruppe ekkoer kan gjenkjennes ut fra fremviste bilder, kan man lettvis forutsi bevegelse av et annet skip ut fra orienteringen, og dettes bevegelsesmuligheter ut fra skipets størrelse. Dette gjør sikker navigasjon mulig, og skipsbanene til andre skip kan registreres på klar måte.

25

30

P a t e n t k r a v

1. Skipsbaneindikerende innretning omfattende en radaranordning (4) for suksessiv utstråling av radarsøkesignaler i forskjellige asimutretninger og for mottaking av
35 radarekko-signaler fra disse, en skjelningsanordning (10, 11, 33, 34, 35) for skjelning av en gruppe mottatte radarekko-signaler som strekker seg over et forutbestemt antall radarsveip, og en indikator (27) for fremvisning av de skjelnede signaler,
KARAKTERISERT VED at den videre omfatter

en utledningsanordning (33, 34, 35) for utledning av et antall posisjonssignaler basert på den nevnte gruppe av mottatte radarekkoer, idet hvert posisjonssignal er representativt for et punkt i et område hvor gruppen av mottatte radarekko-signaler frembringes, og således er representativt for et skip, idet en skipsbane er representert ved et antall av de nevnte punkter, og

5 en skipsbane-lageranordning (32) som er operativt koplet til utledningsanordningen for å lagre hvert posisjonssignal som representerer en posisjon av et skip, og en bane for skipet som skal frembringes på indikatoren.

2. Skipsbaneindikerende innretning ifølge krav 1, **KARAKTERISERT VED** at den videre omfatter

en radarekko-gruppe-særmerkeutledningsanordning (33, 34, 35) for utledning av størrelsen og/eller orienteringen av gruppen av mottatte radarekko-signaler,

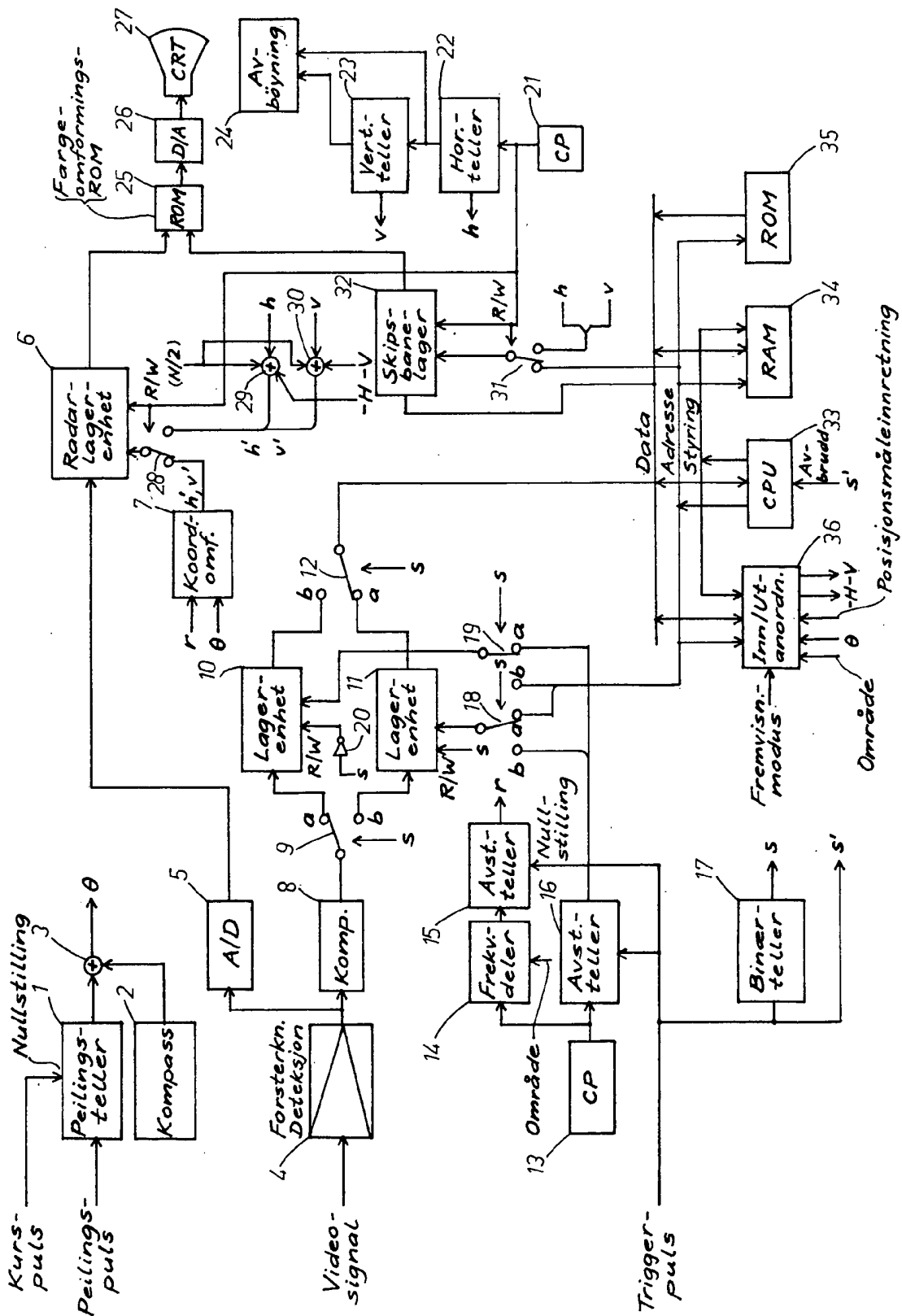
15 en særmerkelageranordning (32) for lagring av størrelsen og/eller orienteringen av de utledede signaler, og

en anordning (21, 22, 23, 24) for fremvisning av innholdet av særmerkelageranordningen (32) på indikatorens (27) skjerm i posisjoner på denne som er bestemt av det tilsvarende innhold av skipsbanelageranordningen (32).

25

30

35



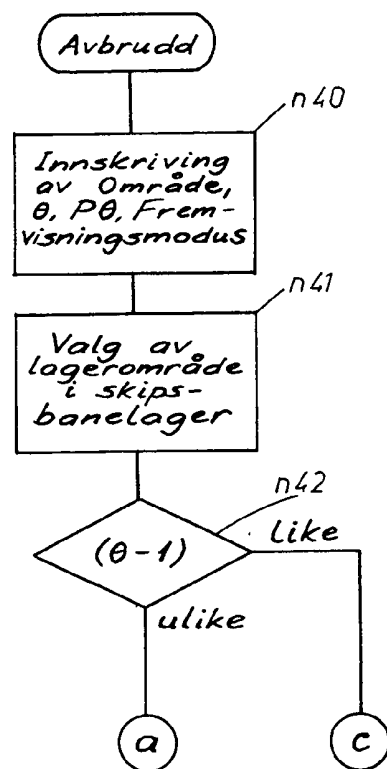


FIG. 2A

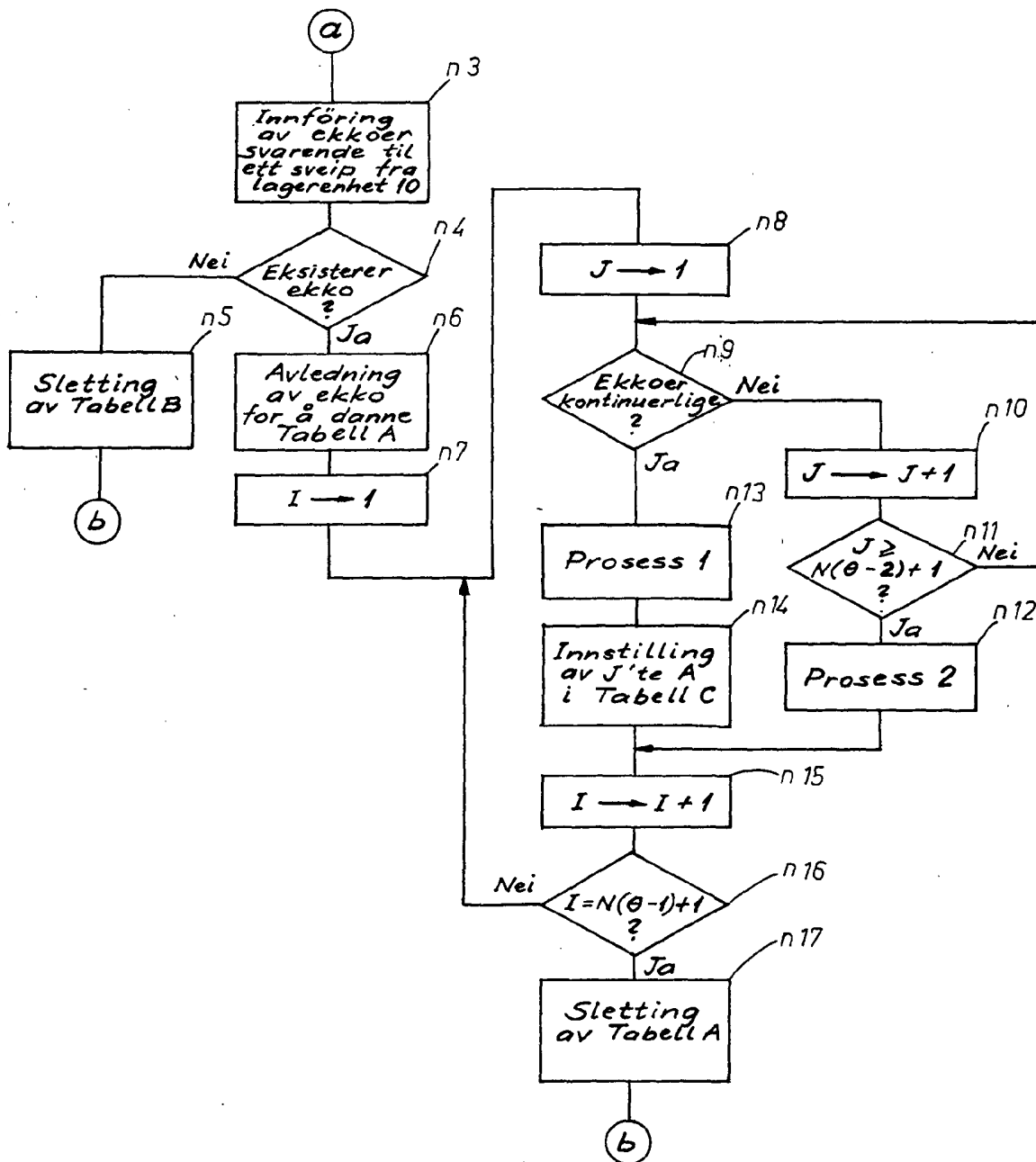


FIG. 2B

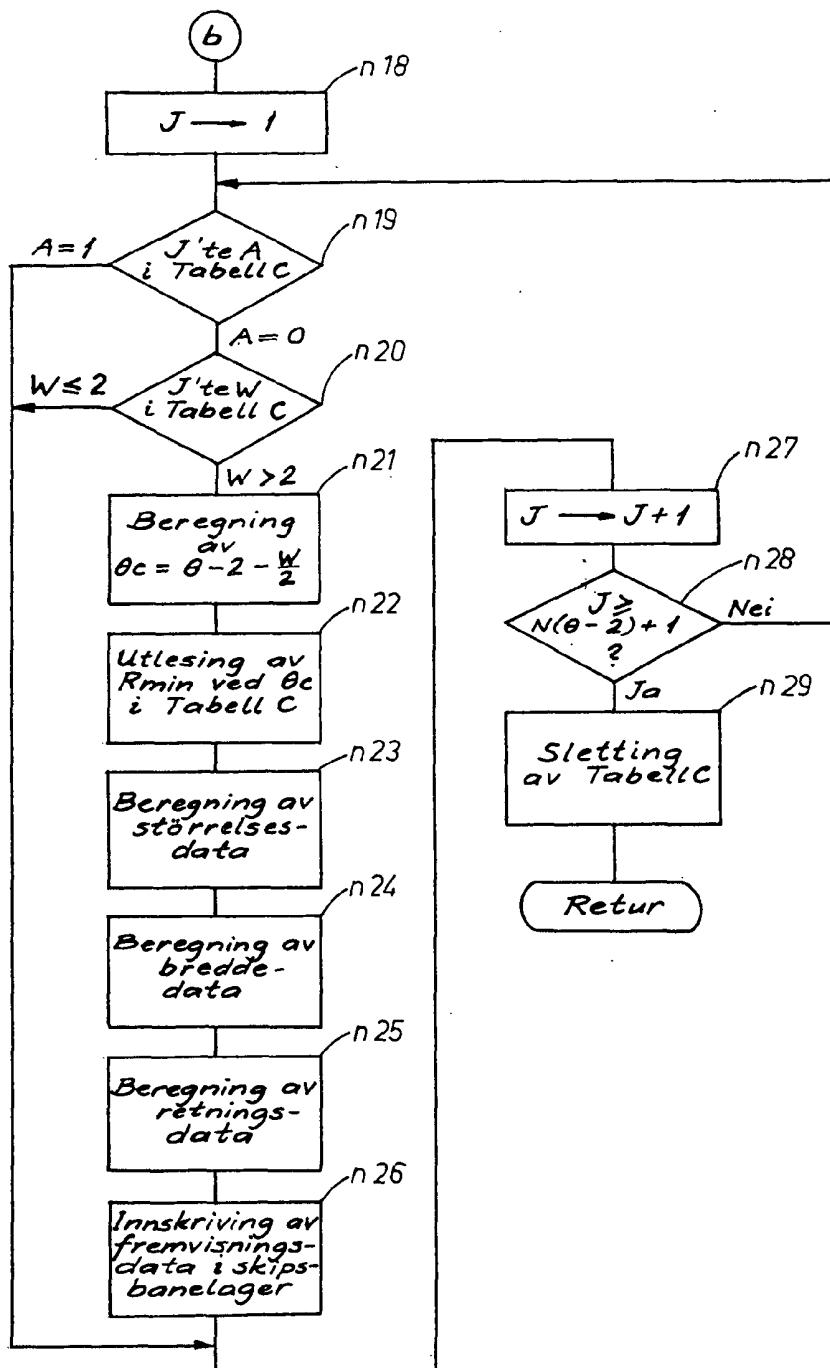


FIG. 2C

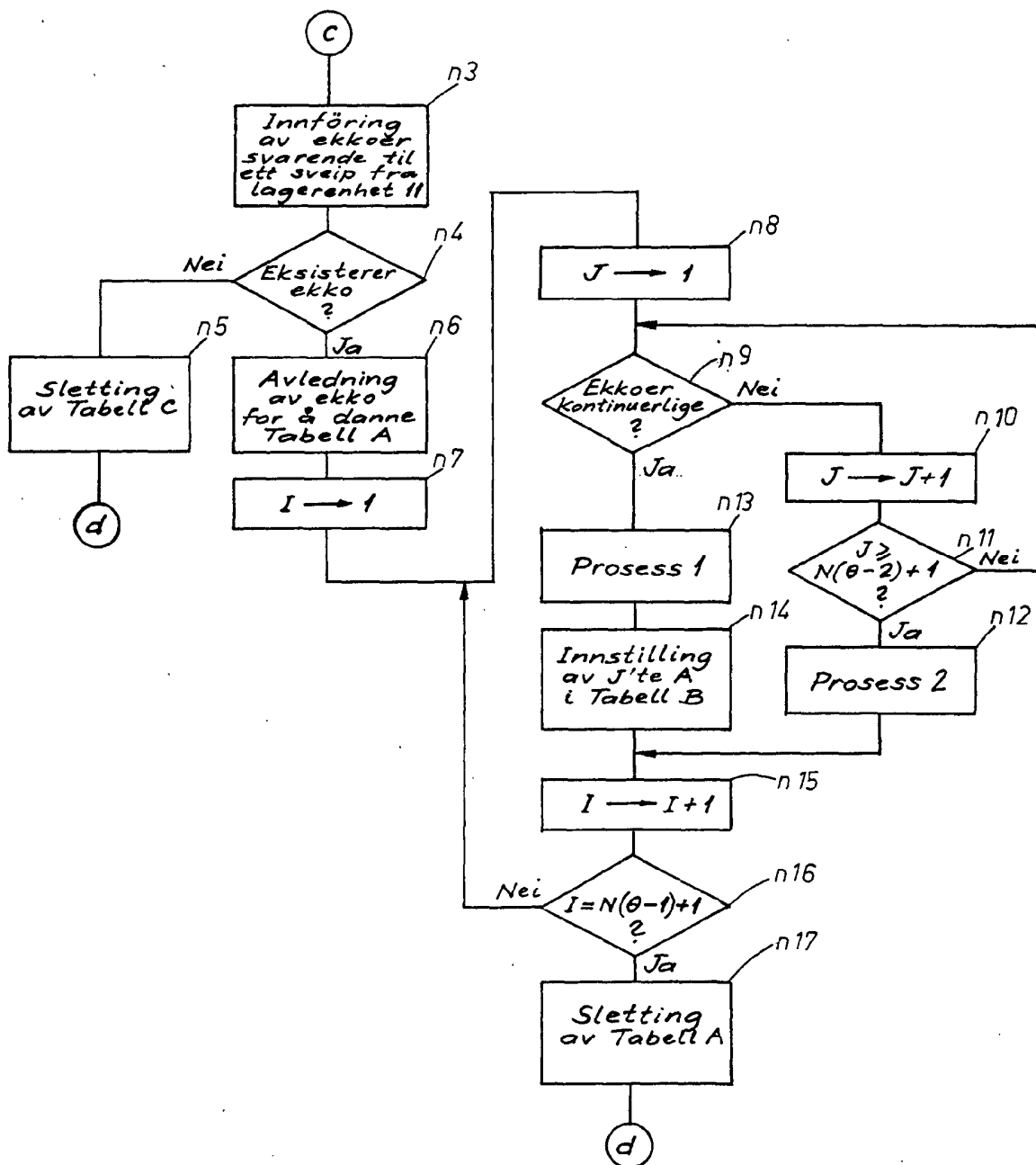


FIG. 2D

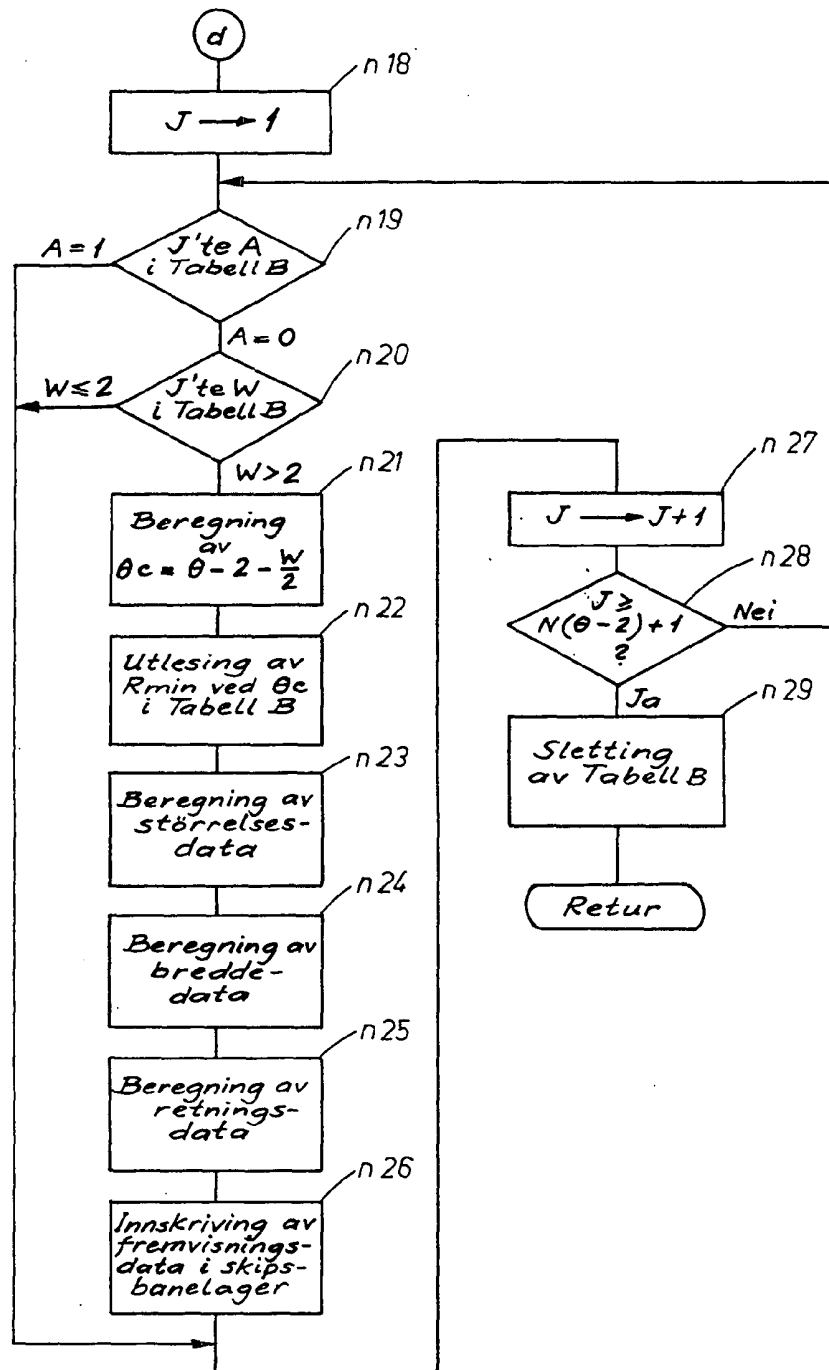


FIG. 2E

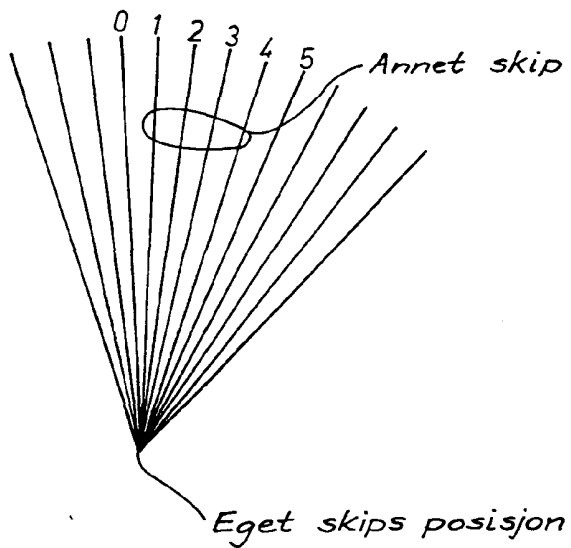


FIG. 3

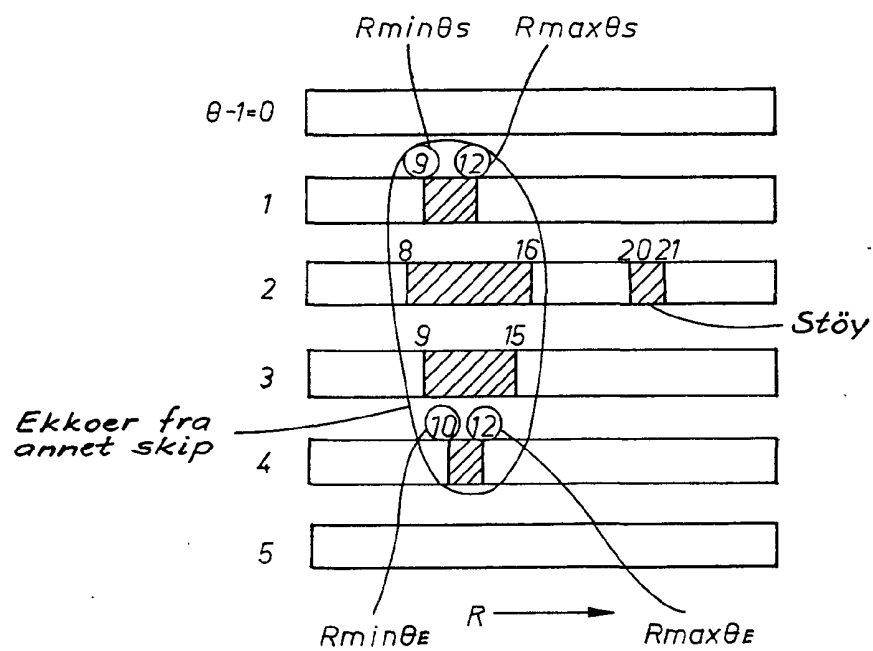


FIG. 4

176073

<i>Ekko-nummer</i>	<i>Rmin</i>	<i>Rmax</i>
1	8	16
2	20	21
⋮	⋮	⋮
<i>n</i>		
<i>N(θ-1)</i>	2	
<i>Pθ</i>	135°21'20", 35°10'13"	

FIG.5

<i>Ekko-nummer</i>	<i>W</i>	<i>Rmin</i>	<i>Rmax</i>	<i>A</i>
1	4	9 8 9 10	12 16 15 12	0
2				
⋮	⋮	⋮	⋮	⋮
<i>n</i>				
<i>N(θ-1)</i>	1			

FIG.6

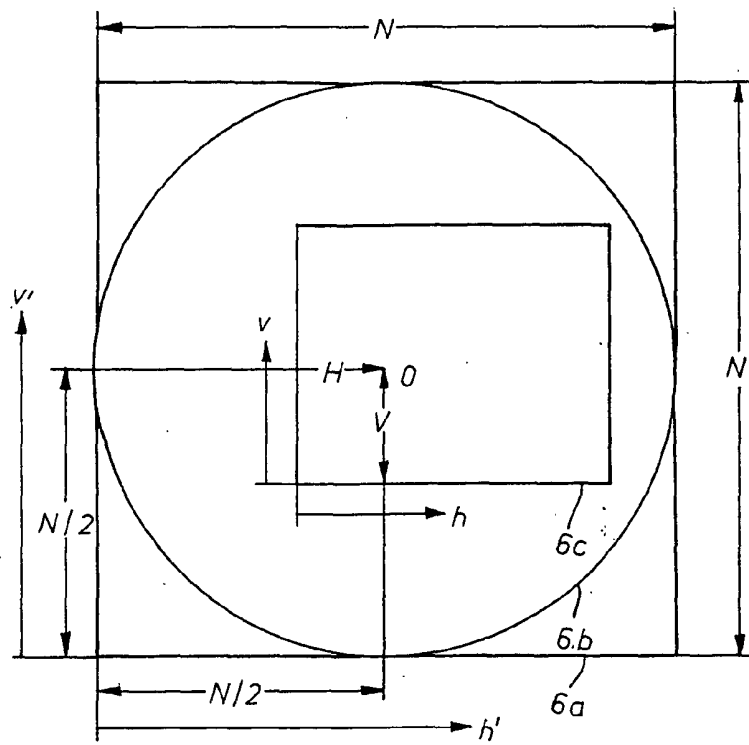


FIG. 7

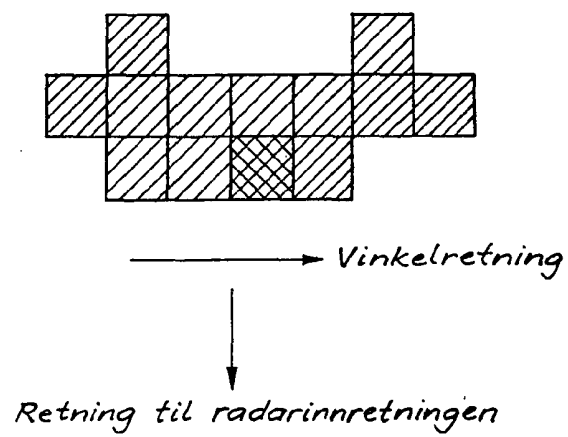


FIG. 9

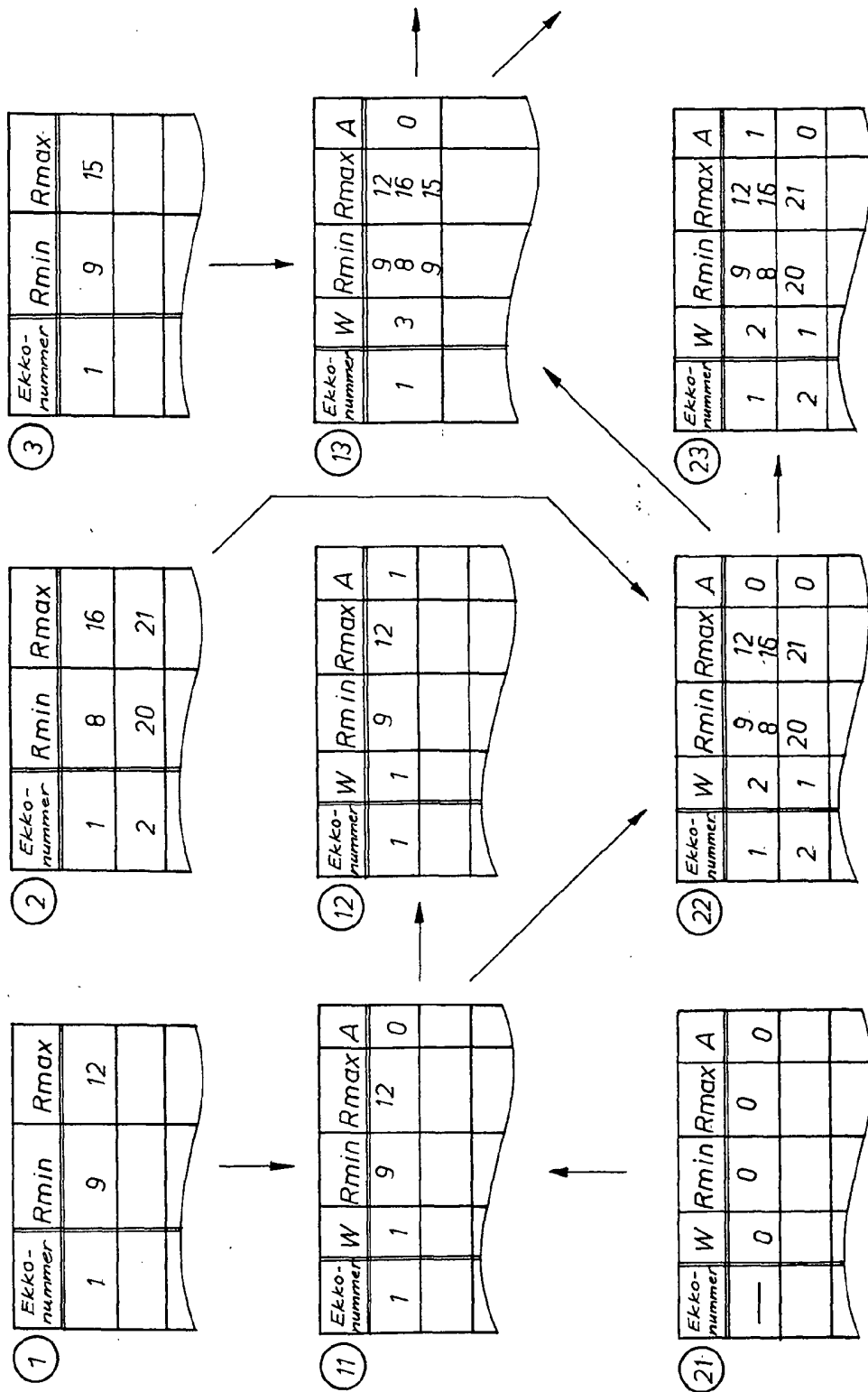


FIG. 8A

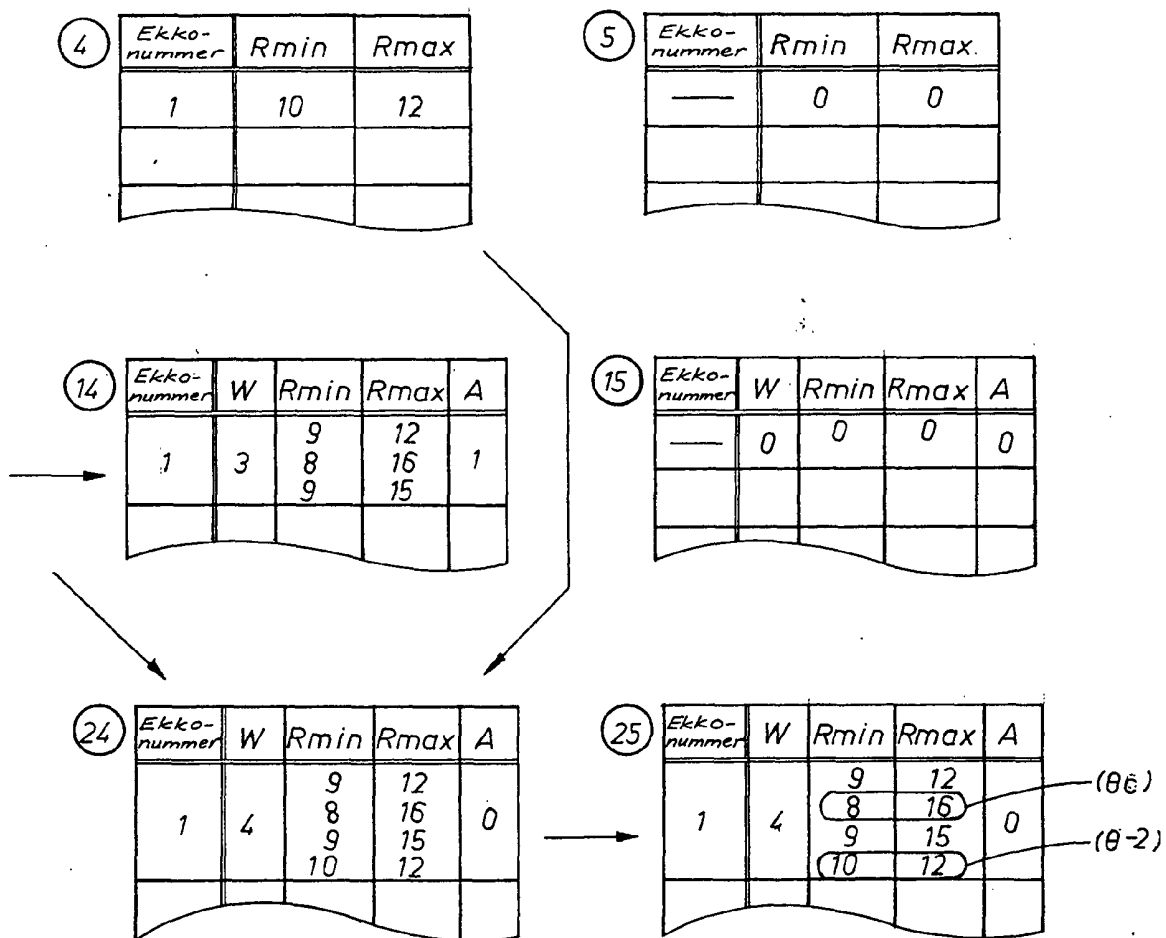


FIG. 8B

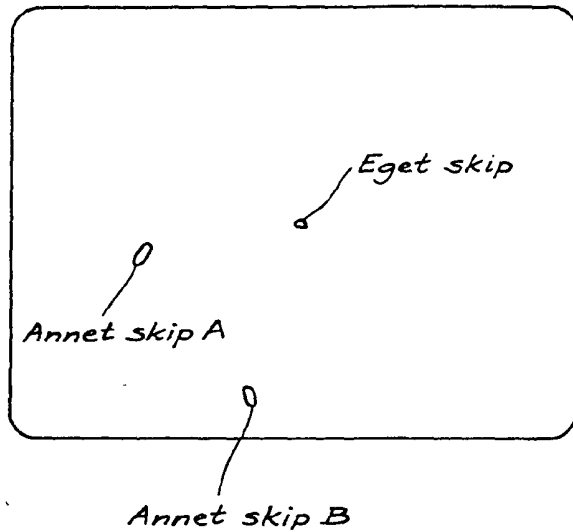


FIG. 10 A

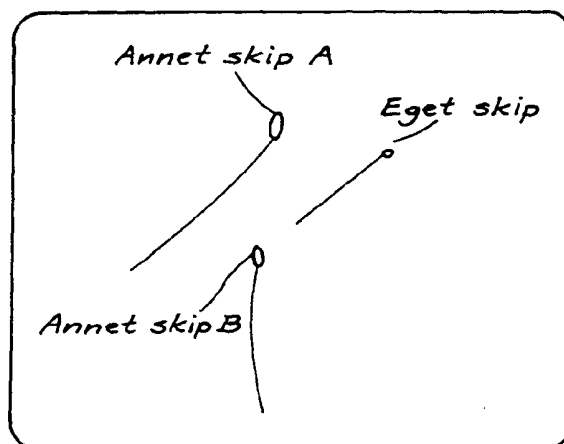


FIG. 10 B

176073

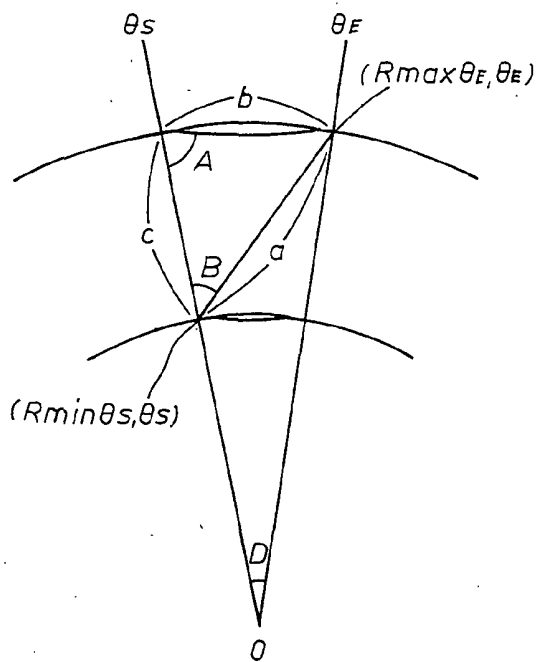


FIG. 11

Bredde	Bredde-data	Fremvisn.-farge
0 5	0	Svart
5 15	1	Blå
15 25	2	Lyseblå
25 35	3	Grønn
35 45	4	Gul
45 55	5	Flamme-farge
Mer enn 55	6	Röd

FIG. 12

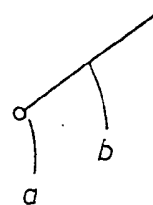


FIG. 13

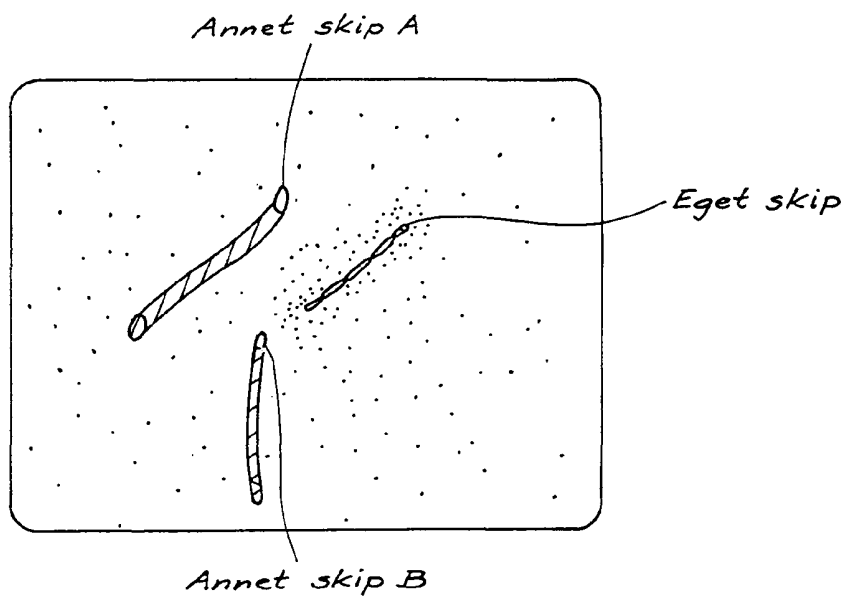


FIG. 14