

NORGE



**STYRET
FOR DET INDUSTRIELLE
RETTSVERN**

Utlegningskrift nr. 127987

Int. Cl. F 41 g 3/26 Kl. 72f-7/02

Patentsøknad nr. 4513/69 Inngitt 13.11.1969

Løpedag -

Søknaden alment tilgjengelig fra 4.6.1970

Søknaden utlagt og utlegningskrift utgitt 10.9.1973

Prioritet begjært fra: 3.12.1968 Sverige,
nr. 16467/68

SAAB Aktiebolag,
S-581 88 Linköping, Sverige.

Oppfinnere: Erik Göran Lenneryd, Stiklastadsvägen 7,
S-161 54 Bromma og Karl Reidar Trumstedt,
Eskadervägen 18, S-183 54 Täby, Sverige.

Fullmektig: A/S Oslo Patentkontor Dr. ing. K. O. Berg.

Fremgangsmåte og anordning for å simulere detonasjon av et tenkt
artilleriprosjektil.

Oppfinnelsen vedrører en fremgangsmåte og en anordning for å simulere detonasjon av et tenkt artilleriprosjektil i et terrengbilde som gjengir et terrengområde, hvis høydevariasjoner er kjente, idet prosjektilet antas avfyrt fra et våpen rettet i overensstemmelse med skytedata beordret av en ildleder som skal trenes, anbragt i et forutbestemt punkt i nevnte terreng.

Våpen beregnet på indirekte innsiktning er som regel artillerikanoner og granatkastere for beskytning av mål på marken. Av tekniske grunner eller avhengig av lange skyteavstander er for slike våpen målet vanligvis ikke synlig fra våpenets oppstillingsplass, den såkalte kanonstandplass, hvilket medfører at det må

127987 2

gjøres bruk av indirekte innsiktning.

Ved indirekte innsiktning har ildlederen en observasjonsplass, vanligvis beliggende mellom kanonstandplassen og målet i eller ved siden av skyteretningen hvorifra målet er synlig. Observasjonsplassens beliggenhet i forhold til kanonstandplassen er som regel nøye kjent ved måling. Derimot er vanligvis målets beliggenhet bare tilnærmet kjent. Av dette følger at kanonen ved skytingen kan bli rettet mot et punkt på siden av målet, hvilket naturligvis medfører at prosjektilene ikke treffer målet. Det er ildlederens oppgave å observere og rapportere prosjektilenes springpunkter i forhold til målet, slik at igjen under veiledning av disse observasjoner skytingen så raskt som mulig kan stilles inn på målet.

På nevnte måte å lede ilden er vanskelig og krever derfor megen trening. Det stilles høye krav til ildlederens evne til å observere detonasjonspunktets beliggenhet korrekt og med veiledning av disse observasjoner å gi korreksjonsordrer. For å trene ildlederen anordnes det øvelsesskytninger, hvilke imidlertid er kostbare og ofte vanskelige å gjennomføre av sikkerhetsgrunner.

I den hensikt å gjøre billigere og enklere den grunnleggende utdanning av ildledere har det allerede tidligere vært foreslått apparater med hvilke det søkes etterlignet de effekter som oppstår ved virkelige detonasjoner. Kjente apparater av dette slag er ikke kommet til anvendelse i nevneverdig utstrekning, hvilket beror på at apparatene er vanskelige å håndtere og ikke kan simulere detonasjonene i et målområde på en sådan måte at ildlederen kan gjøre korrekte observasjoner.

For øvelsesapparatet ifølge foreliggende oppfinnelse er ovenstående ulemper redusert eller eliminert, og dette er muliggjort ved at øvelsesapparatet har fått de karakteristiske trekk som angis i de etterfølgende krav.

Når et prosjektil springer, får detonasjonen forskjellig utseende i avhengighet av om prosjektilet springer i luften, såkalt luftdetonasjon, eller om nedslaget finner sted i marken, såkalt

markdetonasjon. Om prosjektilet springer for eksempel bak en kolle, blir nedslaget skjult for ildlederen, såkalt C-observasjon. Om kollen ikke er altfor høy, vil imidlertid detonasjonen gi seg til kjenne i form av røk som stiger opp bak kollen.

En luftdetonasjon som finner sted i ikke altfor stor høyde over marken foranlediger nedslag av sprengstykker under detonasjonen, hvilke nedslag ofte blir synlige for ildlederen. Sprengstykkenes utseende eventuelt røk ved skjult detonasjon og nedslag av sprengstykker ved luftdetonasjon, gir ildlederen verdifulle informasjoner om detonasjonens beliggenhet i forhold til målet. Det er derfor av største betydning at et øvelsesapparat av nevnte slag er innrettet for å simulere detonasjoner i terrengbildet slik at de gir naturtro bilder av virkeligheten, hvilket ifølge særskilte trekk er tilfelle med øvelsesapparatet ifølge oppfinnelsen.

I det etterfølgende skal oppfinnelsen forklares nærmere under henvisning til tegningene.

Fig. 1 viser et oversiktsbilde over et øvelsesapparat ifølge oppfinnelsen.

Fig. 2 viser skjematisk et sideriss av øvelsesapparatet ifølge fig. 1.

Fig. 3 viser skjematisk øvelsesapparatet sett ovenifra.

Fig. 4 er et detaljbilde delvis i snitt av hvorledes en prosjektør som inngår i øvelsesapparatet kan anordnes.

Fig. 5 er et kart over et terrengområde med fra en observasjonsplass vifteformet anordnede sektorer.

Fig. 6 viser i diagramform terrengets høydevariasjoner langs sektorene og i skyteretningen.

I fig. 1 betegner 1 en terrengbilde-prosjektør som er innrettet for på en skjerm 2 å projisere et bilde 3 av et terrengområde i

127987

4

hvilket et mål tenkes å befinne seg. Terrengebildet 3 kan også være et på skjermen 2 malt bilde av terrengområdet. Terrengebildeprosjektøren 1 tenkes for enkelhets skyld å være en prosjektør av vanlig type for å vise todimensjonale ikke-bevegelige bilder, men det er innlysende at man like godt for å få en øket virkelighetsfølelse kan anvende en terrenghprosjektør innrettet på å vise tredimensjonale og/eller bevegelige bilder. Terrengebildet 3 har til hensikt å gjengi terrengområdet slik at det fremtrer som oppfattet av et antall observatører 4, av hvilke en er utsett til å være ildleder 5, hvilke observatører på grunn av at de i et virkelig tilfelle befinner seg i dekning, har et begrenset synsfelt. De er altså anbragt således at de ser mål-området under omtrent samme betrakningsvinkel som om de befant seg på en observasjonsplass under skyting.

Målet kan symboliseres på forskjellige måter avhengig av hvilken type mål som er aktuelt. En fiendtlig tropp i dekning betraktet på lang avstand er jo på det nærmeste usynlig, og målet utgjøres i dette tilfelle av et bestemt område i terrengebildet. Et antall fiendtlige kjøretøyer i bevegelse over et åpent område anskueliggjøres for eksempel ved at man ved hjelp av en ikke vist mål-bildeprosjektør projiserer inn bevegelige kjøretøyer i terrengebildet. En alternativ måte for å tilveiebringe målbilet på er å la disse projisere ved hjelp av terrengebildeprosjektøren, hvilket er særlig fordelaktig om denne er en kinofilmprosjektør.

For å simulere ildgivning mot målet anvendes en prosjektør 6 for detonasjonsbildet innrettet for i terrengebildet 3 å projisere et springbilde som naturtro gjengir en virkelig detonasjon og hvis beliggenhet svarer til et tenkt prosjektils detonasjonspunkt med hensyn til de av ildlederen 5 ordregitte skytedata. Terrengebildeprosjektøren 1 og detonasjonsbildeprosjektøren 6 er for å beskyttes mot støv og påvirkning anbragt i et prosjektørskap 7.

Den simulerte skytning ledes av en øvelsesleder 8 som også har til oppgave med veiledning av observasjonsrapporter av ildlederen 5 å utføre nødvendige innstillinger. For å muliggjøre dette finnes det på bestemt avstand fra øvelseslederen 8 et antall manöverpanel 9 med manöverorgan. Manöverpanelene 9 er plassert

dels på prosjektørskapet 7 og dels på et manøverbord 10 foran øvelseslederen 8. På manøverbordet 10 finnes også en hukommelsesanordning 11 og en sammenlignende anordning 12, hvilke inngår i en styreautomatikk for detonasjonsprosjektøren 6.

En simulert øvelsesskytning foregår på følgende måte:

Med veiledning av vanligvis omtrentlige oppgaver vedrørende målets beliggenhet stiller øvelseslederen 8 inn verdiene for avstand og retning til målet og lar et korrekt detonasjonsbilde projisere for å øke realismen eventuelt etterfulgt av et detonasjonsknall i et tenkt prosjektils springpunkt. Med korrekt detonasjonsbilde menes her at luftdetonasjonsbilde vises om det tenkte prosjektil med aktuelle skytedata skulle gi en luftdetonasjon, og som markdetonasjon om det tenkte prosjektil skulle springe ved nedslaget. Om det tenkte prosjektil skulle springe skjult for observatøren, uteblir selve detonasjonsbildet, men ifølge det foregående kan det vises et røkbilde. Detonasjonsbildets stilling i forhold til målet observeres av ildlederen 5 som rapporterer sine observasjoner til øvelseslederen 8, hvilken med veiledning av rapporten utfører eventuelle korreksjoner i avstand og retning for at om ildlederens observasjoner er riktige å bringe detonasjonsbildet til å treffe målet.

I fig. 2, 3 og 4 vises et eksempel på hvorledes man kan anordne detonasjonsbildeprosjektøren 6 slik at detonasjonsbildets form og stilling på skjermen 2 automatisk endres avhengig av øvelseslederens 8 innstillinger, hvilke via detonasjonsprosjektørens styreautomatikk i form av elektriske signaler påføres innstillingen, hvilke i sin tur direkte eller indirekte påvirker detonasjonsbildeprosjektøren. Detonasjonsbildeprosjektøren 6 er bevegelig anordnet i en kardanglignende anordning som består av en rundt en vertikal aksel 13 dreibar vugge 14 i hvilken er lagret ytterligere en omkring en horisontal aksel 15 dreibar vugge 16 som bærer detonasjonsbildeprosjektøren 6. En sideinnstillingsmotor 17 kan over en tannhjulsanordning 18 dreie den vertikale aksel 13 og dermed detonasjonsbildeprosjektøren 6 i sideretning. En høydeinnstillingsmotor 19 anbragt på vuggen 14 er innrettet for via akselen 15 å dreie vuggen 16 slik at detonasjonsbilde-

prosjektörens 6 innstilling i høyderetning endres. Dette gir illusjon av endret skyteavstand og/eller endret detonasjonshøyde over terrenget.

En alternativ måte for tilveiebringelse av detonasjonsbildenes innretning på skjermen er ved hjelp av en i strålen mellom en fast anordnet detonasjonsbildeprosjektor og skjermen å anbringe automatisk dreibare speil for styring av detonasjonsbildet således at dette får ønsket stilling på skjermen.

For å gjøre det mulig automatisk å få det rette slag av detonasjonsbilde har detonasjonsbildeprosjektøren ett av detonasjonsbildeprosjektörens styreautomatikk styrt bildevekslingsorgan. Dette består av en lysbildeholder 20 og en innstillingsanordning 21. Lysbildeholderen omfatter et antall forskjellige detonasjonslysbilder, hvilke utgjøres av diapositive bilder som avbilder virkelige detonasjoner. Detonasjonslysbildene gir med hjelp av detonasjonsbildeprosjektøren 6 og dennes styreautomatikk de forskjellige slag detonasjonsbilder på skjermen 2. Lysbildeholderen er forskyvbar slik at de forskjellige detonasjonslysbilder der ved kan komme i projeksjonsstilling i detonasjonsbildeprosjektörens optikk. Forskyvningen tilveiebringes av innstillingsorganet 21.

For på en realistisk måte å la detonasjonsbildets størrelse svare til skyteavstanden har detonasjonsbildeprosjektøren en zoom-optikk 22 som på kjent måte gir et detonasjonsbilde hvis størrelse varierer i overensstemmelse med brennvidden. En motor 23 som via en skrumekanisme 24 kan påvirke zoom-optikken 22 slik at dennes brennvidde endres, er virksomt forbundet med avstandsinnstillingen slik at detonasjonsbildets størrelse kontinuerlig kommer til å svare til skyteavstanden.

En alternativ måte for å få detonasjonsbildenes størrelse til å variere med avstanden, er å ha detonasjonslysbilder med forskjellig størrelse lagret i en bildeholder. Det fordres da relativt mange detonasjonslysbilder for at endringene i størrelse ikke skal bli urealistiske, hvorfor det kan være hensiktsmessig å gi en slik bildeholder form av en dreibar, rund skive med detona-

sjonslysbildene anordnet rundt skivens omkrets.

For stereofonisk å simulere detonasjonsknallet finnes som vist i fig. 2 og 3 et antall bak skjermen anbragte høyttalere 25. Det tidspunkt i hvilket knallene skal simuleres, hvilket tidspunkt er avhengig av skyteavstanden, liksom knallenes lydstyrke i forhold til en tenkt avstand mellom ildlederen og detonasjonen, styres av detonasjonsbildeprosjektörens styreautomatikk.

I fig. 5 betegner 26 en tenkt observasjonsplass for ildlederen 5 hvorfra han har direkte oversikt over målområdet. Med observasjonsplassen 26 som midtpunkt er ifølge et særskilt trekk ved oppfinnelsen terrengområdet inndelt i et antall sektorer S1, S2, S3,....., på en slik måte at terrengets høydevariasjoner i sideretning innen hver sektor er liten. For å oppnå dette bør sektorgrensene plasseres på begge sider av skogholt eller lignende, hvilket medfører at sektorene på ingen måte behøver å bli like brede.

Avgjørende for hvor i terrenget et tenkt prosjektil vil komme til å detonere er jo foruten aktuelle skytedata som påvirker prosjektillets bane også terrengets høydevariasjoner i skyteretningen. Den tenkte prosjektilbane 27 som sett ovenifra kan sies å være en rett linje som krysser sektorene S1-S8, slutter i et detonasjonspunkt 28 i sektor S9. Sett fra siden er jo detonasjonspunktet 28 det punkt der prosjektilbanen som under den siste del praktisk talt har tatt en hellende rett linje, krysser terrengets kontur i skyteretningen. For å beregne detonasjonspunktet behöves altså signaler som svarer til terrengets høydevariasjon i skyteretningen og prosjektilbanen og en sammenlignende anordning som er innrettet for å avgjøre når disse signaler er like.

Hvorledes terrenget varierer i høyderetning i sektorene S1-S9 med utgangspunkt fra observasjonsplassen 26 anskueliggjøres i fig. 6 diagram D1-D9, som viser elektriske signaler u_1 - u_9 , svarende til høydevariasjonene. Terrengets høydevariasjon i skyteretningen fremgår av diagram D10 som viser et signal u_s svarende til denne høydevariasjon og fåes ved at man fra resp. sektor tar vare på bare den del av sektoren som passerer av prosjektillet,

dvs. de deler av diagrammet D1-D9 som er blitt overskåret. At det er korrekt å gjøre slik, henger sammen med nettopp det at sektorene er valgt slik at terrengets høydevariasjon ved sideretnings forflytning innen en sektor er å kunne sees bort fra. De elektriske signaler u_1 - u_9 fåes fra hukommelsesanordningen 11 som nevnt i forbindelse med beskrivelsen av fig. 1, og i hvilken hukommelsesanordning informasjon om terrengets topografi er lagret.

Hukommelsesanordningen 11 består av et antall kurveplater som stemmer overens med antall sektorer og som er festet på en felles dreibar aksel. Hver kurveplate er utformet således at avstanden mellom akselen og platens periferi svarer til terrengets høydevariasjoner i tilsvarende sektor. Ved hjelp av en avsøkende anordning som hviler på kurveplatens periferi og som er operativt forbundet med en variabel motstand fåes ved hjelp av spenningsdeling et elektrisk signal som svarer til terrengets høydevariasjon i respektive sektor, dvs. signalene u_1 - u_9 . Den avsøkende anordning er forskyvbar langs rekken av kurveplater slik at kurveplatene avses i tur og orden alt etter som prosjektilbanen tenkes krysse sektorene. På denne måte vil det elektriske utgangssignal fra hukommelsesanordningen 11 svare til terrengets høydevariasjoner i skyteretningen, dvs. signalet u_s .

Prosjektilbanen avbildes ved hjelp av en signalsender som er innrettet for å gi et elektrisk signal u_p proporsjonalt med vertikalkomponenten av den siste del av den tenkte prosjektilbane. Etter som jo denne del stort sett er en rett hellende linje, skal utgangssignalet u_p fra signalsenderen ha følgende utseende: Fra en begynnelsesverdi u_{ph} som svarer til det tenkte prosjektils høyde ved dettes inngang i bildeplanet skal signalet minskes proporsjonalt med at prosjektilet nærmer seg terrenget.

Størrelsen av spenningen u_{ph} og den hastighet hvormed signalet u_p minsker beror på skytedata og stilles altså inn av observasjonslederen 8 likesom også den hastighet i forhold til reduksjonen av signalet u_p hvormed den avsøkende anordning i hukommelsesanordningen forflyttes langs rekken av kurveplater, hvilken hastighet svarer til den hastighet hvormed prosjektilet krysser

seksjonene.

Den automatiske styring av prosjektøren 6 for detonasjonsbildet skjer ved hjelp av et servosystem. I et sådant lar man som bekjent frembringe forskjellen mellom en aktuell verdi og en ønsket verdi idet servosystemet får arbeide slik at forskjellen blir null. Den ønskede verdi er her det detonasjonspunkt som den sammenlignende anordning 12 angir når signalene u_s og u_p er like, og den aktuelle verdi er detonasjonsbildeporsjektørens aktuelle innstilling i side- og høyderetning.

Ved hjelp av servostyringen vil detonasjonsbildeporsjektøren 6 få en sådan innsiktning at dens objektiv peker rett på det punkt hvor det tenkte prosjektil med de aktuelle skytedata skulle slå ned og detonere i terrenget. For å avgjøre om detonasjonen er synlig fra observasjonsplassen er den sammenlignende anordning 12 ifølge oppfinnelsen innrettet for å sammenholde verdien av terrengsignalet u_a og detonasjonspunktet med den høyeste verdi u_m av terrengsignalet i den sektor hvor detonasjonen finner sted, dvs. i observasjonsretningen, i eksemplet altså u_9 . Bare om terrengsignalets u_s verdi i detonasjonspunktet er minst lik denne høyeste verdi, er selve detonasjonen synlig fra observasjonsplassen og et detonasjonsbilde kan utløses. Om derimot selve detonasjonen ikke er synlig fra observasjonsplassen på grunn av for eksempel et skogholt liggende i observasjonsretningen, vil verdien av terrengsignalet u_s i detonasjonspunktet med et visst beløp være mindre enn nevnte høyeste verdi av u_9 . Den sammenlignende anordning 12 er ifølge et særskilt kjennetegn ved oppfinnelsen innrettet for å sammenligne denne verdi med et signal som svarer til den maksimale høyde som en sikthindring må ha for at røk fra detonasjonen skal sees bak sikthindringen. Om derved verdien er minst lik sikthindringssignalet, er altså et røkbilde utløsbart.

Övelseslederen 8 kan nu utløse detonasjonsbildet resp. røkbildet, og før han gjør dette, er en forsinkelsestid for detonasjonsknallet automatisk blitt innstillet, hvilken forsinkelsestid svarer til avstanden mellom den tenkte avstand mellom ildlederen 5 og detonasjonspunktet 28. Når övelseslederen 8 utløser detona-

127987

10

sjonsbildet, fåes altså korrekt slag av detonasjon og etter en viss forsinkelsestid et detonasjonsknall via høyttalerne 25.

Ved skyting med såkalt tempert ild er hensikten at prosjektilet skal springe på en viss høyde over terrenget, dvs. gi en luftdetonasjon. Dette oppnåes ved virkelig skyting ved at man forsyner prosjektilet med brannrør som bringer prosjektilet til å springe etter en viss tid etter skuddløsningen svarende til en viss skuddavstand. Tempert ild kan med øvelsesapparatet ifølge oppfinnelsen simuleres ved at den sammenlignende anordning 12 sammenligner prosjektilbanens signal s_p med et konstant signal u_k som svarer til en viss tempering, og når u_k og u_p er like, gjøres en luftdetonasjon utløsbar om derved verdien av u_p er minst lik u_m .

Det er ofte meget vanskelig å beregne temperingen så nøyaktig at prosjektilet virkelig springer på tilsiktet høyde. For at ved virkelig skyting å få sikker detonasjon på ønsket høyde anvendes derfor istedenfor såkalt nærhetsbrannrør som etter at prosjektilet er avfyrt, kontinuerlig avsøker høyden over marken, og ved ønsket høyde bringer prosjektilet til å springe. Skyting med nærhetsbrannrør kan simuleres med øvelsesapparatet ifølge oppfinnelsen ved at prosjektilbanesignalet u_p sammenlignes med terrengsignalet u_s pluss et på dette overlagret fast signal u_f som svarer til den ønskede detonasjonshøyde. Ved lik verdi blir et luftdetonasjonsbilde utløsbart i overensstemmelse med det foregående om bildet ikke er skjult.

Ved såvel tempert ild som ved skyting med nærhetsbrannrør fåes altså luftdetonasjonsbilde. Ved virkelig skyting gir som nevnt luftdetonasjon på ikke altfor stor høyde opphav til nedslag av splinter. Øvelsesapparatet ifølge oppfinnelsen er ifølge et særskilt trekk innrettet for å simulere splintnedslag, og dette muliggjøres ved at den sammenlignende anordning 12 sammenholder signaler svarende til detonasjonshøyden med en maksimal høyde på hvilken nedslag av splinter blir synlig. Om detonasjonshøyden er maksimalt lik nevnte maksimale høyde, gjøres et splintnedslagsbilde utløsbart for projisering en viss tid etter at luftdetonasjonsbildet er projisert, om splintnedslagsbildet ikke ifølge

det foregående skulle bli skjult.

Den høyeste verdi av terrengsignalet i observasjonsretningen u_m i fig. 6 fåes på følgende måte: Når detonasjonspunktet er bestemt, hviler den avsøkende anordning i hukommelsesanordningen på et punkt på periferien av den til sektoren S9 svarende kurveplate som svarer til terrengsignalets verdi i detonasjonspunktet. Denne kurveplate føres nu tilbake hvorved avsøkingsanordningen registrerer og over den variable motstand overfører toppverdien av signalet u_g hvilken toppverdi er lik u_m til den sammenlignende anordning 12.

Ifølge et særskilt trekk er øvelsesapparatet ifølge oppfinnelsen innrettet for å gi detonasjonsbildet et til virkelig ildgivning svarende lengde- og temperingsspredning. Lengdespredningen simuleres derved at spenningen u_{ph} varierer vilkårlig innenfor visse grenser, og temperingsspredningen fåes ved hjelp av analog tilfeldig variasjon i spenningen u_k . Om spenningen derved medfører at u_k blir mindre enn u_s , bevirker dette at istedenfor et luftdetonasjonsbilde utløses et markdetonasjonsbilde for projisering.

Innenfor rammen av oppfinnelsen kan naturligvis øvelsesapparatet utføres på mange måter. Således kan for eksempel hukommelsesanordningen 11 bestå av en båndavspiller med et som en lukket krets anordnet magnetbånd på hvilket signaler svarende til terrengets høydevariasjon i hver sektor er innspilt. Signalene bør ved innspillingen moduleres for å gjøre det mulig å innspille flere sektors høydevariasjoner i samme spor på båndet. Ved avspillingen settes båndet i gang fra et bestemt punkt svarende til observasjonsplassen. Derved fåes samtlige modulerede signaler og et ønsket signal filtreres ut på vanlig måte ved hjelp av båndpassfiltere som kobles inn for eksempel sammen med en sektorvelger 29 som nærmere vist i fig. 4. Sektorvelgeren 29 består av en med sideinnstillingsmotoren 17 virksomt forbundet kontaktvalse 30 forsynt med til sektorene svarende kontaktblikk 31. Ved valsens dreining som kan sies å skje i avhengighet av prosjektilbanens passasje av sektorene, vil kontaktblikkene 31 i tur og orden bringes i kontakt med kontakttunger 32 slik at

signaler fra båndet etter filtreringen vil svare til terrengets høydevariasjon i skyteretningen.

I den ovenfor beskrevne styring av detonasjonsbildeprosjektøren benyttes servostyring, hvilket bl.a. innebærer at detonasjonsbildeprosjektøren fra hvert vilkårlig detonasjonspunkt i bildeplanet kan styres til ethvert annet vilkårlig detonasjonspunkt.

For styring av detonasjonsbildeprosjektøren kan også anvendes et forenklet styresystem hvor styringen alltid skjer med begynnelse i et bestemt punkt. En sådan styring kan arbeide på følgende måte: Man bestemmer en viss innstillingstid i hvilken detonasjonsbildet om det var blitt projisert, ville ha vandret i bildeplanet fra utgangspunktet til ethvert vilkårlig detonasjonspunkt. Detonasjonsbildeprosjektørens innsiktning mot et bestemt detonasjonspunkt kan derved oppnåes ved at observasjonslederen innstiller de til de aktuelle skytedata svarende turtall for side- og høydeinnstillingsmotorene. Lengdespredningen fåes ved en sådan styring derved at høydeinnstillingsmotoren gis et innenfor et visst område tilfeldig valgt turtall. Et til prosjektilbanens vertikal-komponent svarende signal fåes da enklest ved hjelp av spenningsdeling over en med detonasjonsbildeprosjektørens høydeinnstilling operativt forbundet varierbar motstand.

Også på andre måter kan øvelsesapparatet modifiseres innenfor rammen av oppfinnelsen. Således kan for eksempel et flertall detonasjonsbildeprosjektorer eventuelt med innbyrdes tilfeldig spredning anvendes for å simulere ild fra et batteri. En alternativ måte for å tilveiebringe dette på er først å beregne de forskjellige detonasjonspunkters beliggenhet og lagre beliggenhetene i en elektronisk hukommelse som er innrettet for å styre en enkelt detonasjonsbildeprosjektor, slik at den i tur og orden blir rettet mot detonasjonspunktene. Videre kan samtlige prosjektorer i den utstrekning det kan motiveres økonomisk, utføres for stereoskopisk projisering.

P a t e n t k r a v .

1. Fremgangsmåte for å simulere detonasjon av et tenkt artilleriprosjektil i et terrengbilde (3) som gjengir et terrengområde, hvis høydevariasjoner er kjente, idet prosjektilet antas avfyrt fra et våpen rettet i overensstemmelse med skyte-data beordret av en ildleder (5) som skal trenes, anbragt i et forutbestemt punkt (26) i nevnte terreng, k a r a k t e r i s e r t v e d at et prosjektilbanesignal (u_p) fremstilles, hvis størrelse svarer til prosjektillets avtagende høyde når det beveger seg over det avbildede terreng i banens siste del, at et første terrenghøydesignal (u_s) fremstilles som har en størrelse svarende til høydevariasjonene for det avbildede terreng langs prosjektilbanen, at et styresignal frembringes når forskjellen mellom prosjektilbanesignalet (u_p) og det første terrenghøydesignal (u_s) når en forutbestemt verdi, at en prosjektør (6) innrettes i side- og høyderetningen mot det punkt (28) i prosjektilbanen hvor styresignalene frembringes, at et annet terrenghøydesignal frembringes som har en størrelse svarende til høydevariasjonene for det avbildede terreng langs en linje mellom nevnte punkt (26) hvor ildlederen (5) er anbragt og punktet (28) i prosjektilbanen hvor styresignalet frembringes, at verdien (u_a) av prosjektilbanesignalet (u_p) i sistnevnte punkt (28) sammenlignes med den største verdi (u_m) av nevnte andre terrenghøydesignal og at det på grunnlag av styresignalet velges et hensiktsmessig detonasjonsbilde som kan projiseres dersom ved sammenligningen prosjektilbanesignalets verdi (u_a) i punktet (28) hvor styresignalet frembringes, er minst lik nevnte største verdi (u_m) av det andre terrenghøydesignal.

2. Anordning for utførelse av fremgangsmåten som angitt i krav 1, omfattende en i side- og høyderetningen innstillbar prosjektør (6) for projisering av detonasjonsbildet i terrengbildet (3), k a r a k t e r i s e r t v e d at for fremstilling av prosjektilbanesignalet (u_p) finnes en signalgiver, på hvilken skyteelementene for det tenkte prosjektil er manuelt innstillbare, at for fremstilling av det første terrenghøydesignal finnes en hukommelse (11) som er koblet slik til signalgiveren at det første terrenghøydesignal (u_s) fremstilles i takt med prosjektilbane-

signalet (u_p) og at signalgiveren og hukommelsen (11) er tilkoblet en sammenlignende anordning (12) som er innrettet for å sammenligne prosjektilbanesignalet (u_p) med det første terrenghøydesignal (u_s), å fremstille styresignalet og å påvirke et servosystem for prosjektøren (6) slik at denne rettes mot detonasjonspunktet (28) i prosjektilbanen (u_p) samt at for verdien på prosjektilbanesignalet (u_p) i detonasjonspunktet (28), hvilke er minst like med den tidligere største verdi (u_m) av det andre terrenghøydesignal å påvirke prosjektøren slik at det korrekte detonasjonsbildet er utløsbart for projisering.

3. Anordning som angitt i krav 2, k a r a k t e r i s e r t v e d at det første terrenghøydesignal (u_s) utgjøres dels av et elektrisk signal som gjengir terrengets høydevariasjoner, dels et på dette overlagret fast elektrisk signal (u_f) som svarer til en detonasjon på forutbestemt høyde over terrenget, idet ved like verdier for prosjektilbanesignalet (u_p) og det første terrenghøydesignal den sammenlignende anordning (12) påvirker prosjektøren (6) slik at et luftdetonasjonsbilde kan utløses.

4. Anordning som angitt i krav 2, k a r a k t e r i s e r t v e d at den sammenlignende anordning (12) er innrettet for å sammenligne foruten verdien av prosjektilbanesignalet (u_p) med verdien av det første terrenghøydesignal (u_s), også verdien av prosjektilbanesignalet med verdien av et konstant elektrisk signal (u_k) som svarer til en viss tempering for det tenkte prosjektil og ved verdien av prosjektilbanesignalet og det konstante elektriske signal (u_k) som er lik hverandre og større enn tilsvarende verdi (u_m) av det første terrenghøydesignal (u_s) påvirke prosjektøren (6) således at et luftdetonasjonsbilde kan utløses og ved nevnte like verdier som er like med eller mindre enn tilsvarende verdi av det første terrenghøydesignal påvirke prosjektøren (6) slik at et markdetonasjonsbilde kan utløses.

5. Anordning som angitt i noen av de foregående krav, k a r a k t e r i s e r t v e d at prosjektøren (6) også er innrettet for å vise et røkbilde på en viss høyde ovenfor det tenkte prosjektils detonasjonspunkt (28), og at den sammenlignende an-

ordning (12) også er innrettet for ved like verdier av prosjektilbanesignalet (u_p) og det første terrenghøydesignal (u_s) som inntil en viss grense er mindre enn tidligere maksimale verdi for det andre terrenghøydesignal å påvirke prosjektøren (6) slik at et røkbilde kan utløses.

6. Anordning som angitt i noen av de foregående krav, karakterisert ved at prosjektøren (6) også er innrettet for opp til en viss detonasjonshøyde å vise et nedslagsbilde for splinter under et luftdetonasjonsbilde, og at den sammenlignende anordning (12) også er innrettet for ved utløsbart luftdetonasjonsbilde og ved tilsvarende verdi av det første terrenghøydesignal (u_s) som er minst lik tidligere maksimale verdi (u_m) for det andre terrenghøydesignal å påvirke prosjektøren slik at nedslagsbildet for splinter kan utløses.

7. Anordning som angitt i noen av de foregående krav, karakterisert ved at terrengområdet er inndelt således i et antall sektorer ($S_1...S_9$) med ildlederens (5) observasjons-plass (26) som midtpunkt, at innenfor hver sektor er terrengets høydevariasjoner i sideretningen liten, at elektriske signaler ($u_1...u_9$) som svarer til høydevariasjonen i høyderetningen i hver sektor er overført til et bånd eller plate, og at en omkobler (29), ved prosjektørens (6) innretning i sideretning i takt med det tenkte prosjektils bevegelse over det avbildede terreng under samtidig avsökning av informasjonen på båndet eller platen, velger ut deler av sektorsignalene, hvilke deler tilsammen danner det første terrenghøydesignal (u_s).

8. Anordning som angitt i noen av de foregående krav, karakterisert ved at en zoom-optikk (22) med innstillbar brennvidde er operativt forbundet med servosystemet slik at ved prosjektørens (6) innretning i høyderetning, optikkens (22) brennvidde, og dermed detonasjonsbildets størrelse, innstilles i avhengighet av skyteavstanden.

9. Anordning som angitt i noen av de foregående krav, karakterisert ved at drivorganet er innrettet for å gi hver innstilling innenfor forutbestemte grenser vilkårlig spred-

127987

16

ning, hvilken spredning i terrengbildet svarer til en ved virkelig ildgivning forekommende vilkårlig lengde- og temperings-spredning.

10. Anordning som angitt i noen av de foregående krav, k a r a k t e r i s e r t v e d at apparatet omfatter en detonasjonsknallsender med et til prosjektøren koblet forsinkelsesorgan som er innrettet for i forhold til utløsningen av detonasjonsbildet å forsinke et knall så lang tid som svarer til forskjellen i tid mellom lys og lyd ved skyteavstanden.

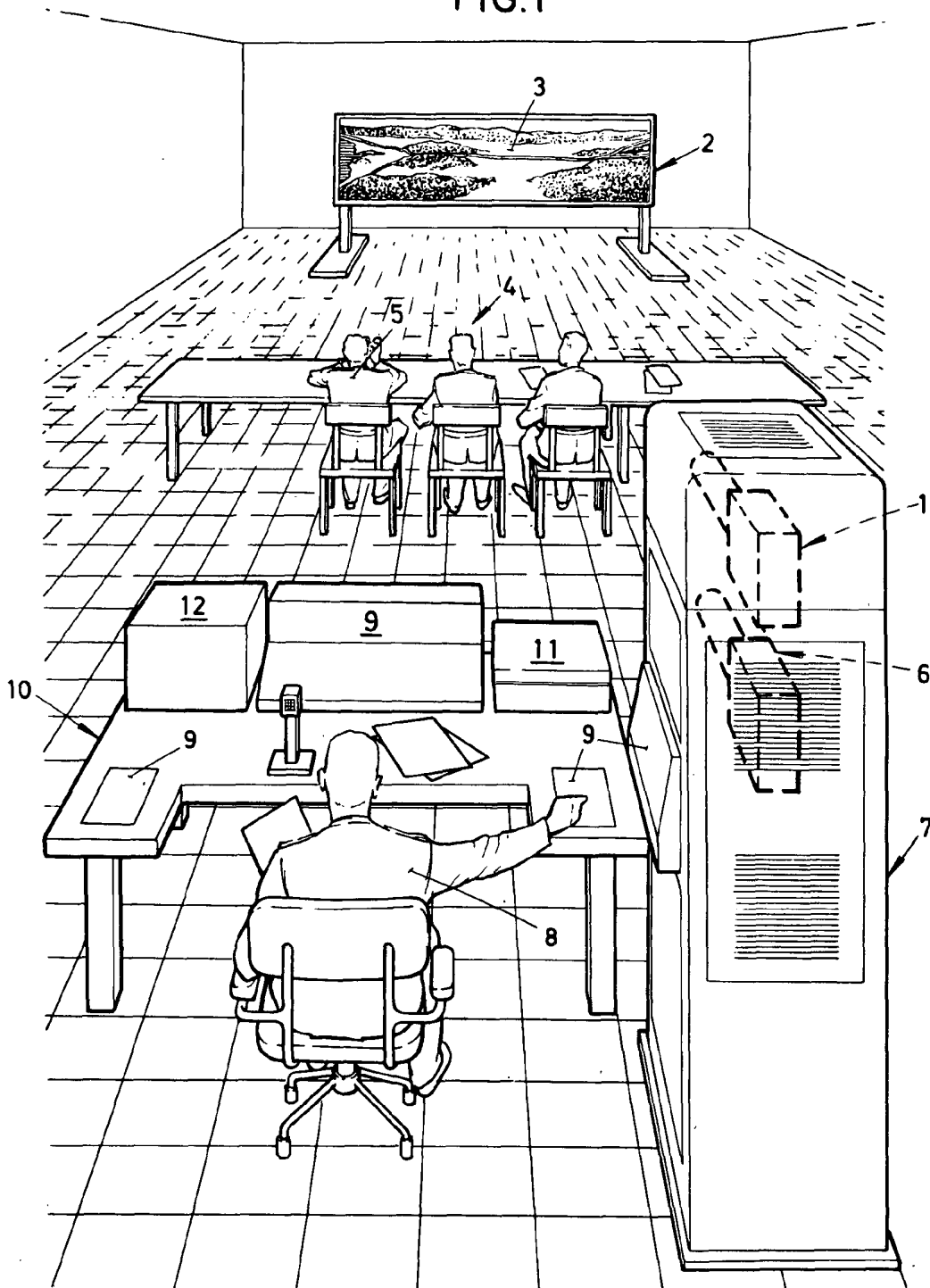
11. Anordning som angitt i krav 10, k a r a k t e r i s e r t v e d at detonasjonsknallsenderen har en dempningsanordning som er innrettet for å dempe knallenes lydstyrke i avhengighet av skyteavstanden.

Anførte publikasjoner:

U.S. patent nr. 2588904 (35-25), 2662305 (35-25)

127987

FIG. 1



127987

FIG. 2

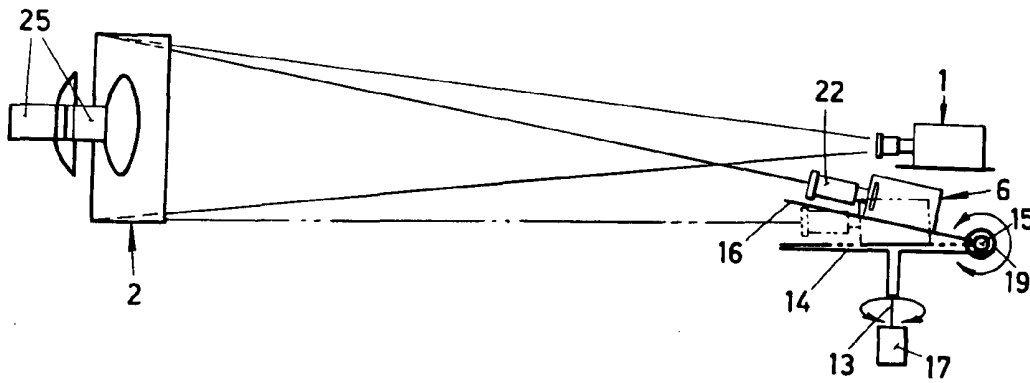
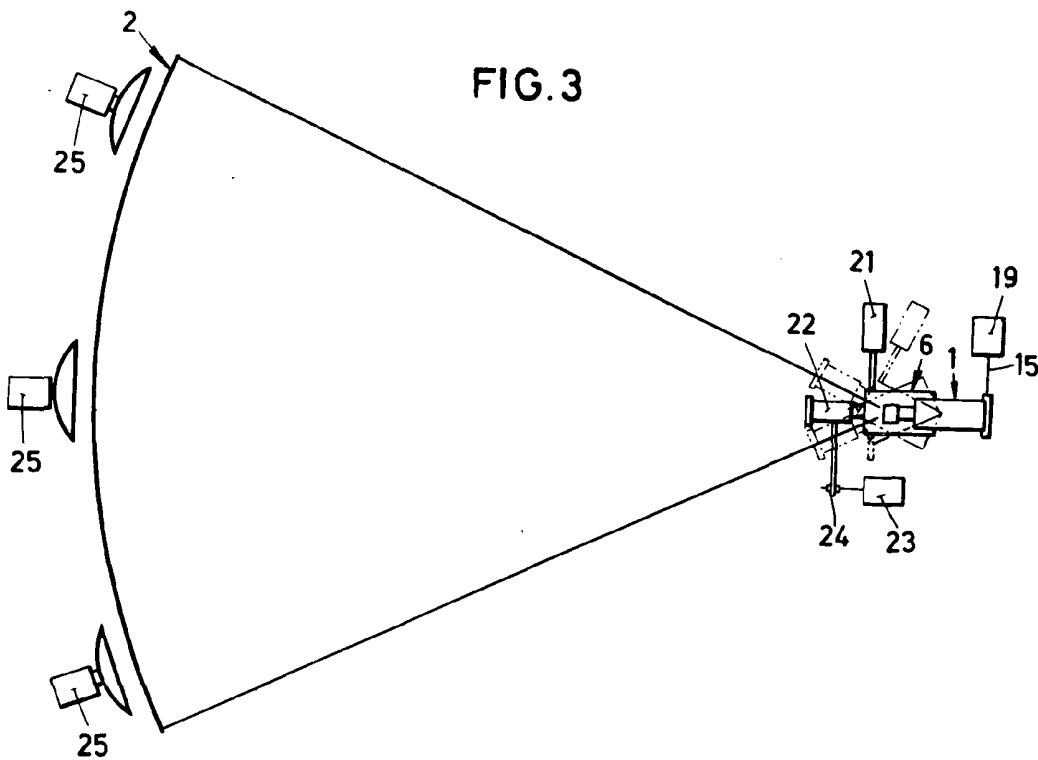
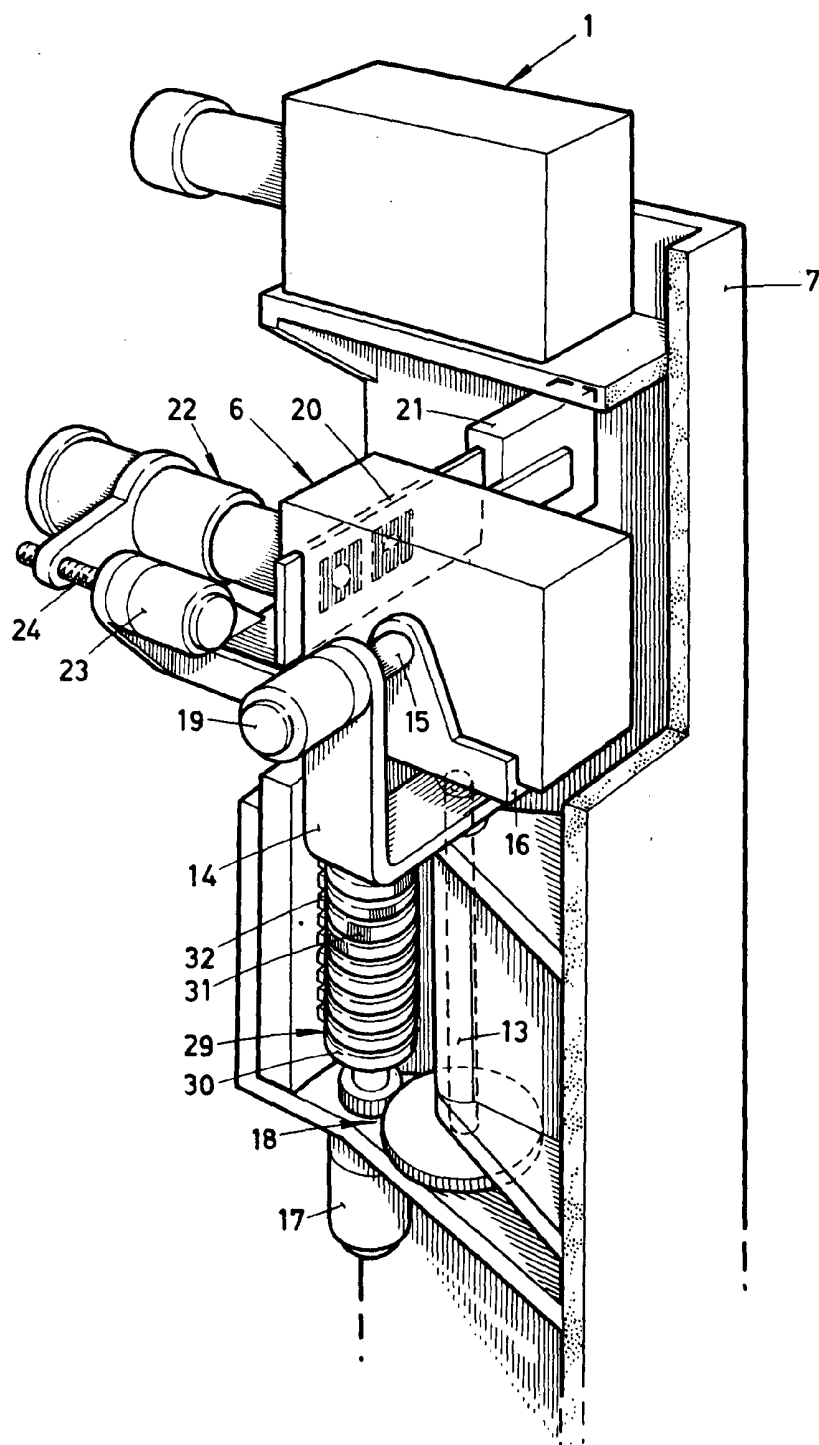


FIG. 3



127987

FIG. 4



127987

FIG.5

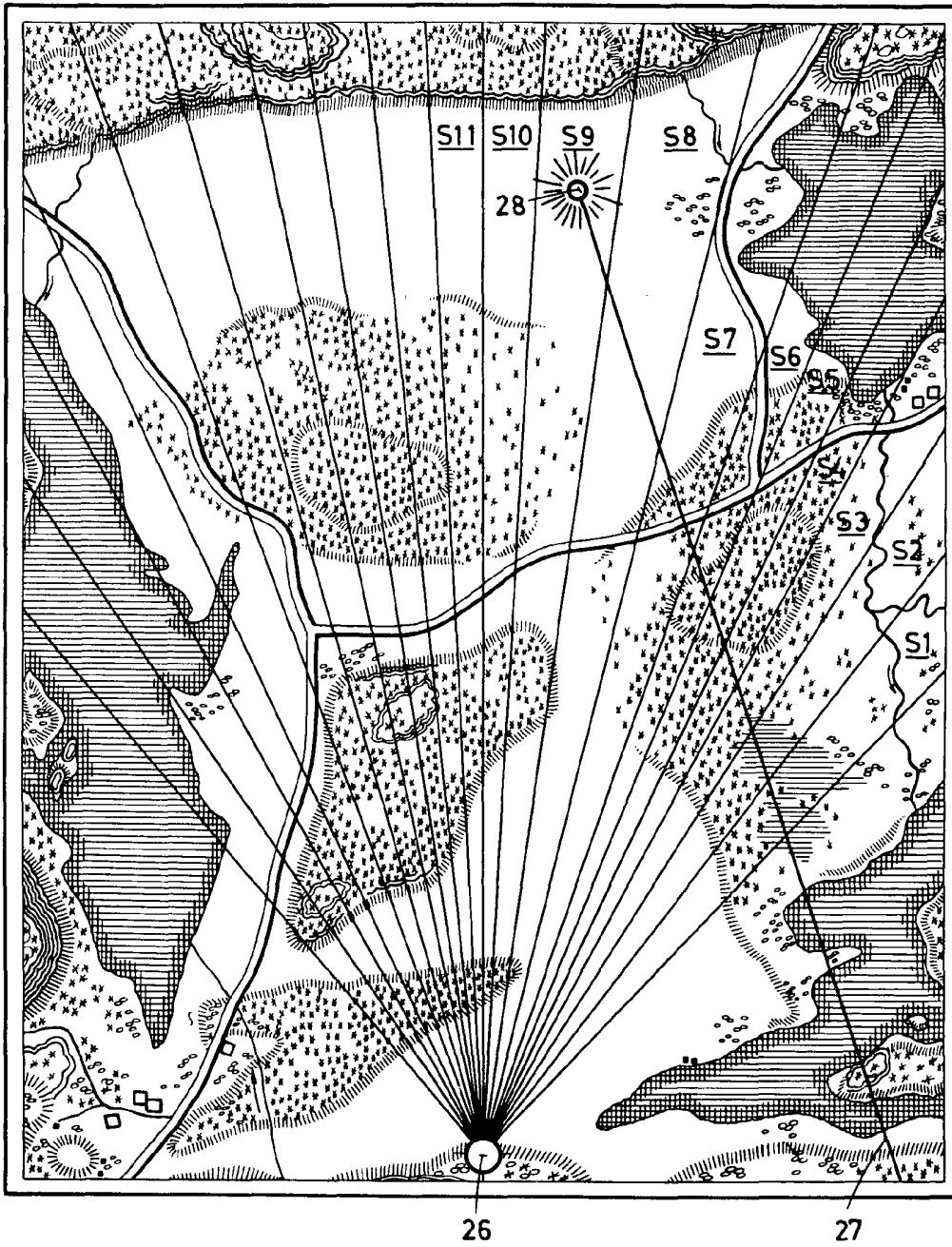


FIG. 6

127987

