

NORGE



**STYRET
FOR DET INDUSTRIELLE
RETTSVERN**

Utlegningsskrift nr. 124046

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

Patentsøknad nr. 64/70 Inngitt 8.1.1970

Løpedag -

Søknaden alment tilgjengelig fra 11.7.1970

Søknaden utlagt og utlegningsskrift utgitt 21.2.1972

Prioritet begjært fra: 10.1.1969 Sverige,
nr. 321/69

Aktiebolaget Bofors,
690 20 Bofors, Sverige.

Oppfinner: Rune Torsten Isidor Erhard, 15, Jaktvägen,
691 00 Karlskoga, Sverige.

Fullmektig: Siv.ing. Per Onsager.

Utrustning for simulert beskytning av et
mål med et side- og høydesvingbart våpen.

For at militære kampøvelser skal kunne gjennomføres på en realistisk måte uten fare for skader på materiell og personale, foreligger der et stort behov for en utrustning for simulert beskytning av mål, særlig bevegelige sådanne, f.eks. kampvogner, andre kjøretøyer, landingsfartøyer eller lignende, ved hjelp av et våpen, f.eks. en kanon eller rakettkaster som er oppstilt i terrenget eller montert på en bevegelig bærer. Et spesielt behov foreligger for en anordning til å simulere kamp mellom kampvogner. For at kampøvelsen skal kunne gjennomføres på en mest mulig realistisk måte, må simuleringsutrustningen være utformet slik at den ikke hindrer at målet, resp. våpenet med betjening, oppfører seg på den måte som ville være naturlig under

124046

virkelig kamp. Videre bør den være utformet slik at den umiddelbart indikerer om et avfyrt simulert "skudd" med våpenet i virkeligheten ville ha truffet det beskyttede mål. Ennvidere må simuleringsanordningen gi utslag som ikke bare viser nøyaktigheten og dyktigheten av personalet som betjener våpenet, men også viser nøyaktigheten og påliteligheten av de innsiktningsmidler våpenet er forsynt med, f.eks. sikte, forsprangsvinkelberegner, styreservomotorer for innstilling av våpenet o.s.v.

Ved simuleringsutrustninger til de ovenfor angitte formål har det allerede tidligere vært foreslått å erstatte eller simulere et med våpenet avfyrt skudd med en strålingspuls som sendes ut i en retning avhengig av våpenets innstilling og ligger innen det optiske bølgelengdeområde f.eks. fra en laser som, hvis den treffer det ønskede mål, påvirker en strålingsmottagende innretning som er plassert på målet, og som på passende måte indikerer at den har mottatt en strålingspuls utsendt fra våpenet. Simuleringsutrustninger basert på dette prinsipp er f.eks. beskrevet i U.S. patentskrift nr. 3.143.811 og 3.243.896. De tidligere kjente simuleringsutrustninger av denne generelle art har imidlertid vært utført slik at de ikke har muliggjort virkelig realistiske stridsøvelser ute i åpent terreng og spesielt ikke øvelser med beskytning av bevegelige mål ved hjelp av våpen montert på bevegelige bærere, slik det f.eks. er tilfelle ved kampvogn-dueller. Årsaken til disse mangler ved de kjente simuleringsutrustninger er i første rekke at man ved disse ikke i nødvendig grad har tatt hensyn til dels at en optisk strålingspuls har en rettlinjet forplantningsbane, mens et virkelig prosjektil har en krum bane, og dels at forplantningstiden for en optisk strålingspuls fra våpenet til det ønskede mål er forsvinnende i forhold til flukttiden for et virkelig prosjektil. Videre har man ikke tatt tilstrekkelig hensyn til at det i tilfelle av virkelig kamp og særlig med et våpen montert på en bevegelig bærer i alminnelighet ønskes å endre våpenets innstilling og også ofte dets plassering like etter at et skudd har vært avfyrt.

Hensikten med den foreliggende oppfinnelse er derfor å skaffe en forbedret utrustning til simulert beskytning av et mål, særlig et bevegelig mål, med et side- og høydesvingbart våpen, særlig et våpen montert på en bevegelig bærer, hvor utrustningen på i og for seg kjent måte innbefatter en strålingssender som tjener til å sende ut en smal optisk strålingsbunt og er slik montert på eller koblet til våpenet at den følger dets side- og høydesvingningsbevegelser, organer til

aktivering av strålingssenderen for utsendelse av en kortvarig strålingspuls en fastsatt tid etter et manuelt utløsbart signal som simulerer avskytingen av et prosjektil fra våpenet, samt en på målet plasert strålingsfølsom mottageranordning til å indikere eventuelt mottatte strålingspulser.

Hva som karakteriserer simuleringsutrustningen ifølge oppfinnelsen, er i den forbindelse at strålingssenderen innbefatter et element som er lagret dreibart for endring av strålingsretningen såvel i side- som i høyderetning, og som kan låses i en slik fastlagt stilling i forhold til våpenet at senderens strålingsretning blir parallell med våpenets skuddretning, er gyrostabilisert i ulåst tilstand samt er koblet til en servomotor til å dreie elementet i en retning for endring av strålingsretningen i høyderetningen i overensstemmelse med et styresignal som tilføres servomotoren, samt at en kalkulator er innrettet til å beregne flukttiden for et virkelig prosjektil avskutt mot målet ved hjelp av våpenet, og den korrekte overhøydevinkel for våpenet for beskytning av målet og å frembringe et signal som er proporsjonalt med denne overhøydevinkel, samtidig som denne kalkulator er innrettet til under innvirkningen av det manuelt utløsbare signal som simulerer en prosjektilavskytning, å oppheve låsningen av det element som bestemmer strålingsretningen, og tilføre den nevnte servomotor det med den beregnede overhøydevinkel proporsjonale signal som styresignal samt å aktivere strålingssenderen etter et tidsintervall svarende til den beregnede flukttid for prosjektilet.

Da strålingssenderen ved utrustningen ifølge oppfinnelsen er slik montert på eller koblet til det side- og høydeinnstillbare våpen at den følger våpenets side- og høydeinnstillingsbevegelser, og strålingssenderens innstillbare gyrostabiliserte element som bestemmer strålingsretningen såvel i høyde- som i sideretning, normalt er låst i en slik stilling i forhold til våpenet at senderens strålingsretning er parallell med våpenets skuddretning, vil strålingsretningen stemme overens med våpenets skuddretning i det øyeblikk da avfyringen av et skudd simuleres f.eks. ved inntrykning av våpenets avfyringsknapp. Strålingsretningen vil derfor være beheftet med akkurat samme feil som innsiktningen av våpenet, uansett om disse eventuelle feil er forårsaket av innsiktningsfeil begått av våpenets betjening, feil i de overhøyde- og forsprangsvinkler som anslås av betjeningen eller helt eller delvis beregnes med en skuddledningsutrustning, eller av feil ved våpenets siktemidler og innstillingsorganer.

124046

Ved at låsningen mellom det element som bestemmer strålings-senderens strålingsretning, og våpenet ved den simulerte avfyring av et skudd deretter er gyrostabilisert, vil senderens strålingsretning ikke bli påvirket av eventuelle side- og høydeinnstillingsbevegelser av våpenet etter det simulerte avfyringsøyeblikk. Ved at utrustningens kalkulator ennvidere beregner den korrekte overhøydevinkel for beskytning av målet med våpenet og ved hjelp av servomotoren som er koblet til det gyrostabiliserte element som bestemmer strålingsretningen, senker senderens strålingsretning med nøyaktig denne overhøydevinkel og dessuten beregner den korrekte flukttid til målet for et virkelig prosjektil samt aktiverer senderen og utsender en strålingspuls først etter denne tid, vil den utsendte strålingspuls treffe målet og påvirke den strålingsfølsomme mottagerinnretning på dette bare under den forutsetning at våpenet var korrekt innsiktet på tidspunktet for den simulerte avfyring av et skudd. Hvis våpenet på dette tidspunkt ikke var korrekt innsiktet, eller hvis det beskytte mål under den beregnede flukttid for et virkelig skudd hadde flyttet seg på annen måte (med annen hastighet eller i annen retning) enn hva som er forutsatt av våpenets betjening eller skuddledningskalkulator, vil derimot den utsendte strålingspuls ikke treffe målet og således heller ikke påvirke dettes strålingsfølsomme mottagerinnretning.

Oppfinnelsen vil i det følgende bli belyst nærmere under henvisning til tegningen.

Fig. 1 anskueliggjør skjematisk det prinsipp som ligger til grunn for simuleringsutrustningen ifølge oppfinnelsen.

Fig. 2 viser skjematisk og perspektivisk en eksempelvis utførelsesform for en strålingssender for en simuleringsutrustning ifølge oppfinnelsen, og

fig. 3 er et blokkskjema av en eksempelvis utførelsesform for en kalkulator som samvirker med strålingssenderen på fig. 2 i en simuleringsutrustning ifølge oppfinnelsen.

Fig. 1 viser skjematisk en kampvogn 1 hvis beskytning av et bevegelig mål 2 i form av en annen kampvogn skal simuleres med en utrustning ifølge oppfinnelsen. Målet 2 antas å bevege seg i retningen 3 med en viss hastighet. Besetningen i kampvognen 1 handler nøyaktig på den måte den ville gjøre under en virkelig kamp, d.v.s. den iakttar målet 2 ved hjelp av kampvognens sikte og anslår eller beregner under anvendelse av de skuddlednings-hjelpemidler i form av avstandsmålere, forsprangsberegner og lignende som kampvognen kan være forsynt med, den

124046

innstilling kampvognens løp 4 skal ha forat et avskutt prosjektil skal treffe målet 2. Det skal f.eks. antas at det anslås eller beregnes at løpet 4 i et visst øyeblikk skal være rettet mot punktet 6 for at et prosjektil avfyrt på vedkommende tidspunkt skal treffe målet 2. Retningen til dette forsprangspunkt 6 avviker fra den i avfyringsøyeblikket foreliggende retning til målet 2 dels med en forsprangsvinkel som avhenger av hastigheten og retningen av bevegelsen av målet 2, avstanden til målet og det avskutte prosjektils flukttid, og dels med en overhøydevinkel som avhenger av det avskutte prosjektils krumme bevegelsesbane. Er stillingen av forsprangspunktet 6 korrekt anslått eller beregnet og løpet 4 på kampvognen 1 korrekt siktet inn mot forsprangspunktet 6, ville et avfyrt virkelig prosjektil som følge av bevegelsen av målet 2 under prosjektillets flukttid og ved bevegelse langs sin krumme bane 7 treffe målet 2 i punktet 8. Foreligger der imidlertid en feil i beregningen eller anslaget når det gjelder beliggenheten av forsprangspunktet 6 eller innsiktningen av løpet 4 mot forsprangspunktet på avfyringstidspunktet, vil et avskutt prosjektil ikke treffe målet 2.

For å simulere et avskutt virkelig prosjektil er der på stridsvognen 1 i samsvar med oppfinnelsen anbragt en optisk strålingsender 9 som er anordnet slik på vognen at den deltar i side- og høydeinnstillingsbevegelsene av løpet 4. Da kampvognen 1 i det viste eksempel antas å være av den type hvor løpet 4 er fast montert i vognkroppen og således siktes inn ved innstillingen av hele vognkroppen, er strålingssenderen 9 montert direkte ovenpå vognen. Hadde kampvognen isteden hatt et sidesvingbart kanontårn med eleverbart løp, ville strålingssenderen 9 isteden være montert på en såvel side- som høydesvingbar del av kanonen eller være slik koblet til en slik del at den fulgte løpets svingbevegelser. Strålingssenderen 9 inneholder et element som bestemmer strålingsretningen og kan stilles inn for endring av denne såvel i side- som i høyderetning. Under innsiktningen av løpet 4 mot det anslåtte eller beregnede forsprangspunkt 6 er dog dette element hos strålingssenderen 9 låst i en slik stilling at senderens strålingsretning 10 er parallell med retningen 5 av løpet 4. Også strålingsretningen 10 for strålingssenderen 9 blir således rettet inn mot det anslåtte eller beregnede forsprangspunkt 6. I avfyringsøyeblikket, altså når kampvognens besetning f.eks. ved inntrykning av kanonens avfyringsknapp markerer eller simulerer avskytningen av et prosjektil mot målet 2, blir imidlertid låsningen av det element i strålingssenderen 9 som bestemmer strålingsretningen, frigjort, og da

124046

dette element i ulåst tilstand er gyrostabilisert, vil strålingsretningen 10 etter avfyringsøyeblikket ikke bli influert av om side- og/eller høydestillingen av løpet 4 eventuelt endres, f.eks. om besetningen svinger vognen for å avfyre et nytt skudd mot det samme eller et annet mål. Derimot blir det element i strålingssenderen 9 som bestemmer strålingsretningen, styrt slik fra en kalkulatorenhet 11 at strålingsretningen 10 blir senket en vinkel svarende til den av kalkulatorenheten 11 beregnede korrekte overhøyde for beskytning av målet 2. Etter et tidsintervall fra den simulerte avfyring svarende til den med kalkulatorenheten 11 beregnede korrekte flukttid

for et virkelig prosjektil til målet 2 aktiverer kalkulatorenheten 11 strålingssenderen 9 så denne sender ut en kort strålingspuls. Det vil innses at denne strålingspuls vil treffe målet 2 i punktet 8 dersom det forsprangspunkt 6 som var anslått av besetningen på stridsvognen 1 eller beregnet av skuddledningsutrustningen, var korrekt og løpet 4 var korrekt innsiktet mot dette punkt i det simulerte avfyringsøyeblikk. Ellers vil den utsendte strålingspuls åpenbart ikke treffe målet 2. Målet er forsynt med en strålingsfølsom mottagerinnretning som f.eks. innbefatter ett eller flere strålingsfølsomme elementer 12, eksempelvis fotodetektorer, slik plassert på målet 2 at de påvirkes av innfallende stråling fra strålingssenderen 9 mot de sårbare deler av målet 2. Denne mottagerinnretning indikerer f.eks. med lys-, lyd- eller røksignaler at den har mottatt en strålingspuls utsendt fra strålingssenderen 9.

For realistisk simulering av en kampvognduell mellom de to kampvogner 1 og 2 kreves der selvsagt i henhold til oppfinnelsen en ytterligere utrustning, som har sin strålingssender og sin kalkulatorenhet montert på kampvognen 2 og sin strålingsfølsomme mottagerinnretning montert på kampvognen 1.

Som nevnt skal kalkulatorenheten i simulatorutrustningen beregne dels den korrekte overhøydevinkel for beskytning av målet og dels flukttiden for et virkelig prosjektil frem til målet. Ved anvendelse av betegnelsene

V_0 = prosjektillets utgangshastighet

V_m = prosjektillets middelhastighet

D = avstanden til målet

t_f = prosjektillets flukttid

U = overhøydevinkel

gjelder åpenbart at

$$t_f = \frac{D}{V_m} \quad (1)$$

Prosjektilets middelhastighet kan som bekjent uttrykkes ved rekken

$$V_m = V_0 - c_1 D + c_2 D^2 + c_3 D^3 \dots \quad (2)$$

For de fleste ammunisjonstyper fås tilstrekkelig nøyaktighet med de tre første ledd i rekken, og for prosjektilhastigheter godt over det dobbelte av lydhastigheten er de to første ledd tilstrekkelige.

Overhøyden kan som bekjent med god tilnærming beregnes med rekken

$$U = t_f(k_1 + k_2 D + k_3 D^2 + \dots) \quad (3)$$

hvor i alminnelighet ett eller to ledd er tilstrekkelige for god nøyaktighet. I de to uttrykk (2) og (3) er c_1 , c_2 , c_3 etc. og k_1 , k_2 , k_3 etc. konstanter.

For korrekt beregning av overhøydevinkelen U og prosjektilflukttiden t_f behøver kalkulatorenheten åpenbart informasjon om virkelig avstand D til målet. Kalkulatoren kan få denne informasjon tilført på flere forskjellige måter. Ved en enkel utførelsesform for oppfinnelsen kan informasjon/til målet meddeles kalkulatoren fra den øvelsesledning som normalt alltid has for hånden ved stridsøvelser, f.eks. fra en øvelsesleder som er plassert på kampvognen 1 og utrustet med en egnet avstandsmåler, hvis avstandsmåleverdi kan innmattes manuelt i simuleringsutrustningens kalkulator. Alternativt kan sann avstandsmåleverdi mates inn i kalkulatoren via et fjernoverføringsledd. Ved en mer avansert utrustning i henhold til oppfinnelsen kan utrustningen være forsynt med en egen avstandsmåler, f.eks. en radaravstandsmåler, en laseravstandsmåler eller en annen type av elektronisk eller optisk-elektronisk avstandsmåler, hvorfra kalkulatoren fortløpende får tilført informasjon om sann avstand til målet. Anvendes en avstandsmåler som arbeider med optiske signaler, må de optiske signaler fra avstandsmåleren selvsagt ha annen frekvens enn de skuddsimulerende strålingspulser fra simuleringsutrustningens strålingssender 9. Anvendes simuleringsutrustningen ifølge oppfinnelsen ved våpen som selv er forsynt med en nøyaktig arbeidende avstandsmåler, kan informasjonen om avstanden til målet selvsagt fås fra denne måler så simuleringsutrustningen ikke behøver å være forsynt med noen egen avstandsmåler.

Fig. 2 viser skjematisk og perspektivisk en hensiktsmessig utførelsesform for strålingssenderen 9. Denne innbefatter en kapsel 35 som bare er vist meget skjematisk, og som monteres på våpenet eller

124046

kobles til dette på en slik måte at det følger våpenets side- og høydeinnstillingsbevegelser. I kapselen 35 sitter en passende strålingskilde 13, f.eks. en laser, lysdiode, laserdiode eller xenonlampe, som kan aktiveres for å avgi en kort strålingspuls. Strålingen fra kilden 13 blir ved hjelp av et passende utformet optisk system, f.eks. innbefattende en kondensator 14, en blender 15 og et objektiv 16, sendt i form av en smal strålebunt mot et speil 17 som avbøyer strålebunten ut gjennom en åpning 18 i forveggen av kapselen 35. Retningen 10 av den utgående stråling bestemmes således av speilet 17, som har kardanglagring om et fast punkt i kapselen 35, så retningen 10 av den utgående stråling kan endres såvel i side- som i høyderetning ved endring av stillingen av speilet 17.

I dette øyemed er speilet 17 lagret dreibart om en akse S-S i en ramme 19 som i sin tur er lagret dreibart om en akse H-H i to stativben 20 og 21, stasjonært montert i senderkapselen 35. De to akser S-S og H-H står loddrett på hverandre, og senderkapselen 35 antas å være slik montert at akselen H-H normalt er parallell med løpets høydesvingeakse, mens akselen S-S normalt er parallell med løpets side-svingeakse. Ved dreining av rammen 19 om akselen H-H kan således den utgående strålingsretning 10 endres i høyderetningen, mens den kan endres i sideretningen ved dreining av speilet 17 om akselen S-S.

Speilet 17 og dermed strålingens utgangsretning 10 kan holdes gyrostabilisert uavhengig av bevegelser av senderkapselen 35, altså av underlaget, ved hjelp av en gyrostabilisert plattform 22 som bæres av rammen 19 og er lagret i denne for dreining om en akse S'-S' som er parallell med akselen S-S. Den gyrostabiliserte plattform 22 er på konvensjonell måte forsynt med to vinkelhastighets-følede gyroskoper G_s og G_h som er slik montert på plattformen 22 at det ene G_s avføler vinkelhastigheten av plattformen 22 i forhold til treghetsrommet omkring akselen S'-S' og avgir et med denne vinkelhastighet proporsjonalt signal, mens det annet gyroskop G_h avføler vinkelhastigheten av plattformen 22 om akselen H-H og frembringer et signal proporsjonalt med denne vinkelhastighet. Utgangssignalet fra gyroskopet G_h kan på konvensjonell måte tilføres som styresignal til en servomotor M_h som er stasjonært montert i senderkapselen 35 og koblet til rammen 19 for dreining av denne om akselen H-H, mens signalet fra gyroskopet G_s kan tilføres som styresignal til en servomotor M_s som er koblet til plattformen 22 for å dreie denne om akselen S'-S'. Med signalene fra gyroskopene G_h og G_s tilført som styresignaler til servomotorene henholdsvis M_h og M_s , blir

plattformen 22 på i og for seg kjent måte holdt stabilisert i rommet omkring de to akser H-H og S'-S'.

Foruten via rammen 19 er den gyrostabiliserte plattform 22 koblet til speilet 17 også via en leddmekanisme bestående av to stive armer 23 og 24. Armen 23 er med sin ene ende festet i den gyrostabiliserte plattform 22, mens armen 24 med sin ene ende er festet i speilet 17. Ved sin ytre ende er armen 24 utformet med en gaffel 24a, hvis spor er rettlinjet og rettet mot svingesentret for speilet 17. Den ytre ende av armen 23 er forsynt med en tapp 23a som kan forskyves i sporet i den gaffelformede ende 24a av armen 24. Rammen 19 og den gyrostabiliserte plattform 22 er slik plassert i senderkapselen 35 at akse H-H er parallell med den strålebunt som faller inn mot speilet 17 fra strålingskilden 13, og at avstanden fra svingesentret for plattformen 22 til svingesentret for speilet 17 stemmer overens med avstanden fra plattformens svingesentrum til den ytre ende av armen 23. Det vil ses at denne sammenkobling mellom den gyrostabiliserte plattform og speilet 17 medfører at en dreining av plattformen 22 en viss vinkel om akse S'-S' medfører en dreining en nøyaktig like stor vinkel av strålingens utgangsretning 10 om akse S-S, og at en dreining av plattformen 22 en viss vinkel om akse H-H medfører en dreining av strålingsretningen 10 en nøyaktig like stor vinkel om den samme akse. Strålingsretningen 10 følger således nøyaktig stillingen av plattformen 22, og er plattformen 22 gyrostabilisert i forhold til underlaget, blir også strålingsretningen 10 gyrostabilisert i forhold til dette.

Som tidligere nevnt skal dog strålingsretningen 10 og dermed speilet 17 normalt være låst i forhold til senderkapselen 35 og dermed til våpenets skuddretning i en slik stilling at strålingsretningen 10 er parallell med skuddretningen. Denne låsning er i det viste utførelseseksempel tilveiebragt ved at plattformen 22 låses i en tilsvarende stilling ved hjelp av servomotorene M_s og M_h . I dette øyemed er der til hver av servomotorene M_s og M_h koblet en stillingssignal-giver, f.eks. et potensiometer P_s resp. P_h , på en slik måte at den avgir et signal hvis størrelse og polaritet avhenger av vinkelavvikelsen av plattformen 22 fra den ønskede låsestilling om akse S'-S', resp. H-H. Den elektriske kobling er samtidig som vist på fig. 3, d.v.s. at utgangssignalene fra stillingssignalgiverne P_s og P_h via venderkontakter 25 og 26 og servoforsterkere 27 og 28 tilføres de respektive servomotorer M_s og M_h som styresignaler. Det vil innses at de to servomotorer ved denne kobling automatisk holder plattformen 22 og dermed

også speilet 17 og strålingens utgangsretning 10 i den ønskede fast-låste stilling, hvor utgangssignalene fra de to stillingssignalgivere P_s og P_h er null. Hensikten med de to venderkontakter 25 og 26 vil bli forklart nærmere i det følgende.

Fig. 3 viser likeledes eksempelvis et koblingsskjema for en utførelsesform for kalkulatoren 11. Denne inneholder her to signalduplikatorer som i eksempelet utgjøres av potensiometre P1 og P2 som stilles inn i samsvar med avstanden ned til målet på en eller annen av de måter som er omtalt tidligere. Potensiometeret P1 mates med en konstant spenning, som for enkelhets skyld skal antas å ha verdien 1, mens potensiometeret P2 mates med utgangsspenningen fra potensiometeret P1. P1 avgir således et signal som er proporsjonalt med avstanden D til målet, mens potensiometeret P2 avgir et utgangssignal proporsjonalt med D^2 . Disse to signaler tilføres hver sin inngang til en forsterker 29. Denne forsterker får også tilført et konstant signal, som for enkelhets skyld skal antas å ha verdien 1. Disse inngangssignaler blir i forsterkeren 29 forsterket og addert med proporsjonalitets-konstanter henholdsvis k_1 , k_2 og k_3 , slik at utgangssignalet fra forsterkeren 29 blir proporsjonalt med de tre første ledd i rekkeuttrykket (3) for overhøydevinkelen U. Dette utgangssignal tilføres en signalsammenligner 30, som også får utgangssignalet fra gyroskopet G_h tilført, dog med motsatt polaritet til signalet fra forsterkeren 29. Kalkulatoren 11 inneholder en ytterligere forsterker 31, som dels får tilført de to med henholdsvis D og D^2 proporsjonale signaler fra de to potensiometre P1 og P2 og dessuten et signal proporsjonalt med utgangshastigheten V_0 for et virkelig prosjektil. Disse tre inngangssignaler blir i forsterkeren 31 forsterket og addert i slike proporsjoner og med slike polariteter at utgangssignalet fra forsterkeren 31 tilsvarer de tre første ledd i uttrykket (2) for prosjektillets middelhastighet V_m . Det med V_m proporsjonale utgangssignal fra forsterkeren 31 tilføres en signaldividerende krets 32, som også får tilført det med D proporsjonale signal fra potensiometeret P1, og som er utformet for å avgi et signal proporsjonalt med D/V_m , altså med flukttiden t_f for et virkelig prosjektil frem til målet. Dette signal tilføres en passende tidsmålende innretning 33, f.eks. en elektrisk tidskrets, et elektromagnetisk ur eller lignende, slik at tidsmålerens løpstid blir innstilt på den beregnede flukttid t_f . Tidskretsen 33 kan startes ved forbigående slutning av en kontakt 34 som påvirkes manuelt av kampvognens besetning, f.eks. avfyringsknappen for kampvognens kanon.

Når tidskretsen 33 startes, påvirker den de to venderkontakter 25 og 26 slik at disse blir overført til sine andre stillinger. Herved oppheves låsningen av den gyrostabiliserte plattform 22 og dermed av speilet 17 og strålingssenderens strålingsretning 10. Istedet blir utgangssignalene fra de to gyroskoper G_s og G_h , tilført servomotorene henholdsvis M_s og M_h , slik at plattformen 22 og dermed speilet 17 og den utgående strålingsretning 10 blir gyrostabilisert og blir uavhengige av eventuelle side- og høydesvingebevegelser av kampvognen. Ved at utgangssignalet fra forsterkeren 29 tilføres sammenligner 30 med motsatt polaritet til signalet fra gyroskopet G_h vil imidlertid servomotoren M_h meddele plattformen 22 og dermed speilet 17 og den utgående strålingsretning 10 en vinkelhastighet i forhold til treghetsrommet omkring aksen H-H proporsjonal med størrelsen av signalet fra forsterkeren 29. Når den til beregnet prosjektil-flukttid t_f svarende løpsti for tidskretsen 33 er utløpet, er følgelig senderens utgående strålingsretning 10 senket en høydevinkel nøyaktig svarende til den korrekte overhøydevinkel U for beskytningen av målet. Når tidskretsen 33 stopper etter prosjektillets flukttid t_f , påvirker den strålingskilden 13 i strålingssenderen 9 slik at kilden avgir en kort strålingspuls. Umiddelbart deretter påvirker tidskretsen 33 påny de to kontakter 25 og 26 slik at de føres tilbake til stillingene på fig. 3. Herved fører servomotorene M_s og M_h plattformen 22 og dermed strålingssenderens utgående strålingsretning 10 tilbake til den fastlagte låsestilling hvor strålingsretningen 10 er parallell med skuddretningen for løpet 4, og simulatoranordningen er dermed klar til simulering av et nytt skudd.

Det vil innses at også flere andre utførelsesformer for en simuleringsutrustning ifølge oppfinnelsen er mulige. Således kan strålingssenderen være utformet på flere forskjellige måter. Vesentlig er bare at strålingsretningen kan låses fast til våpenet slik at den er parallell med våpenets skuddretning, men at denne låsning kan oppheves og strålingsretningen deretter er gyrostabilisert og uavhengig av våpenets resp. underlagets bevegelse, dog slik at strålingsretningen i denne gyrostabiliserte tilstand skal kunne endres en fastlagt vinkel fra sin opprinnelige stilling under virkningen av utrustningens kalkulatorenhet.

Også kalkulatorenheten kan selvsagt utføres på flere forskjellige måter og under anvendelse av forskjellige typer av kalkulator-komponenter og forskjellige beregningsfunksjoner til beregning av overhøyde og flukttid. Det vil videre innses at kalkulatoren kan

kompletteres for å beregne ikke bare korrekt overhøydevinkel for beskytningen av målet, men også de korrekte korreksjonsvinkler som kreves av hensyn til f.eks. vindinnvirkning på et avfyrt virkelig prosjektil og prosjektilets spinn. Kalkulatoren kan også være utført for å ta hensyn til eventuell lutning av løpets høydesvingningsakse i avfyringsøyeblikket. Er kalkulatorenheten komplettert på en eller annen av disse måter, vil den beregne de nødvendige endringsvinkler for strålingssenderens strålingsretning såvel i høyde- som i sideretning og må derfor påvirke det strålingsretningsbestemmende element i strålingssenderen for endring av strålingsretningen såvel i høyde- som i sideretning.

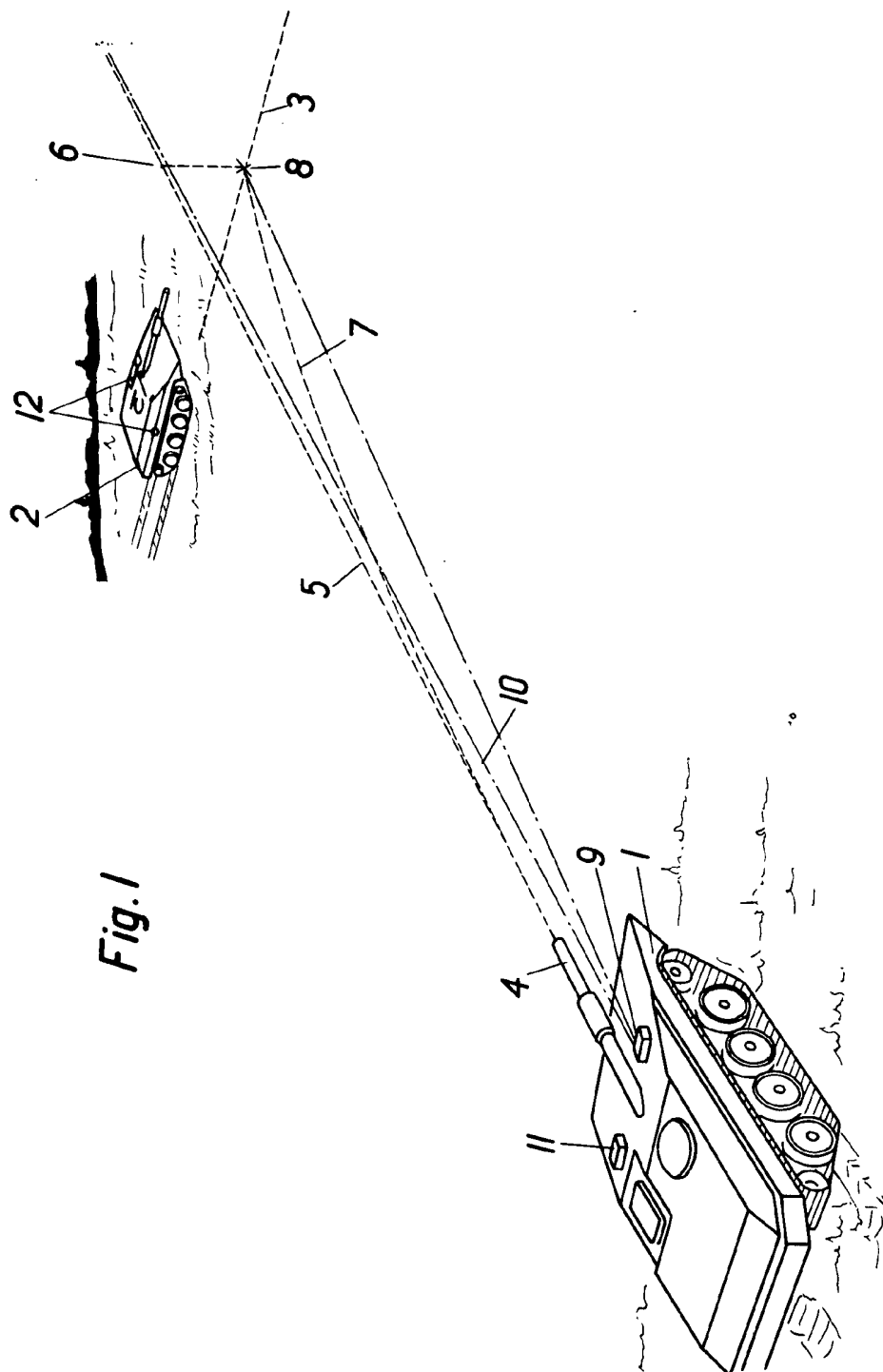
Sluttelig skal det påpekes at simulatorutrustningen riktignok ikke forstyrres av eventuelle endringer i våpenets side- resp. høydeinnstilling etter det simulerte avfyringstidspunkt, d.v.s. under den beregnede flukttid for et virkelig prosjektil, men at der derimot vil oppstå en viss forstyrrelse av simulatorutrustningens funksjon dersom våpenet og dermed strålingssenderen i løpet av denne tid flytter seg fra det sted hvor våpenet og strålingssenderen befant seg i det simulerte avfyringsøyeblikk. Da våpenet imidlertid normalt er stillestående i avfyringsøyeblikket og neppe kan nå å flytte seg i nevneverdig grad under prosjektilets korte flukttid, som er av størrelsesordenen 1 - 2 sekunder, blir risikoen for slike forstyrrelser i simulatorutrustningens funksjon meget liten.

P a t e n t k r a v :

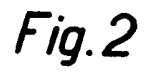
Utrustning for simulert beskytning av et mål (2), særlig et bevegelig mål, med et side- og høydesvingbart våpen (4), særlig et våpen montert på en bevegelig bærer (1), innbefattende en strålings-sender (9) som er innrettet til å sende ut en smal optisk strålebunt og er slik montert på eller koblet til våpenet at den følger dettes side- og høydesvingebevegelser, organer til aktivering av strålings-senderen for utsendelse av en kortvarig strålingspuls en fastlagt tid etter et manuelt utløsbart signal som simulerer avskytningen av et prosjektil med våpenet, samt en strålingsfølsom mottagerinnretning (12) som er plasert på målet for å indikere eventuelt mottatte strålings-pulser, k a r a k t e r i s e r t ved at strålingssenderen innbefatter et element (17) som bestemmer strålingsretningen (10) og er lagret dreibart for endring av strålingsretningen i såvel høyde- som side-retning og er låsbart i en slik fastlagt stilling i forhold til våpenet at senderens strålingsretning er parallell med våpenets skuddretning (5), er gyrostabilisert i ulåst tilstand samt er koblet til en servomotor (M_h) til å dreie elementet i en retning som medfører en endring av strålingsretningen i høyderetning i samsvar med et styresignal tilført servomotoren, samt at en kalkulator (11) er anordnet for å beregne flukttiden (t_f) for et virkelig prosjektil avfyrt med våpenet mot målet og den korrekte overhøydevinkel (U) for våpenet for beskytning av målet og å frembringe et signal proporsjonalt med denne overhøydevinkel, samtidig som denne kalkulator er innrettet til under virkningen av det manuelt utløsbare signal som simulerer avskytningen av et prosjektil, å oppheve låsningen av det strålingsretningsbestemmende element (17) og tilføre den nevnte servomotor (M_h) det med beregnet overhøydevinkel proporsjonale signal som styresignal samt å aktivere strålingssenderen etter et tidsintervall svarende til den beregnede flukttid for prosjektilet.

Anførte publikasjoner: -

124046



500



124046

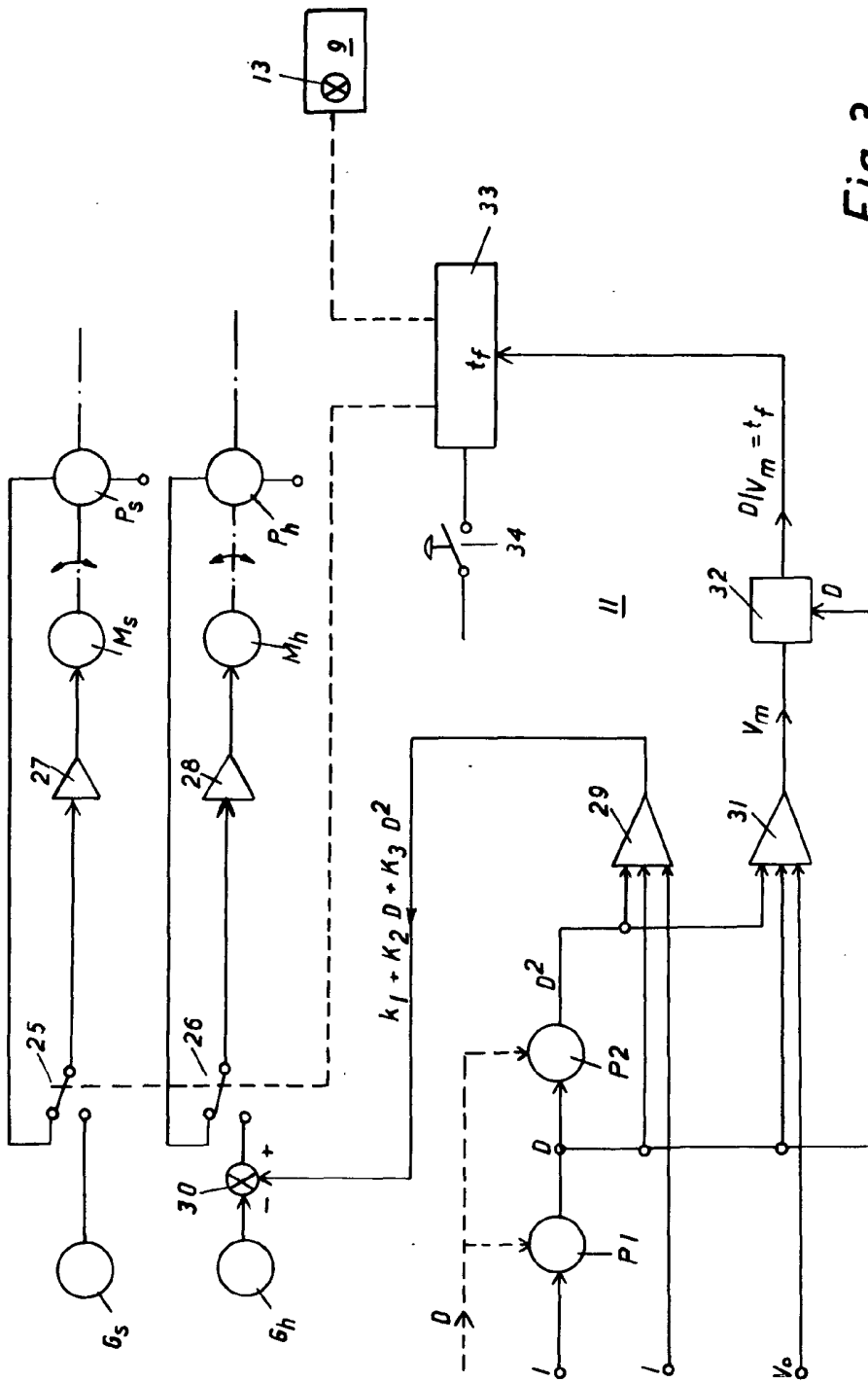


Fig. 3