

(19) DANMARK



PATENTDIREKTORATET  
TAASTRUP

(12) FREMLÆGGELSESSKRIFT

(11) 158172 B



(51) Int.Cl.<sup>5</sup> G 08 B 13/183

(21) Patentansøgning nr.: 1762/79

(22) Indleveringsdag: 27 apr 1979

(41) Alm. tilgængelig: 29 okt 1979

(44) Fremlagt: 02 apr 1990

(86) International ansøgning nr.: -

(30) Prioritet: 28 apr 1978 DE 2818942

(71) Ansøger: \*ZELLWEGER USTER AG; Wilstrasse 11; CH- 8610 Uster, CH

(72) Opfinder: Walter \*Mehnert; DE

(74) Fuldmægtig: Dansk Patent Kontor A/S

(54) Fremgangsmåde og apparat til overvågning af et område

(56) Fremdragne publikationer

(57) Sammendrag:

1762-79

Lysbeskyttelsesbarriere til rumovervågning, hvor et objekt i rummet måles ved hjælp af en elektro-optisk afstandsmåler hvorfra målestrålerne afbøjes i to koordinater ved hjælp af en afbøjningsenhed (11a, 11b, 11c). Brændplettens tværsnit styres og reguleres ved hjælp af en vario-optik (12). Den målte genstands afstand, retning, hastighed, acceleration, stilling, størrelse og form udfindes, og måleresultaterne sammenlignes ved hjælp af en regnemaskine med oplagrede nominelle værdier til fastlæggelse og identificering af et i et advarsels- eller beskyttelsesområde indtrængende objekt og til udløsning af alarm og afværgeforanstaltninger.

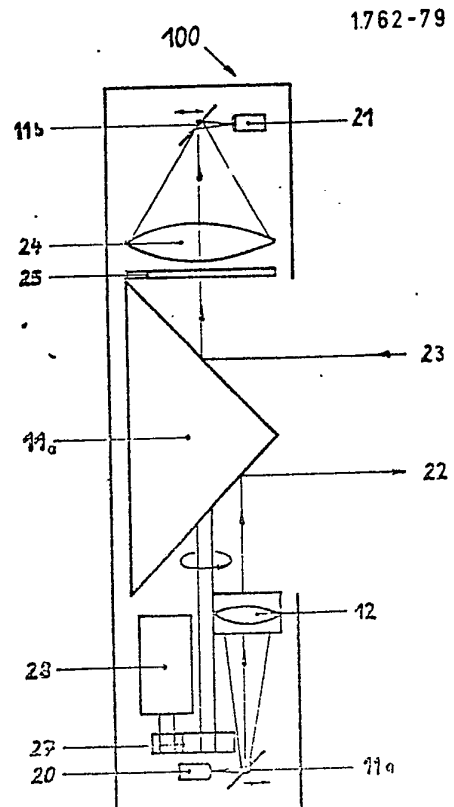


Fig. 2

DK 158172 B

Opfindelsen angår en fremgangsmåde til overvågning af et område ved hjælp af mindst en forudbestemt beskyttelseszone, hvilken fremgangsmåde er af den i krav 1's indledning nærmere angivne art.

5 Til overvågning af områder kendes i almindelighed fremgangsmåder og apparater, der er baseret på lysbarriereprincippet. Ifølge lysbarriereprincippet udgør lysstrålen sædvanligvis også en del af periferien af den beskyttelseszone, der skal  
10 overvåges, idet en afbrydelse af lysstrålen bringer overvågningsapparatet til at reagere. Den således kendte teknik er i almindelighed kun egnet til overvågning af områder med retliniede konturer. Det er desuden også en ulempe ved denne teknik, at den ikke muliggør en nøjagtig lokalisering af en indtrængende genstands position, og i mange tilfælde er det  
15 let at gøre lysbarrieren virkningsløs.

Fra DE-offentliggørelsesskrift nr. 2.200.914 kendes en teknik, der ikke er baseret på lysbarriereprincippet, men omfatter foruden senderen også en modtager, der detekterer de  
20 fra en forstyrrende genstand reflekterede lysstråler. Den forstyrrende genstand skal herved befinde sig i en vis, forudbestemt beskyttelseszone. Ved denne teknik er det derfor ikke muligt at tilvejebringe vilkårlige beskyttelseszoner med forskellige konturer, heller at opnå en nøjagtig lokalisering af den forstyrrende genstand i den pågældende beskyttelseszone.  
25

Det er på baggrund heraf opfindelsens formål at anvise en fremgangsmåde af den indledningsvis nævnte art, hvormed det med henblik på beskyttelseszonerne er muligt at opnå den  
30 størst mulige fleksibilitet, f.eks. hvad angår deres periferiorløb eller dybdegraduering, og hvormed det også er muligt at fremskaffe nøjagtige oplysninger om den forstyrrende genstand og frembringe hertil svarende signaler, og dette formål opnås ved en fremgangsmåde, som ifølge opfindelsen er ejendommelig ved de i krav 1's kendetegnende del angivne  
35 foranstaltninger.

Ved at oplagre beskyttelseszonerne i datalagre i form af geometriske data på den angivne måde opnås, at beskyttelseszonerne kan tilpasses efter naturligt foreliggende eller "opfundne" grænser. Til forskel fra det rene lysbarriereprincip omfatter beskyttelseszonerne ifølge opfindelsen "stakitter" eller "hegn", der f.eks. omfatter affølingsområder i forskellige højder. Ved styringen af de afbøjede strålers brændplet-tværmål i affølingsområderne opnås en forøget følsomhed ved afføling af en forstyrrende genstand ved eller indenfor det definerede "stakit" eller "hegn". Ved bedømmelse af de fra en forstyrrende genstand reflekterede stråler sammen med de oplagrede data for beskyttelseszonerne og/eller bestemte forstyrrende genstande er det muligt ikke alene at konstatere tilstedeværelsen af en forstyrrende genstand, men også at opnå en kvalitativ bedømmelse af genstanden.

Opfindelsen angår også et apparat til udøvelse af fremgangsmåden ifølge krav 1, og dette apparat er af den i krav 2's indledning angivne art, og udviser ifølge opfindelsen de i krav 2's kendetegnende del angivne træk. Med et sådant apparat kan den forstyrrende genstand, hvis tilstedeværelse er blevet konstateret, identificeres særdeles nøjagtigt, og - afhængigt af de enkelte beskyttelseszoners graduering - kan der udløses et forvarsel eller en hovedalarm eller igangsættes andre afværgeforanstaltninger.

Da apparatet ikke behøver at omfatte dele, der befinder sig i eller i nærheden af beskyttelsesgrænserne, såsom fotoceller eller lignende, er apparatet betydeligt mindre sårbart end apparater, der er baseret på lysbarriereprincippet. Da beskyttelsesgrænserne desuden kun eksisterer som indprogrammerede data, kan de let ændres ved omprogrammering, således at overvågningen kan tilpasses efter foreliggende behov. Da der ikke findes nogen fysisk manifestation af beskyttelsesgrænserne i disses område, kan en eventuel indtrængende person aldrig vide, hvorvidt eller hvornår han krydser en sådan grænse.

- Opfindelsen forklares nærmere i det følgende ved et udførelseseksempel under henvisning til tegningen, hvor
- 5 fig. 1 viser et blokdiagram af en udførelsesform for et apparat ifølge opfindelsen,
- fig. 2 et tværsnit gennem en afbøjningsenhed for apparatet med adskilte optiske kanaler, set skematisk,
- fig. 3 et udførelseseksempel for opbygningen af afbøjningsenheden i en hul cylinder til rundstråling,
- 10 fig. 4 en skematisk fremstilling af mulige beskyttelses- og advarselszoner,
- fig. 5 en lysbeskyttelsesbarriere med synlige brændpletter til forklaring af dennes højde, set fra siden og skematisk, og
- 15 fig. 6 et udførelseseksempel for måling af et forstyrrende objekt ved hjælp af tidsmæssigt på hinanden følgende afstandsvektorer.

Som fig. 1 viser, ligger hovedvægten fra opfindelsen på den funktionelle afbøjning af afstandsmålestrålerne og en

20 påfølgende databearbejdning. Apparatet skal som transportabel enhed indsættes til f.eks. overvågning af en flods forløb. Flodens forløb kan på to måder indtastes i apparatet.

1. Ved en måling af sædvanlig art fastholdes og indkodes

25 flodforløbet i forhold til det valgte opstillingssted for overvågelsesapparatet i dette i form af f.eks. polære koordinater.

2. Langs overvågningsperiferien, der stemmer overens med

30 flodforløbet anbringes reflektorer på karakteristiske punkter. Overvågningsapparatet installeres derefter på et passende sted, og de af reflektorerne kendetegnede koordinatpunkter i forhold til dets opstillingssted fastslås automatisk. Ved hjælp af eksterne pro-

gramomskiftere udvalges derefter de funktioner, med hvilke overvågningsapparatet automatisk forbinder periferipunkterne. I simpleste tilfælde er dette  
5 lige linier. Men også cirkel- og elipsebuer tilli-  
ge med vilkårlige kurver er tænkelige.

Ved hjælp af programomskifteren fastlægges samtidigt antallet af zoner, der er adskilt af virtuelle lysbeskyttelsesbarrierer, tillige med deres bredde, idet den  
10 fastlagte overvågningsperiferi giver den inderste lysbeskyttelsesgrænse, og ligger i alle øvrige i simpleste tilfælde i en konstant, men vilkårlig valgt afstand fra den første.

Programomskifteren muliggør desuden at fastlægge højden af  
15 den første lysbeskyttelsesgrænse. Dette sker ved indstilling af afbøjningsenheden i lodret retning. Indstillingen af afbøjningsenheden i vandret retning sker ved en sektorbeskyttelse, f.eks. automatisk ved hjælp af de ydre begrænsningspunkter for overvågningsperiferien og appa-  
20 ratets opstillingspunkt ved styring af impulsfølgefrekvensen.

Programomskifteren giver yderligere mulighed for at opbygge lysbeskyttelsesgrænsen ved overlaping af brændpletterne uden mellemrum henholdsvis opbygge den som  
25 et beskyttelsesraster med små brændpletter.

Det indstillede apparat aftaster nu i kHz-området beskyttelses- og advarselsperiferierne samtidigt. Bliver der f.eks. i advarselszonen fastslået en uvedkommende, da bliver denne i størrelse, form, retning osv. beskrevet  
30 gennem vektormæssig afstandsmåling. I programlageret i regneenheden er koordinaterne for lysbeskyttelsesgrænserne indeholdt som nominelle værdier, men også nomi-

nelle værdier for de førnævnte parametre for de til udskillelse bestemte indtrængende. F.eks. et nedfaldende blad bliver elimineret alene ved sin størrelse. En stor, 5 flyvende fugl når ikke jorden og bliver derfor udskilt og ligeledes elimineret fra mennesker, der jo skulle springe over advarselszonen, som f.eks. er 10 m bred.

Sne og regn kommer fra oven og giver ved passende tæthed samtidigt et "globalt" afstandssignal svarende til en 10 langs overvågningsperiferien anbragt mur. Uvedkommende bliver under disse betingelser opdaget ved ændringen i afstandsbilledet. Krybende katte er f.eks. for små, hvorimod en krybende hund bliver opfattet, men på grund af den fra et krybende menneske afvigende adfærd udløses 15 ingen alarm. Køretøjer og lignende kan let erkendes ved størrelse, retning og hastighed.

Bliver der f.eks. i advarselszonen identificeret et menneske ved dets typiske parametre gennem afstandsvektorerne, kan en foralarm udløses, der efterfølges af en 20 hovedalarm, når den første lysbeskyttelsesgrænse ved overvågningsperiferien overskrides. Der gives ved nat den mulighed at belyse personen med en lyskaster og derved fastholde ham til identificering og til fordrivning.

En belysning af det forstyrrende objekt vil der også gøres 25 brug af, hvis dets identifikation i advarselsområdet ikke skulle være entydig.

Apparatet 100 i fig. 1 består af en elektro-optisk afstandsmåler 10, hvis optiske kanaler, der hver omfatter en afbøjningsenhed 11a eller 11b og 11c tillige med den til- 30 hørende vario-optik 12 henholdsvis 24, er optisk fuldstændig adskilt fra hinanden, samt en regneenhed 13 som mikrodatamat med lagerenhed 14 bestående af måledatalager, re-

sultatlager og programlager og med styre- og regulerings-  
enhed 15 tillige med en ekstern programomskifter 16. For  
simpelheds skyld er interface-enheder integreret i lager-  
5 enheden 14.

En sender 20, f.eks. en laserdiode, i fig. 2 udsender med  
en regulerbar impulsfølgefrekvenss optiske impulser 22,  
der ved hjælp af afbøjningsenheden 11a, f.eks. et styrbart  
svingspejl, afbøjes lodret. I den efterfølgende vario-op-  
10 tik 12 bliver ved hjælp af programomskifteren 16 brænd-  
plettværålet 50 (brændpletten er "billedet" af lyskilden,  
og dens størrelse afhænger selvsagt af lyskildens størrel-  
se, afstanden og optikkens brændvidde i øjeblikket) ind-  
stillet for den første lysbeskyttelsesgrænse 40, se fig.  
15 5. Vario-optikken 12 styrer på sin side brændpletten 50  
langs den første lysbeskyttelsesgrænse 40 i afhængighed af  
afstanden til apparatet 100. Den tilhørende afbøjnings-  
enhed 11c, der f.eks. består af to symmetrisk opbyggede,  
roterende spejle og drives af en elektromotor 28 over et  
20 drev 27, afbøjer impulserne 22 i vandret retning. Da  
spejlene 11c fortrinsvis roterer med konstant omdrej-  
ningstal, sker fastlæggelsen af brændplettætheden ved den  
første lysbeskyttelsesgrænse 40 og den vandrette afbøjning  
ved styring og regulering af impulsfølgefrekvensen. Over  
25 den roterende afbøjningsenhed 11c sendes impulserne ud i  
det fri, reflekteres af et forstyrrende objekt 60, se fig.  
6, og vender over afbøjningsenheden 11c atter tilbage til  
modtagersiden i apparatet 100. Denne gang befinder der sig  
mellem afbøjningsenheden 11c og indgangsoptikken 24 et  
30 smalbåndet interferensfilter 25 til undertrykkelse af  
fremmed lys. Fra optikken 24 kommer det reflekterede lys  
23 over afbøjningsenheden 11b, der f.eks. også kan være et  
styrbart svingspejl, til detektoren 21. De optiske ind-  
gangs- og udgangskanaler skal være opbygget ækvivalent.  
35 Dvs. de to svingspejle 11a og 11b indtager til stadighed

den samme stilling i forhold til hinanden. Desuden står de i et funktionsmæssigt forhold til de roterende spejle 11c.

Ud fra tidsdifferencen mellem den fra senderen 20 udsendte og til detektoren 21 tilbagevendende lysimpuls, altså i udførelseseksemplet en tidsmåling, udregnes afstanden til det forstyrrende objekt 60.

Af de øjeblikkelige stillinger af spejlene 11a, 11b, 11c ligger samtidigt den vandrette og den lodrette vinkel fast. Ved den næste måling ved hjælp af den næste impuls fastlægges den nye afstand og vinkel. Ved en tredje måling af det forstyrrende objekt sker det samme. Af disse tre målinger kan således f.eks. for et punkt 60 den øjeblikkelige afstand, retning, hastighed og acceleration udledes. Drejer det sig om et legeme, så kan også størrelsen, formen og stillingen fastlægges. De opnåede værdier sammenlignes i lagerenheden 14, og tilsvarende forholdsregler afledes og indledes.

Skal apparatet 100 anvendes til rundtstrålende overvågning, estattes de roterende spejle 11c af et spejl, der er anbragt i en roterende hulcylinder 30, se fig. 3.

Spejlet 11c udgør i udførelseseksemplet et dobbelt spejl, hvis opnåelige afbøjningsvinkel i forhold til den centrale bølge er fastlagt til  $180^\circ$ . Man kan imidlertid lige såvel anvende prismer til såvel den vandrette som lodrette afbøjning.

Udgangsenheden 17 bliver kun tilkoblet en alarm, hvis et indtrængende, forstyrrende objekt 60 er identificeret og har overskredet den lysbeskyttelsesgrænse 40, hvor den målte afstandsvektor er lig med den lagrede afstandsvektor, eller dets adfærd er tydet på en sådan måde, at



dette snart vil ske. Alarmindretningen kan, som allerede forklaret, være optisk koblet til en lyskaster, men også til et automatisk styret skydevåben. Selve alarmen kan  
5 være i form af en sirenetone eller et optisk blinklys.

## P A T E N T K R A V

1. Fremgangsmåde til overvågning af et område ved hjælp af mindst én forudbestemt beskyttelseszone, ved hvilken fremgangsmåde lys- eller laserstråler, der udsendes fra en sender og i det mindste delvis reflekteres fra en forstyrrende genstand, der befinder sig i beskyttelseszonen, i en nær ved senderen beliggende modtager detekteres med henblik på påvisning af den forstyrrende genstand, k e n d e t e g n e t ved,
- 5
- 10 a) at beskyttelseszonerne oplagres i datalagre i form af geometriske data for beskyttelsesgrænser for advarsels- og/eller alarmzoner,
- b) at i det mindste de forudbestemmelige beskyttelsesgrænser opdeles i affølingsområder,
- 15 c) at lys- eller laserstrålerne med henblik på afføling af affølingsområderne afbøjes i forud bestemmelige vandrette og lodrette vinkler,
- d) at de afbøjede strålers brændplet-tværmål i affølingsområderne styres eller reguleres, og
- 20 e) at parametre for den forstyrrende genstand frembringes ud fra beskyttelsesgrænsens oplagrede geometriske data og løbetiden for de afbøjede og af en forstyrrende genstand reflekterede, modtagne stråler.

2. Apparat til udøvelse af fremgangsmåden ifølge krav 1 med en sender (20) og en modtager (21) for de til overvågningen anvendte lys- eller laserstråler, k e n d e t e g n e t ved,
- 25 a) en afstandsmåler (10), der omfatter
- a 1) en afbøjningsenhed (11a,11b,11c) til afbøjning af strålerne i forudbestemmelige vandrette vinkler ( $\phi$ ) og
- 30 lodrette vinkler ( $\psi$ ), og
- a 2) optiske organer (12) til indstilling af strålernes brændplet-tværmål i affølingsområderne,
- b) en lagerenhed (14), hvori i det mindste beskyttelsesgrænsernes (40,41) forudbestemmelige geometriske data kan
- 35 oplagres, og

c) en regneenhed (13), der er indrettet til at sammenligne og forarbejde de i datalageret (14) oplagrede data med de data, som ved hjælp af afstandsmåleren (10) er frembragt ud fra løbetiden for de afbøjede og fra en forstyrrende genstand reflekterede stråler.

3. Apparat ifølge krav 2, kendetegnet ved, at der i datalageret (14) til fastlæggelse af den nominelle værdi kan indkodes enhver ønsket periferiform enten manuelt eller ved hjælp af afstandsmåleren og regneenheden over karakteristiske punkter fra periferien, der ved valgbarre i datalageret (14) oplagrede funktioner forbindes med hverandre.

4. Apparat ifølge krav 2 eller 3, kendetegnet ved, at afstandsmålerens (10) optik (12,24) med en styre- og reguleringsenhed (15) er tilsluttet en afbøjningsenhed (11) for målestrålerne til indstillelig lodret og vandret afbøjning.

5. Apparat ifølge et eller flere af kravene 2-4, kendetegnet ved, at afbøjningsenheden (11) omfatter et spejl- eller prismesystem i en roterende cylinder (30).

6. Apparat ifølge et eller flere af kravene 2-5, kendetegnet ved, at de optiske sende- og modtagekanaler fra lyssenderen (20) til lysdetektoren (21) optisk er opbygget fuldstændig adskilt fra hinanden.

7. Apparat ifølge krav 2, kendetegnet ved, at afstandsmåleren (10) er en laserimpulsmåler.

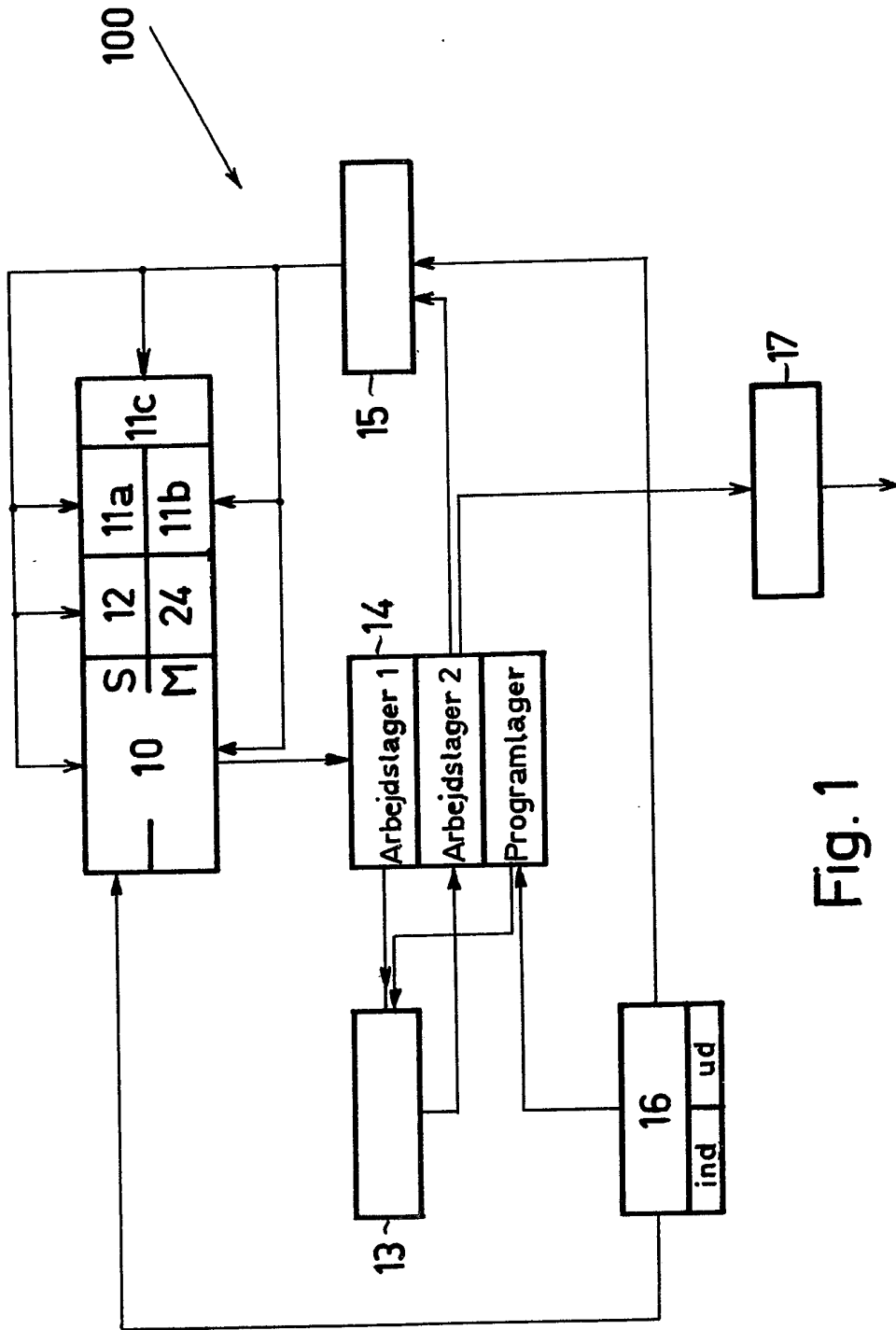
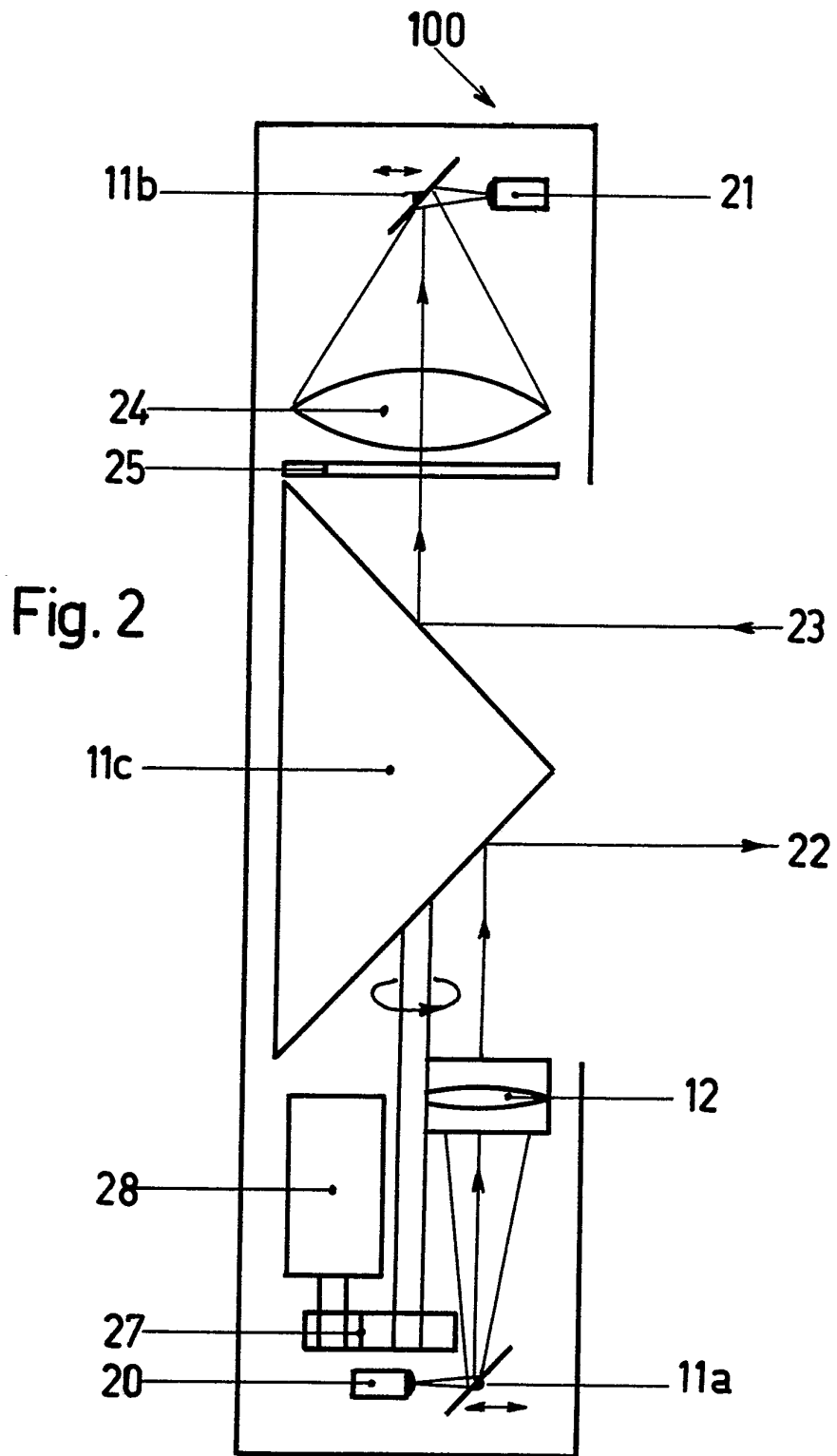


Fig. 1



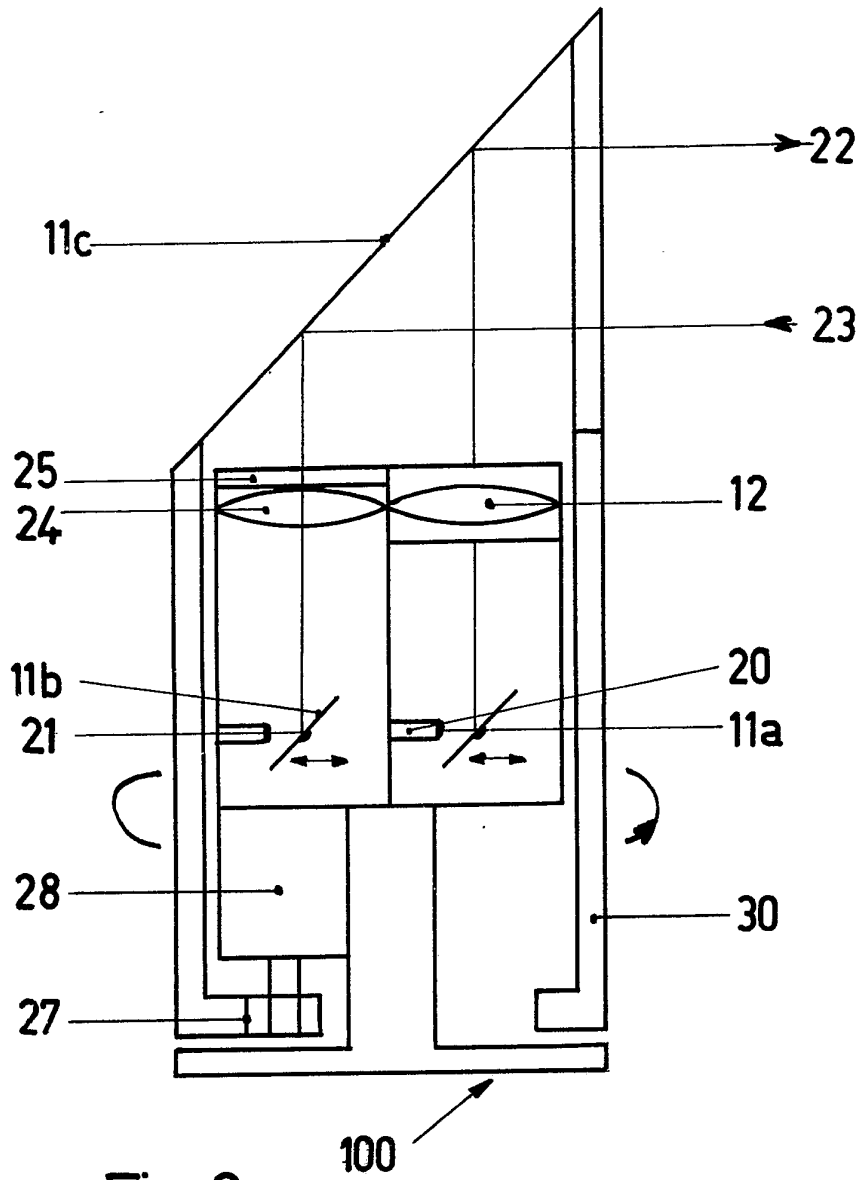


Fig. 3

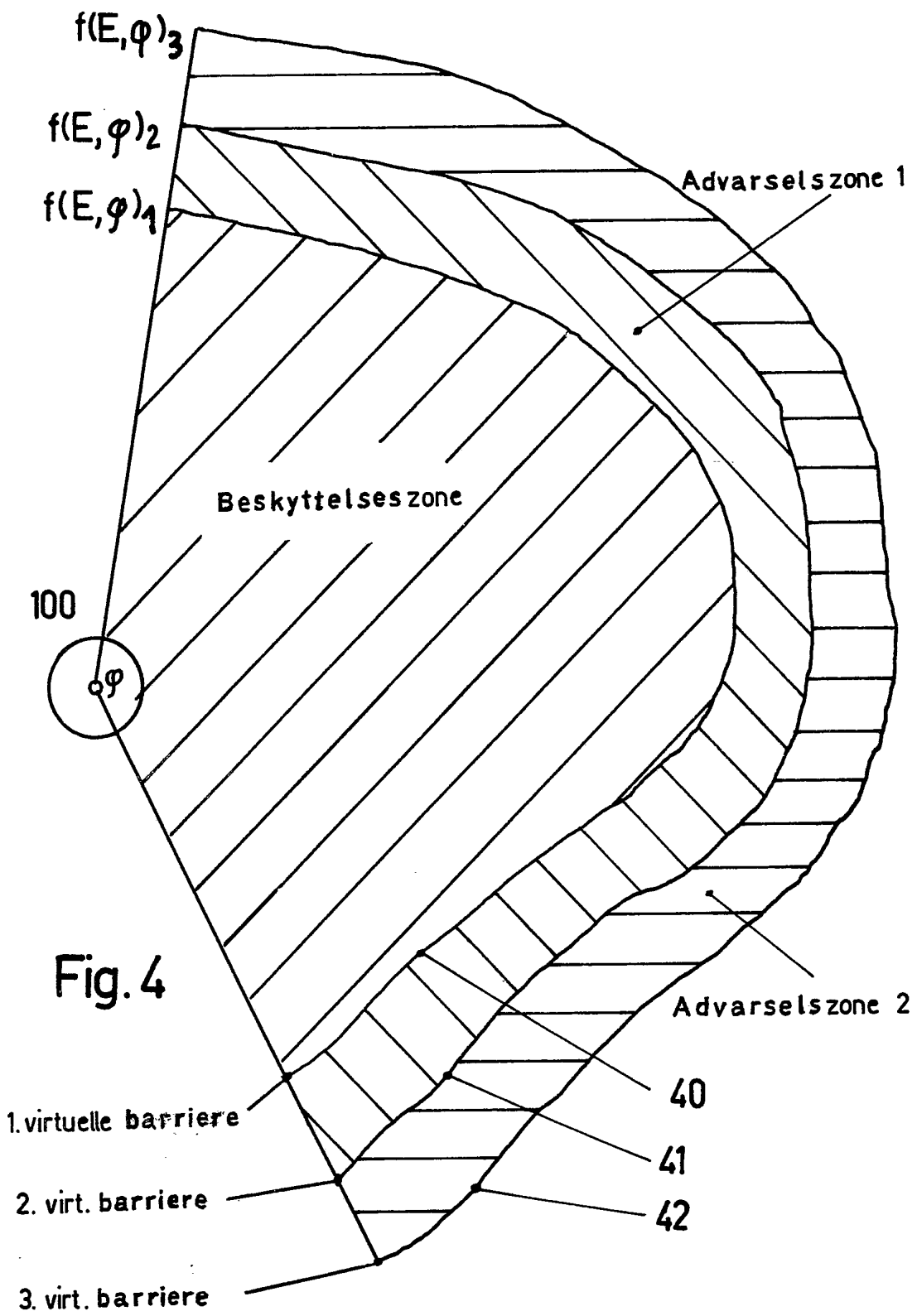
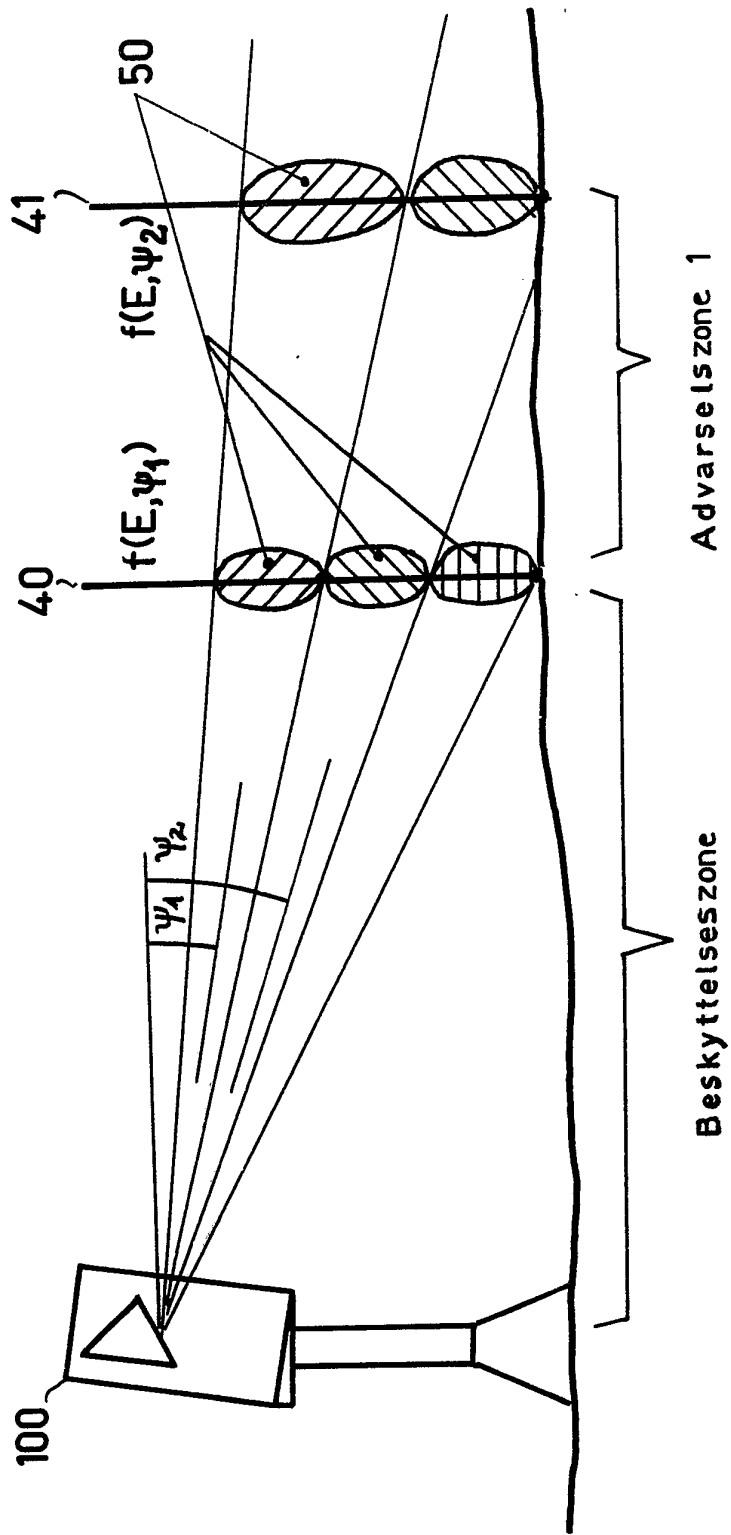
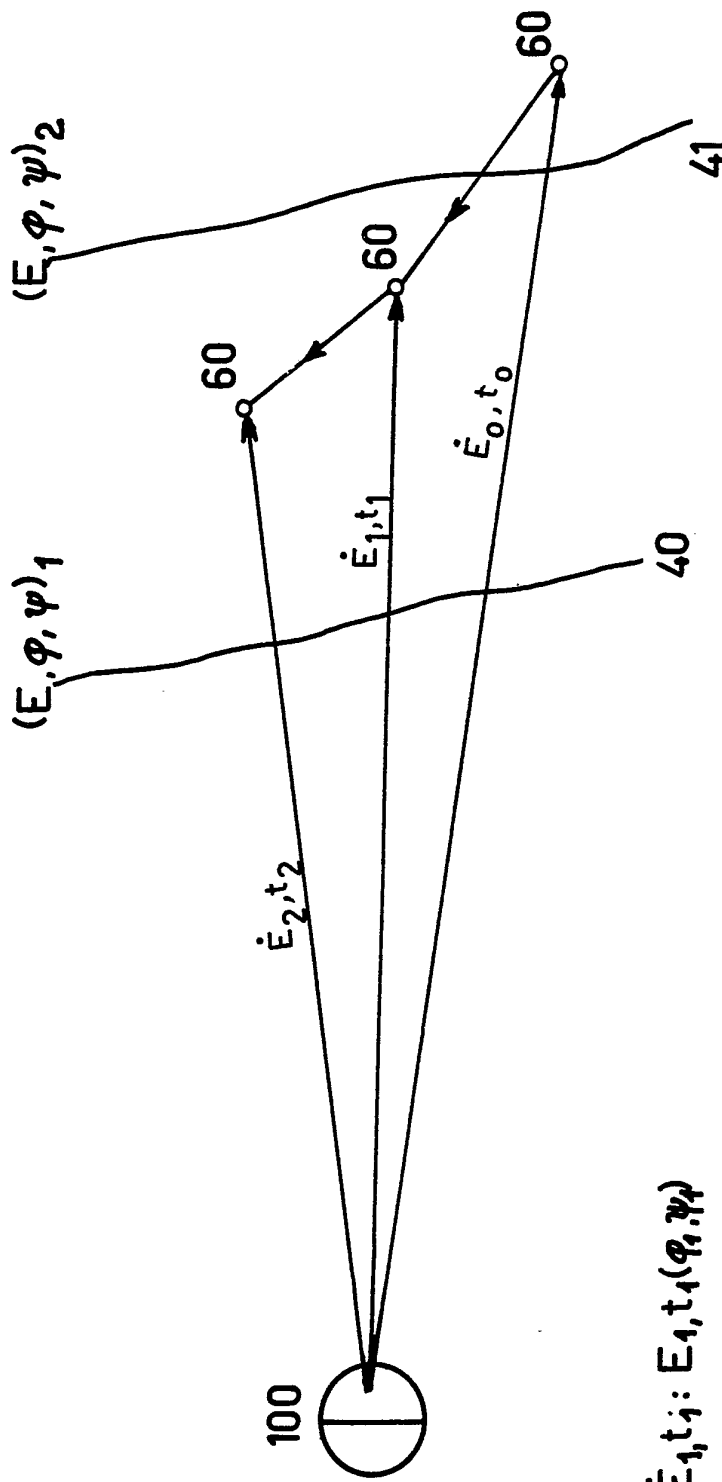


Fig. 4

Fig. 5







$\dot{E}_{1,t_1}$ :  $E_{1,t_1}(\varphi_1, \psi_1)$

$\dot{E}_{2,t_2}$ :  $E_{2,t_2}(\varphi_2, \psi_2)$

$\varphi$ : Vandret vinkel

$\psi$ : Lodret vinkel

Fig. 6