

NORGE



**STYRET
FOR DET INDUSTRIELLE
RETTSVERN**

Utlegningssskrift nr. 120873

Int. Cl. G 01 s 9/70 Kl. 74d-6/15

Patentsøknad nr. 159.102 Inngitt 27.VII 1965

Løpedag -

Søknaden alment tilgjengelig fra 1.VII 1968

Søknaden utlagt og utlegningsskrift utgitt 14.XII 1970

Prioritet begjært fra: 28.VII-64 Tyskland,
nr. E 27497

Electroacoustic G.m.b.H.,
Westring 425-429, Kiel, Tyskland.

Oppfinner: Gustav Maass, Lübeckerstr. 42, Eutin,
Tyskland.

Fullmektig: Siv.ing. Rolf Larsen.

Ekkoloddapparat med innstillbar lodde-
stråleretning.

I fiskeriene er det tatt i bruk horisontal-ekkoloddapparater. Ved hjelp av slike kan fiskestimer lokaliseres på forhånd allerede i stor avstand fra skipet, og slike tilfelle kan elimineres i hvilke tråleren eller fiskeskøyten passerer store eller kompakte stimer av f.eks. sild på liten avstand uten å kunne lokalisere disse. Eventuelt får man bare kjennskap til slike fiskestimer tilfeldigvis etter at fangst av disse er for sent, når plutselig et naboskip gjør en meget god fangst. Nettopp i slike tilfelle blir vertikal-ekkoloddets begrensninger på ny og på ny gjort tydelig.

Det finnes derfor ekkoloddapparater utstyrt med svingbar og i forskjellige skråstillinger stillbar elektroakustisk omformer eller svinger, for først å avsøke området rundt fartøyet og videre også å kunne forfølge en fiskestim inntil denne svømmer inn i trålen under samtidig kurskorreksjon av fartøyet under loddingen. Den tekniske utførelse av et slikt ekkoloddapparat medfører imidlertid til tross for

den tilsynelatende enkle oppgavestilling en rekke problemer. Ekkoloddingene må nemlig fremvises tilstrekkelig detaljert, fortrinnsvis på elektrisk følsomt papir ved hjelp av en skrivestift e.l., slik at de ekkodetaljer som er av interesse, så som fisk tett ved bunnen, lagdannelser i bunnen o.s.v., kan erkjennes.

I dette øyemed er det eksempelvis kjent elektroniske innretninger som delvis undertrykker det sterkere bunnekk i forhold til fiskestimen. Disse innretninger har den ulempe at ved horisontallodding, hvor fiskeekko er det sterkere ekko, blir nettopp disse interesserende ekkoer undertrykket. Man kunne tenke seg å gjøre slike innretninger inn- og utkobbelbare manuelt, og videre kunne også forsterkningen, frekvensene o.l. være innstillbare manuelt. Når man imidlertid tenker over at dette er flere innstillbare parametre som dessuten av fartøyets fører eller betjening på kort tid må bringes i en optimal totalinnstilling, og som dessuten vedvarende under forfølgningen må betjenes samtidig med den i to plan dreibare svinger, så innses det tydelig at skipets fører eller betjening på denne måte blir stilt overfor alt for mange oppgaver, idet samtidig også ekkogrammet hele tiden må vurderes for å korrigere skipets kurs slik at fiskestimen blir direkte oppfanget. Denne oppfinnelse har derfor til oppgave under fullt bibehold av den i to plan gjennomførbare innstilling av loddestråleretningen å muliggjøre en tilstrekkelig detaljert opptegning også i slike tilfelle da et objekt blir loddet eller peilet og forfulgt med loddestrålen i objektets stadig endrede relative stilling i forhold til skipet.

Nærmere bestemt er således denne oppfinnelse rettet mot et ekkoloddapparat for lodding under vann, hvis loddepulssender er forsynt med en innretning for innstillbar skråstilling av loddestråleretningen, og hvis ekkosignalmottager har en etter denne koblet forsterker med foranderlig forsterker-karakteristikk. De nye og særegne trekk ifølge oppfinnelsen til løsning av ovennevnte oppgave består i hovedsaken i at mottagerforsterkeren er forsynt med en i og for seg kjent elektronisk innretning som påvirker mottagerforsterkerens karakteristikk i avhengighet av ekkosignalets amplitude og/eller varighet, at denne elektroniske innretning videre har innstillings- eller koblingsorganer ved hjelp av hvilke påvirkningen av forsterkerkarakteristikken kan endres, og endelig at disse innstillings- eller koblingsorganer er koblet til eller kan kobles til skråstillingsinnretningen for loddestrålen.

Det fordelaktige resultat er at skipsbetjeningen automatisk får optimalt detaljerte opptegnelser eller registreringer ved enhver romlig stilling av fiskestimen i forhold til skipet. Dessuten er slike feil utelukket, som kan oppstå på grunn av forskjellig oppløsningsevne i ekkogrammet i avhengighet av den relative stilling av fisken i forhold til skipet. Når det eksempelvis under iakttagelse av trålens bevegelse mot en fiskestim til slutt ved vertikal lodning for registrering av bunnfisk er en innretning for undertrykkelse av det overdekkende bunnekk, i virksomhet, så kan det under travelheten ved selve fangsten bli glemt at denne innretning også ved etter-

søkning etter en ny fiskestim fremdeles er i virksomhet, slik at en foranliggende stim blir undertrykket i ekkogrammet, i stedet for å bli fremhevet. En slik stim blir således ikke registrert. Da fiskeren imidlertid under søkningen stoler på sitt anlegg, vil ikke andre hjelpemidler bli tatt i bruk, og fiskeren står i en dårligere stilling enn når det overhodet ikke var noen mulighet for horisontallodning. Fiskeren vil først etter fremkomsten av denne oppfinnelse fullt ut få nytte av den mulighet å kunne lodde en fiskestim langt forut og deretter kunne styre skipet og trålen mot stimen. Det fremkommer pålitelige og til rett tid ved alle romlige stillinger av fiskestimer i forhold til skipet optimale detaljerte ekkogrammer, slik at fiskestimen allerede ved den første passering kan fanges. Videre kan i rett tid passende fangstredskaper rettes eller velges etter den forekommende fisketype.

Det er riktignok allerede kjent ekkoloddapparater, ved hvilke mottagerforsterkerens følsomhet blir endret i avhengighet av loddestrålens skråvinkel, men dette skjer bare for å unngå overstyring eller for å kompensere for reduksjonen i ekkointensiteten ved økende avstand til reflekterende objekter. Det formål som foreliggende oppfinnelse er rettet mot, nemlig å fremheve de særlig interessante ekkoer, d.v.s. fiskeekkoene, er imidlertid ikke disse kjente apparater i stand til å oppfylle.

Ekkosignalavhengige elektroniske innretninger er i stand til å avstedkomme fremhevning av bestemte reflekterende objekter. F.eks. kan fiskeekkoer fremheves i forhold til bunnekket ved hjelp av en terskelverdiinnretning eller ved anordning av et nettverk med en slik tidskonstant at de korte ekkodetaljer blir forsterket mer i forhold til de mer langvarige bunnekket. Videre kan ved hjelp av en elektronisk innretning dynamikkområdet for ekkospenningen tilpasses det begrensede graderingsområde eller gjengivelsesområde for en fremvisnings- eller skriveinnretning. I dette øyemed er eksempelvis en terskelverdiinnretning og/eller en seriemotstand i skrivestrømkretsen velegnet, slik at det riktignok under betydelig tap av oppløsningsevne kan samtidig opptegnes store amplitudeforskjeller i ekkodetaljer innenfor de få gråtrinn i et elektrisk følsomt registreringspapir. I alle disse tilfelle medfører oppfinnelsen den fordel at disse valgte, gunstige fremvisnings- henholdsvis skrivebetingelser, også ved overgang fra horisontal lodning til vertikal lodning og omvendt, automatisk blir bibeholdt.

I en ytterligere videreutvikling er den elektroniske innretning utformet inn- og utkobbelbar automatisk i avhengighet av loddestrålenskråvinkelen. I det innkoblede vinkelområde er i og for seg en ytterligere innstilling ikke nødvendig, og med en eneste mulighet til inn- og utkobling inntreffer allerede virkningen ifølge oppfinnelsen. Videre vil denne virkning la seg forhøye når den elektroniske innretning ytterligere er styrbar i det innkoblede vinkelområde, slik at forsterkerkarakteristikken blir påvirket av skråstillingsendringen i det innkoblede vinkelområde.

Ytterligere trekk av oppfinnelsen vil fremgå av de følgende utførelseseksempler, beskrevet i tilknytning til tegningen, og av patentkravene.

Fig. 1 viser et lengdesnitt gjennom vannet for å anskueliggjøre forholdene ved forfølgning av en fiskestim ved hjelp av en i vertikalretningen innstillbar loddestråle,

Fig. 2 viser de ved loddingene på fig. 1 fremkommende totale ekkospenninger i skjematisk fremstilling,

Fig. 3 viser en korreksjon ifølge oppfinnelsen av de fremtredende ekkospenninger, likeledes fremstilt på skjematisk måte,

Fig. 4 viser egnede eksempler på forsterkerkarakteristikker for gjennomførelse av denne oppfinnelse,

Fig. 5 er et annet snitt gjennom vannet, hvor loddinger blir utført ved hjelp av en svinger med større åpningsvinkel, og hvor lydbølgene kan trenge dypere inn i bunnen,

Fig. 6 viser totale ekkospenninger som tilhører fig. 1 og er tegnet skjematisk,

Fig. 7 viser de totale ekkospenninger på fig. 6 fremhevet med hensyn til sine detaljer ved hjelp av denne oppfinnelse,

Fig. 8 viser eksempler på egnede forsterkerkarakteristikker,

Fig. 9 viser et skjema for et ekkoloddanlegg som inneholder flere utførelseseksempler for frembringelse av forsterkerkarakteristikkene i henhold til fig. 4 og 8.

På fig. 1 og 5 er det vist et skip 1 som seiler på vannet 2 og lodder med forskjellige skråstillinger av loddestrålen. Av de enkelte loddestråleretninger er noen enkelte tegnet inn, nemlig de som er merket fra a til h. På fig. 1 betegner henvisningstallet 3 en havbunn som er forholdsvis sterk lydreflekterende, og på fig. 5 betegner henvisningstallet 4 en havbunn som er forholdsvis bløt og dårlig reflekterende, f.eks. dekket med slamlag. 5 og 6 er fiskestimer som skal loddas kontinuerlig under de stadig endrede romlige stillinger i forhold til skipet under dets bevegelse. Da det for forståelse av virkemåten i henhold til oppfinnelsen bare kommer an på den relative stilling av skip og fiskestim, er det for oversiktens skyld på fig. 1 og 5 vist et stillestående skip 1 og fiskestimer 5, henholdsvis 6 i bevegelse. Likeledes skjer beskrivelsen av de enkelte loddinger i loddestråleretningene a til d, henholdsvis e til h i omvendt retning i forhold til det som skjer under drift, med overgang fra vertikallodning til horisontallodning for derved tydeligere å vise forbindelsen mellom teknikkens stand med sine innretninger for detaljert opptegning av ekkoer på elektrisk følsomt papir.

Først skal det utførelseseksempel som ligger til grunn for fig. 1 - 4, omtales. For bedre å bringe frem det vesentlige, blir det på fig. 1 gått ut fra en ekkoloddanordning med relativt liten åpningsvinkel for utstrålingen og en forholdsvis hard eller sterkt lydreflekterende bunn, fordi det først bare skal ses nærmere på amplitudefor-

delingen mellom bunn og fiskestim i avhengighet av skråvinkelen. For alle skråvinkler blir en nedsettelse av ekkoeffektene på grunn av den stadig større avstand, utbalansert ved hjelp av en automatisk eller manuelt innstillbar regulering av forsterkningen.

Ved vertikallodning a fremkommer således det ekkospenningsforløp som skjematisk er tegnet som en firkantpuls tilsvarende a_2 (fig. 2). Det er karakteristisk at fiskeamplituden F_1 er vesentlig mindre enn bunnamplituden B_1 . Derved er det ikke mulig å opptegne begge amplituder samtidig på elektrisk følsomt papir, fordi dette blir brent på grunn av bunnekket og ved siden av tilsmussing av skriveren blir også de nærliggende fiskeopptegnelser overdekket, hvorved disse blir ugjenkjennelige eller ikke avlesbare. Innstilles imidlertid forsterkningen på bunnamplituden B_1 , blir amplituden F_1 for fiskestimen ikke tilstrekkelig til å overskride påvirkningsterskelen for fremvisningsinnretningen, slik at fiskeekket likevel ikke blir avlesbart. På i og for seg kjent måte kan amplitudeforholdene korrigeres. Enten kan bunnekket undertrykkes fullstendig, eller nedsettes til en størrelse som er sammenlignbar med fiskeekket, slik at begge ekkoe eller amplituder (F_2 , B_2) kan bringes innenfor svertningsområdet for det elektrisk følsomme papir. For dette er det kjent flere forskjellige terskelverdiinnretninger, og på fig. 9 blir likeledes en innretning beskrevet som gir forsterkerkarakteristikken en form som er gjengitt på fig. 4 i diagram a_4 . Vokser nemlig inngangsspenningen U_E over en bestemt verdi S_1 , så blir en terskelverdiinnretning i forsterkeren virksom og nedsetter utgangsspenningen U_A til en verdi U_1 . Følgen er at den ved a_3 skjematisk angitte amplitudeendring eller omvendelse for de to ekkoe fremkommer. Nå dominerer det i og for seg mindre fiskeekko F_2 , som er det egentlig interesserende ekko, over bunnekket B_2 . Dessuten kan U_1 velges slik at begge amplituder kan anbringes innenfor svertningsområdet for det elektrisk følsomme papir.

Ved overgang til mer horisontale eller flatere loddestråleinnretningen b til d forskyves amplitudeforholdene mellom fiske- og bunnekket, fordi refleksjonsbetingelsene for fisk forbedres, mens betingelsene for bunnrefleksjoner blir dårligere. Ved retningsendringen øker nemlig den andel av lydenergien som reflekteres fra den i forhold til lydbølgelengden plane bunnoverflate, hvilken andel ikke kan utnyttes fordi den ifølge refleksjonslovene (refleksjonsvinkel = innfallsvinkel) forplantes videre i retningen b" til d". Derimot er fisk av samme størrelsesorden svarende til lydbølgelengden, slik at fiskerefleksjonen ved bestråling forfra forbedres i det vesentlige på grunn av den større tykkelse - også av svømmeblæren - i stråleretningen. Resultatet er i første omgang en tilnærming mellom fiske- og bunnamplitudene, slik at de blir lik hverandre (b_2 , c_2), og samtidig blir bunnekket forlenget. Hvordan denne siste virkning kan utnyttes, blir forklart i det senere utførelseseksempel i forbindelse med fig. 5 - 8. I dette eksempel (fig. 1 - 4) blir dette fenomen ikke ut-

nyttet. Ifølge oppfinnelsen blir terskelverdien S_1 for loddestråleretningen b eksempelvis innstilt automatisk på en terskelverdi S_2 . Derved blir det oppnådd at fiskeekkoet alltid opptrer som det sterkeste ekko i registreringen også ved endret loddestråleretning, og allerede ekkoer som bare ligger litt over fiskeekkoet, f.eks. bløte bunnlag o.l., kan reduseres i forsterket grad i forhold til fiskeekkoet ved hjelp av denne oppfinnelse. Denne effekt kan takket være oppfinnelsen justeres så nøyaktig eller skarpt at den også ved meget like fiske- og bunnekkamplituder fremhever fiskeekkoet F_3 . En fast terskelverdi kunne av sikkerhetsgrunner ikke innstilles så lite over fiskeekkoet. Videre kan det heller ikke forekomme ved bruk av denne oppfinnelse, slik det kunne skje i tilfelle av en fast terskelverdi for alle skråvinkler, at det plutselig til tross for terskelverdiinnretningen igjen fremkom et sterkere bunnekk enn fiskeekkoet. Det kreves altså ingen spesiell oppmerksomhet fra betjeningens side i forbindelse med denne oppfinnelse, det vil alltid være fiskeekkoet som er det sterkeste ekko.

Videre er det mulig i avhengighet av skråvinkelen å regulere eller styre verdien U_1 , henholdsvis U_2 , slik at disse blir redusert til verdien av bunnekket ved hjelp av terskelverdiinnretningen. Dette har den fordel at det på registreringspapiret alltid står til disposisjon et optimalt svertningsområde for opptegningen.

Når amplituden F_5 for fiskeekkoet og B_5 for bunnekket er like, vil en terskelverdiinnretning ikke lenger kunne atskille disse to amplituder, og innretningen ville ved den f.eks. ved hjelp av en automatisk nedregulering av forsterkningen opprettholde utgangsamplitude påvirkes av begge ekkoer og disse på uønsket måte fullstendig eliminere eller nedsette til en lav amplitude. Ved hjelp av denne oppfinnelse blir en slik feilregistrering unngått, idet terskelverdiinnretningen er automatisk utkobbelbar i avhengighet av skråvinkelen. Blir loddestråleretningene gjennomløpt i omvendt rekkefølge fra horisontallodning til vertikallodning, blir ifølge oppfinnelsen terskelverdiinnretningen automatisk igjen innkoblet. For loddestråleretningen c forblir således forsterkerkarakteristikken upåvirket av terskelverdiinnretningen, og på fig. 3 opptrer med c_3 det samme ekko som på fig. 2 er fremstilt ved c_2 . Den øvre avflatning 6 (c_4) av forsterkerkarakteristikken ved utkoblet terskelverdiinnretning kan eksempelvis frembringes ved hjelp av en seriemotstand i skrivestrømkretsen, slik det på i og for seg kjent måte blir gjort for å utvide utstyringsområdet for en ekkoloddforsterker.

Ved ytterligere utflatning av loddestråleretningen dominerer til slutt fiskeekkoet F_6 over bunnekket B_6 . En sammenligning av de to ekkospenningsforløp a_2 og d_2 viser at amplitudeforholdene er blitt omvendt, slik at en forsterkerkarakteristikk i henhold til a_4 , hvor fordelaktig den enn måtte være ved vertikallodning, ved horisontallodning må føre til feilaktige resultater og ville fullstendig fjerne fordelene med den totale ytterligere omkostning for å tilpasse ekkoloddanlegget for horisontal

lodning, fordi de nettopp interesserende fiskeekkoer F_6 ville bli undertrykket, slik at de ikke lenger gir informasjon og ikke kan oppfylle formålet med ekkoloddanlegget. Med den ifølge oppfinnelsen tvangsmessig frembrakte forsterkerkarakteristik ifølge diagram c_4 kan allerede ekkosignalet d_2 bli gjengitt.

I en videre utviklet utførelsesform kan det være anordnet en innretning til frembringelse av en nedre terskelverdi S_3 , slik at først ekkoer som ligger over en bestemt spenningsverdi, blir opptegnet. Denne terskelverdi må naturligvis ligge over en verdi som er gitt av påvirkningsfølsomheten for fremvisningsinnretningen. På denne måte blir automatisk et støynivå og/eller også bunnekket B_6 , i det minste for den største dels vedkommende, sperret ute, slik at fiskeekkoet F_7 fremheves meget godt i opptegningen. Det er også fordelaktig å la en slik nedre terskelverdi bli virksom allerede ved en større skråvinkel av loddestråleretningen, eksempelvis allerede fra stråleretning d , hvor så fiskeekkoamplituden F_3 blir innesluttet mellom to terskelverdier (en øvre og en nedre), og derved opptrer særlig klart og kontrastrikt i opptegningen. Da støynivået tiltar med mer flate loddestråleretninger, er det fordelaktig likeledes å styre denne nedre terskelverdi i avhengighet av skråvinkelen α for loddestråleretningen.

Hensiktsmessig gjøres også den innretning, henholdsvis seriemotstand i skrivestrømkretsen, som er ansvarlig for avflatningen 6 i forsterkerkarakteristikken i henhold til c_4 , automatisk styrbar eller inn- og utkobbelbar i avhengighet av skråvinkelen. Ved den samtidige styring av begge innretninger kan spissene i ekkospenningen for enhver vinkel, d.v.s. de ekkodetaljer som er av interesse i forhold til de forstyrrende ekkoer, optimalt utskillbare, slik at i det vesentlige bare disse spisser av ekkospenningen og derfor ekkoene selv, blir fremvist eller registrert med fremhevning

På fig. 5 - 8 blir et annet utførelseseksempel ifølge oppfinnelsen nærmere forklart, hvilket fremfor alt atskiller seg fra det foregående ved at svingeren har en større åpningsvinkel, henholdsvis bredere retningskarakteristikk, og at bunnen er mykere eller bløtere og mindre sterkt lydreflekterende, slik at lydbølgene i betydelig grad kan trenge inn i bunnen. Følgen av disse to egenskaper er et bredere ekko, hvorved behandlingen eller vurderingen av ekkoene, særlig registreringen av fiskestimer over bunnen, blir betydelig vanskeligere. Det skal i forbindelse med dette eksempel også vises hvordan det ved hjelp av denne oppfinnelse til tross for de ugunstige loddeforhold kan oppnås å føre en slepetrål mot en fiskestim uten at skipets betjeningspersonale blir forstyrret i sine oppgaver med styring av selve skipet og betjening av fangstredskapene.

Som ytterligere hjelpemiddel oppviser følgende forsterkeren en forsterkerkarakteristikk som er avhengig av varigheten av ekkoene, henholdsvis av deler eller avsnitt av et totalt ekkosignal. Midlene til dette blir nærmere forklart på fig. 9.

Dette blir eksempelvis oppnådd ved hjelp av en kombinasjon av nettverk og/eller reguleringsinnretninger for forsterkningen med forskjellige tidskonstanter, slik at det fremkommer en kontrastfremheving av ekkodetaljer som er kortvarige. Ved en videre utvikling av oppfinnelsen er tidskonstantene for i det minste ett nettverk og/eller en reguleringsinnretning for forsterkningen automatisk styrbar eller regulerbar i avhengighet av loddestrålens skråvinkel.

Først er det igjen anordnet en i og for seg kjent automatisk forsterkningsreguleringsinnretning, slik at utgangsamplituden får en verdi uavhengig av loddeavstanden, slik det er tilfelle på fig. 6 og 7. Brukes en vertikallodning som utgangspunkt, fremgår det ved a (fig. 1) at det samme ugunstige amplitudeforhold som ved a_2 også fremkommer i det ved e_6 skjematisk vist spenningsforløp for det totale ekkosignal. Fiskeekkoet F_8 er vesentlig mindre enn bunnekket B_8 , slik at ved nedregulering av forsterkningen alene ikke blir oppnådd en tilfredsstillende opptegning eller registrering.

Foruten den i og for seg kjente terskelverdiinnretning, som gir en forsterkerkarakteristikk 7 i diagram e_8 , svarende til diagram a_4 , går denne oppfinnelse ut fra den erkjennelse at varigheten av fiskeekkoet F_8 og av bunnekkene B_8 er meget ulike, slik at ved å anordne en tidsavhengig forsterkerkarakteristikk fremkommer for fiskestimene karakteristikkene 8 i diagram e_8 . Derved blir fiskestimene sterkere fremhevet, slik at det eksempelvis fremkommer et ekkospenningsforløp som vist ved e_7 , som muliggjør en tilstrekkelig detaljert opptegning av det omfattende ekkosignal. Midlene for å oppnå en slik tidsavhengig forsterkerkarakteristikk, er allerede foreslått, og det blir dessuten beskrevet anordninger for dette øyemed i forbindelse med fig. 9.

Ved en videre utførelsesform for oppfinnelsen er innstillingsorganene for forsterkerkarakteristikkenes tidsavhengighet sammenkoblet eller gjort sammenkoblebare med innstillingsmidlene for skråstillingsinnretningen, slik at det fremkommer en tvangsmessig tilpasning til loddeforholdene som likeledes endrer seg med endringen i skråstillingen eller vinkelen. Som det nemlig fremgår av en betraktning av de forandringer av det tilhørende ekkosignal i henhold til fig. 6 som fremkommer ved de forskjellige skråstillinger f-h, vokser ikke bare varigheten av bunnekket, men også varigheten av ekkoet fra fiskestimen, slik at den for ekkopulser av forskjellig lengde ulike forsterkning 7, 8 ikke lenger har de fordeler som er tilstede i begynnelsen under vertikallodning. I praksis har det vist seg at ekkoene blir forlenget med omtrent det tyvedobbelte av sin opprinnelige varighet. Man måtte altså stadig kreve en etterstilling manuelt, hvilket imidlertid nettopp under etterfølging eller forfølgning av en fiskestim og dennes innsvømming i trålen ville kreve en uønsket forstyrrelse av besetningen eller betjeningen hvis oppmerksomhet må rettes nettopp mot selve fangsten. Videre ville det ved stor travelhet og dårlige siktforhold på broen ikke

under den korte tid som står til rådighet for oppfangning eller innsvømmning i trålen, ikke kunne brukes den nødvendige omhu til over flere loddeperioder å utføre den optimale innstilling av forsterkerkarakteristikken manuelt, slik at denne vanligvis ville bli stående uforandret. Ved denne oppfinnelse derimot skjer ved alle loddinger automatisk en innstilling av den optimale forsterkerkarakteristikk. Den styrekarakteristikk som innstillingsorganene for forsterkningsgraden skal styres i avhengighet av skråvinkelen, fremkommer videre tvangsmessig av de geometriske forhold under loddingen. Det er herunder imidlertid på ingen måte nødvendig å foreta en overordentlig nøyaktig føring svarende til de endrede geometriske forhold, men det er tilstrekkelig allerede å utføre en eneste omkobling, henholdsvis en omkobling i noen få trinn og i avhengighet av skråvinkelen, for å bringe virkningen i henhold til oppfinnelsen tvangsmessig og i tilstrekkelig grad til innvirkning. I alle tilfelle er det tilstrekkelig å utforme nettverket med den nevnte tidskonstant, slik at for hver skråvinkel for ekkoeene, hvis varighet er mindre enn bunnekket, står det en større forsterkning til disposisjon enn for bunnekket selv. Denne betingelse er det lett å tilfredsstille ved hjelp av automatisk styring av den elektriske tidskonstant. Ønskes det imidlertid ved alle mulige loddeforhold å oppnå den mest mulig optimale opp-tegning automatisk i avhengighet av skråvinkelen, så kan ifølge oppfinnelsen en mekanisk kurvestyring mellom skråstillingsinnretningen og de elektriske innstillingsmidler anordnes. Derved kan styrekurven utformes utskiftbar, noenlunde tilsvarende en programstyring, slik som kjent f.eks. fra automatiske vaskemaskiner, for på ny gjentatte ganger å ha automatisk til disposisjon en optimal tilpasning som en gang er vunnet erfaringsmessig. På figurene er med de inntegnede loddestråleretninger fire koblingstrinn uttatt, som alene og separat koblet allerede ville tillate en tilstrekkelig tilpasning. De kan imidlertid også representere momentane utsnitt av en kontinuerlig regulering.

For loddestråleretningen f er ekkospenningsforløpet f_6 karakteristisk. Fiskeekkoet F_{10} er blandet sammen med bunnekket B_{10} og utgjør der bare en liten andel. En terskelverdiinnretning ville her, hvor nyttig den enn var ved vertikallodningen e , som følge av sin spesielle forsterkerkarakteristikk 7, fjerne eller eliminere detaljene i forløpet av bunnekket, til hvilket også F_{10} hører, slik som også det avflatete forløp av bunnekket B_9 viser. Som følge av den typiske karakteristikk vokser ved overskridelse av terskelverdien S_4 og med videre stigende spenning, utgangsspenningen nemlig ikke mer eller ikke i den grad videre, slik at fiskeekkoet F_{10} ved videre anvendelse av terskelverdiinnretningen heller ikke for loddestråleretningen f ville være registrerbar eller avlesbar i opptegningen. Blir derimot ved nedsettelse av skråstillingen terskelverdiinnretningen tvangsmessig utkoblet, fremkommer forsterkerkarakteristikken på diagrammet f_8 . Karakteristikken 9 for bunnekket oppviser bare en avflatning som avviker fra en lineær forsterkning, som eksempelvis kan oppnås ved hjelp av en allerede nevnt seriemotstand i skrivestrømkretsen. Blir

denne seriemotstand f.eks. ved innkobling av en kondensator forbikoblet for ekkodetaljer med kortere varighet enn bunnekket, så fremkommer for disse ekkodetaljer, f.eks. fiskeekkoene, forsterkningskarakteristikken 10 med større forsterkning enn 9. Følgen er en kontrastforsterkelse av disse ekkodetaljer, eksempelvis slik som ved f_7 ved fremheving av fiskeekkoet F_{11} i forhold til det generelle forløp, d.v.s. bunnekket B_{11} .

Blir loddestrålen innrettet enda flatere, f.eks. svarende til det som er vist ved g, fremheves fiskeekkoet F_{12} sterkere fra bunnekket B_{12} og øker samtidig i varighet. Det er derfor fordelaktig å tilpasse reguleringsinnretningen etter denne nye situasjon. Ved en nedsettelse av seriemotstanden i skrivestrømkretsen kan eksempelvis kurven 9 heves til kurve 11, slik at forskjellen mellom forsterkningen av fiskeekkoet F_{12} (kurve 12) og forsterkningen av bunnekket B_{12} (kurve 11) ikke lenger er så ulik og bunnen kan fremdeles fremkomme i opptegningen (g_7). Den således innledende hevning av kurven 9 så vel som forlengelsen av varigheten, for hvilke kurven 10 fremkommer, kan også forutsettes ut over lodderetningen g, henholdsvis kurvene 11 og 12, for enda flatere loddestråleretninger, slik som vist ved h. For imidlertid å vise ytterligere muligheter ifølge oppfinnelsen, er det i diagram h_8 for lodderetningen h vist en ytterligere fordelaktig forsterkerkarakteristikk. I et ekkospenningsforløp svarende til h_6 , er oftest en slik bred uttrukket bunnopptegning eller et bunnekk B_{14} dårlig avlesbart og forstyrrer bare den tydelige opptegning av fiskeekkoet F_{14} . I henhold til oppfinnelsen blir det automatisk også i området for horisontallodning inn- og utkoblet en terskelverdiinnretning avhengig av skråvinkelen. Det er videre hensiktsmessig med en utførelse i hvilken størrelsen av denne terskelverdi automatisk er styrbar i avhengighet av skråvinkelen.

Først blir i likhet med diagram d_4 vist en nedre terskelverdi S_5 , ved hjelp av hvilken bunnekket B_{14} og andre forstyrrelser av opptegningen forsvinner. Denne terskelverdiinnretning er allerede i og for seg fordelaktig. Det er imidlertid mulig å bruke også ytterligere terskelverdier, av hvilke S_6 blir frembrakt ved hjelp av en begrenserkobling, slik at det fremkommer et skarpt begrenset fiskeekko F_{15} , som fremheves godt i opptegningen. Dette er særlig fordelaktig ved horisontallodning og med relativt stor åpningsvinkel.

På denne måte kan rekkevidden forbedres betydelig, uten å måtte gå over til en liten åpningsvinkel som bare er oppnåelig med større omkostninger. Dessuten opptrer denne opptegningsmåte, som riktignok er forbundet med tap av detaljer, men likevel fordelaktige opptegningsmåte, tvangsmessig først når det ellers ikke ville være mulig med noen opptegning, mens derimot for steilere loddinger som avviker fra horisontalen, som altså ikke er rettet mot store avstander, denne innretning automatisk utkoblet, slik at de tapte detaljer igjen kommer frem. Ved hvilken vinkel denne inn- og utkobling skjer, er i og for seg ikke kritisk og kan tilpasses den aktuelle

ekkoloddkonstruksjon og også anvendelsesformålet. Videre er det i diagram h_8 til forklaring av ytterligere muligheter ifølge oppfinnelsen vist en steilere styring av forsterkerkarakteristikken 13 ved hjelp av en automatisk ytterligere forstørrelse av forsterkningen.

I det følgende skal ved hjelp av fig. 9 flere utførelseseksempler på terskelverdi- og reguleringsinnretninger beskrives, som ved en ekkoloddforsterker er styrbar, henholdsvis inn- og utkobbelbar i avhengighet av skråvinkelen for omformerer eller svingeren. Oppfinnelsen er imidlertid ikke på noen måte begrenset til disse utførelseseksempler, men kan på mange måter tilpasses særlige forhold.

A viser en terskelverdiinnretning med innstillbar og omkobbelbar terskelverdi.

A' viser en innretning for å forhindre virkningen av terskelverdiinnretningen ifølge A for ekkodetaljer,

B viser en terskelverdiinnretning med innstillbar nedre terskelverdi,

C viser en innretning til å gjøre forsterkerkarakteristikken avhengig av varigheten av ekkospenningen.

D viser innretningen for automatisk heving av forsterkningen.

F viser en kurvefølgermekanisme som er anordnet i likhet med en programstyring mellom skråstillingsinnretningen og innstillingsmidlene for forsterkerkarakteristikken.

Disse innretninger er ikke nødvendige for den angitte helhet, men kan gjensidig være nyttige og er også hver for seg fordelaktig og anvendbar på den måte som oppfinnelsen angir.

Ytterligere deler av ekkoloddapparatet som er vist på fig. 9, er følgende:

Med I er det betegnet en sender som blir startet av en taktgiver og omkobler II, slik at ved begynnelsen av loddeperioden sendes en sterk sendepuls over den dreibare og i skråvinkel innstillbare svinger W ut i vannet. Deretter blir senderen I sperret og forforsterkeren III for mottagning av ekkoer blir koblet til svingeren W ved hjelp av omkobleren II for å motta de enkelte ekkoer som reflekteres fra objekter som treffes av sendepulsen. Svingeren W tjener derved samtidig eller både til sending og mottagning. Det er selvsagt også mulig å benytte atskilte svingere til dette. Svingeren W er skråstillbar i gaffelen 14, som videre er dreibar om aksen 15, slik at hvert punkt i det vann som omgir skipet, kan loddas. Elementene for innstilling av loddestråleretningen er vist på skjematisk måte på figurene.

Et hulrør 15 er forbundet med gaffelen 14, hvilket rør ved sin øvre ende som rager inn i betjeningsrommet, bærer et håndhjul 16 ved hjelp av hvilket svingeren kan dreies om vertikalaksen. Dessuten bærer røret 15 en viser 17 som tillater avlesning i forhold til en fast vinkelskala 18. Innstillingen av skråvinkelen blir på skjematisk måte antydnet med en tannhjulsoverføring i betjeningsrommet. Overføringen skjer

ved hjelp av et tannsegment 19, som er forbundet med svingeren W, som på sin side er sammenkoblet med et lite tannhjul 20, som sitter på en aksel 21 som ligger koaksialt i røret 15, hvilken aksel 21 i betjeningsrommet blir beveget eller drevet ved hjelp av håndtaket 22, det store tannhjul 23 og det lille tannhjul 24, slik at svingeren skråstilles synkront med innstillingshåndtaket 22. Skråvinkelen kan avleses på skalaen 25.

Etter at omkobleren II etter utsendelse av sendepulsen blir omkoblet til motagning, ankommer mottatte spenninger til forforsterkeren III. Her kan det utføres en innstilling av forsterkningen, eksempelvis manuelt, ved hjelp av innstillingsknappen 16". Etter forforsterkeren kommer det forsterkning i et reguleringstrinn med røret $R\phi_1$, samt et forforsterkertrinn $R\phi_2$ for effekt- eller sluttrinnet $R\phi_4$. Ved hjelp av dioden D_1 ble det totale ekkosignal demodulert, slik det også er kjent fra radioteknikken.

Utgangen av røret $R\phi_4$ er avkoblet med hensyn til bæreølgen ved hjelp av kondensatoren C_1 . Motstanden R_1 bevirker en utvidelse av utstyringsområdet, idet forsterkerkarakteristikken ifølge c_4 (fig. 4) blir avflatet av denne. Ekkospenningen blir til slutt tilført registreringsinnretningen IV. Skrivestrømmen føres frem over en strømskinne 26, en avtager 27, som på sin annen ende bærer skrivestiften 28 som ligger mot det elektrisk følsomme registreringspapir 29. Skrivestiften 28 blir ført på tvers over registreringspapiret under en loddeperiode ved hjelp av det med konstant hastighet løpende hånd 30. Derved blir det utført en opptegning svarende til ekkoløpetiden ved bortbrenning av et deksjikt og større eller mindre fremtreden av et sort kullsjikt. 31 er et papirbord som danner motelektroden, over hvilken strømkretsen blir sluttet til jord. Etter hver loddeperiode blir papiret ført skrittvis frem fra forrådsrullen 32 med en strekbredde fra høyre mot venstre.

Videre blir på i og for seg kjent måte utgangsamplituden innregulert på en slik verdi at den f.eks. er uavhengig av avstanden. Slike automatiske reguleringsinnretninger for forsterkningen for utligning av langtidsvariasjoner av bærefrekvensen på inngangen er i og for seg kjent fra radioteknikken og også fra tidligere ekkoloddapparater. I dette øyemed er det på utgangen tatt en del U_4 av utgangsspenningen som føres til forsterkerens inngang eller til et eller flere mellomtrinn. Det er på figuren vist tilbakekobling på gitterrøret $R\phi_1$. Ved hjelp av dioden D_2 blir det ved hjelp av spenningen U_4 frembrakt en retningsspenning, som forskyver arbeidspunktet for røret $R\phi_1$, slik at det automatisk fremkommer en nødvendig forsterkningsendring til å opprettholde utgangsamplituden. Resultatet er den på fig. 2, 3 og 6, 7 viste opprettholdelse av utgangsamplituden, skjønt de innkommende ekkosignaler ved mindre skråstilling blir svakere på grunn av den større avstand.

I en slik, eksempelvis av et større antall mulige ekkoloddapparater, uttrukne grunnkonstruksjon er det anordnet ytterligere elektroniske innretninger som er sam-

menkoblet eller kan sammenkobles med innretningen til skråstilling av svingeren W, at de på fig. 4 og 8 eksempelvis angitte forsterkerkarakteristikker fremkommer. I dette øyemed er på ingen måte alle angitte eller inntegnede innretninger nødvendige, og med de inntegnede innretninger er dermed ikke alle som kan brukes i forbindelse med oppfinnelsen, angitt. For enkelhets skyld er på fig. 9 så mange som mulig av slike innretninger anbrakt for at det ikke skal være nødvendig i hvert enkelt tilfelle å måtte gjenta de i og for seg kjente deler i et ekkoloddanlegg. I det følgende blir innretningene i samme rekkefølge som på diagrammene a_4-d_4 og e_8-h_8 beskrevet i detalj.

Det finnes mange muligheter til å styre forsterkerkarakteristikken for en ekkoloddforsterker. I dette øyemed kan elektriske innstillingsorganer og/eller koblingsorganer være anordnet på de forskjellige steder i forsterkeren, av hvilken grunn det i illustrasjonsøyemed på fig. 9 for å vise dette, er anordnet mange elektriske innstillingselementer eller -organer E_1-E_7 , som på ingen måte samtidig er nødvendig. Disse innstillings- og/eller koblingsorganer er ifølge oppfinnelsen sammenkoblet eller kan sammenkobles med innretningen for innstilling av loddestråle-retningens skråvinkel. Dette er skjematisk illustrert ved hjelp av den symbolske akse V. Denne er tegnet i tilknytning til skråstillingsaksen 32' for svingeren W, men kan selvsagt gå ut fra hvilket som helst vilkårlig sted i skråstillingsinnretningen. Denne blir videre fortrinnsvis anordnet ved betjeningsorganet 22 i betjeningsrommet, fordi loddeforsterkeren vanligvis vil befinne seg der. Eksempelvis kan innstillingsbevegelsen av innstillingshåndtaket 22 ved hjelp av en ikke inntegnet, bøyelig aksel overføres til en akse i forsterkeren, som på sin side driver eller påvirker de elektriske innstillingsorganer og/eller koblingsorganer for tilpasning av forsterkerkarakteristikken.

Hensiktsmessig blir imidlertid betjeningsorganet for skråstilling av svingeren W forenet med forsterkerhuset. Dette er særlig enkelt i det tilfelle da svingeren, som ikke er inntegnet, blir fjernstyrt eller skråttstilt ikke mekanisk, men elektrisk ved hjelp av en servo-innretning, slik det er mer eller mindre nødvendig ved store skip. Eksempelvis blir betjeningshåndtaket 22 eller en tilsvarende betjeningsknapp eller et håndhjul anordnet ved de øvrige betjeningselementer for loddeforsterkeren, og over elektriske overføringsorganer, såkalte resolvere, for på den ene side å skråstille svingeren W synkront med vinkelangivelsen, og for det annet å sammenkobles med aksene V, som i forsterkerhuset påvirker eller driver elektriske innstillings- eller koblingsorganer for forsterkerkarakteristikken.

Det er også mulig å bruke halvautomatisk overføring. F.eks. har forsterkeren en tilsvarende, ytterligere skala svarende til skråstillingsskalaen 25, på hvilken ytterligere skala ved hjelp av manuell overføring forsterkerkarakteristikken er innstillbar i avhengighet av skråvinkelen.

Det er lett å avstemme eller innstille skråstillingsvinkelen ved hjelp av betjeningsselementene og de elektriske innstillings- og koblingsorganer således med hverandre at den ønskede verdi, henholdsvis tilstand i de elektriske organer - og dermed den ønskede forsterkerkarakteristikk - innstilles. F.eks. er dreiepotensio- meteret med en bestemt vinkelavhengighet av sine motstander allerede kjent, eller det er mulig ved hjelp av oversetningsdrivanordninger, så som f.eks. kurvefølge- mekanismer, å oppnå enhver vilkårlig tilforordning. Med F er det vist i fellesskap en slik mellomdrivanordning for alle elektriske innstillings- og koblingsorganer. 33 er en kurveskive som sitter på den delte aksel V og driver en arm 34 som videre driver den parallellforskjøvnere videreføring V' av den avbrudte aksel V. Til denne er så elektriske innstillings- eller koblingsorganer koblet. Disse kan først være koblet for en forutvalgt eller velgbar vinkel, eksempelvis er medbringerknaster forbundet med akselen V', som først medbringer de elektriske organer ved dreininger som går ut over tilforordnede vinkler.

Ved en videre utvikling er det mulig, som allerede nevnt, å utforme kurveskiven 23 utskiftbar, slik at det ved hjelp av en programstyring blir mulig å oppnå optimal tilpasning av forsterkerkarakteristikken til loddeforholdene. Det skal imidlertid igjen fremholdes at realiseringen av oppfinnelsen allerede kan være mulig med meget få midler eller komponenter og medfører til tross for dette betydelige fordeler i forhold til det som er kjent. F.eks. medfører allerede innkobling av et enkelt elektrisk innstillingsorgan virkningen i henhold til oppfinnelsen. På den symbolske akse V kan det også være koblet andre brytere eller vendere. Allerede en enkelt eller noen få koblingstrinn muliggjør frembringelse av fordelene ifølge oppfinnelsen. F.eks. er det tilstrekkelig bare automatisk å utkoble terskelverdiinnretningen A ved avvikelse av svingerens skråstilling fra ren vertikal lodning.

For frembringelse av karakteristikkforløpet a_4 og b_4 er eksempelvis terskelverdiinnretningen A anordnet. Denne innretning er anordnet foran slutrøret $R\phi_4$ og nedsetter ekkospenningen etter overskridelse av en innstillbar terskelverdi S_1 , S_2 til en likeledes innstillbar verdi U_1 , U_2 . I dette øyemed er det parallelt med utgangen av røret $R\phi_2$ anordnet et rør $R\phi_3$ som forsynes med en forspenning. Det prinsipp tilsvarende et rør $R\phi_3$ å anordne et gassfylt rør parallelt med forsterkerutgangen er i og for seg allerede foreslått. I henhold til denne oppfinnelse kan det også istedenfor røret $R\phi_3$ anordnes et gassfylt rør. Det er imidlertid mer fordelaktig å bruke et vakuumrør også generelt ved et ekkoloddeapparat med parallellkoblet terskelverdiinnretning, fordi med et slikt rør, slik det fremgår ved betraktning av diagrammet v_8 , lettere lar seg tilpasse og likevel ved anordning parallelt med utgangen av et mellomtrinn ($R\phi_2$) og på grunn av pulsdriften er tilstrekkelig med hensyn til belastningskapasiteten.

Til styring av røret $R\phi_3$ blir en del U_3 av ekkospenningen fra gittersiden av røret $R\phi_2$ ført til gitteret på røret $R\phi_3$. Overskrider denne spenning en innstillbar forspenning U_5 som avledes ved hjelp av innstillingsorganet E_1 , f.eks. en spenningsdeler, så blir røret $R\phi_3$ ledende og kortslutter utgangen av røret $R\phi_2$ og dermed av ekkospenningen: Det tilhørende ekko B_1, B_3 vil fullstendig forsvinne i opptegningen. Ved hjelp av den innstillbare motstand E_2 i strømkretsen for røret $R\phi_3$ og koblet til aksene V , kan de resterende, enda registrerbare amplituder U_1, U_2 realiseres. Med aksene V er likeledes innstillingsorganet E_1 forbundet, slik at terskelverdiene S_1, S_2 fremkommer.

Med 35 er en ledig kontakt for den samtidig som bryter utformede motstand E_2 betegnet, ved hjelp av hvilken terskelverdiinnretningen A kan utkobles fullstendig, svarende til diagrammet c_4 . Slike motstands- bryterkombinasjoner er kjent fra radioteknikken ved kombinasjon av høyttalerreguleringen med nettbryteren. Med denne terskelverdiinnretning A alene kan altså forsterkerkarakteristikken tvangsmessig etableres i avhengighet av skråvinkelen ifølge a_4, b_4 og c_4 og dermed fremkommer allerede et fullstendig utførelseseksempel for oppfinnelsen. Herunder er således bryterkontaktene 40 og 41 samt innretningen A' tenkt eliminert eller fjernet.

Ved videre avflatning av loddestråleretningen fremkommer ved utkobling av terskelverdiinnretningen ved hjelp av A_2 og ledigkontakten 35 forsterkerkarakteristikken c_4 . Herunder vil avflatningen, som allerede nevnt, bli bevirket av motstanden R_1 i utgangen av endetrinnet. Ved hjelp av motstanden R_1 oppnås på i og for seg kjent måte et stort utstyringsområde uten at det er noen fare for papirforbrenning.

For å realisere en karakteristikk i henhold til d_4 er det anordnet en innretning B . Denne er i og for seg kjent for justering av arbeidspunktet for sluttrøret $R\phi_4$. Som elektrisk innstillingsorgan E_3 har innretningen B et potensiometer for å ta ut en fast grunnitterforspenning fra spenningen $-U_g$. På denne måte og ved hjelp av koblingen med aksene V kan arbeidspunktet videre i avhengighet av skråvinkelen forskyves til den nedre del av karakteristikken for røret $R\phi_4$, slik at røret arbeider som C -forsterker, hvorved forsterkerkarakteristikken d_4 fremkommer. Herunder er koblingen mellom E_3 og V utformet slik at potensiometerets glidekontakt først blir medført for overgangen fra c_4 til d_4 fra aksene V . Således kan det skje en kontinuerlig koblet innstillingsbevegelse, eller også ytterligere engangs- eller flergangs koblings-trinn. Resultatet er en forskyvning av terskelverdien S_3 (d_4). Det er imidlertid tilstrekkelig for utførelse av oppfinnelsen å koble en fast terskelverdi en gang.

I det følgende skal det eksemplvis beskrives et innstillingsorgan som er i stand til å realisere de forsterkerkarakteristikker som ligger til grunn for utførelses-eksemplet på fig. 5 - 8. For diagrammet e_8 er i utførelseseksemplet på fig. 9 i tillegg til terskelverdiinnretningen A , som frembringer kurveforløpet 7, nettverket A' anordnet på styringssiden av A . Dette nettverk A' har en slik tidskontant at ekko-detalljer (F_8) ikke kan komme frem til styreinngangen av terskelverdiinnretningen A ,

henholdsvis til gitteret på røret $R\phi_3$. Derved påvirkes terskelverdiinnretningen ikke av ekkodetaljene, heller ikke når deres amplitude i og for seg ville overstige terskelverdien. Det fremkommer således en oppdeling av forsterkerkarakteristikken i en del 7 for bunnekket B_8 og en del 8 for fiskeekket F_8 .

For frembringelse av diagrammene f_8 og g_8 , så vel som ikke inntegnede, mellomtrinn, er innretningen C med de to innstillingsorganer E_4 og E_5 eksempelvis anordnet, hvilke innstillingsorganer begge er koblet til skråstillingsinnretningen for svingeren, henholdsvis til den symbolske akse V. Innstillingsorganet E_4 er et potensiometer som arbeider som koblet, innstillbar seriemotstand i skrivestrømkretsen, og resulterer i en avflatning av den skrivespenning som kommer til skriveinnretningen IV. For overgangen fra e_8 til f_8 blir terskelverdiinnretningen A utkoblet, og seriemotstanden E_4 blir innkoblet, henholdsvis bryteren blir medbrakt ved hjelp av knasten, d.v.s. koblet til aksene V. Det fremkommer således en karakteristikk 9. For e_8 har bryteren E_5 kontakten 37 og for E_4 kontakten 36, slik at innretningen C ikke er virksom; den blir først tilkoblet ved overgang fra e_8 til f_8 .

Er terskelverdiinnretningen A utkoblet, er også nettverket A' uvirksomt og oppspaltningen i to forsterkerkarakteristikker blir fullført ved hjelp av det koblede innstillingsorgan E_5 . En slik fordelaktig oppspaltning kan f.eks. oppnås ved hjelp av kapasitiv parallellkobling av seriemotstanden ved hjelp av de innkoblbare parallellkondensatorer C_2 til C_4 . For ekkodetaljene blir herved seriemotstanden uvirksom, slik at kurven 9 ikke innstilles for avflatningen, men karakteristikken 10, slik som denne i det vesentlige uten innretningen C ville foreligge for hele ekkosignalet. Ved overgang fra f til g, henholdsvis fra f_8 til g_8 , blir en kondensator med større kapasitet parallellkoblet ved hjelp av E_5 for utligning av den lengre varighet av ekkodetaljene.

De tidskonstanter som etter hverandre blir virksomme i elementene A' og C, kan i avhengighet av loddestråleretningen variere i forholdet 1:20 og mer. Med en nedsettelse av motstandsverdien ved hjelp av E_4 fremkommer for g_8 karakteristikken 11 for bunnekket og med forstørrelsen av kapasitetsverdien ved hjelp av E_5 blir den for fiskeekkoene gunstige karakteristikk 10 også opprettholdt i g_8 som karakteristikken 12.

Forsterkerkarakteristikken ifølge h_8 kan eksempelvis frembringes slik at det for overgangen fra g_8 til h_8 skjer en utkobling av innretningen C ved omkobling ved hjelp av E_4 til kontakt 38 og E_5 til kontakt 39. Samtidig trer også den i dette utførelseseksempel på fig. 5 - 8 anordnede, koblede innretning B i funksjon for å innstille den nedre terskelverdi S_5 . Blir dessuten i innretningen D innstillingsorganet E_6 , - et potensiometer for innstilling av forsterkningen - , medbrakt, d.v.s. altså koblet til aksene V ved overgang fra g_8 til h_8 , slik at forsterkningen automatisk blir innstilt større med mindre loddestråleskråstilling, fremkommer likeledes en steilere karak-

teristikk i området 13'. Overstyring lar seg likevel med sikkerhet lett unngå, når evt. i tillegg til nedreguleringsinnretningen ved hjelp av U_4 en terskelverdiinnretning igjen tilkobles, slik at den avstedkommer det avkuttete spenningsforløp 13. I dette øyemed kan den terskelverdi A som benyttes for e_8 , tas i bruk. Eksempelvis har E_2 en koblingsstilling 40 med en fast anodemotstandsverdi R_3 , og nettverket A' er atskilbar fra gitteret på røret $R\phi_3$ sammen med gitteravledningsmotstanden R_2 ved hjelp av E_7 (koblingsstilling 42), slik at røret $R\phi_3$ arbeider som diode som ved hjelp av E_1 kan gis en fast forspenning i koblingsstillingen 41, slik at det i fellesskap med anodemotstanden R_3 fremkommer en terskelverdi S_6 .

Oppfinnelsen er på ingen måte begrenset til de på tegningen viste utførelses-eksempler. De på fig. 9 viste innretninger kan hver for seg og likeledes i vilkårlig kombinasjon brukes til å realisere eller utføre oppfinnelsen på fordelaktig måte. Likeledes er det fordelaktig at det til innretningen for innstillbar skråstilling av loddestråleretningen er koblet eller kan kobles en innstillbar spenningsdeler som styrer eller kobler en elektronisk innretnings andel eller påvirkning av forløpet av forsterkerkarakteristikken i avhengighet av skråvinkelen. I en ikke vist utførelsesform er spenningsdeleren koblet sammen med eller kan kobles sammen med den symbolske akse V.

Det er også kjent ekkoloddapparater som bevirker innstilling av loddestråleretningen ved faste svingere ved hjelp av elektriske midler, f.eks. med faseforskyvende ledd mellom to mottatte spenninger. En kobling, henholdsvis mulighet for kobling, av det elektriske innstillings- eller koblingsorgan for forsterkerkarakteristikken til en slik innretning for elektrisk skråstilling eller variasjon av loddestråleretningen ligger også innenfor oppfinnelsens ramme.

Videre omfatter oppfinnelsen utformning av ikke angitte innretninger som forbedrer en registrering eller fremvisning, f.eks. ved horisontallodning, inn og utkoblbar og/eller styrbar i avhengighet av loddestrålens skråvinkel. F.eks. er en tilpasning av loddefrekvensen etter skråvinkelen fordelaktig. Således er ved horisontallodning med hensyn til oppnåelse av større rekkevidde en relativt lav loddefrekvens, f.eks. 10 kHz, gunstig, mens derimot ved vertikalodning lydbølgene vanligvis ville trenge uønsket dypt inn i havbunnen, slik at for vertikalodning er en høyere frekvens, f.eks. 30 kHz og mer, mer hensiktsmessig.

Patentkrav:

1. Ekkoloddapparat for lodding under vann, hvis loddepulssender er forsynt med en innretning for innstillbar skråstilling av loddestråleretningen, og hvis ekkosignalmottager har en etter denne koblet forsterker med foranderlig forsterker-karakteristikk, karakterisert ved at mottagerforsterkeren er forsynt med en i og for

seg kjent elektronisk innretning som påvirker mottagerforsterkerens karakteristik i avhengighet av ekkosignalets amplitude og/eller varighet, og denne elektroniske innretning videre har innstillings- eller koblingsorganer ved hjelp av hvilke påvirkningen av forsterkerkarakteristikken kan endres, og endelig at disse innstillings- eller koblingsorganer er koblet til eller kan kobles til skråstillingsinnretningen for loddestrålen.

2. Ekkoloddapparat ifølge krav 1, karakterisert ved at det til skråstillingsinnretningen for loddestrålen er koblet eller kan kobles elektriske innstillings- og koblingsorganer i en elektronisk innretning for fremhevning av bestemte reflekterende objekter.

3. Ekkoloddapparat ifølge krav 1, karakterisert ved at det til skråstillingsinnretningen for loddestrålen er koblet eller kan kobles elektriske innstillings- eller koblingsorganer i en elektronisk innretning for tilpasning av ekkospenningsens dynamikkområde til det begrensede gradasjons- eller svertningsområde for en fremvisnings- eller skriveinnretning.

4. Ekkoloddapparat ifølge krav 2 eller 3, karakterisert ved at det til skråstillingsinnretningen for loddestrålen er koblet eller kan kobles elektriske innstillings- eller koblingsorganer i en elektronisk terskelverdi-innretning i forsterkeren.

5. Ekkoloddapparat ifølge krav 1, 2, 3 eller 4, karakterisert ved at den elektroniske innretning er automatisk inn- og utkoblbar i avhengighet av loddestrålens skråvinkel.

6. Ekkoloddapparat ifølge krav 5, karakterisert ved at den elektroniske innretning dessuten er styrbar for et tilkoblet delvinkelområde slik at forsterkerkarakteristikken blir påvirket av skråvinkelendringen i det tilkoblede delvinkelområde.

7. Ekkoloddapparat ifølge krav 4, karakterisert ved at en terskelverdi er automatisk innstillbar eller innkoblbar i avhengighet av de respektive skråvinkler.

8. Ekkoloddapparat ifølge et av kravene 4 - 7, karakterisert ved at den elektroniske terskelverdi-innretning for et delvinkelområde hvor loddestråle-skråstillingen nærmer seg vertikalen, nedsetter ekkospenningen når denne ligger over en terskelverdi, og viderefører ekkospenningen uforandret eller forsterket når den ligger under denne terskelverdi og at terskelverdien er styrbar og innkoblbar i avhengighet av loddestrålens skråstillingsvinkel.

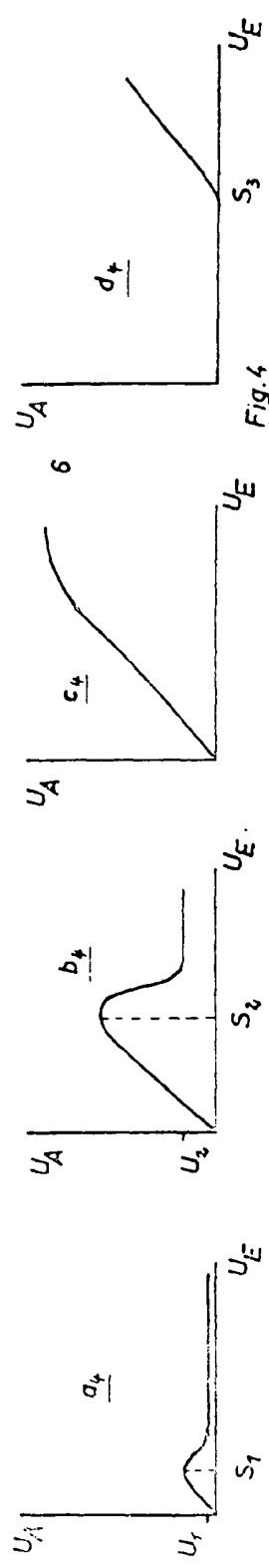
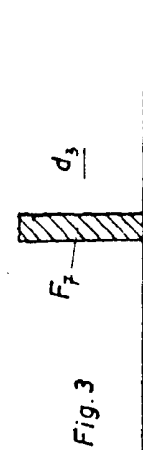
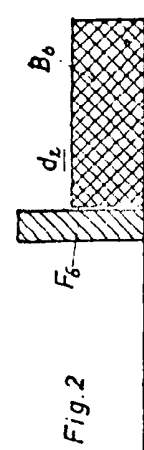
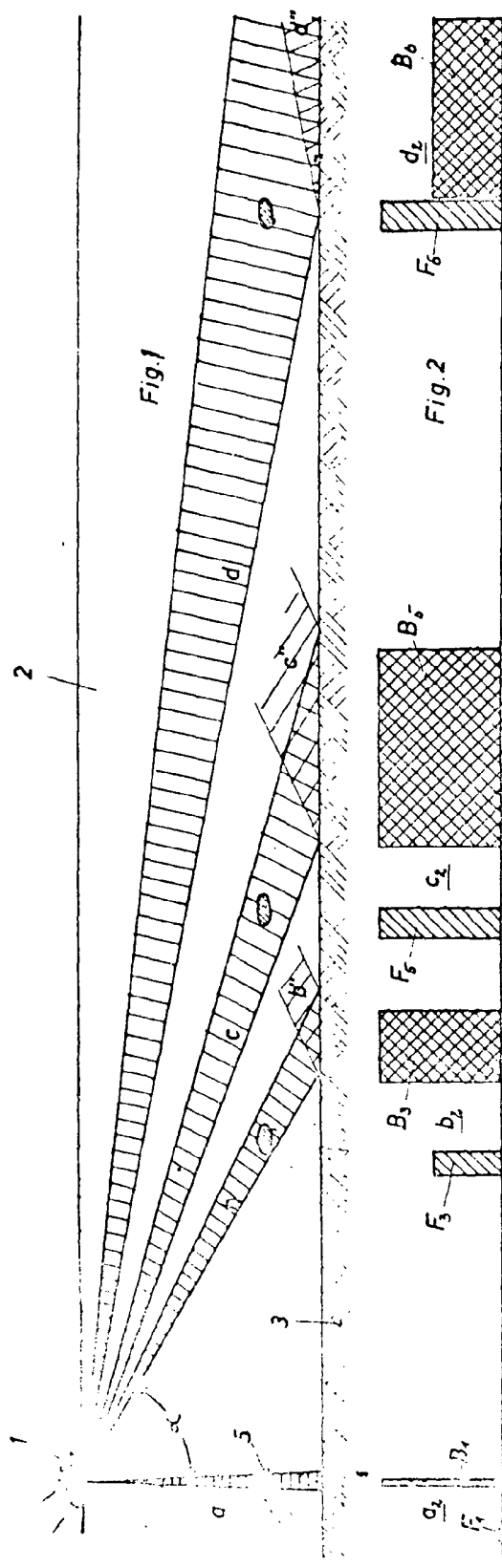
9. Ekkoloddapparat ifølge krav 8, karakterisert ved at terskelverdien har sin minste verdi for en vertikalt nedad rettet loddestråle og stiger automatisk med flatere eller mer horisontalt rettet loddestrålevinkel.

10. Ekkoloddapparat ifølge krav 4, 5, 6 eller 7, karakterisert ved at i delvinkelområdet for horisontal lodding er en elektronisk terskelverdi-innretning automatisk inn- og utkoblbar eller styrbar i avhengighet av loddestrålens skråvinkel.

11. Ekkoloddapparat ifølge krav 4 eller 10, karakterisert ved at for flate loddestrålevinkler kan ekkospenningen begrenses oppad.
12. Ekkoloddapparat ifølge krav 8 og 11, karakterisert ved at de to terskelverdi- henholdsvis begrensingsinnretninger er kombinert med hverandre til en innretning (A) som i et steilt og i et flatt delvinkelområde er styrbar til forskjellige terskel- henholdsvis grenseverdier og er utkoblbar i et mellomliggende delvinkelområde.
13. Ekkoloddapparat ifølge krav 8, karakterisert ved at innstillingsorganer for den verdi som ekkosamplituder som overskrider terskelverdien blir nedsatt til, er koblet eller kan kobles til innretningen for innstillbar skråstilling av loddestråleretningen.
14. Ekkoloddapparat ifølge krav 3, karakterisert ved at en seriemotstand er styrbar eller innkoblbar i skrivestrømkretsen i avhengighet av loddestrålens skråvinkel.
15. Ekkoloddapparat ifølge krav 4, karakterisert ved at en seriemotstand i skrivestrømkretsen er kapasitivt forbikoblet, slik at ekkodetaljer blir styrbart eller innkoblbart fremhevet i avhengighet av loddestrålens skråvinkel.
16. Ekkoloddapparat ifølge krav 4, karakterisert ved at det foran terskelverdi-innretningen (A) er koblet et tidsforsinkelses-nettverk (A').
17. Ekkoloddapparat ifølge et av kravene 1 - 6, karakterisert ved at det til innretningen for innstillbar skråstilling av loddestråleretningen er koblet eller kan kobles en innstillbar spenningsdeler som styrer eller innkobler andelen eller påvirkningen fra den elektroniske innretning på forsterker-karakteristikkens forløp i avhengighet av skråstillingsvinkelen.

Anførte publikasjoner:

U.S. patent nr. 2.865.014.



120873

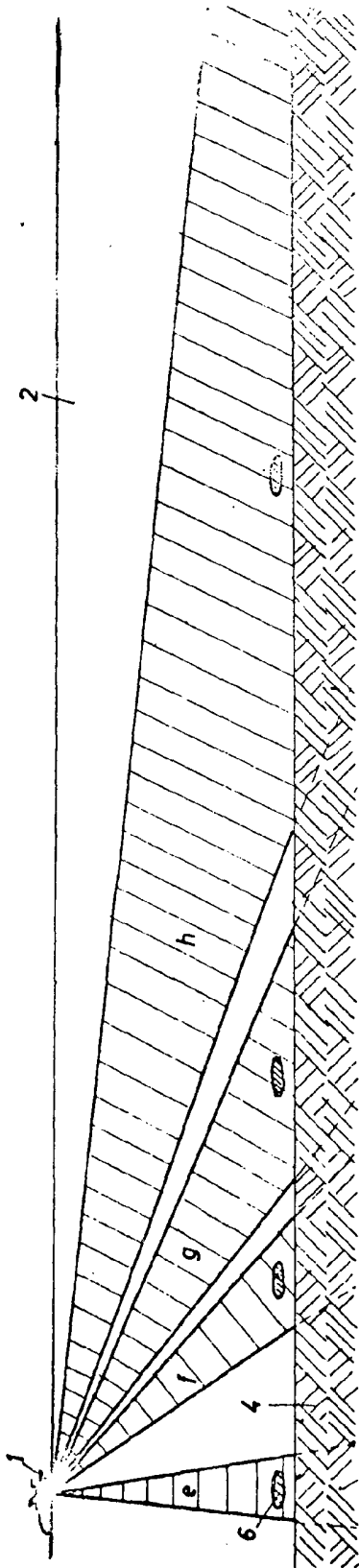


Fig. 5



Fig. 6

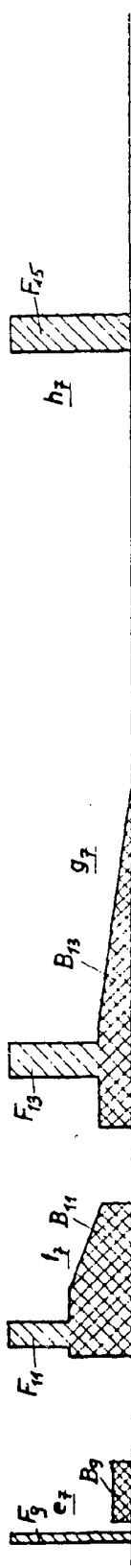


Fig. 7

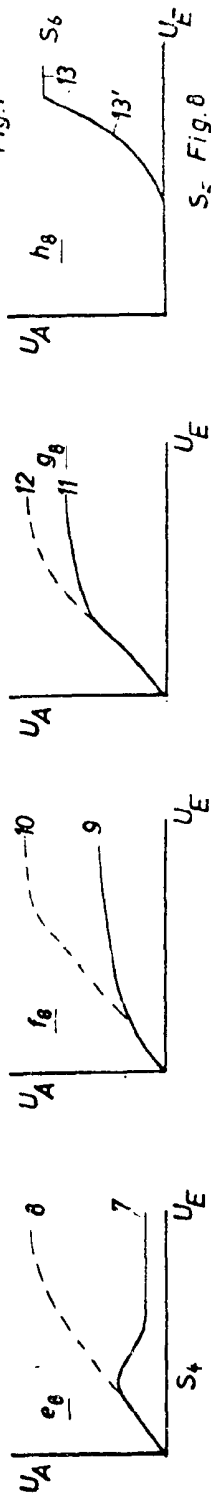


Fig. 8

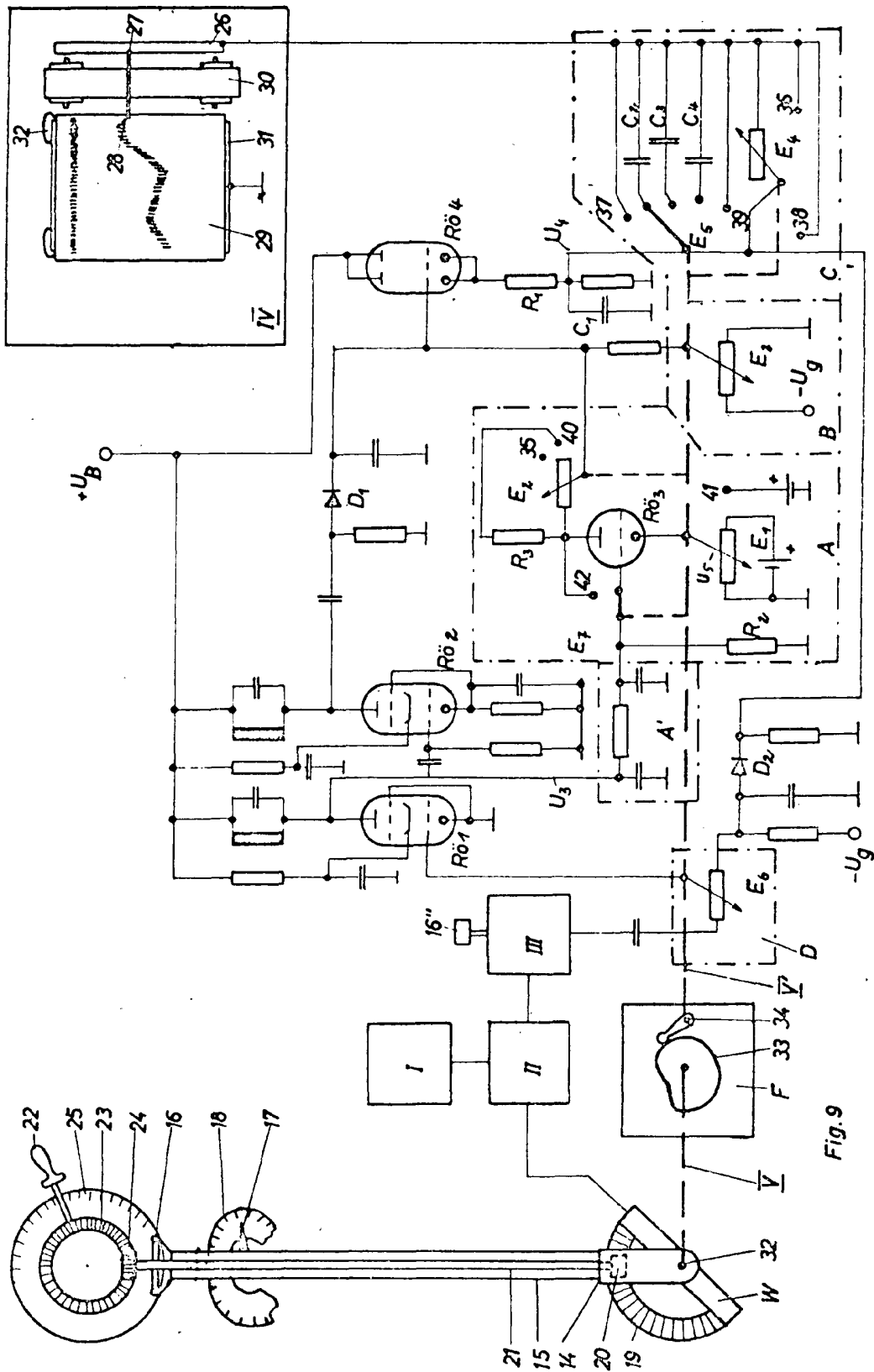


Fig. 9