

NORGE



**STYRET
FOR DET INDUSTRIELLE
RETTSVERN**

Utlegningskrift nr.120260

Int. Cl. G 01 s 9/66 Kl. 74d-6/15

Patentsøknad nr. 166.766 Inngitt 8.II 1967

Løpedag -

Søknaden alment tilgjengelig fra 1.VII 1968

Søknaden utlagt og utlegningskrift utgitt 21.IX 1970

Prioritet begjært fra: 5.V-66 Tyskland,
nr. E 31.618

ELECTROACUSTIC Gesellschaft mit beschränkter Haftung,
Westring 425-429, Kiel, Tyskland.

Oppfinner: Rudolf Rücklin,
Bülowlstrasse 24, Kiel, Tyskland.

Fullmektig: Siv.ing. Rolf Larsen.

Ekkoloddapparat.

Det er allerede kjent et pulsutløst ekkoloddapparat, fortrinnsvis for undervanns-lyd (tysk patent 1.033.104), ved hvilket det ved hjelp av en tidsanordning blir fremvist et delområde som er kontinuerlig eller trinnvis innstillbart med hensyn til sin stilling innenfor det fullstendige loddeområde. Ekkoloddapparatet er karakterisert ved at det er anordnet en forsinkelsesinnretning, f.eks. et magnetbåndapparat eller en monostabil multivibrator som blir påvirket henholdsvis utløst, av ekkopulser med større amplitude, f.eks. ved hjelp av bunnekkimpulser, eller ved hjelp av spenninger som er avledet av eller fra løpetiden for slike ekkopulser, og etter en innstillbar tid, spesielt under den neste loddeperiode, utløser delområde-fremvisningen ved hjelp av den tidsforsinkede, videreførte puls, slik at alltid et delområde av interesse blir fremvist, hvilket delområde har en konstant avstand fra den utløsende ekko-puls, f.eks. fra havbunnen.

Videre er det kjent en fremgangsmåte for frembringelse av en stående optisk fremvisning på en oscillograf av måleimpulser som følger etter hverandre med så lav frekvens at de normalt ikke lenger vil kunne opptegnes ved hjelp av oscillograf, under anvendelse av en lagring av måleverdiene med derpå følgende periodisk avtastning eller avspøkning av de lagrede verdier, og karakterisert ved (tysk patent nr. 953.279) at avspøkningen blir foretatt med således forhøyet hastighet at de lagrede verdier blir fremvist flere ganger under en mottagningsperiode ved hjelp av oscillografen, og at de lagrede verdier etter utløp av hver mottagningsperiode fortrinnsvis blir slettet ved hjelp av de derpå følgende måleimpulser.

Også en kombinasjon av de karakteristiske trekk ved de to kjente ekkoloddapparater tilhører teknikkens stand (tysk utl. skr. 1.193.685). Det karakteristiske ved det først angitte ekkoloddapparat ble endret til at ekkosignalene på den ene side blir tilført en oscillograf over en forsinkelsesanordning og på den andre side føres over et amplitudefilter til tidsavbøyningsinnretningen i oscillografen, hvorunder amplitudefilteret i det vesentlige bare slipper gjennom det sterkeste ekkosignal, og at forsinkelsestiden for de ekkosignaler som tilføres oscillografen, er valgt slik at de ekkosignaler som skal fremvises, opptrer under det tidsavbøyningsforløp som er utløst av utløsesignalet. Ved hjelp av en styrekobling blir de ekkosignaler som er lagret mellom på hverandre følgende sendepulser, avtastet flere ganger, hvorved de lagrede signaler blir slettet etter de gjentatte avtastninger eller avspøkninger.

Dette kjente apparat har imidlertid den ulempen at en stående fremvisning av et vilkårlig innstillbart dybdeområde ikke er mulig. Når videre ved dette apparat bunnekket ved fremvisning tilforordnet eller bundet til bunnen, som følge av forfølsom innstilling av amplitudefilteret, ikke blir opptegnet vesentlig sterkere på magnettrommelen enn fiskeekkoet, blir triggingen av gjengivelsen tvilsom. En stående fremvisning av et vilkårlig innstillbart dybdeområde på katodestrålerøret i ekkoloddapparatet er umulig med en trigging når trommellagerets dynamikk blir fullt utnyttet med fiskeekkoet, slik at den innførte eller innblandede triggerpuls forsvinner i ekkoet.

Ekkoloddet ifølge oppfinnelsen, ved hvilket de ekko som kommer fra et lite avsnitt av den totale loddedybde, blir avbildet under den totale loddeperiode som stående bilde på en katodestrålerørskjerm under anvendelse av en trommellagringsinnretning, ved at det på trommellagerets omfang, hvis omløpstid er noe større enn det tidsutsnitt som skal fremstilles, forefinnes to magnetiske spor, hvor det blir opptegnet og slettet på det ene spor og det annet spor gjengitt samtidig og sporet for opptegning og gjengivelse bytter rolle under hver loddeperiode ved slutten av det område som skal fremstilles, så at det ønskede utsnitt blir stående ved avbrytelse av opptegningen, er karakterisert ved to ytterligere magnetiske spor, på hvilke omkoblingsøyeblikket blir markert, og denne markering blir anvendt for trigging av gjengivelsen.

Ved ekkoloddapparatet ifølge oppfinnelsen blir omkoblingsøyeblikket markert på spesielle spor på magnettrommelen ved hjelp av en på stedet frembrakt vekselstrømpuls og den markering som er opptegnet magnetisk på spesielle spor på trommeloverflaten, benyttes ved gjengivelsen for trigging.

Ved ekkoloddapparatet ifølge oppfinnelsen kan man ved betjening av en bryter på en enkel måte omkoble fra drift med vilkårlig innstillbar dybdeområdefremvisning med et stående bilde til drift med bunntilforordnet dybdefremvisning som likeledes har et stående bilde på katodestrålerøret. Det er dermed mulig straks å forfølge videre en fiskestim som er registrert stående over sjøbunnen og angitt ved hjelp av den bunntilforordnede fremvisning, når dette dybdeområde blir forlatt, ved å betjene omkobleren og innstille på vilkårlig innstillbart dybdeområde.

På fig. 1 er det vist et blokkskjema for et ekkoloddanlegg eller -apparat. Koblingen på fig. 1 tjener bare til forklaring av den på fig. 4 angitte kobling, som representerer oppfinnelsens gjenstand. (Figur 4 sammensettes av figurdelen 4a og 4b.)

Taktgiveren TG utløser likestrømpulser hvis lengde bestemmer lengden av de pulser som frembringes av rørgeneratoren RGN, hvis innbyrdes avstand bestemmer loddetakten. Høyfrekvenspulsene blir tilført svingeren Schw over et elektrisk avgrensningsfilter W. Det av svingeren mottatte etterklangsekko og ekkopulsene blir forsterket i mottakerforsterkeren EV og modulerer i en ringmodulator M frekvensen av oscillatoren O_1 . Fra frekvensblandingen på utgangen av ringmodulatorens blir frekvensen 10 kHz utfiltrert i et ikke vist båndpassfilter, hvilken frekvens blir betegnet som tonefrekvens (TF) i det følgende. Svingerfrekvensen på f. eks. 20 eller 30 kHz blir dermed omdannet til 10 kHz. Tonefrekvensen blir over en spenningsdeler bestående av motstandene W_2 og W_3 tilført en elektronisk omkobler U_1 .

I den inntegnede stilling av de elektroniske omkoblere U_1 , U_2 og U_3 blir tonefrekvensen over innspillingsforsterkeren VA_1 tilført innspillingshodet KA_1 og den av oscillatoren O_2 frembrakte høyfrekvensspenning på 60 kHz blir tilført slettehodet KL_1 over forsterkeren VL_1 . Over koblingsledet Z_1 blir høyfrekvensen dessuten tilført innspillingshodet KA_1 for å forhindre hystereseeffekter ved innspillingen. Under magnethodene roterer en trommel av messing på hvis omkrets det er klebet to magnetbånd. Avstanden mellom magnetbåndene og de respektive magnethoder er omkring 0,1 mm. På hvert magnetbånd innspilles det et magnetisk spor. Til det magnetiske spor MSp_1 hører innspillingshodet KA_1 , slettehodet KL_1 og gjengivelseshodet KW_1 , tilsvarende tilhører slettehodet KL_2 , innspillingshodet KA_2 og gjengivelseshodet KW_2 det magnetiske spor MSp_2 . I den inntegnede stilling av de elektroniske omkoblere blir det innskrevet eller inntegnet på det magnetiske spor MSp_1 , mens

(det tidligere innskrevne) spor MSp_2 avspilles eller foretar gjengivelse. Figurene 2a og 2b tjener til forklaring av opptegnings- og sletteprosessen på et opptegnings-spor.

Et i tidspunktet t_0 ved hjelp av innspillingshodet KA_1 inntegnet forløp blir slettet i tidspunktet $t_0 + t_1$ ved hjelp av slettehodet KL_1 . Mellom hodene KL_1 og KA_1 forblir sporet slettet. På sporet befinner det seg altså i hvert tidspunkt $t_0 + t_1$ slike tegn som er blitt inntegnet under tidsrommet $t_0 \leq t \leq t_0 + t_1$, hvor t_1 er noe mindre enn varigheten av et trommelomløp. Blir varigheten av et omløp betegnet med T , så gjelder:

$$t_1 = T \left(1 - \frac{\mathcal{L}^0}{360^\circ} \right) \quad (1)$$

hvor $\mathcal{L}^0$ betyr vinkelen mellom forbindelseslinjene fra magnethodenes luftspalte til trommelaksen, (se fig. 2a). Innenfor vinkelen $\mathcal{L}$ er sporet alltid slettet under innspillingen, og til denne vinkel svarer tiden:

$$\tau = T \frac{\mathcal{L}^0}{360^\circ} \quad (2)$$

Blir etter tiden

$$t_s = t_0 + t_1 \quad (3)$$

omkoblerne U_1 , U_2 , U_3 satt i den ikke inntegnede stilling, så blir de under tidsrommet:

$$t_s - t_1 \leq t \leq t_s \quad (4)$$

dvs. de inntil tidspunktet t_1 i forhold til omkoblingsøyeblikket t_s tilbakeliggende forløp lagret, slik som vist på fig. 2b. De lagrede tegn frembringer tilsvarende spenninger i gjengivelseshodet KW_1 , hvilke spenninger over gjengivelsesforsterkeren VW_1 , omkobleren U_3 , og lavpassfilteret TP blir ført til det horisontalt avbøyende platepar i katodestrålerøret K . Den vertikale avbøyning blir bevirket ved hjelp av en trigget sagtannsgenerator Tr . For å avstedkomme en stående fremvisning, må tidspunktet t_s bli markert på sporet ved hjelp av en tonefrekvenspuls som er betydelig sterkere enn det første av de lagrede ekkotegn. For markering blir ved bunntilforordnet fremvisning den første steile stigning av bunnekket benyttet, og ved "elevator"-fremvisning blir det benyttet en tonefrekvenspuls som innføres over spenningsdeleren W_1 , W_3 . Etter omkoblingen opptrer således på gjengivelseshodet KW_1 de forløp som er lagret under den tid som er angitt i ligning (4), med en kort puls i tidspunktet $t = t_s$ for trigging av avbøyningen, som etterfølges av et mellomrom svarende til tiden τ (se fig. 3a). For trigging av avbøyningen må man anvende den puls som går forut for den periode som skal avbildes. Vil man fremstille det opptegnede grunnnekk fullstendig og på det riktige sted, må man gjøre varigheten av avbøyningene noe lengre enn ti-

den av et omløp $T - t_1 + \tau$. Pulsen i_1 blir så benyttet for utløsning av avbøyningen, pulsen i_2 blir innskrevet, men utløser ikke den følgende avbøyning, fordi avbøyingsprosessen enda ikke er avsluttet i dette øyeblikk. Forløpet av avbøyningsspenningen for dette tilfelle er vist på fig. 3b. Først pulsen i_3 utløser den neste avbøyning, hvilket betyr at det bare blir inntegnet eller innskrevet hver annen periode.

Vil man avbøye en gang for hvert omløp av trommelen (større lysstyrke, mindre flimring), så må man forsinke utløsningen av avbøyningen i forhold til den utløsende puls med en tid τ_1 , som er noe mindre enn den tid τ som svarer til det slettede mellomrom. Avbøyningstiden må ligge mellom t_1 og T , slik som vist på fig. 3c. Da ligger pulsen i_1 litt foran slutten av avbøyningstiden. En multivibrator som tjener til forsinkelse, blir omstilt ved hjelp av pulsen i_2 og igangsetter noe senere etter utløpet av avbøyningstiden på ny avbøyningen.

Omkoblerne U_1 , U_2 og U_3 blir påvirket av den bistabile multivibrator BM_2 (fig. 1), som er koblet som et binært telletrinn, dvs. at den omstilles fra sin ene stabile tilstand til sin annen stabile tilstand ved hver puls som opptrer på inngangen. Denne multivibrator blir påvirket av en bistabil multivibrator BM_1 som har to innganger og er innrettet slik at den stilles i sin ene stabile tilstand ved hjelp av den ene inngang og i den annen stabile tilstand av den annen inngang, men som imidlertid forblir i den stabile tilstand når en puls nr. 2 påtrykkes den samme inngang. Multivibratoren er videre koblet slik at den bare avgir en puls til multivibratoren BM_2 når den blir brakt til å skifte sin stabile tilstand ved hjelp av en puls som ankommer over den ledning som er forbundet med bryteren eller venderen S_1 .

Bunntilforordnet fremvisning. (fremvisning ut fra bunnen - "sea-bed-lock").

Ved denne driftsmåte står venderen i den inntegnede stilling B. Antar man at multivibratoren BM_1 befinner seg i den stilling som den ble stilt i av en puls som opptrer på S_1 , blir virkemåten som angitt i det følgende. Herunder skal omkoblerne U_1 , U_2 og U_3 befinne seg i den inntegnede stilling. Ved begynnelsen av den neste loddeperiode avgir taktgiveren TG en likestrømpuls som frembringer en vekselstrømpuls i generatoren RGN. Denne sistnevnte puls blir utstrålt ved hjelp av svingeren Schw og føres også gjennom inngangsforsterkeren EV til frekvensomdanneren eller ringmodulatorene M til likeretterforsterkeren VGL. Denne leverer den likerettede puls over kontakten B på venderen S_1 til den bistabile multivibrator BM_1 . Denne puls har ingen virkning på multivibratoren BM_1 fordi denne allerede befinner seg i en stabil tilstand eller likevektstilstand svarende til en slik påtrykt puls. Ved hjelp av taktgiveren TG blir samtidig med avgivelsen av sendepulsen en forsinkelseskobling VZ (monostabil multivibrator) påvirket, som etter en passende tid avgir en puls til den tilhørende inngang på multivibratoren BM_1 , slik at denne omstilles til sin an-

nen stabile tilstand. Forinkelsestiden t_v må være avpasset slik at multivibratoren BM_1 først omstilles når den etterklang eller det restekko som skyldes sendepulsen, er blitt dempet eller har dødd ut så meget at den derav frembrakte utgangsspenning fra forsterkeren VGL ligger under påvirkningsgrensen for multivibratoren BM_1 (fig. 2b). Ved omkoblingen over forsinkelseskoblingen VZ avgir multivibratoren BM_1 ingen puls til multivibratoren BM_2 . I den inntegnede stilling av de elektroniske omkoblere U_1 , U_2 og U_3 blir sendepulsen, etterklangen og de følgende fiskeekkoer opptegnet så lenge på sporet MSp_1 og igjen slettet inntil bunnekket over forsterkeren VGL omstiller den bistabile multivibrator BM_1 i sin annen stabile stilling, hvorved omstillingen fører til at det avgis en puls til multivibratoren BM_2 og dermed avbryter skriving og sletteprosessen på sporet MSp_1 (omkobling av U_1 og U_2), slik at bunnekket og de foran dette liggende fiskeekkoer forblir lagret inntil en varighet av 25 ms på dette spor. Da omkobleren U_3 samtidig er blitt omstilt til den annen stilling, blir denne prosess eller dette forløp fremvist på den ovenfor beskrevne måte, men resten av bunnekket og eventuelt de ytterligere bunnekket som forårsakes av flere gangers refleksjon, blir opptegnet og igjen slettet på sporet MSp_2 . Det skjer ingen fremvisning da omkobleren U_3 er koblet til utgangen KW_1 og multivibratoren BM_1 allerede befinner seg i den stilling som svarer til en puls fra forsterkeren VGL. Innretningen blir først igjen "skarp" når etter begynnelsen av den annen loddeperiode multivibratoren BM_1 blir brakt i sin annen stabile tilstand over koblingen VZ. Det blir derved tilsikret at bare de fiskeekkoer som går forut for det første bunnekket, fremvises. Omkobles multivibratoren BM_1 ikke på grunn av et for svakt bunnekket, så vil fremvisningen av den forangående lodding bli bibeholdt inntil slutten av loddeperioden. Multivibratoren BM_1 og de elektroniske omkoblere blir i dette tilfelle utløst av den neste loddepuls. Da det ved slutten av loddeperioden ved riktig innstilt loddefølge ikke mer inntreffer noe ekko, blir i dette tilfelle bare loddepulsen uten forutgående ekko fremstilt, slik at denne tilstand lett kan oppdages. Når bunnekket er sterkt nok, blir således ved denne fremgangsmåte innskrivnings- og gjengivelsessporene MSp_1 og MSp_2 ombyttet med hverandre når hvert bunnekket inntreffer. En fremvisningsperiode strekker seg altså fra bunnekket inntil slutten av loddeperioden ut over begynnelsen av den neste loddeperiode inntil det neste bunnekket.

"Elevator"-virkemåte, dvs. vilkårlig valgbart dybdeområde.

Her blir venderen S_1 stilt i stillingen F (fig. 1). Den bistabile multivibrator BM_1 ligger ved begynnelsen av en loddeperiode i den stilling som den er brakt i ved hjelp av en puls over venderen S_1 . Når den gjennom koblingen VZ forsinkede sendepuls inntreffer, blir multivibratoren BM_1 omkoblet, men avgir ved omkoblingen ingen puls til multivibratoren BM_2 . Ved hjelp av en elektronisk elevatorforsinker VF i form av en monostabil multivibrator hvis forsinkelsestid er foranderlig og kalibrert i lodde-

dybde, blir etter en vilkårlig innstillbar tid som imidlertid må være større enn den i koblingen VZ fast innstilte tid, en puls levert til den annen inngang av multivibratoren BM_1 over venderen S_1 , slik at multivibratorene BM_1 og BM_2 omstilles og dermed omkobler de elektroniske omkoblere U_1 , U_2 og U_3 , slik at de forløp som er opptegnet umiddelbart forut for den i elevatorforsinkerens VF innstilte tid, blir lagret. Slutten av lagringstiden blir markert ved hjelp av en puls for påvirkning av fremvisningstriggeren Tr. Denne puls oppstår ved at den på utgangen av forsinkerens VF opptredende puls åpner vekselstrømporten T_0 en kort tid, gjennom hvilken port den av oscilatoren O_3 frembrakte tonefrekvensspenning en kort tid påtrykkes innskrivningskanalen over kontakten S_1^2 og spenningsdeleren W_1 , W_3 . Begynnelsen og slutten av en fremvisningsperiode blir i dette tilfelle bestemt av tiden mellom to på hverandre følgende pulser på utgangen av forsinkerens VF.

Ved den på fig. 1 viste kobling blir når venderen S_1 er stilt i stillingen F (vil-
kårlig innstillbart dybdeområde med stående fremvisning av ekkot på en katoderør-
skjerm K) triggeringen av gjengivelsen oppnådd ved hjelp av en innført eller innblan-
det triggerpuls (se fig. 1: O_3 , T_0 , S_1^2 , W_1).

Som allerede innledningsvis angitt, må ved bunntilforordnet fremvisning i den-
ne kobling (venderen S_1 i stilling B) bunnekket opptegnes vesentlig sterkere på mag-
nettrommelen enn fiskeekket, da triggeringen av gjengivelsen ellers kan være proble-
matisk eller tvilsom.

Ved en kobling av ekkoloddapparatet ifølge fig. 4 som representerer et videre
utførelseseksempel, blir lagringen av en triggerpuls foretatt på et særlig spor på
trommellagringsinnretningen. Dermed blir anlegget ved innstilling i venderstillingen
F (vil-
kårlig innstillbart dybdeområde) fullstendig uavhengig av hva som skjer i ekkoka-
nalen, og i stilling B (bunntilforordnet fremvisning) blir det vesentlig mer ufølsomt for
betjeningsfeil.

Koblingen på fig. 4 inneholder den egentlige oppfinnelsestanke. Den atskiller
seg fra den på fig. 3 ved at den oppviser to ytterligere magnettrommelbånd Sp_1' og
 Sp_2' . På disse magnettrommelbånd blir det avvekslende markert en vekselstrømpuls
i omkoblingsøyeblikket for de elektroniske omkoblere U_1 , U_2 og U_3 , og denne mar-
kering anvendes for triggering av gjengivelse. Ved hjelp av fig. 5 skal virkemåten av
de ytterligere magnetspor Sp_1' , Sp_2' forklares.

Slettehodet, f. eks. hodet K1, på fig. 5, som er anordnet for magnetbåndet Sp ,
følger umiddelbart etter innspillhodet KA i magnettrommelens omløpsretning (pilenes
retning). Innspillingshodet mottar foruten formagnetiseringen også en tonefrekvens
frembrakt av en lokal tonegenerator. Ved innkoblet slette- og innspillingshode blir
det av innspillingshodet inntegnede spor igjen slettet etter gjennomløp fra hodet KA

til KL. På magnetbåndet på trommelomkretsen fra KL, KW og KA er derfor sporet for den konstante tonefrekvens fra tonegeneratoren slettet under innspillingen. I gjengivelseshodet KW frembringes således ingen spenning. Blir nå ved omkobling av de elektroniske omkoblere U_1 , U_2 og U_3 , slette- og formagnetiseringen utkoblet, fremføres det i omkoblingsøyeblikket mellom KA og KL beliggende, dvs. det ikke slettede spor av tonefrekvensen, sammen med magnettrommelen og frembringer i gjengivelseshodet KW triggerpuls i form av en tonefrekvenspuls.

Ved den kobling av ekkoloddapparatet som er vist på fig. 4, anvendes seks tospors magnethoder K_1 til K_6 . Hvert magnethode har to viklinger som i henhold til sin anvendelse er betegnet med A = innspillingsvikling, L = slettevikling og W = gjengivelsesvikling. På fig. 4 er hvert hode i overenstemmelse med de repektive viklinger vist to ganger. I den inntegnede stilling av de elektroniske omkoblere U_1 , U_2 og U_3 flyter slette- og formagnetiseringsstrømmen over Tr_1 , C_7 , $K_1L'_1$, K_1A_1 til jord, samt over C_6 , K_2L_1 , $K_2A'_1$ til jord. Kondensatorene C_6 og C_7 er i serieresonnans med de tilkoblede seriekoblede viklinger av magnethodene. Magnethodeviklingen K_1A_1 mottar over transformator Tr_2 , kondensatoren C_2 , drosselspolen L_2 og motstanden W_2 den med ekkospenningene modulerte tonefrekvensspenning. Kondensatoren C er i serieresonnans med drosselspolen L_2 og viklingsinduktiviteten av viklingen K_1A_1 . Kapasiteten av kondensatoren C_7 har en høy reaktans for den med ekkospenninger modulerte tonefrekvensspenning, og følgelig flyter den totale tonefrekvens som er modulert med ekkospenninger, over magnethodeviklingen K_1A_1 . Denne virker derfor som innspillingsvikling, mens viklingen $K_1L'_1$ virker som slettevikling. Høyefrekvensen fra oscillatoren O_2 over den elektroniske omkobler U_2 flyter med tilnærmet samme strømstyrke over viklingene K_1A_1 som vekselstrømformagnetisering og over viklingen $K_1L'_1$ som slettefrekvens, fordi drosselspolen L_2 har høy reaktans for høyfrekvensen. I den andre gren har man lignende forhold. Viklingen $K_2A'_1$ virker som innspillings- og viklingen K_2L_1 virker som slettevikling. Tonefrekvensen, som frembringer den tonefrekvente triggerpuls på magnetsporet Sp'_1 over innspillingsviklingen $K_2A'_1$, kommer fra en oscillator O_3 over en innspillingsforsterker VA_T , en transformator Tr_5 , en kondensator C_3 og en drosselspole L_3 til innspillingsviklingen $K_2A'_1$. På grunn av kapasiteten av kondensatoren C_6 , som har høy reaktans for tonefrekvensen, kan denne tonefrekvens ikke påtrykkes over sletteviklingen K_2L_1 .

Ved den motsatte stilling av de elektroniske omkoblere U_1 , U_2 og U_3 blir viklingen i magnethodet K_3 såvel som tidligere magnethodet K_1 og viklingene i magnethodet K_4 samt viklingene i magnethodet K_2 energisert. Magnethodene K_1 , K_2 og K_5 er tilforordnet sporene Sp_1 og Sp'_1 . Ut fra omdreiningretningen for magnettrommelen fremgår det at sporet Sp_1 tjener til lagring av ekkopulsene, og sporet Sp'_1 tjener til

lagring av triggerpulsene. Magnethodene K_3 , K_4 og K_6 er tilforordnet sporene Sp_2 og Sp'_2 . På sporet Sp_2 blir ekkopulsene lagret, og på sporet Sp'_2 lagres de tonefrevante triggerpulser. Koblingen av gjengivelsesviklingene K_5W_1 og K_5W_2 er den samme som på fig. 1. Den forsterkede tonefrekvens blir imidlertid her bare anvendt for den horisontale avbøyning (og belysning eller lysforsterkning).

For triggering blir på fig. 4 de på viklingene $K_5W'_1$ og $K_6W'_2$ opptredende tonefrevante triggerpulser forsterket over forsterkeren VW_T , likerettet ved hjelp av forsterkerlikeretteren VGR_2 og forsinket i den monostabile multivibrator MM_2 . En elektronisk omkobler som omstilles samtidig med de elektroniske omkoblere U_1 , U_2 og U_3 , er her ikke påkrevet, fordi det alltid bare opptrer en puls på den ene av de to viklinger $K_5W'_1$ og $K_6W'_2$. Forsterkeren VW_T inneholder utelukkende to inngangstrinn hvis forsterkning kan innstilles. Den forsterkede puls føres over en emitterfølger som er nødvendig ved transistorisering av ekkoloddapparatet, til sagtanngenerator SG og tenner det i sagtannkoblingen anvendte "thyatron", dvs. et gitterstyrt gassutladningsrør, som utløser tidskretsen for den vertikale avbøyning av katodestrålerør-fremvisningsinnretningen K . På grunn av forsinkelsen i den monostabile multivibrator MM_2 er det mulig å tenne thyatronet ved hver omdreining av magnettrommelen. Frekvensen av triggerpulsene er 16,5 kHz og den i ringmodulatoren M fra 30 kHz til 10 kHz omdannede ekkopulsfrekvens blir oppnådd ved blanding med frekvensen 40 kHz fra oscillatoren O_1 og tilsvarende filtrering. Frekvensen av oscillatoren O_1 blir tilsvarende forsterket i sluttforsterkeren V_1 . Frekvensen av triggerpulsene ble antatt å være høyere enn den omdannede frekvens av ekkopulsene, fordi det mellom de magnetiske sjikt i sporene og magnethodene finner sted en overhøring mellom trigger- og ekkospor ved anvendelse av vanlige kommersielt tilgjengelige slettehoder og med den forholdsvis store luftspalte som ble valgt så stor for å unngå slitasje av sporene Sp_1 , Sp'_1 og Sp_2 , Sp'_2 på grunn av magnethodene. Grensefrekvensen for det lavpassfilter TP_1 som er anordnet for å fjerne slette- og formagnetiseringsfrekvensen, kan legges så lavt at triggerpulsen likeledes blir utfiltrert og ikke overføres over forsterkerne V_4 , V_5 samt likeretteren GR til opplysning av katodestrålerøret K og dettes plater for horisontal avbøyning. Fra triggerkanalen blir ekkopulsene utfiltrert ved hjelp av frekvensbestemmende deler i forsterkeren VW_T . Ved denne koblingsanordning blir det alltid tilveiebrakt triggerpulser med samme amplitude, og triggeren er således uavhengig av amplituden av de lagrede ekkopulser. Den eneste betingelse for at den stående fremvisning på katodestrålerørskjermen blir trigget, er at den bistabile multivibrator BM_2 omkobles en gang under hver loddeperiode. Ved den vilkårlig innstillbare dybdefremvisning (i stilling F av den manuelt innstillbare omkobler eller vender S_1) er dette alltid tilfelle, fordi multivibratorene BM_1 og BM_2 styres av avtastningsappa-

ratet eller taktgiveren TG for senderen. Ved den bunntilforordnede fremvisning (venderen S_1 i stilling B) kan omkoblingen av de bistabile multivibratorer BM_1 og BM_2 utelates når forsterkningen er for lav eller opptrer på feilaktig sted, når den er innstilt for høyt. Slike uriktige fremvisninger, som er forårsaket av feilaktig betjening av apparatet, er heller ikke til å unngå ved kjente ekkoloddapparater av denne art (tysk. utl. skr. 1. 193. 685).

Styringen over omkoblerne U_1 , U_2 og U_3 skjer på samme måte som ved utførelseseksemplet på fig. 1.

I det følgende skal de enkelte deler av koblingseksemplet på fig. 4 forklares i detalj:

1. Innspillingskretsen for ekkoene.

I stilling F av venderen S_1 blir de på inngangen 27 (fig. 4) opptredende forsterkede ekkotrømmer brakt til en for ringmodulator M egnet spenning ved hjelp av en fast spenningsdeler, Sp. T. Ved hjelp av ringmodulatoren M, oscillatoren O_1 med forsterker V_1 og båndpassfilteret BP blir svingerfrekvensen omdannet til den for lagringen gunstigere frekvensen 10 kHz. I den inntegnede stilling av de elektroniske omkoblere U_1 , U_2 og U_3 føres ekkotrømmene over emitterfølgeren Ef_1 , den elektroniske omkobler U_1 og innspillingsforsterkeren VA_1 til transformatoren Tr_2 og over elementene C_2 , L_2 og W_2 til innspillingsviklingen K_1A_1 . Samtidig blir den av oscillatoren O_2 frembrakte høyfrekvens ført over den elektroniske omkobler U_2 , sletteforsterkeren VL_1 , transformatoren Tr_1 over kondensatoren C_6 til viklingene K_2L_1 og $K_2A'_1$ samt over kondensatoren C_7 til viklingene $K_1L'_1$ og K_1A_1 , slik at dermed samtlige viklinger på hodene K_1 og K_2 mottar høyfrekvens. Viklingene K_1A_1 innskriver det fullstendige ekkoforløp på sporet Sp_1 , men dette spor blir imidlertid ved hjelp av viklingen K_2L_1 igjen slettet etter noe mindre enn et omløp av trommelen. Dermed er i hvert øyeblikk et utsnitt på 20 ms av ekkoforløpet opptegnet på sporet fra hodet K_1A_1 over K_5W_1 til K_2L_1 , mens den korte bue mellom K_2L_1 og K_1A_1 er slettet.

2. Innspillingskretsen for triggerpulsene.

Oscillatoren O_3 frembringer en tonefrekvensspenning på 16.5 kHz som over forsterkeren VAT og kretsen C_3L_3 blir tilført innspillingsviklingen $K_2A'_1$ og over kretsen C_5L_5 blir den tilført innspillingsviklingen $K_4A'_2$. En opptegning blir imidlertid bare foretatt på sporet Sp'_1 fordi de magnethoder som arbeider på sporet Sp'_2 ikke fører noen høyfrekvens ved den forutsatte stilling av omkobleren U_2 . Da innspillingsviklingen $K_2A'_1$ for sporet Sp'_1 i forhold til dreieretningen ligger foran sletteviklingen $K_1L'_1$, blir tonefrekvens opptegnet på det korte stykket av sporet Sp'_1 mellom $K_2A'_1$ og $K_1L'_1$, mens buen mellom $K_1L'_1$, K_5W_1 og $K_2A'_1$ forblir slettet.

3. Styrekoblingen.

Ved avgivelse av en sendepuls blir en puls over 26 ved hjelp av sendekontakten, den såkalte A-kontakt, levert til den monostabile multivibrator MM_1 som virker som forsinkelsesinnretning, og som ved tilbakestilling omstiller den bistabile multivibrator BM_1 . Den bistabile multivibrator BM_2 er koblet som et binært tellertrinn og er således forbundet med multivibratoren BM_1 at den ikke påvirkes av den omstillings- eller kippvirkning som forårsakes av multivibratoren MM_1 , men derimot påvirkes når multivibrator BM_1 omstilles i motsatt retning. Etter en tid som er innstillbar i forsinkelsesinnretningen for apparatet VF, opptrer i forbindelsespunktet 31 en puls som over den i stilling F (elevatorstilling, dvs. vilkårlig innstillbart dybdeområde) stilte vender S_1 påtrykkes den annen inngang 25 på multivibrator BM_1 og tilbakestiller multivibratoren BM_1 . Ved denne prosess blir også multivibratoren BM_2 omstilt og dermed bringes de elektroniske omkoblere U_1 , U_2 og U_3 til den ikke inntegnede stilling over emitterfølgerne EF_2 , EF_3 og EF_4 . Derved blir skrive- og sletteprosessen i hodene K_1 og K_2 avsluttet. Ekkoene blir nå tilført innspillingsviklingen K_3A_2 og tonefrekvensen fra oscillatoren O_3 blir ved hjelp av viklingen $K_4A'_2$ inntegnet på sporet Sp'_2 .

På sporet Sp_1 forblir den del av ekkoforløpet stående som ble innspilt 20 ms forut for omkoblingsprosessen; på sporet Sp'_1 forblir tonefrekvensen innspilt, og dette er på den bue som i omkoblingsøyeblikket har befunnet seg mellom $K_2A'_1$ og $K_1L'_1$. Begge opptegninger eller innspillinger roterer med trommelen.

I stilling B (bunntilforordnet fremvisning) av venderen S_1 blir omstillingen likesom tidligere utløst ved den bistabile multivibrator BM_1 , som er uten virkning på den bistabile multivibrator BM_2 , men denne sistnevnte blir tilbakestilt ved hjelp av den i forsterkerlikeretteren VGR_1 forsterkede og likerettete mottagningspuls. Forsterkningen i den nevnte forsterker VGR_1 må være innstilt slik at de pulser som svarer til fiskeekkoer, ligger under påvirkningsterskelen for multivibratoren BM_1 , men at derimot bunnekket overskrider denne terskel og utløser kipp- eller omstillingsprosessen over multivibratoren BM_1 , slik at ekkoene av fisk som befinner seg inntil 15 meter over bunnen, og begynnelsen av bunnekket forblir opptegnet.

4. Gjengivelseskretsen for ekkoer.

Omkobleren U_3 står ifølge den under punkt 3 ovenfor beskrevne innspillingsprosess i den ikke inntegnede stilling. Ekko-opptegningen på sporet Sp_1 frembringer i viklingen K_5W_1 i gjengivelseshodet W_1 en spenning som over gjengivelsesforsterkeren VW_1 , omkobleren U_3 , forsterkeren V_3 , lavpassfilteret TP_1 og de to forsterkere V_4 og V_5 over klemmen 36 tilføres de horisontale avbøyningsplater i katodestruålerøret. Lavpassfilteret er nødvendig for å utfiltrere tonefrekvensen på 16.5 kHz som innskrives på spo-

ret Sp_1 på grunn av den ringe avstand mellom sporene Sp og Sp'_1 .

5. Gjengivelseskretsen for triggerpulser.

Den på sporet Sp'_1 inntegnede tonefrekvens frembringer i gjengivelsesviklingen $K_5W'_1$ tonefrekvenspulser på 16.5 kHz med 2.2 ms varighet, som i overensstemmelse med omdreiningstiden for lagringstrommelen blir gjentatt for hvert 22. ms. (da slette- og innspillingshodet er anbrakt med en innbyrdes vinkel på 36° langs omkretsen av lagringstrommelen, er varigheten av pulsen $1/10$ av omdreiningstiden, dvs. 2.2 ms.) På fig. 6a er disse pulser og på fig. 6b er triggerpulserne fremstilt. Triggerpulserne faller sammen med mellomrommene mellom ekkopulserne, slik som det fremgår av fig. 6a. Triggerpulserne blir forsterket i triggerforsterkeren VW_1 og likerettet etter lavpassfilteret BP_9 ved hjelp av forsterkerlikeretteren VGR_9 . Triggerpulserne etter likeretningen er vist på fig. 6c. Den stigende steile flanke av de likerettete pulser påvirker den monostabile multivibrator MM_2 som virker som forsinkelsesinnretning. Utgangsspenningen av denne multivibrator, som videre blir gjort firkantformet ved hjelp av en ikke vist bistabil multivibrator, er vist på fig. 6b. Den stigende flanke av denne spenning faller sammen med den stigende flanke av den likerettete triggerpuls, og tiden τ mellom den stigende og den fallende flanke er gitt ved den tid hvorefter den monostabile multivibrator MM_1 tilbakestilles. Emitterfølgeren EF_5 , som virker som impedansomformer ved utgangen av pulsformerer, frembringer likeledes den på fig. 6b viste spenning.

Den positive puls som opptrer i punktet 37, tenner thyatronet SG på hvis anode den på fig. 6e viste sagtannformede spenning fremkommer. Fallet ved tenning av thyatronet er tilnærmet loddrett og faller ved den innstilte forsinkelsestid omtrent sammen med fallet i triggerpulsen (se fig. 6b). Anodespenningen for triggerpulsen blir tilført det platepar i katodestrålerøret som avbøyer lysstrålen loddrett. Lysstrålen eller -flekken blir avbøyd ovenfra og nedad med økende anodespenning. Ved hjelp av forsinkelsen τ blir det oppnådd at begynnelsen av avbøyningen, ved hvilken lysflekken beveger seg hurtigst, praktisk talt faller sammen med begynnelsen av de gjengitte fiskeekko (fig. 6a), mellomrommet i fiskeekkoet blir da vist ved den nedre ende av katodestrålerørets skjerm. På grunn av den forholdsvis langsomme bevegelse av lysflekken mot slutten av loddeperioden tapes i dette tilfelle på grunn av mellomrommet bare et kort stykke av den tilgjengelige høyde ved den nedre kant av billedskjermen.

Ligger de elektroniske omkoblere U_1 , U_2 og U_3 slik som vist på fig. 4, blir det innspilt på sporene Sp_1 og Sp'_1 , mens opptegningene på sporene Sp_2 og Sp'_2 blir gjengitt, hvorunder sporet Sp'_2 blir anvendt til trigging. Etter omstilling av omkoblerne U_1 , U_2 og U_3 blir det innspilt på sporene Sp_2 og Sp'_2 , og opptegningen på spore-

ne Sp_1 og Sp'_1 blir gjengitt. Etter omstillingen får man et stående bilde av ekkoene, som i forhold til omstillingen ligger inntil 22 ms tilbake. Fremvisningen forblir stående inntil neste omstilling.

6. Styrekoblingen NM_1 , BM_1 , BM_2 , EF_2 , EF_3 , EF_4 (fig. 7a og b).

Den monostabile multivibrator MM_1 inneholder transistorene T_1 og T_2 . Multivibratoren omstilles etter en positiv puls på basis av transistoren T_1 og frembringer inntil tilbakestilling etter 30 ms en positiv puls på basis av transistoren T_3 i omkobleren U_1 , på hvis kollektor det frembringes en negativ puls. Denne puls er ikke tilstrekkelig til å omstille den bistabile multivibrator BM_1 som inneholder transistorene T_7 og T_8 . Det er nødvendig å innsette en Schmitt-trigger $SchmTr_1$ som mellomkoblet pulsformer, hvilken Schmitt-trigger består av transistorene T_4 og T_5 . I betraktning av polariteten av de inngangspulser som egner seg for multivibratoren BM_1 , er det videre nødvendig med et omkobler-eller omvendingsstrinn Ust_2 med transistoren T_6 . For multivibratoren MM_1 må det anvendes siliciumtransistorer, slik at forsinkelsestiden blir uavhengig av temperaturen. Foran den annen inngang av den bistabile multivibrator BM_1 er det likeledes anbrakt en Schmitt-trigger $SchmTr_2$ med omvendingsstrinn Ust_3 på hvis inngang 25 det opptrer en negativ puls som i stilling F av venderen S_1 blir frembrakt av den monostabile multivibrator VF, hvis forsinkelsestid er manuelt innstillbar og kalibrert i loddedybder og som i stilling B av venderen blir frembrakt av forsterkerlikeretteren VGR_1 . Den bistabile multivibrator BM_2 inneholder transistorene T_9 og T_{10} . Den endrer sin stabile tilstand når positive pulser påtrykkes basis av disse transistorer. Denne multivibrator styrer emitterfølgerne EF_2 , EF_3 og EF_4 med transistorene T_{14} , T_{15} og T_{16} , på hvis emittere styreledningene 23, 22 og 24 til de elektroniske omkoblere U_2 , U_1 og U_3 blir tilkoblet.

7. Frekvensomsetter med forsterkerlikeretter (fig. 8).

Frekvensomsetteren ligger over en spenningsdeler bestående av motstandene W_1 og W_2 ved utgangen 27 av forsterkeren EV. I den ringmodulator M som består av koblingen mellom transformatorene Tr_a og Tr_b , blir den av oscillatoren O_1V_1 frembrakte frekvens på 40 kHz, som er koblet til klemmen 28, modulert med den frekvens på 30 kHz som opptrer på inngangen 77. Ut fra den frekvensblanding som leveres fra ringmodulatoren, blir ved hjelp av båndpassfilteret som består av sekundærviklingen på transformatoren Tr_b , drosselspolene L'_1 og L'_2 og kondensatorene C'_1 , C'_2 og C'_3 , frekvensen 10 kHz overført videre. Til utgangen 29 er innspillingsforsterkeren EF_1 , U_1 , VA_1 , VA_2 (fig. 4) koblet. Den i punktet 29 liggende spenning blir forsterket i forsterkertrinnene med transistoren T_1 og likerettet (VGR_1 , fig. 4) ved hjelp av likeretterkoblingen Tr_c , Gr_5 , Gr_6 , W_{14} , C_7 . Ved utgangen 96 er inn-

gangen 25 av styrekoblingen tilkoblet ved drift med bunntilforordnet fremvisning.

8. Oscillator til frekvensomsetter (fig. 9).

Koblingen består av oscillatoren O_1 med transistoren T_2 , et mottakt-drivtrinn med transistoren T_3 og sluttrinnet med transistoren T_4 og T_5 (V_1 , fig. 4). Det blir anvendt høyfrekvenstransistorer fordi frekvensen for denne oscillator er 40 kHz.

9. Innspillingsforsterker EF_1 , U_1 , VA_1 , VA_2 og omkoblere (fig. 10).

Koblingens inngang 29 er forbundet med den tonefrekvente utgang av frekvensomsetteren, se fig. 8, utgangene 4 og 15 er forbundet med de tilsvarende elektriske byggelementer eller komponenter (fig. 4). Emitterfølgeren EF_1 inneholder transistoren T_1 . Den elektroniske omkobler U_1 representeres ved koblingen mellom transformatorene Tr'_1 , Tr'_2 og Tr'_3 . På midtuttaket 38 av utgangstransformatoren Tr'_1 for emitterfølgeren ligger en konstant likespenning på -7.5 V. Ved tilkoblingen for styreledningen 22, som fører til midtuttakene på transformatorene Tr'_2 og Tr'_3 , ligger alt etter likevektstilstanden for den bistabile multivibrator BM_2 i styrekoblingen, en spenning som ligger i nærheten av -15 eller 0V. Ligger det en spenning på omkring -15 V på klemmen 22, så blir likeretterne Gr_1 og Gr_2 ledende og likeretterne Gr_3 , Gr_4 ikke ledende, og dermed er forbindelsen til den øvre innspillingsforsterker VA_1 med transistorene T_2 og T_3 opprettet, og forbindelsen til den nedre innspillingsforsterker VA_2 med transistorene T_4 og T_5 er brutt. Ligger på klemmen 22 en spenning som er nær 0V, så er den nedre kanal etablert og den øvre brutt. Innspillingsforsterkerne er koblet som B-forsterkere i mottakt, og den kan levere ca. 1 watt.

10. Oscillator O_2 (fig. 11) omkobler U_2 og sletteforsterker VL_1 (fig. 12) og VL_2 (fig. 13).

Koblingen av oscillatoren O_2 er vist på fig. 11. Den består av et enkelt trinn T_1 . Transformator Tr_2 er en del av omkobleren U_2 , som er oppbygget etter lignende skjema som omkobleren U_1 i innspillingsforsterkeren. På midtuttaket 38 av utgangstransformatoren Tr_2 ligger en konstant spenning på -3.5 V. Sletteforsterkeren VL_1 er vist på fig. 12, og sletteforsterkeren VL_2 er vist på fig. 13. De to koblinger atskiller seg fra hverandre bare ved polariteten av likeretterne Gr_1 og Gr_2 . Inngangene 9 og 20 på sletteforsterkeren blir forbundet med de tilsvarende utganger av oscillatoren. På klemmen 23 på sletteforsterkeren er den tilsvarende betegnede utgangsklemme for styrekoblingen tilkoblet. Et drivtrinn med transistoren T_1 arbeider på et mottakt-B-trinn (T_2 og T_3) som kan avgi inntil omkring 2 watt effekt.

11. Oscillator O_3 med sluttrinn VAT for innspilling av triggerpulsen (fig. 14).

Koblingen er oppbygget på lignende måte som oscillatoren O_1 for drift av frekvensomsetteren (fig. 8). Da sluttrinnet av denne oscillator ikke blir avtastet eller styrt og må overføre en konstant vekselstrøm, er det ikke nødvendig med stor båndbredde. De tilkoblede seriekretser av de elektriske avgreningsfiltre C_3L_3 og C_5L_5 (fig. 4) inneholder derfor ingen ytterligere dempningsmotstander. Den nødvendige effekt er derfor vesentlig lavere enn ved innspillingsforsterkerne VA_1 og VA_2 . Frekvensen av oscillatoren O_3 er 16.6 kHz.

12. Gjengivelsesforsterkerne VW_1 , VW_2 , U_3 , TP_1 , V_4 for ekkoet (fig. 15).

På gjengivelseshodene står det til disposisjon en spenning på omkring 2.5 mV. På grunn av overhøring fra innspillingshodene til gjengivelseshodene opptrer på gjengivelseshodenes klemmer foruten den ønskede frekvens på 10 kHz dessuten triggerfrekvensen på 16.6 kHz og slettefrekvensen på 60 kHz. For å undertrykke disse inneholder gjengivelsesforsterkeren et to-ledds lavpassfilter TP_1 bestående av drosselspolene Dr_1 og Dr_2 samt kondensatorene C_{12} , C_{13} og C_{14} . På grunn av tilbakevirkning fra sluttrinnene i sletteforsterkerne VL_1 og VL_2 på nettdelen (ikke vist) er nettspenningen også overlagret en frekvens på 60 kHz, og det er i nettdelen videre anbrakt et lavpassfilter hvis utgangsklemme 151 er forbundet med den tilsvarende angitte nettklemme på gjengivelsesforsterkeren. Gjengivelseshodene blir tilkoblet klemmene 32 og 34. Etter forsterkerne VW_1 og VW_2 med transistorene T_1 og T_2 følger den elektroniske omkobler U_3 som består av koblingen mellom transformatorene Tr_2 , Tr_4 og Tr_5 , som er utformet på lignende måte som omkobleren U_2 i innspillingsforsterkeren (fig. 10). På midtuttaket 38 på transformatoren Tr_5 ligger en likespenning på -7.5 V og på klemmen 24 ligger den tilsvarende tilkobling av styrekoblingen. Så følger lavpassfilteret TP_1 og forsterkeren V_4 med transistorene T_4 og T_5 , som leverer en utgangsspenning på omkring 1 V. Forsterkningen av de to kanaler kan innstilles ved hjelp av motstandene W_5 og W_{12} .

13. Endeforsterkeren for gjengivelse V_5 (fig. 16).

Da det på inngangsklemmene for den horisontale avbøyning og opplysning (punkt 36) av katodestrålerøret K må stå til disposisjon en spenning på opp til omkring 90 V, følger etter gjengivelsesforsterkeren ytterligere en sluttforsterker.

14. Gjengivelsesforsterkeren VWT , TP_2 for triggerpulsene (fig. 17).

Til gjengivelseshodenes viklinger, på hvilke triggerpulsene opptrer, blir koblingens klemmer 33 og 34 tilkoblet. Transistorene T_1 og T_4 arbeider på den samme kollektormotstanden W_3 . Forskjeller i forsterkningene kan utlignes ved hjelp av

emittermotstanden W_4 . Det følger et annet forsterkertrinn med transistoren T_3 hvis utgangstransformator Tr_3 arbeider mot et lavpassfilter BP_2 som undertrykker slettefrekvensen. Koblingen blir også forbundet med en klemme 151 på en nettdel hvorfra spenningen -15 V for samtlige enheter på fig. 4 blir tatt.

15. Trigger-forsterker-likeretter og forsinkelsesinnretningen VGR_2 , MM_2 , EF_5 (fig. 18).

Utgangsspenningen fra gjengivelsesforsterkeren VW_3 for triggerpulsene må forsterkes videre i forsterkeren VGR_2 i to trinn som inneholder transistorene T_1 , T_2 og T_3 , inntil man ved likeretning i den likeretter som består av transformatoren Tr_1 , likeretterne Gr_1 og Gr_2 , ladekondensatoren C_8 og utlademotstanden W_{14} , får en tilstrekkelig høy puls til å kunne omstille eller omkippe multivibratoren MM_2 som tjener til forsinkelse og som inneholder transistorene T_4 og T_5 . Tilbakevirkningen av multivibratoren på den triggerpuls som opptrer på motstanden W_{14} , blir sterkt redusert ved hjelp av den ytterligere transistor T_9 . Ved hjelp av det nettverk som består av likeretteren Gr_3 , formotstanden W_{11} og kondensatoren C_7 blir det unngått at den ripple som foreligger på utgangen av likeretteren, blir forsterket så meget av transistoren T_9 at multivibratoren tilbakestilles før utløpet av forsinkelsestiden. Den puls som enda er noe deformert av likeretteren og som opptrer på emitterene av transistorene T_4 og T_5 , blir brakt til en ren firkantform ved hjelp av den bistabile multivibrator med transistorene T_6 og T_7 . Denne bistabile multivibrator er ikke spesielt vist i blokkskjemaet (fig. 4). På kollektoren av transistoren T_7 får man en negativ firkantpuls hvis lengde avhenger av den tid hvorunder den monostabile multivibrator MM_2 forblir i omstilt tilstand. Denne kollektor er forbundet med basis på emitterfølgeren EF_5 (transistor T_8). Emitteren på transistor T_8 er forbundet med utgangsklemmen 37 på apparatet over kondensator C_{14} , med hvilken klemme ledningen til sagtanngeneratoren SG er forbundet. Til flankene av den firkantpuls som foreligger på basis av transistoren T_8 , svarer på utgangen av pulstransformatorenheten (bistabil multivibrator med transistorer T_6 , T_7) henholdsvis en negativ og en positiv puls av hvilke den ved slutten av forsinkelsestiden opptredende positive puls tenner thyatronet i generatoren SG og dermed utløser avbøyningsforløpet.

Patentkrav

1. Ekkoloddapparat ved hvilket de ekkos som kommer fra et lite utsnitt av den totale loddebyrde under den totale loddeperiode, blir avbildet som stående bilde på skjermen av et katodestruålerør under anvendelse av en trommellagringsinnretning, ved at det på omkretsen av trommellageret, hvis omløpstid er noe større enn det tids-

avsnitt som skal fremstilles, foreligger to magnetiske spor på hvilke det samtidig blir opptegnet og slettet på det ene spor og hvor det andre blir gjengitt, og under hver loddeperiode ved slutten av det område som skal fremstilles, sporene for opptegning og gjengivelse bytter rolle, slik at opptegningen av det ønskede utsnitt forblir stående ved avbrytelse, karakterisert ved to ytterligere magnetiske spor på hvilke omkoblingsøyeblikket blir markert, og at denne markering blir anvendt for trigging av gjengivelsen.

2. Ekkoloddapparat ifølge krav 1, karakterisert ved at for markering av omkoblingsøyeblikket på triggersporet følger slettehodet umiddelbart etter innspillingshodet i trommelens omløpsretning, og at høyfrekvensformagnetiseringen og slettingen blir avbrutt i omkoblingsøyeblikket sammen med høyfrekvensen for de tilhørende ekkofremvisninger eller -opptegninger, mens en tonefrekvens frembrakt av en oscillator vedvarende ligger på innspillingshodets vikling, slik at det i omkoblingsøyeblikket mellom innspillings- og slettehodet opptegnede korte spor løper rundt som markering og kan anvendes for trigging ved gjengivelsen.

3. Ekkoloddapparat ifølge krav 1 og 2, karakterisert ved at for innspillingen og gjengivelsen sammenhørende ekko- og triggerspor blir det anvendt tre hoder med to viklinger, av hvilke et hode virker som gjengivelseshode, mens viklingene på de to andre hoder alt etter sitt anvendelsesformål som innspillings- eller slettevikling ligger til høyfrekvens eller tonefrekvens eller utelukkende til høyfrekvens.

4. Ekkoloddapparat ifølge krav 1, 2 og 3, karakterisert ved at for unngåelse av overhøring er tonefrekvensen for triggingen og den tonefrekvente bærefrekvens for ekkoene forskjellig fra hverandre, og at i gjengivelsesforsterkerne for ekkoene er tonefrekvensen for triggingen og slettefrekvensen i gjengivelsesforsterkerne for triggerpulsene, bærefrekvensen for ekkoene og slettefrekvensen utfiltrerbare ved hjelp av egnede filterinnretninger.

Anførte publikasjoner:

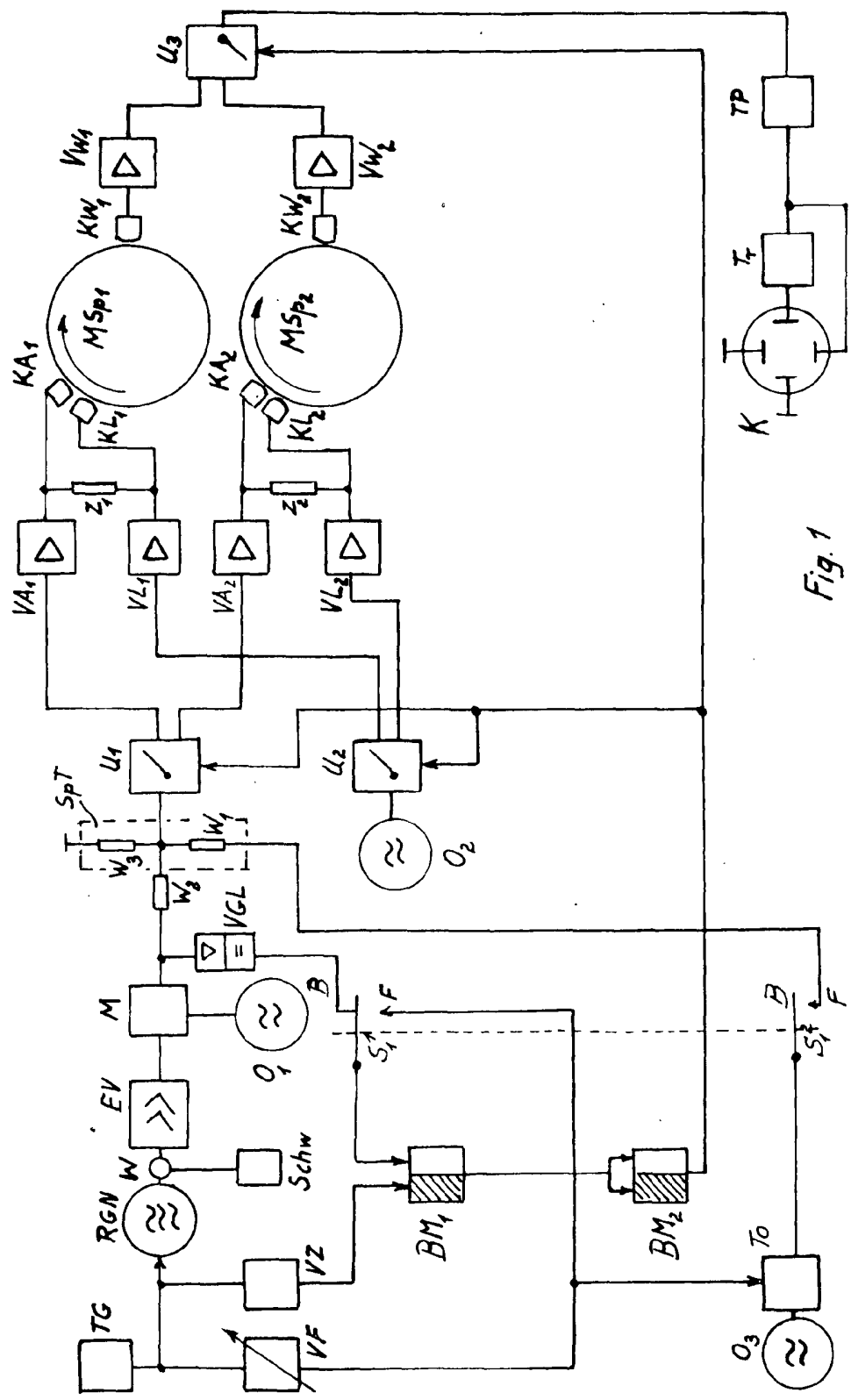


Fig. 1

120260

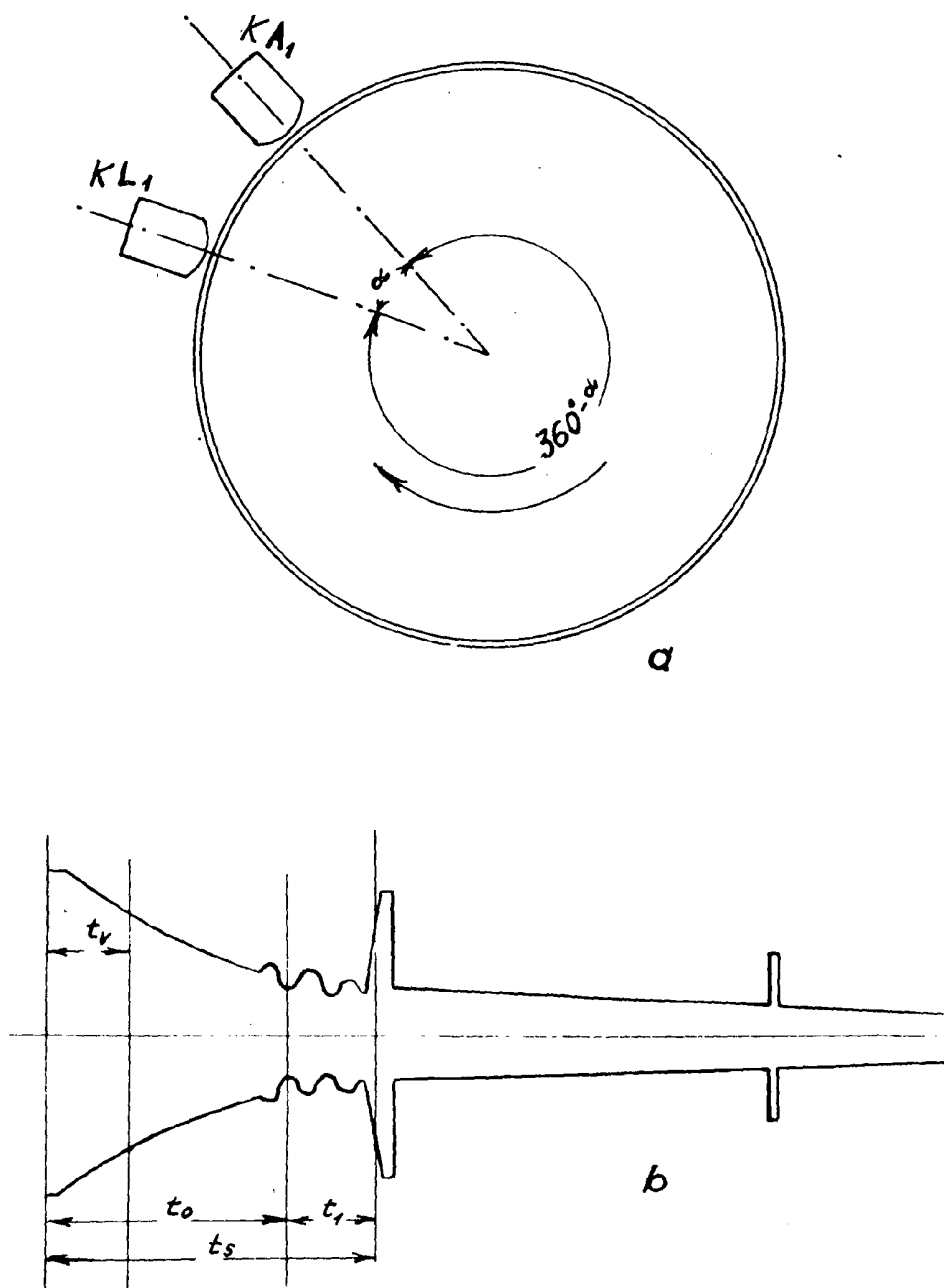


Fig. 2

120260

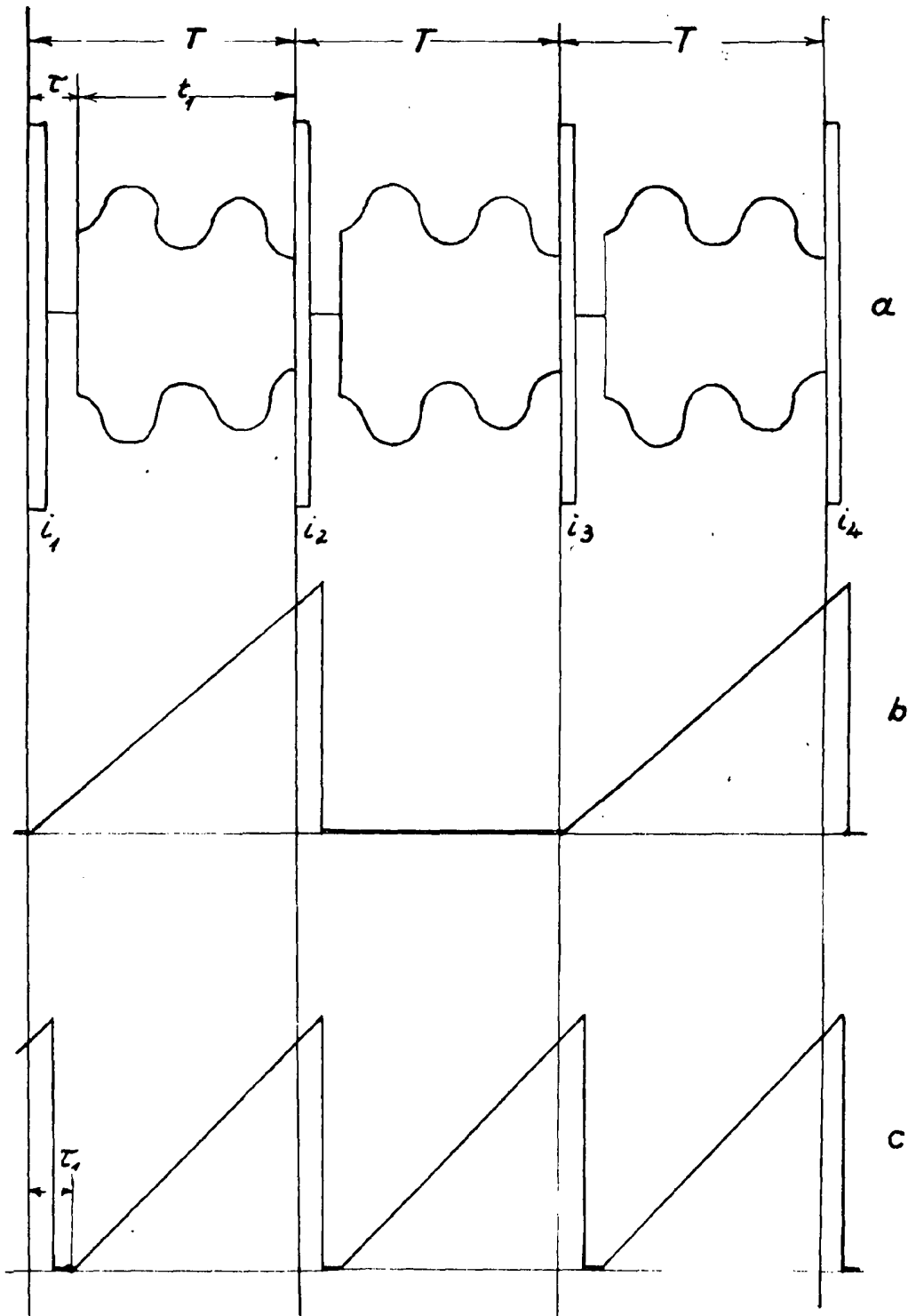


Fig. 3

120260

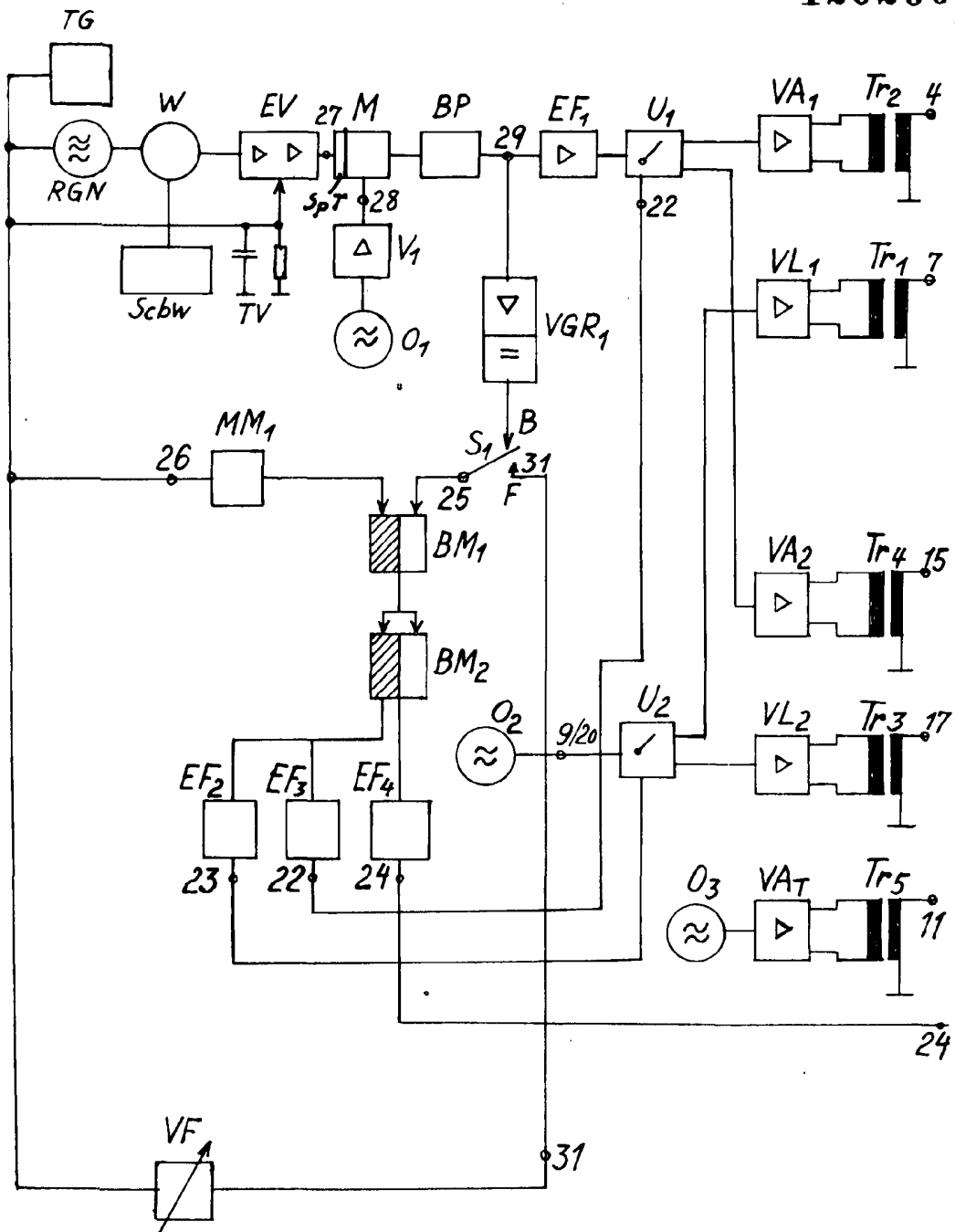


Fig. 4a

120260

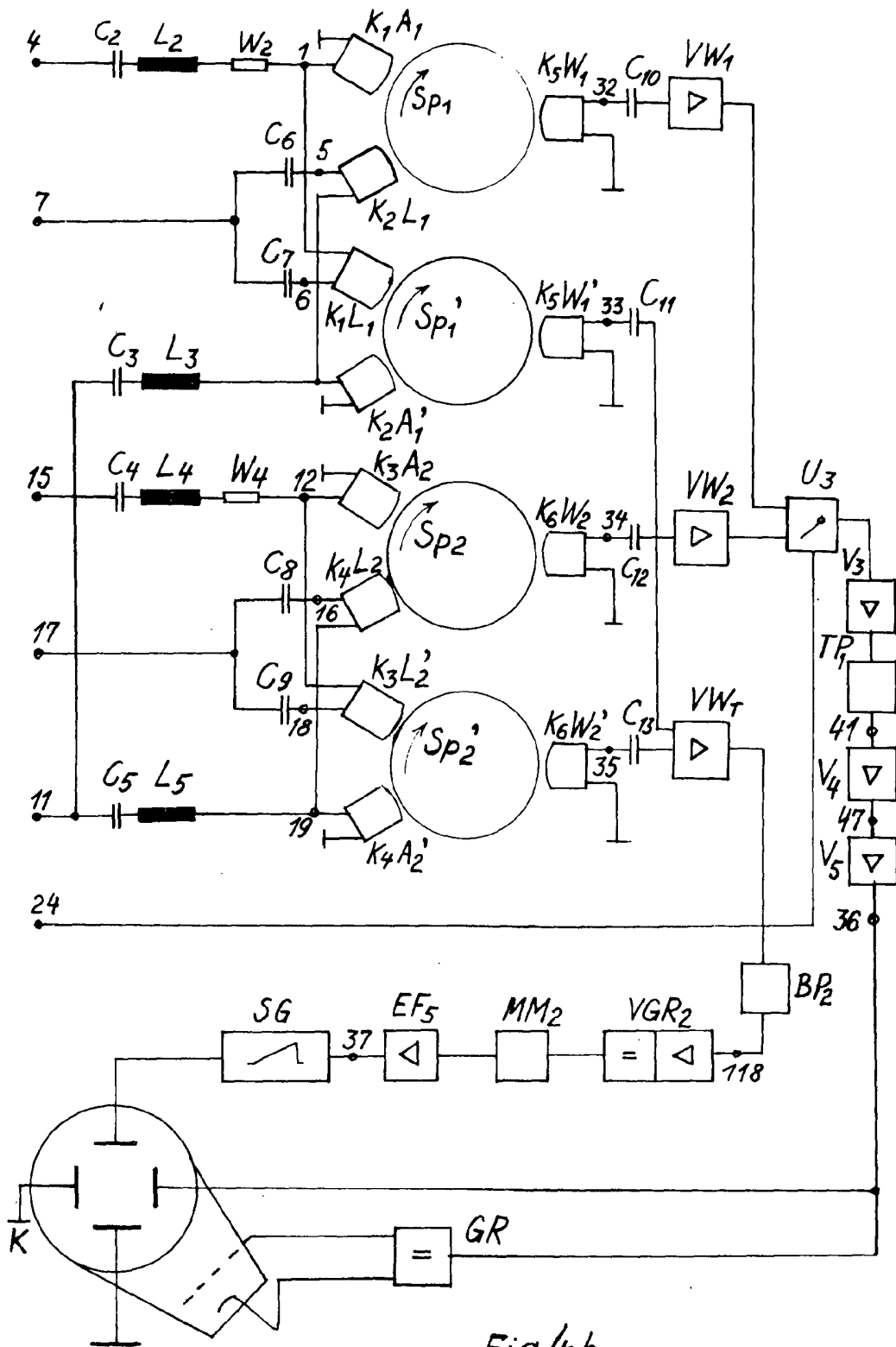


Fig. 4b

120260

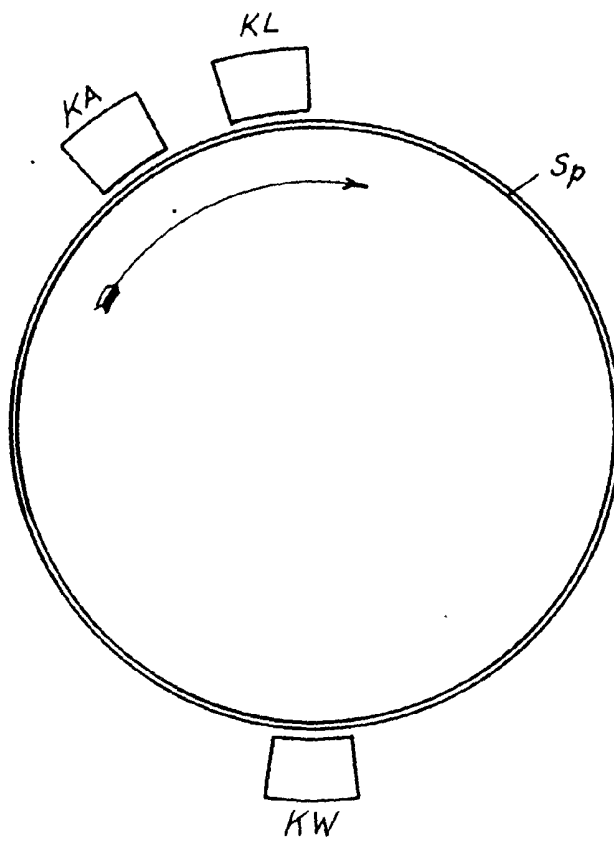


Fig. 5

120260

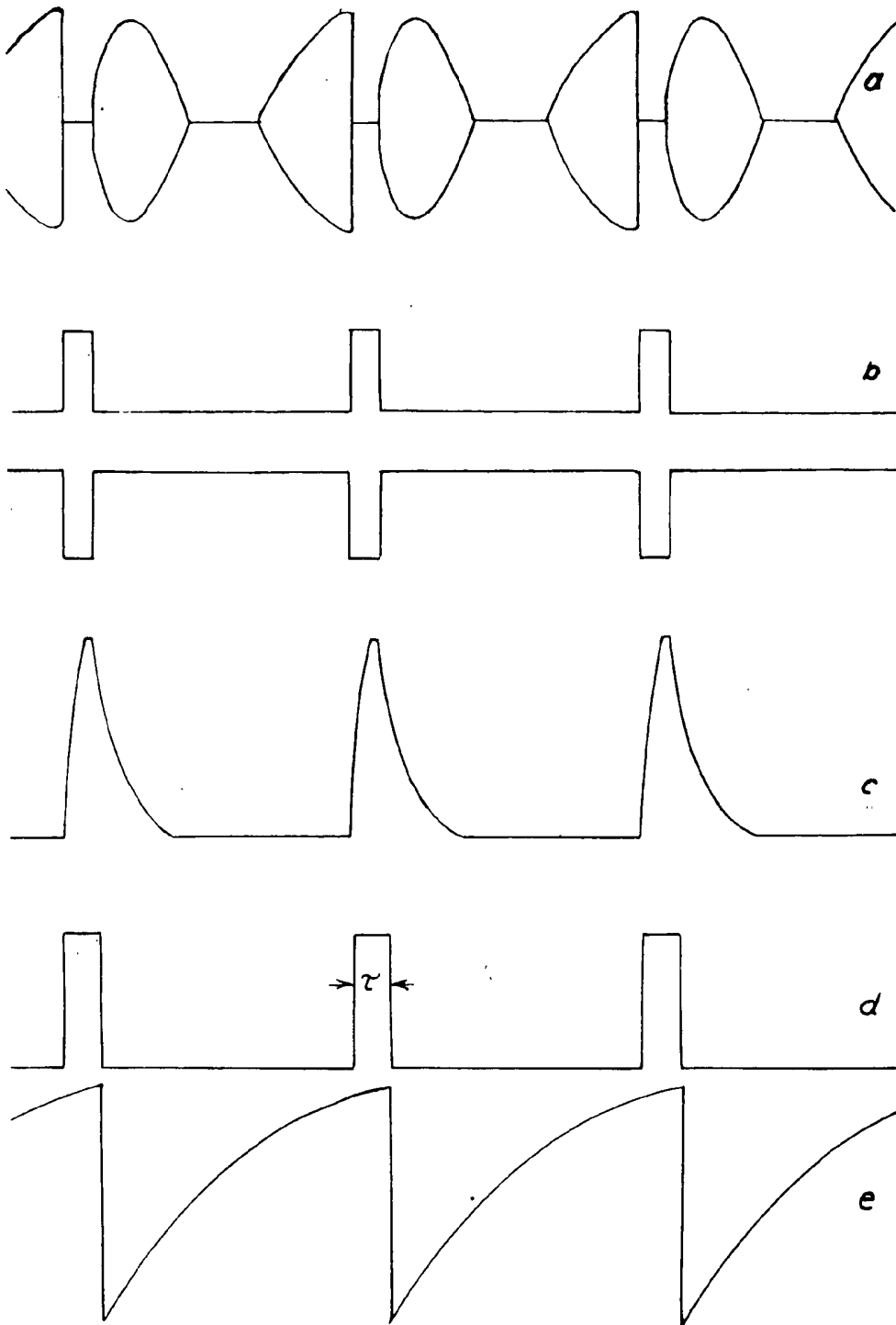


Fig. 6

120260

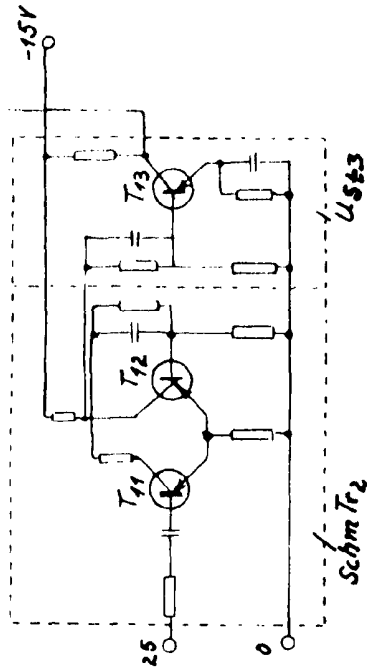
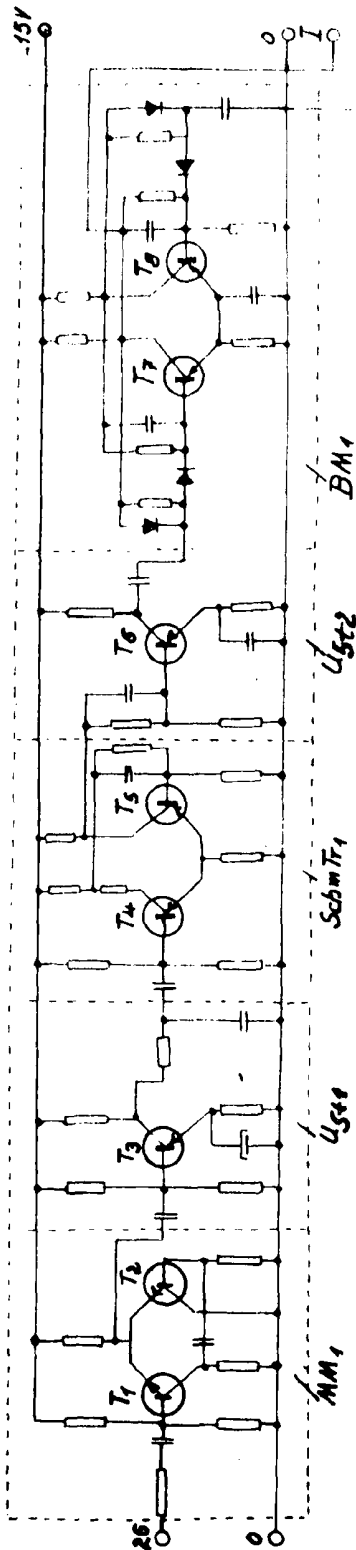


Fig. 7a

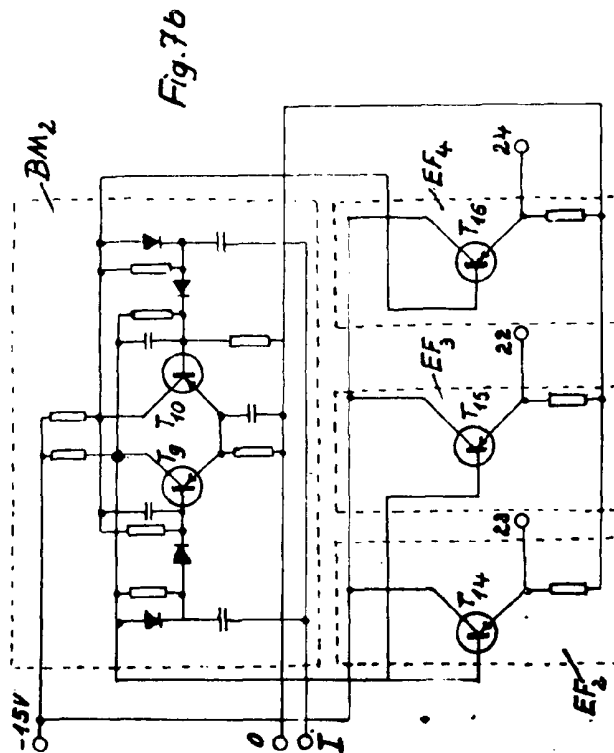


Fig. 7b

120260

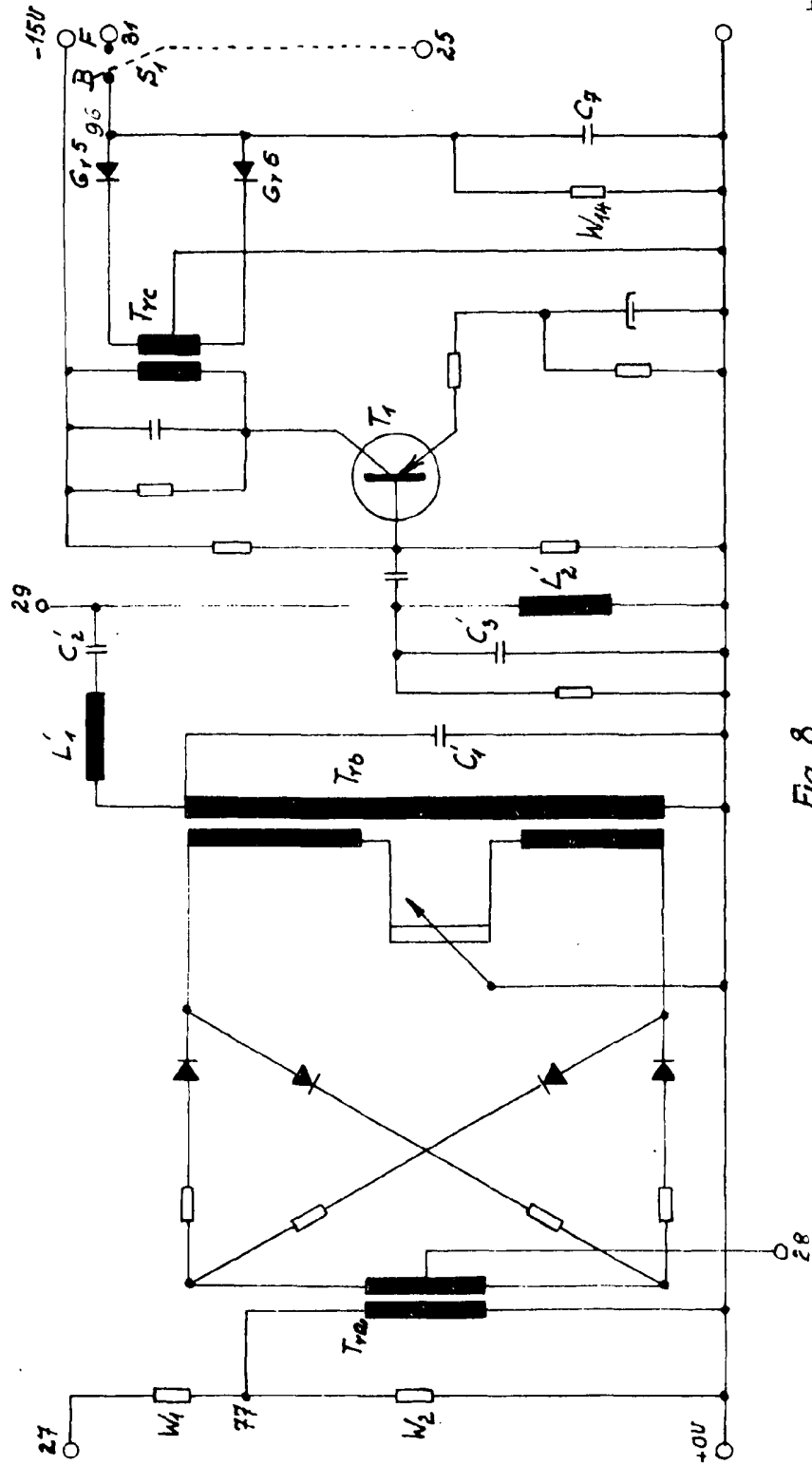
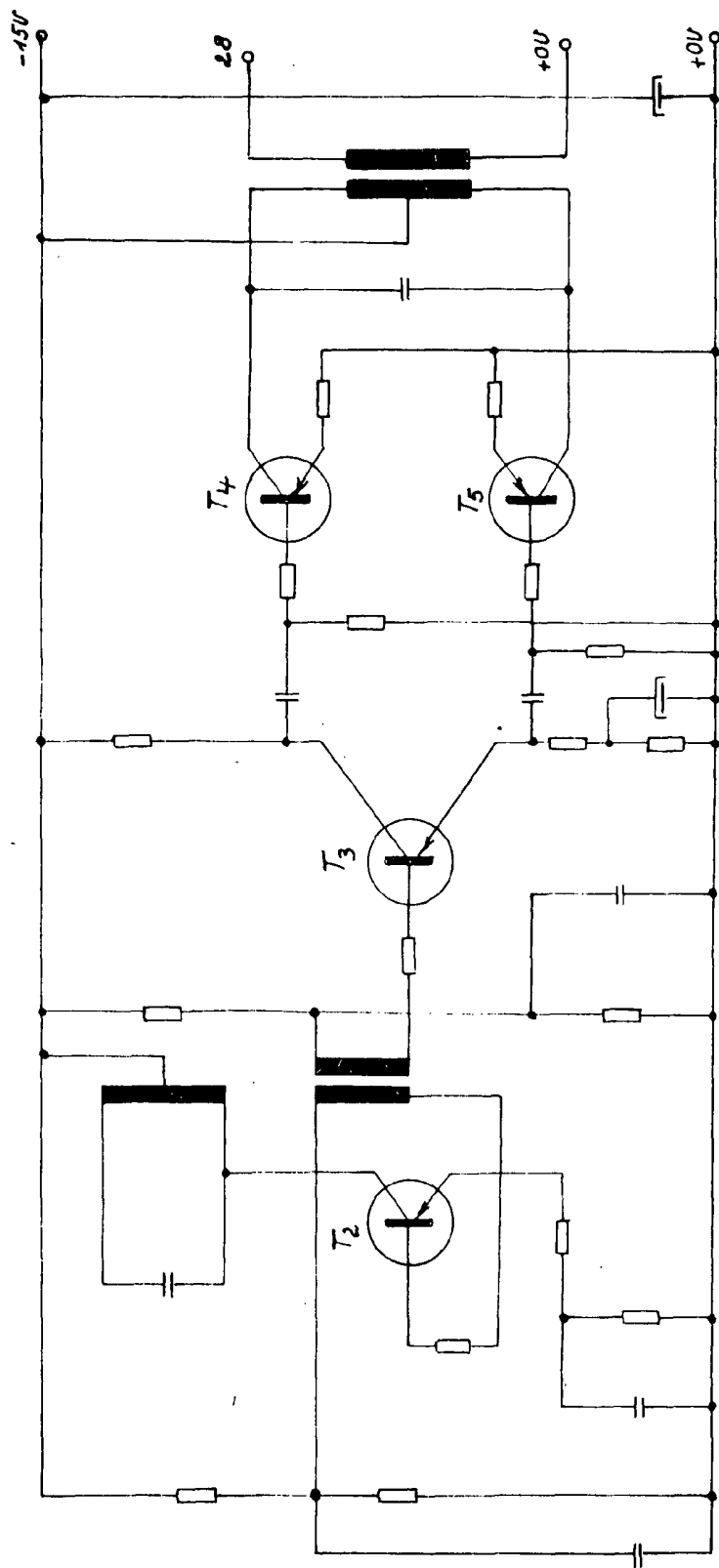


Fig. 8



120260

Fig. 9

120260

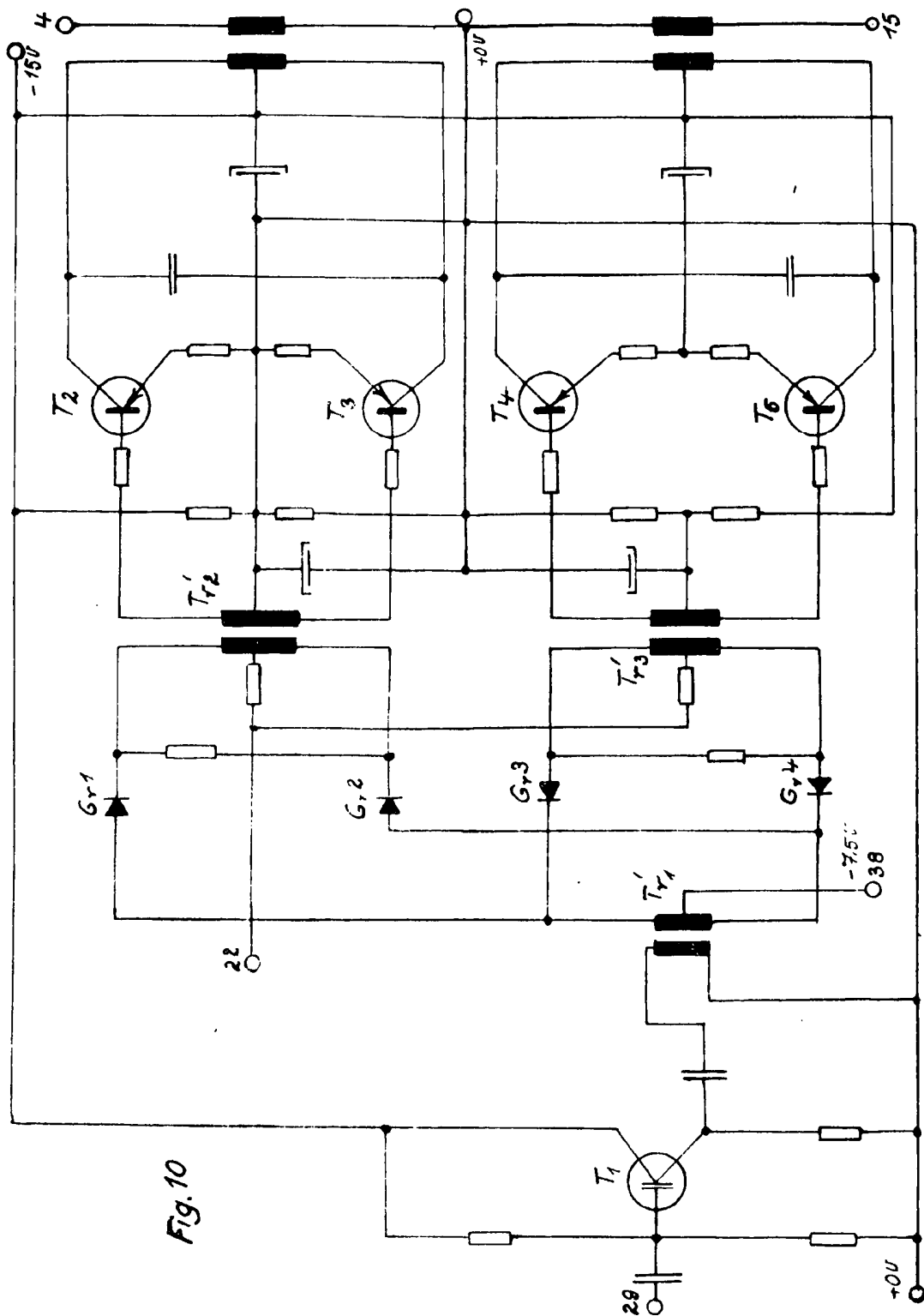


Fig. 10

120260

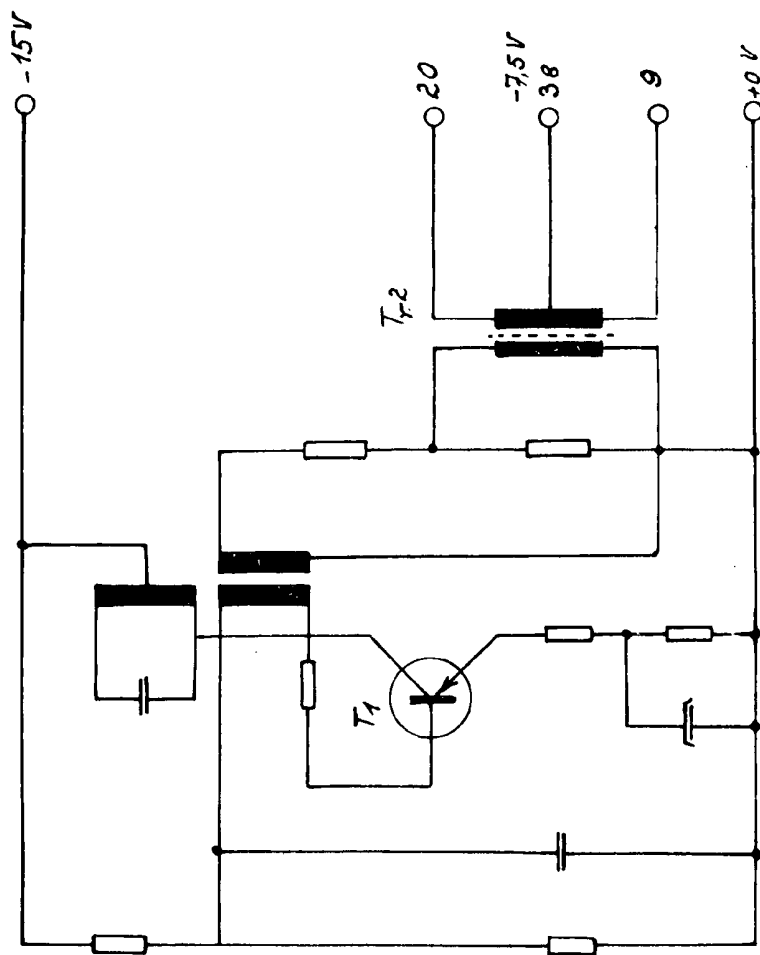


Fig. 11

120260

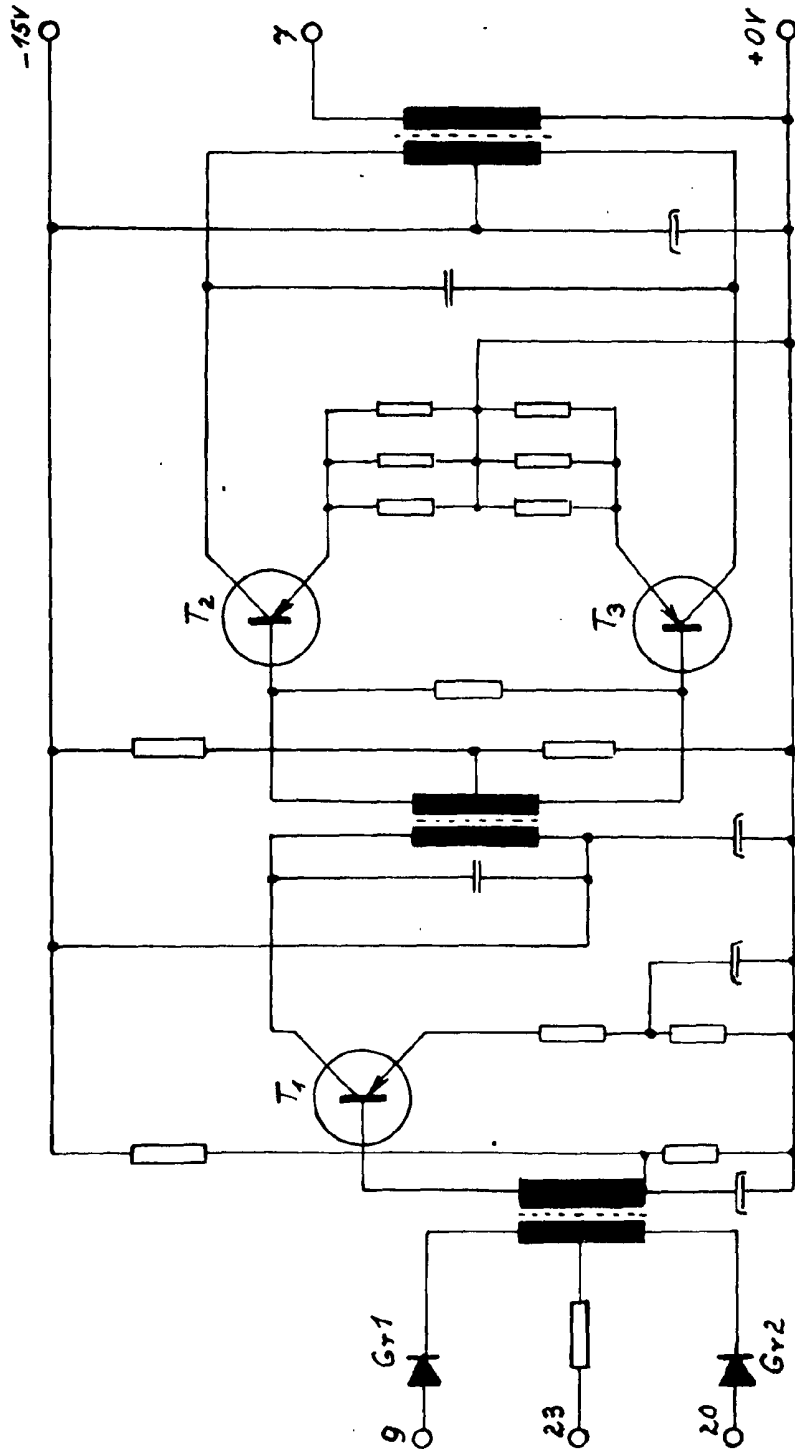


Fig. 12

120260

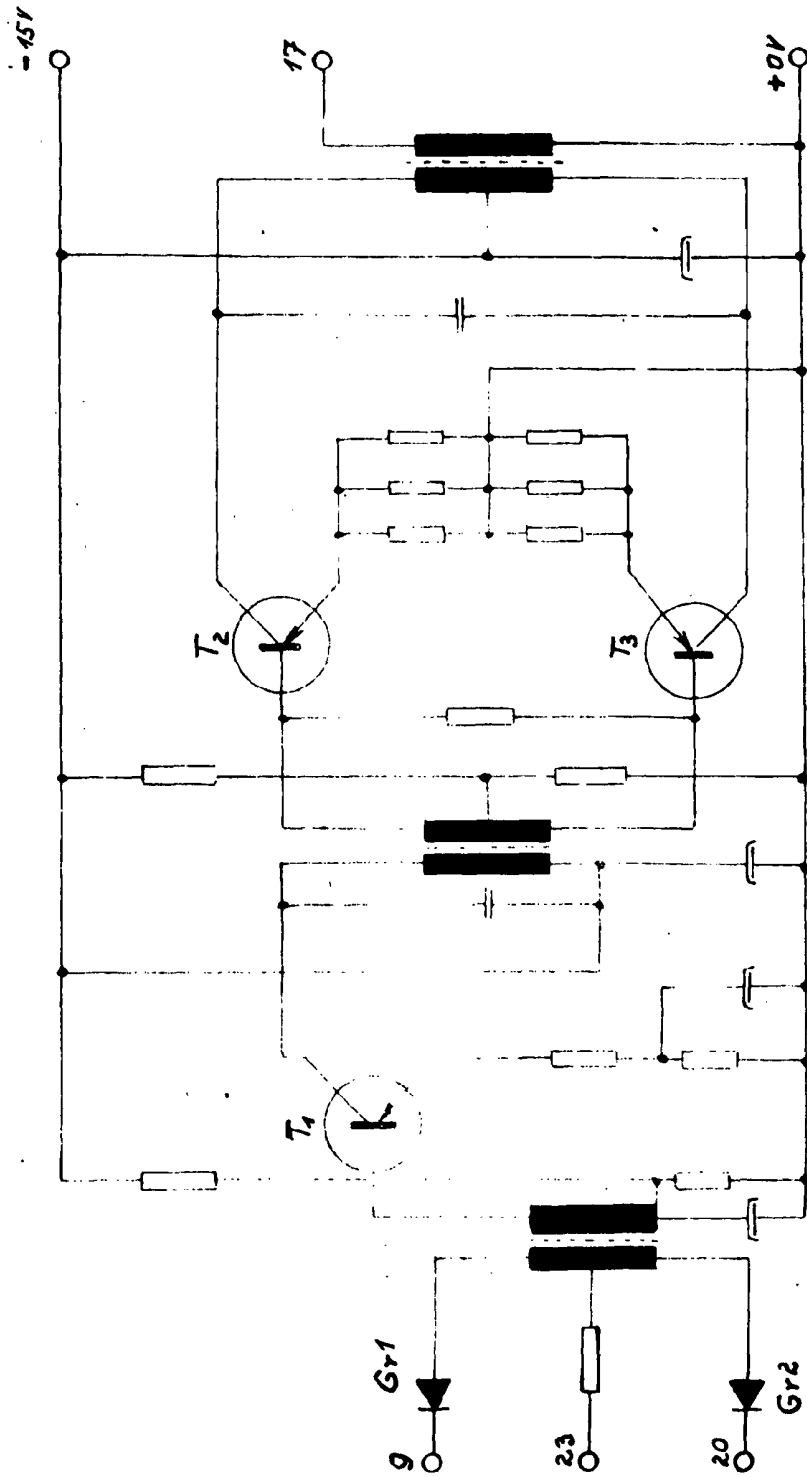
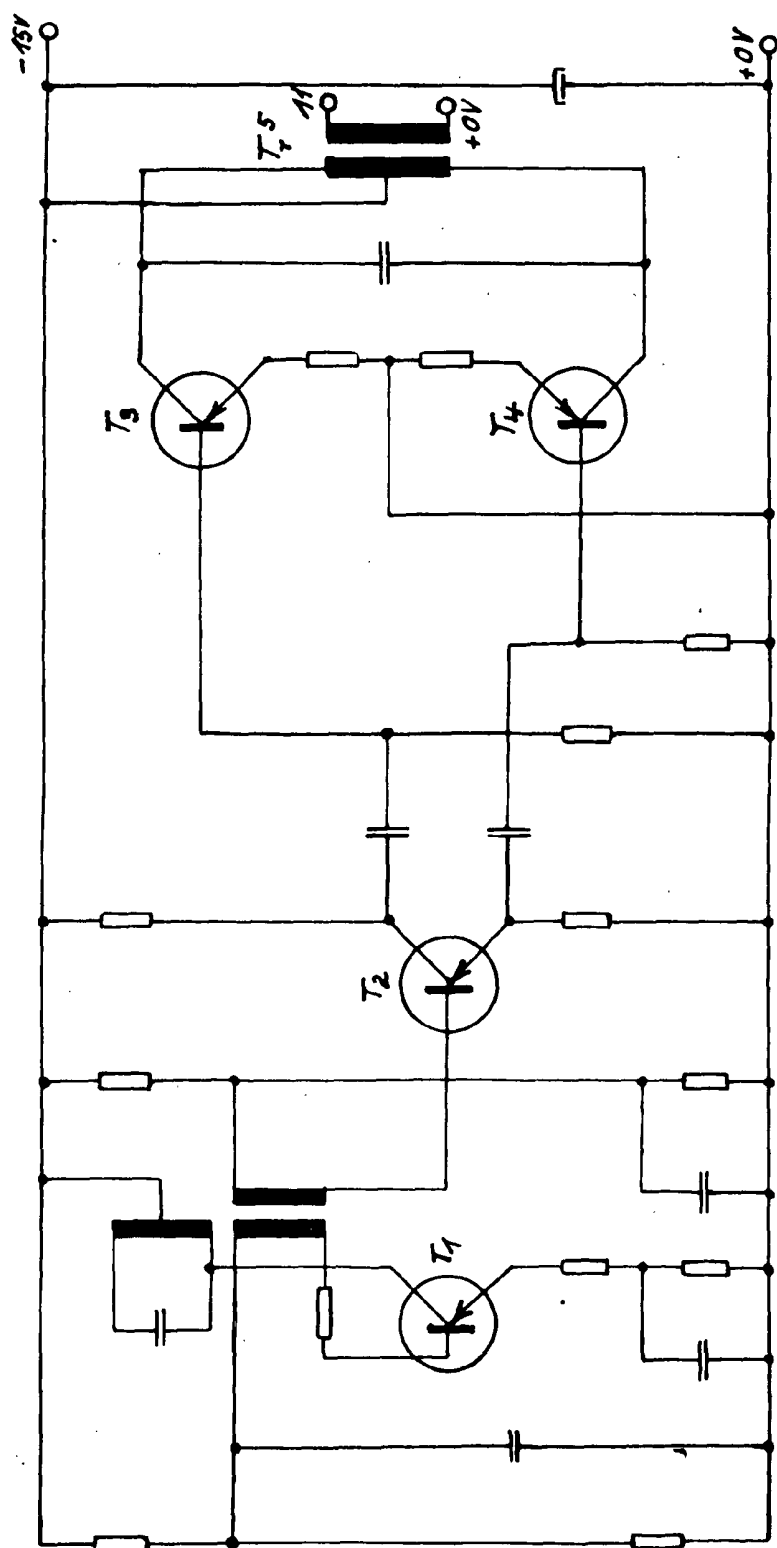


Fig. 13



120260

Fig. 14

120260

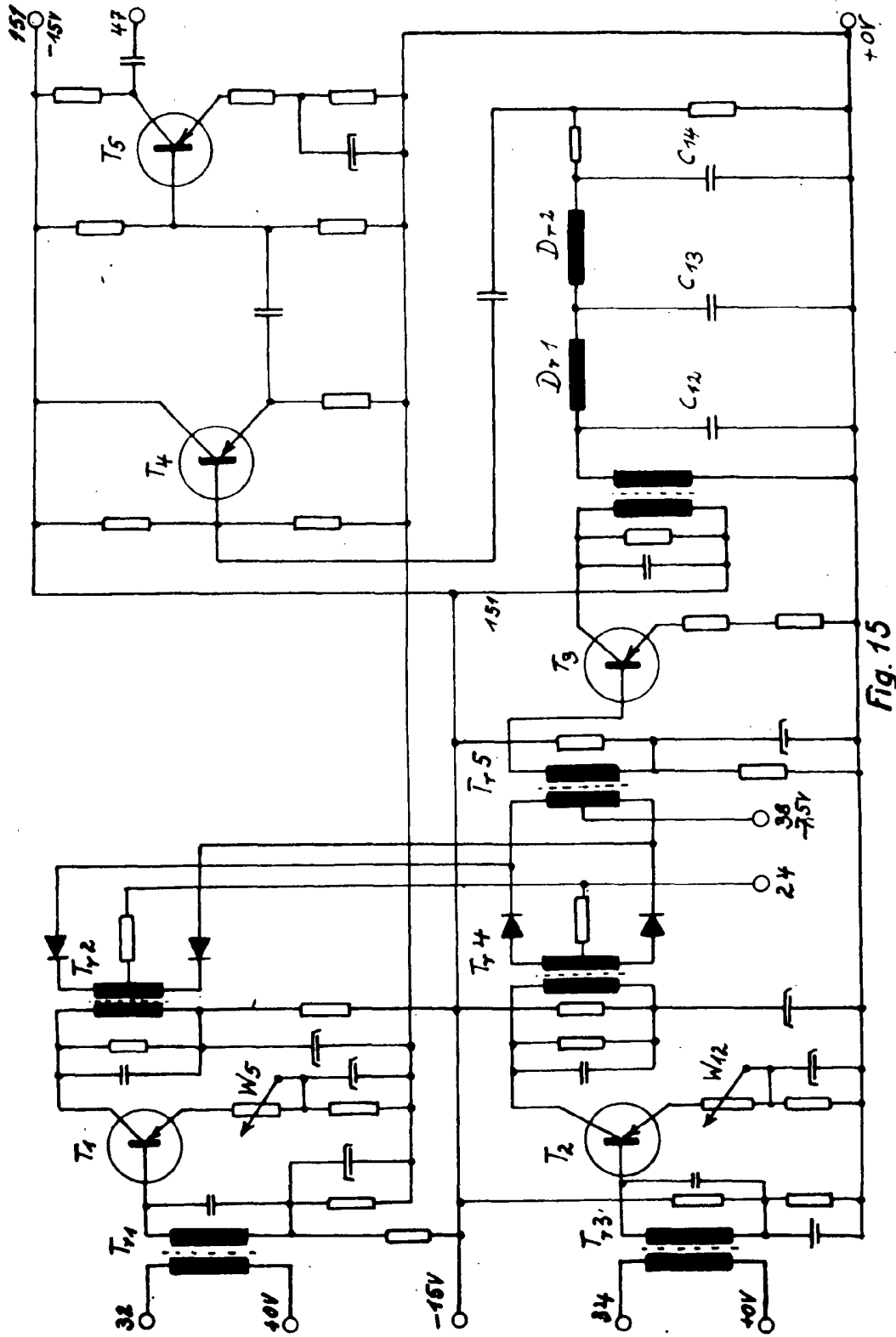
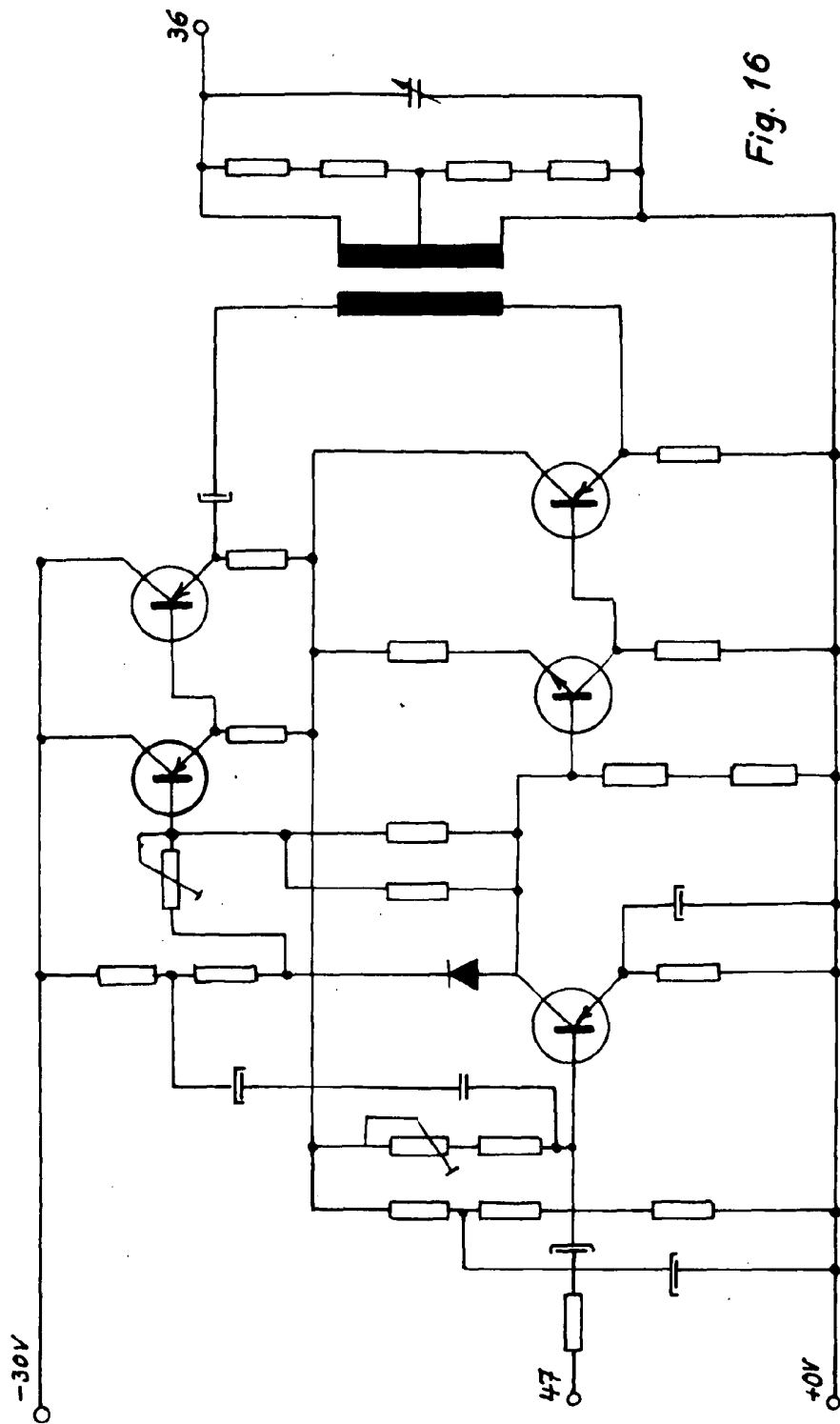


Fig. 15

120260



120260

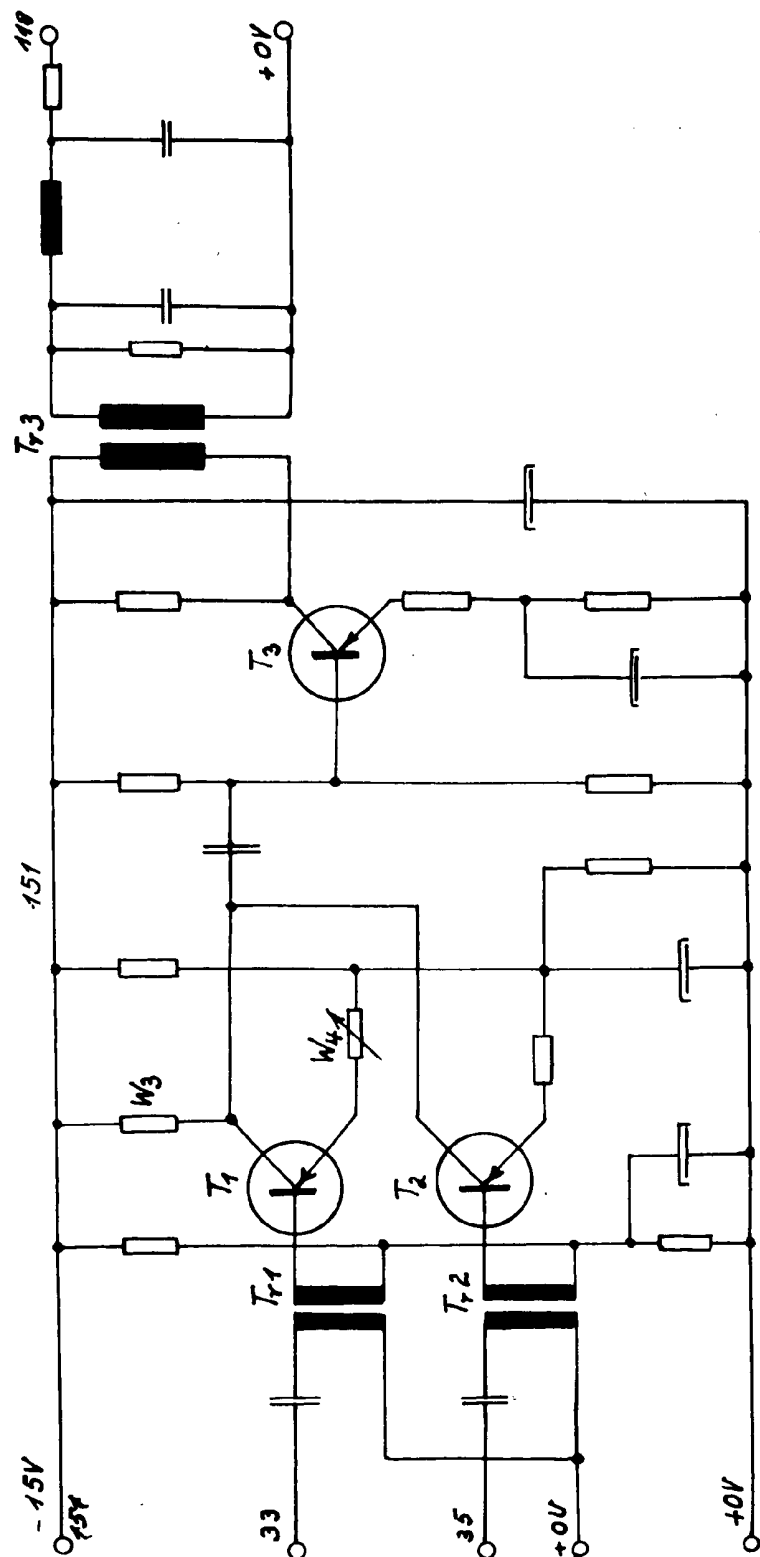


Fig. 17

120260

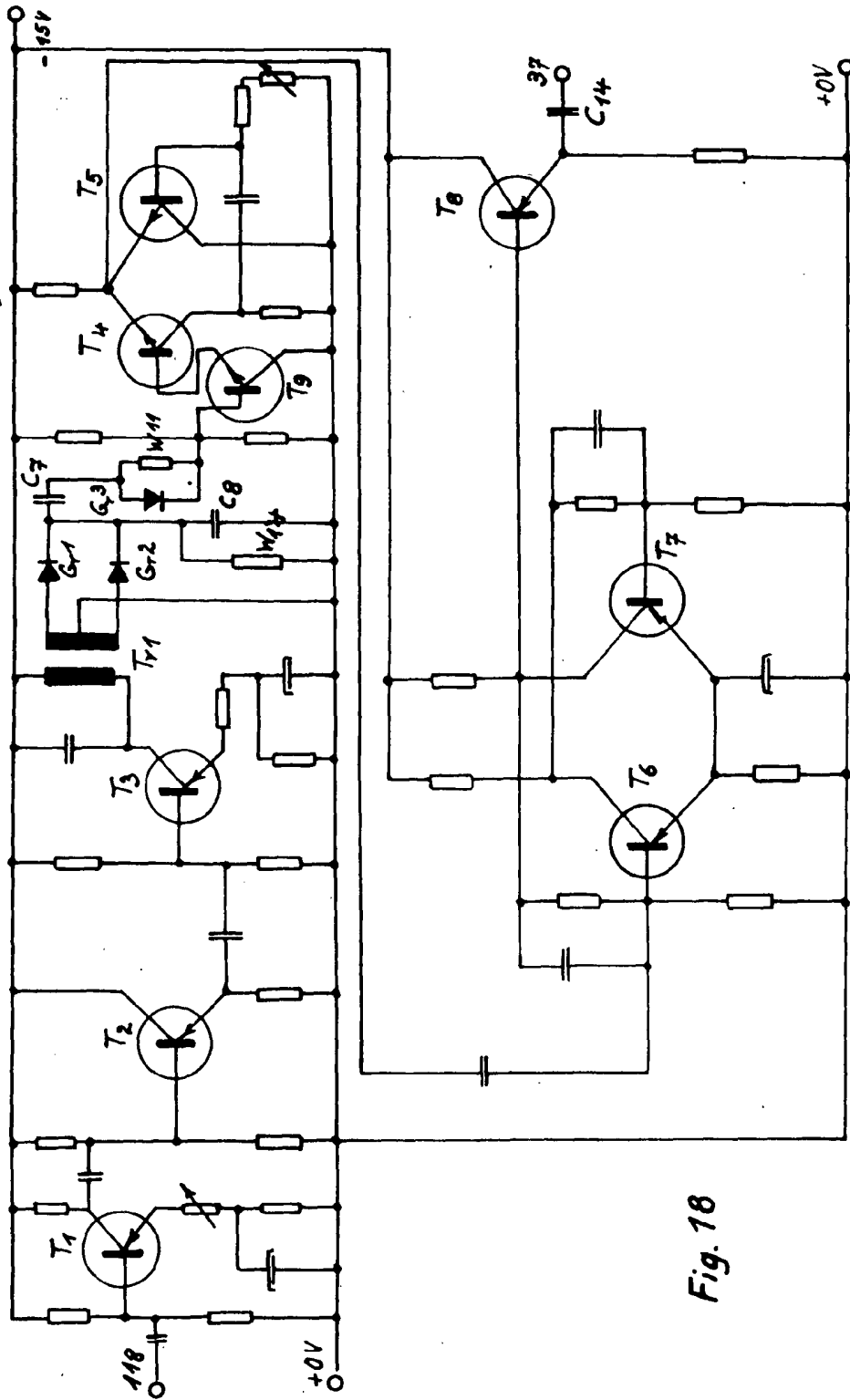


Fig. 18