

BESKRIVNING
OFFENTLIGGJORD AV KUNGL.
PATENT- OCH REGISTRERINGSVERKET



BEVILJAT DEN 16 JULI 1942
PATENTTID FRÅN DEN 25 JAN. 1932
PUBLICERAT DEN 15 SEPTEMBER 1942

Ans. den 25/1 1932, nr 3171/1939.

Härtill en ritning.

AGA-BALTIC AKTIEBOLAG, LIDINGÖ.

Ljudfilm samt förfaringssätt och anordning för framställning av densamma.

(Uppfinnare: A. Poulsen och A. C. G. Petersen.)

Prioritet begärd från den 26 februari 1931 (Tyska Riket).

Man har tidigare föreslagit att vid uppteckning av ljud på fotografisk väg på en ljuskänslig film ändra medelvärdet av filmens exponering i beroende av ljudets styrka, så att på den för återgivande av ljudet använda filmen — antingen denna är framställd direkt genom uppteckning eller genom kopiering av den film, på vilken uppteckning ägt rum — medelvärdet av genomskinligheten av de mot de olika ljuden svarande områdena av ljudbandet på filmen avtager, då ljudets amplitud minskas. Ändamålet härmed är att minska eller undvika s. k. bakgrundsstörningar.

De nämnda variationerna i medelvärdet av filmens genomskinlighet giva emellertid lätt upphov till störningar i ljudåtergivningen, nämligen om de nämnda ändringarna börja eller sluta för tvärt, d. v. s. försiggå med hastigheter, som svara emot hastigheten för en svängning av en akustisk frekvens. I så fall förorsaka de nämnda variationerna plötsliga strömstötter i återgivningsapparatusens förstärkare, och dessa strömstötter giva sig till känna i det återgivna ljudet som sprakande ljud, som framträder särskilt starkt, då ljudets amplitud (ljudintensiteten) minskar, men i regel är mindre starkt framträdande, då ljudintensiteten ökar, i det att ljudet, som skall återgivas, då i regel kommer att utsudda intrycket av det sprakande ljudet.

Med insikt härom går föreliggande uppfinning ut på att under ljuduppteckningen reglera variationerna av medelvärdet av filmens exponering på sådant sätt, att dessa variationer alltid försiggå med en lämplig hastighet, nämligen så att medelvärdet av filmens svärtning varierar i sådan riktning, att svärtningen å framföringsfilmen minskar vid stigande och ökar vid avtagande ljudstyrka, varvid emellertid medelvärdet av filmens svärtning vid avtagande ljudstyrka förändras långsammare än proportionellt mot amplituderna hos de ljud, som skola upptecknas. Vid växande ljudintensitet kan svärtningsändringen försiggå med samma eller närmelsevis samma hastighet som eller snabbare än förändringen i ljudintensiteten. Man kan på detta

sätt uppnå, att ett ljud, som uppstår t. ex. efter en paus — vilket de flesta ljud göra — förorsakar, att den däremot svarande variationen av medelxponeringen av filmen inträder med så stor hastighet, att endast en mycket ringa del av ljudet — i regel endast en enda eller en halv ljudväg — icke registreras, under det att däremot vid avtagande ljudstyrka variationen av medelxponeringen sker med så ringa hastighet, att den icke giver upphov till uppträdande av störande biljud i återgivningen och t. ex. vid långsamt utdöende ljud är slutförd först sedan det ljud, som önskas registrerat, upphört. Man undviker härigenom, att utdöende ljud avskäras alltför tidigt från registrering.

Uppfinningen är av särskild betydelse, då man vill utnyttja de genom ändringarna av det ljudupptecknande systemets medelläge eller medelvärde åvägabragta variationerna av filmens medelsvärtning för eliminering av de bakgrundsstörningar, som härröra från de för upptagningen använda apparaterna, särskilt från mikrofonerna. I så fall inställes systemet för reglering av det ljudupptecknande organet på sådant sätt, att den exponering av uppteckningsfilmen, som svarar mot maximal svärtning i ljudpauserna av en efter nämnda film framställd förevisningsfilm, upprätthålles så länge som anordningen påverkas av strömmar, vilkas maximalamplituder ligga under ett visst mot mikrofonstörningens största amplituder svarande minimivärde, och ändras först, då ljudpåverkningarna alstra strömmar, som överskrida det nämnda minimivärdet. Det är i dylika fall nödvändigt, att den ändring av medelvärdet av exponeringen, som skall inträda, när ljudet överskrider den mot nämnda minimivärde svarande styrkan, sker snabbt och är större än amplituden av de exponeringsvariationer kring nämnda medelvärde, som ljudsvängningarna förorsaka, eftersom den första delen av de ifrågasvarande ljudsvängningarna i motsatt fall icke skulle bli upptecknad. Av liknande skäl kommer det att vara nödvändigt att låta variationerna i medelsvärtningen vid ljudets upphö-

rande ske långsammare än ändringen av ljudamplituden.

I allmänhet användes ett likriktarrör för likriktning av den ovannämnda strömmen. Den enligt uppfinningen eftersträfvade verkan kan då uppnås genom att ett i likriktarrörets anodkrets på känt sätt inkopplat och med en utjämningskondensator parallellkopplat ohmskt motstånd avpassas så i beroende av likriktarrörets ohmska motstånd, att kondensatorns laddning under en positiv halvvägs genomgång genom likriktarröret sker hastigare än den efterföljande urladdningen av kondensatorn under en negativ halvvägs förekomst. Såsom framgår av det ovan anförda, finner uppfinningen tillämpning både vid uppteckning av ljud enligt intensitetsmetoden och vid uppteckning av ljud enligt amplitudmetoden.

Å bifogade ritning visar fig. 1 en del av en framföringsfilm med störningsfri amplitudskrift. Fig. 2 visar en del av en framföringsfilm, som är framställd efter en negativ film, som är upptecknad under användning av den föreliggande uppfinningen. Fig. 3 visar en till reglering av det ljudupptecknande organet tjänande anordning. Fig. 4 visar ett förenklat schema för likriktarrörets anodkrets. Fig. 5 visar grafiskt förloppet av den likriktade strömmen under en positiv halvvägs genomgång genom den i fig. 4 visade anodkretsen och den efterföljande urladdningen av kondensatorn i densamma. Fig. 6 visar en modifierad utföringsform för den i fig. 4 visade anodkretsen. Fig. 7 visar förloppet av den likriktade strömmen i den i fig. 6 visade strömkretsen. Fig. 8 visar kopplingsschemat för ett enligt uppfinningen utfört förstärkarsteg för likriktaren.

Fig. 1 visar en del av en film, på vilken ljudskriften är upptecknad enligt amplitudmetoden under reglering av medelsvärtningen hos filmen, så att nollinjen förskjutes inåt mot filmens mitt desto mera, ju större ljudamplituden är. Nollinjen o är förlagd till utkanten av filmen och förskjutes under uppteckningen inåt mot filmens mitt proportionellt mot svängningsamplituderna.

Fig. 2 visar huru förskjutningen av nollinjen skall försiggå enligt föreliggande uppfinning, nämligen så att nollinjen vid växande ljudstyrka, jfr vänstra sidan av ljudskriften i fig. 2, förskjutes snabbare än vid avtagande ljudstyrka, jfr högra sidan av ljudskriften i fig. 2. Filmen antages härvid röra sig i den av pilen i fig. 2 visade riktningen.

Förskjutningen av nollinjen kan vara sådan, att de i det genomskinliga området av den till ljudåtergivningen använda filmen liggande spetsarna av ljudskriftens amplituder ligga på en rät linje eller närmelsevis rät linje tätt invid filmens kant, men i regeln är detta olämpligt av den anledningen, att en liten felaktighet i inställningen av filmen relativt ljudfönstret i återgivningsapparaten lätt förorsakar, att nämnda spetsar täckas av fönstrets kant och följaktligen avskäras vid återgivningen, så att det uppstår

ljudförvrängning. Av denna anledning avpassas nollinjenförskjutningen vid växande ljudintensitet lämpligen så, att den är något större än amplituden i den motsvarande delen av ljudskriften, d. v. s. så att den sker med större hastighet än den variation av ljudintensiteten, som alstrar densamma, och t. ex. uppnår sitt maximala värde, vid vilket den likriktade strömmen är noll, då ljudskriftens amplitud är hälften av den maximala amplitud, som kan förekomma i ljudskriften.

Fig. 3 visar en anordning för reglering av ett ljudupptecknande organ — i det visade exemplet en svängande spegel — så att nollinjens förskjutning försiggår såsom visat i fig. 2. De växelströmmar, vartill det ljud, som skall upptecknas, på känt sätt omvandlas, ledas efter passande förstärkning till upphängningsöglan f för spegeln e över en transformator T . En del av den nämnda växelströmmen ledes över en transformator T^1 till ett likriktarrör s , i vilket strömmen likriktas, och i vars anodkrets strömmen utjämnas medelst en kondensator u , parallellt till vilken är ansluten ett ohmskt motstånd t , v. är ett förstärkarrör, vars galler är anslutet till en inställbar punkt på motståndet t , och vars anodkrets är förd över oscillograföglan f . Vid denna anordning regleras spegelns e svängningar på sådant sätt, att det vid ljudets uppteckning uppkommer ett diagram av det i fig. 2 visade slaget.

Nollinjen o kan uppfattas som en grafisk framställning av den likriktade strömmens kurvform, eftersom den i allt väsentligt kommer att vara lika utbildad som denna. Den likriktade strömmens kurvform kommer att vara beroende av konstanterna i rörets s anodkrets. Ett förenklat schema för denna visas i fig. 4, i vilken rörets s — som ju kan betraktas som en strömkälla med ett visst inre motstånd — är ersatt med en växelströmskälla q och ett motstånd r , som representerar det inre motståndet i röret s . Motståndet r kommer under växelströmmens positiva halvvåg att hava ett annat genomsnittsvärde än under den negativa halvvågen, i det att det, när den senare uppkommer, kommer att vara praktiskt taget oändligt stort. Till följd härav kommer kondensatorn u under den positiva halvvågens förekomst att laddas genom motståndet r och att under den negativa halvvågens förekomst urladdas genom motståndet t .

Om man för enkelhets skull antager, att anodkretsen endast påverkas av en enkel svängning, kommer förloppet av spänningen i motståndet t att representeras av kurvan E i fig. 5. Om man bortser från det inflytande, som motståndet har på tidkonstanten för anodkretsen under kondensatorns u laddning, vilket man med god approximation kan göra, om motståndet t är stort i förhållande till motståndet r och kondensatorns u kapacitet, kommer tidkonstanten för anodkretsen att representeras av produkten $u \cdot t$ under urladdningen, vilken senare försig-

går uteslutande över motståndet t . Det torde utan vidare vara tydligt, att man genom att ändra värdena på motståndet t och kondensatorn u i förhållande till rörets s inre motstånd r , kan ändra kurvformen för den likriktade strömmen iR i fig. 5 så, att den antager den av mittlinjen o i fig. 2 antydda formen eller närmelsevis denna form, jämför den heldragna kurvan för strömmen iR i fig. 5.

Om växelströmmens frekvens är hög, nämligen så hög, att periodens varaktighet är kort i förhållande till laddnings- och urladdningstiden för kondensatorn u , kommer den likriktade strömmen att bli praktiskt taget fullständigt utjämnad. Om däremot växelströmmens frekvens är låg och växelströmsperiodens varaktighet har samma storleksordning som laddnings- och urladdningstiden för kondensatorn u , uppkomma svårigheter med hänsyn till utjämnningen med tillhjälp av motståndet t . Om utjämnningen icke är fullständig, kommer den likriktade strömmen att hava en växelströmskomponent, som icke endast kan åstadkomma en förstärkning eller en försvagning av den ifrågakommande frekvensen utan även införa övertoner. Om man söker undanröja denna olägenhet genom att göra tidkonstanten $u \cdot t$ mycket stor eller genom att inkoppla flera filter efter varandra, uppträder den olägenheten, att urladdningstiden för kondensatorn u efter svängningarnas fullständiga upphörande blir mycket lång, vilket medför, att nollinjen återgår till sitt utgångsläge, först långt efter det att ljuden hava upphört, eller överhuvud taget icke återgår till sitt utgångsläge, innan nästa ljud uppkommer. Ljudpauserna bliva därför icke störningsfria. Den sista olägenheten kan man på lämpligt sätt avhjälpa genom att inkoppla en självinduktion l i serie med motståndet t , såsom visas i fig. 6. Självinduktionen kommer att utjämna den första delen av kondensatorns u urladdningskurva, såsom visas i fig. 7, d. v. s. filterverkan blir bättre utan att urladdningstiden ökas.

Det torde utan vidare vara tydligt, att den i det föregående i huvudsak i samband med uppteckning enligt amplitudmetoden beskrivna regleringen av nollinjens förskjutning på motsvarande sätt kan användas vid förskjutning av arbetspunkten på svärtningskurvan för en film, på vilken ljud upptecknas enligt intensitetsmetoden.

Fig. 8 visar en anordning, vid vilken självinduktionen l är inkopplad i likriktarrörets gallerkrets i serie med galleravledningsmotståndet x , medan motståndet t och kondensatorn u äro inkopplade i likriktarrörets anodkrets. Tidkonstanten för den totala likriktaranordningen är större än tidkonstanten för likriktaren i enlighet med fig. 3, förutsatt att tidkonstanten för anodkretsen, d. v. s. produkten $u \cdot t$ icke är liten.

I det föregående har för likriktningen förutsetts ett elektronrör, men varje annat utförande av likriktare kan givetvis användas, liksom man även i stället för en spegel kan använda vilket

som helst annat svängande ljuduppteckningsorgan, eventuellt ett urladdningsrör, på vilket den likriktade strömmen bringas att inverka, så att ljusets utsträckning eller intensitet på i och för sig känt sätt ändras i enlighet med nämnda ström.

Patentanspråk:

1:o) Ljudfilm med dels en uppteckning, som varierar i takt med ljudsvängningarna hos de ljud, som skola upptecknas, dels därutöver en uppteckning, som i takt med ljudstyrkan hos de ljud, som skola upptecknas, varierar i sådan riktning, att svärtningen hos den sistnämnda uppteckningen å framföringsfilmen minskar vid stigande och ökar vid avtagande ljudstyrka, kännetecknad därav, att vid avtagande ljudstyrka den sistnämnda uppteckningen förändras långsammare än proportionellt mot amplituderna hos de ljud, som skola upptecknas.

2:o) Ljudfilm enligt patentanspråket 1:o) med ljudskrift enligt intensitetsmetoden, kännetecknad därav, att bredden av ljudskriften i filmens tvärriktning växer med växande ljudamplitud, då denna överskrider ett visst förutbestämt värde.

3:o) Förfaringssätt för framställning av en film enligt patentanspråket 1:o) eller av en film, efter vilken en film enligt patentanspråket 1:o) kan framställas genom enkel eller dubbel kopiering, genom uppteckning av ljud på fotografisk väg under samtidig ändring av värdet å den mot de enskilda ljudsvängningarna svarande genomsnittliga exponeringen av uppteckningsfilmen i avhängighet av ljudstyrkan därigenom, att en likriktad del av en växelström, till vilken ljudet omvandlas för att upptecknas, bringas att inverka på det medelläge av ett ljuduppteckningsorgan eller det medelvärdet av från detta utsänt eller mot filmen återkastat ljus, kring vilket ljuduppteckningsorganet respektive nämnda ljus svänger i överensstämmelse med de enskilda ljudsvängningarna, kännetecknad därav, att den mot en given variation av ljudstyrkan svarande variationen av filmens medexponering vid avtagande ljudstyrka bringas att ske med en hastighet, som är mindre än den hastighet, med vilken den mot de enskilda ljudsvängningarna svarande exponeringen avtager.

4:o) Apparat för framställning av ljudfilm av det i patentanspråket 1:o) eller 2:o) angivna slaget eller för uppteckning av ljud på fotografisk väg på det i patentanspråket 3:o) angivna sättet under omvandling av de ljud, som skola upptecknas, till växelström och likriktning av en del av denna växelström, vilken likriktade ström bringas att påverka ett ljuduppteckningsorgan, så att det medelläge, kring vilket detta bringas att svänga under påverkan av den nämnda växelströmmen, ändras i avhängighet av den likriktade strömmens styrka, känne-

tecknad av en mellan den ifrågavarande likriktaren och det ljudupptecknande organet införd strömkrets, som innehåller ett ohmskt motstånd och en därmed parallellkopplad utjämningskondensator, och som är så anordnad och dimensio-

nerad, att den i takt med ljudstyrkan hos de ljud, som skola upptecknas, varierande uppteckningen förändras långsammare än proportionellt mot amplituderna hos de ljud, som skola upptecknas.

Fig. 1.

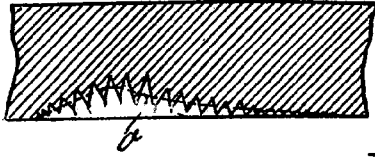


Fig. 2.

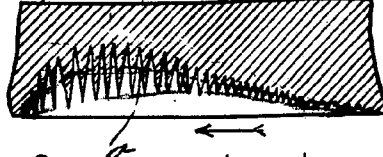


Fig. 3.

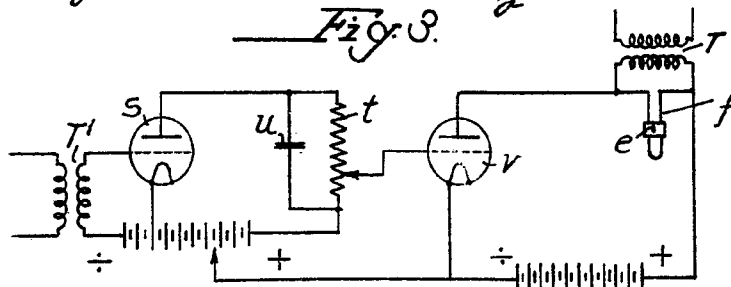


Fig. 4.

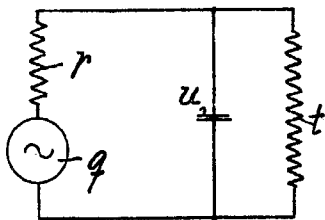


Fig. 5.

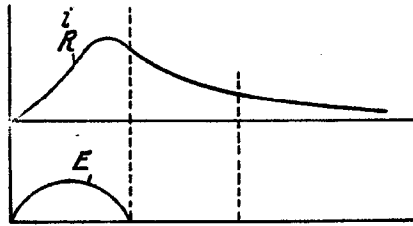


Fig. 6.

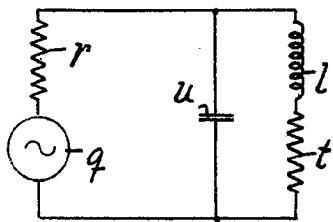


Fig. 7.

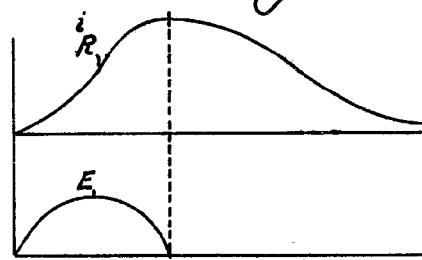


Fig. 8.

