

NORGE



**STYRET
FOR DET INDUSTRIELLE
RETTSVERN**

Utlegningssskrift nr. 123134

Int. Cl. H 04 m 9/08 kl. 21a²-36/07

Patentsøknad nr. 3369/68 Inngitt 29.VIII 1968

Løpedag -

Søknaden alment tilgjengelig fra 2.III 1970

Søknaden utlagt og utlegningsskrift utgitt 4.X 1971

Prioritet begjært fra: -

N.V. Philips Gloeilampenfabrieken,
Kastanjelaan 1, Eindhoven, Nederland.

Oppfinner: Bjørn Andersen, Rideveien 32 b, Oslo 7.

Fullmektig: Bryns Patentkontor A/S.

Talestyrt toveisforsterker.

Oppfinnelsen angår en talestyrt toveisforsterker, hvor hver forsterkerkanal inneholder et reguleringsorgan som styres av en styrekrets som tilføres talesignaler som tas fra punkter i de to forsterkerkanaler foran reguleringskretsen i hver kanal.

Slike forsterkere anvendes f.eks. i høyttalende telefonanlegg eller såkalte interkommunikasjonsanlegg, hvor tale kan føres i begge retninger. Forsterkerens innganger er forbundet med mikrofoner og utgangene med høyttalere, idet mikrofonen i den ene kanal kan befinne seg i samme rom som høyttaleren i den andre kanal og omvendt. Det er da vanligvis nødvendig å anbringe mikrofon og høyttaler i samme hus slik at de får meget liten innbyrdes avstand.

Kfr. kl. 21a²-34/03

123134

Det er således meget stor fare for en akustisk tilbakekopling. For å unngå dette blir forsterkeren vanligvis styrt av talesignalene på sådan måte at den kanal som det tales gjennom har en stor forsterkning og den andre kanal sperres eller i det minste gis en tilstrekkelig lav forsterkning.

Reguleringen må ikke bare foregå hurtig og smidig, men skal også oppfylle andre forskjellige oppgaver i slike anlegg.

Når en av abonnentene begynner å tale, må vedkommende forsterker-kanal åpnes hurtig selv ved lavt talenivå, slik at også begynnelsen av det første ord ikke går tapt. Ved korte avbrytelser mellom ord og setninger må det hindres at som følge av ekko eller kryss-tale mellom høyttaler og mikrofon i det andre rom ikke skjer en automatisk omkopling av forsterkerens overføringsretning.

Høyttalerne skal gjengi lyd med god lydstyrke f.eks. tilsvarende et normalt talenivå, samtidig som den andre abonnent til enhver tid må være i stand til å avbryte den første abonnent og snu overføringsretningen av forsterkeren uten at han behøver å heve stemmen. Vending av kanalen må da skje hurtig slik at abonnenten kan komme med bemerkninger i den andre abonnents taleflom, uten at begynnelsen av bemerkningen faller bort som følge av forsinket vending. Vendingen av kanalene må ikke medføre noen ustabilitet.

Det er særlig viktig at abonnentene kan bevege seg fritt i rommene og ikke alltid må sitte nær opptil høyttaler-mikrofon-kombinasjonen.

Kjente anordninger oppfyller ikke disse betingelser eller bare i begrenset grad og særlige vanskeligheter som derved opptrer er at de mange krav motsier hinannen.

Vanligvis befinner høyttaleren seg nærmere mikrofonen enn abonnenten. Når høyttaleren gjengir lyd med vanlig talenivå, kan selvsagt den tilhørende mikrofon som oppfanger dette signal, levere et betydelig sterkere signal enn den mikrofon som tilføres talesignalet direkte.

Ved anordninger hvor talesignalet for styring av forsterkningen i hver kanal utledes foran reguleringsorganene, og hvor den kanal som mottar det sterkeste mikrofonsignal har prioritet og reguleres til full forsterkning, mens den andre kanal sperres, er det som følge av sterk krysstale mellom høyttaler og mikrofon ikke mulig å oppnå en stor akustisk forsterkning, dvs. sterk lydgjengivelse, og dessuten må abonnentene være svært nær mikrofonen.

Ved kjente anordninger hvor talesignalene utledes etter reguleringsorganene, kan det riktignok oppnås sterk lydgjengivelse, men det er da meget vanskelig å gripe inn i talen uten at den abonnent som taler, gjør lengere avbrytelser.

Hensikten med oppfinnelsen er å løse disse problemer på en meget hensiktsmessig måte.

Dette oppnås ifølge oppfinnelsen ved at talesignalene i hver kanal gjennom hver sin første signalkrets tilføres en første inngang i to sammenlikningsinnretninger og talesignalene i hver kanal også gjennom en andre signalkrets tilføres en andre inngang i sammenlikningsinnretningene, idet forsterkningen i de to første signalkretser er større enn i de andre signalkretser og sammenlikningsinnretningene er innrettet slik, at de leverer et utgangssignal når signalnivået på den første inngang er større enn på den andre inngang, hvilke utgangssignaler tilføres en første inngang i den første resp. andre portkrets i en tredje sammenlikningsinnretning, og portkretsens utgang er forbundet slik med en andre inngang i den andre portkrets, at ved tilførsel av et arbeidssignal på den første inngang i en av portkretsene sperres den andre portkrets, idet reguleringsspenningen for de to reguleringsorganer tas fra utgangene i portkretsene i den tredje sammenlikningsinnretning.

Et utførelseseksempel på oppfinnelsen skal forklares nærmere under henvisning til tegningen som viser et blokkskjema for en forsterker ifølge oppfinnelsen.

Forsterkeren har to kanaler. Gjennom den ene kanal blir talesignal fra mikrofonen M_1 gjennom en mikrofonforsterker T_1 , reguleringsorganet R_1 og sluttforsterkeren U_1 tilført høyttaleren H_1 . Den andre kanal er tilsvarende innrettet og inneholder en mikrofonforsterker T_2 , reguleringsorganet R_2 og sluttforsterkeren U_2 . Mikrofonen M_1 og høyttaleren H_2 befinner seg i samme rom og det gjør også mikrofonen M_2 og høyttaleren H_1 . Talesignalene for reguleringskretsen tas i kanalene ut i punktene P_1 og P_2 som ligger foran reguleringsorganene R_1 og R_2 , slik at disse signaler ikke påvirkes av øyeblikksinnstillingen av reguleringsorganene R_1 og R_2 .

Det i punktet P_1 opptredende signal blir gjennom en første signalkrets med en forsterker FK_1 , en likeretter DA_1 og en forsinkelsesinnretning S_1 tilført inngangen A_1 i en spenningssammenlikningsinnretning K_1 . Det i punktet P_2 opptredende signal blir på tilsvarende måte gjennom forsterkeren FK_2 , likeretteren DA_2 og forsinkel-

123134

sesinnretningen S_2 tilført inngangen A_2 i en andre sammenlikningsinnretning K_2 . Signalene i punktene P_1 og P_2 tilføres dessuten gjennom hver sin andre signalkrets med en forsterker FR_2 og en likeretter DB_2 resp. en forsterker FR_1 og en likeretter DB_1 tilført en andre inngang B_2 resp. B_1 i sammenlikningsinnretningen K_2 resp. K_1 .

Sammenlikningsinnretningene K_1 og K_2 er innrettet på i og for seg kjent måte slik at de leverer et utgangsarbeidssignal, dvs. en stor utgangsspenning når signalnivået på den første inngang A_1 resp. A_2 er en bestemt terskelverdi større enn på den andre inngang B_1 resp. B_2 . Utgangene fra sammenlikningsinnretningene K_1 og K_2 er forbundet med inngangene C_1 og C_2 i portkretsene ND_1 resp. ND_2 i en tredje sammenlikningsinnretning. Utgangene fra portkretsene ND_1 og ND_2 er forbundet med den andre inngang D_2 resp. D_1 i den andre portkrets og er videre i punktene P_3 og P_4 forbundet med reguleringsorganene R_1 og R_2 i forsterkerkanalene.

Portkretsene ND_1 og ND_2 kan for eksempel bestå av NAND-kretser, slik at utgangsspenningen er liten når spenningen på de to innganger er stor. Spenningen i utgangen er imidlertid stor når spenningen på i det minste en av inngangene er liten. Reguleringsorganene R_1 og R_2 er innrettet slik at når spenningen i punktet P_3 resp. P_4 er stor, er reguleringsorganene sperret eller forsterkningene i forsterkerkanalene er da så liten at ingen akustisk tilbakekopling kan opptre. Naturligvis er virkningen av koplingsanordningen prinsippielt ikke bundet til en bestemt polaritet av de forskjellige signalspenninger, verken individuelt eller innbyrdes, slik at portkretsen selvsagt også kan være utformet på annen måte og spenningene kan være ompolet ved hjelp av invertere, f.eks. reguleringsspenningene som tilføres reguleringsorganene R_1 og R_2 , hvis koplingen som helhet har samme virkning.

Bortsett fra eventuell frekvensavhengighet er signalnivået på de forskjellige innganger av sammenlikningsinnretningene K_1 og K_2 proporsjonalt med signalene som leveres av vedkommende mikrofon og altså uavhengig av reguleringsorganenes R_1 og R_2 tilstand.

I hvilket tilstand leverer mikrofonene ingen spenning og signalnivået på inngangen av sammenlikningsinnretningene K_1 og K_2 er lavt (nullnivå), slik at spenningen fra A_1 ikke er større enn spenningen fra B_1 og spenningen fra A_2 er ikke større enn spenningen fra B_2 . Spenningene på inngangene C_1 og C_2 i portkretsene ND_1 resp. ND_2 er da liten og spenningene i punktene P_3 og P_4 er da stor. Reguleringsorganene R_1 og R_2 er da sperret.

Når mikrofonen M_1 oppfanger talesignal blir det av mikrofonen frembrakte signal forsterket i forsterkerne T_1 , FK_1 og FR_2 og i likeretterne DA_1 og DB_2 likeretter slik at signalnivået på inngangene A_1 og B_2 øker. Ladekretsen S_1 er innrettet på kjent måte slik at økningen av nivået fra A_1 praktisk talt ikke forsinkes. Spenningen på inngangen C_2 forblir liten, men spenningen på inngangen A_1 overskrider spenningen på inngangen B_1 , slik at i begge innganger C_1 og D_1 i portkretsen ND_1 hersker en stor spenning og spenningen i punktet P_3 er liten. Derved vil forsterkerkanalen mellom mikrofonen M_1 og høyttaleren H_1 bli åpnet ved hjelp av reguleringsorganet R_1 .

Høyttaleren H_1 befinner seg i samme rom som mikrofonen M_2 og fortrinnsvis i samme hus som mikrofonen, slik at den innbyrdes avstand mellom dem er liten. Det av høyttaleren H_1 frembrakte lydsignal skal være sterkest mulig og fortrinnsvis ha normalt talenivå.

Mikrofonen M_2 oppfanger således også et meget sterkt lydsignal som ifølge den korte avstand fra høyttaleren H_1 kan være mange ganger sterkere enn lyden som oppfanges av mikrofonen M_1 . Ved en praktisk utførelsesform kan styrken av signalet i punktet P_1 som følge av direkte krysstale mellom høyttaleren H_1 og mikrofonen M_2 , være f.eks. ti ganger sterkere enn signalet i punktet P_1 . Dette krysstalesignal forsterkes i forsterkerne T_2 , FR_1 og FK_2 og etter likeretning i likeretterne DB_1 og DA_2 tilføres dette signal inngangene B_1 og A_2 hvorved signalnivået der øker. Som følge av den akustiske forsinkelse mellom høyttaleren H_1 og mikrofonen M_2 skjer det imidlertid en økning av signalspenningen på inngangene B_1 og A_2 noe senere enn på inngangene A_1 og B_2 , nemlig først når spenningen i punktet P_3 er blitt liten.

Forholdet mellom forsterkningen i forsterkerne FK_1 og FK_2 på den ene side og forsterkningen i forsterkerne FR_1 og FR_2 på den annen side, er valgt slik at det er noe større enn forholdet mellom signalene i punktene P_1 og P_2 ved tale i mikrofonen M_1 . Når signalstyrken i punktet P_2 er ti ganger større enn i punktet P_1 , kan f.eks. signalforsterkningene i forsterkerne FK_1 og FK_2 være elleve ganger større enn forsterkningen i forsterkerne FR_1 og FR_2 .

Dette har til følge at signalnivået i inngangen B_1 forblir noe lavere enn i inngangen A_1 , slik at også den lave spenning i punktet P_3 opprettholdes.

På den annen side vil når forsterkningen i forsterkeren FK_2 er betydelig større enn i forsterkeren FR_2 , signalet i inngangen

A_2 være betydelig sterkere (i beskrevne eksempel f.eks. 100 ganger sterkere) enn i inngangen B_2 . Som følge av den ovenfor nevnte akustiske forsinkelse kan imidlertid spenningen i inngangen C_2 først nå en stor verdi når spenningen i inngangen D_2 i portkretsen ND_2 har nådd en lav verdi. Portkretsen ND_2 er således sperret og signalet på inngangen A_2 kan således ikke gjøre seg gjeldende, eller med andre ord forblir forsterkerkanalen mellom mikrofonen M_1 og høyttaleren H_1 åpen og forsterkerkanalen mellom mikrofonen M_2 og høyttaleren H_2 forblir sperret.

I det korte intervall mellom ordene må dette forhold ikke endres, i det minste så lenge den andre abonnent i mikrofonen M_2 ikke ønsker å gripe inn. Det skal bemerkes at som følge av den akustiske forsinkelse opptrer signalet i punktet P_2 ikke bare noe senere enn i punktet P_1 , men forsvinner også noe senere. Som følge av virkningen av forsinkelsesinnretningen S_1 som utlader seg forholdsvis langsomt, forblir imidlertid det høye signalnivå på inngangen A_1 enda en kort tid etter at signalet i punktet P_1 er forsvunnet, nemlig et tidsrom i hvilket signalet på punktet P_2 også er forsvunnet. Abonnenten i det andre rom kan avbryte den første abonnent når han selv tilfører mikrofonen M_2 et tilstrekkelig lydsignal. Som følge av den felles virkning av dette lydsignal og krysstalesignalet fra høyttaleren H_1 , kan signalnivået i inngangen B_1 overskride signalnivået i inngangen A_1 . Som følge derav synker spenningen i inngangen C_1 i portkretsen ND_1 , slik at en stor spenning opptrer i punktet P_3 , slik at reguleringsorganet R_1 sperres. Dessuten er også spenningene i de to innganger i portkretsen ND_2 store. Punktet P_4 har da liten spenning hvorved på den ene side portkretsen ND_1 sperres og på den annen side reguleringsorganet R_2 åpner forsterkerkanalen mellom mikrofonen M_2 og høyttaleren H_2 . Denne overgang skjer meget glatt.

Som nevnt ovenfor var opprinnelig signalnivået i inngangen B_1 noe mindre enn signalnivået i inngangen A_1 . Denne forskjell skal være minst mulig. Det betyr at mikrofonen M_2 bare behøver å tilføres et lite ekstrasignal for at nivået i B_1 skal overskride nivået i A_1 , eller med andre ord en abonnent ved mikrofonen M_2 behøver bare å heve stemmen ganske lite for å gripe inn i talen nemlig som følge av vendingen av forsterkerens overføringsretning.

Krysstale fra høyttaleren H_1 til mikrofonen M_2 avhenger vanligvis forholdsvis sterkt av frekvensen. Ved anvendelse av vanlige høyttalere og mikrofoner er f.eks. krysstalen sterkest ved frekvenser i

det midtre område av talespekteret, altså mellom 1000 og 1500 Hz. Forholdet mellom forsterkningen i FK_1 og FR_1 kan i gunstigste tilfelle innstilles slik at ved de frekvenser ved hvilke krysstalen er maksimal, er nivået i inngangen B_1 bare litt lavere enn i inngangen A_1 . Ved høyere og lavere frekvenser kan nivåforskjellen være betydelig større, hvilket betyr at for disse frekvenser må mikrofonen M_2 tilføres et forholdsvis sterkt signal for at nivået i inngangen B_1 skal overskride nivået i inngangen A_1 . Dette er ikke ønskelig fordi det kan hende at frekvenser ved hvilke det opptrer maksimal krysstale bare opptrer svakt i abonnentens talespektrum.

For å minske denne ulempe kan man i forsterkerne innføre en frekvenskorreksjon på den måte at overføringen i forsterkeren FK_1 har samme frekvensavhengighet som overføringen av signalet gjennom reguleringsorganet R_1 , forsterkeren U_1 , høyttaleren H_1 , mikrofonen M_2 , forsterkeren T_2 og forsterkeren FR_1 .

Man kan for eksempel foreta korreksjon bare i forsterkerne FR_1 og FR_2 på den måte at forsterkningen ved høye og lave frekvenser er større enn ved de midtre frekvenser. Det kan også bare anvendes en korreksjon i forsterkerne FK_1 og FK_2 ved at de lave og høye frekvenser i disse forsterkere forsterkes mindre enn de midtre frekvenser. Også en blandekorreksjon mellom disse fire forsterkere er mulig. Ved denne frekvenskorreksjon kan det oppnås at det til tross for krysstale, kan talenivået hos den inngripende abonnent ved mikrofonen M_2 bare være lite høyere, f.eks. bare 5 dB enn nivået ved mikrofonen M_1 .

Når høyttaler og mikrofon er anordnet i samme hus er krysstalenivået høyt. Dette er bare øyensynlig en ulempe, idet det nemlig innebærer den fordel at den direkte krysstale er betydelig større enn den indirekte som kan føres tilbake til refleksjon fra nærliggende gjenstander eller fra ekko i rommet. Den samlede krysstale er altså en praktisk talt konstant faktor som er lite avhengig av tilfeldig oppstilling av høyttale-mikrofonkombinasjonen i rommet. Dette muliggjør at forsterkerne FK_1 , FR_1 osv. kan innstilles optimalt.

Som nevnt ovenfor kan reguleringsorganet R_1 og R_2 i hvilestilling prinsippielt innstilles slik at de fullstendig sperrer forsterkerkanalen eller at bare en liten hvileforsterkning opprettholdes. Det har vist seg at den siste mulighet er å foretrekke, fordi avstanden da mellom hviletilstand og helt åpen kanal er mindre og åpningen av en kanal fra hvilestilling da skjer lettere, eller med andre ord at når den første talte stavelse er forholdsvis svak, åpnes vedkommende for-

sterkerkanal umiddelbart slik at ingen del av denne stavelse undertrykkes.

Gjennom en kanal som ikke tilføres talesignal skjer det allikevel en bestemt overføring, hvilket er uønsket på bakgrunn av den kjensgjerning at som følge av krysstale er lydnivået ved mikrofonen av denne kanal betydelig større enn ved mikrofonen i den åpne kanal. Dette kan føre til akustisk tilbakekopling i systemet.

For å unngå dette kan det i forsterkerkanalene anordnes dempningsorganer DR_1 og DR_2 som vist med streker på tegningen, hvilke dempningsorganer styres av spenningen i punktene P_4 og P_3 , dvs. av reguleringsspenninger som styrer reguleringsorganene i den andre kanal. Dempningsorganene DR_1 og DR_2 er innrettet slik at de i koplingens hvilestilling er uten dempning, altså i dette eksempel ved en høy spenning i punktene P_4 og P_3 . Når det i forsterkerkanalen mellom mikrofonen M_1 og høyttaleren H_1 overføres tale, blir spenningen i punktet P_4 stor slik at dempningsorganet DR_1 ikke demper. Ved styring med en liten spenning i punktet P_3 sperrer dempningsorganet DR_2 den andre forsterkerkanal fullstendig.

P a t e n t k r a v :

1. Talestyrt toveisforsterker, hvor hver forsterkerkanal inneholder et reguleringsorgan som styres av en styrekrets som tilføres talesignaler som tas fra punkter i de to forsterkerkanaler foran reguleringskretsen i hver kanal, k a r a k t e r i s e r t ved at talesignalene i hver kanal gjennom hver sin første signalkrets tilføres en første inngang i to sammenligningsinnretninger og talesignalene i hver kanal også gjennom en andre signalkrets tilføres en andre inngang i sammenligningsinnretningene, idet forsterkningen i de to første signalkretser er større enn i de andre signalkretser og sammenligningsinnretningene er innrettet slik, at de leverer et utgangssignal når signalnivået på den første inngang er større enn på den andre inngang, hvilke utgangssignaler tilføres en første inngang i en første resp. andre portkrets i en tredje sammenligningsinnretning, og portkretsens utganger er forbundet slik med en andre inngang i den andre portkrets, at ved tilførsel av et arbeidssignal på den første inngang i en av portkretsene sperres den andre portkrets, idet reguleringsspenningen for de to reguleringsorganer tas fra utgangene i portkretsene i den tredje sammenligningsinnretning.

2. Forsterker ifølge krav 1, k a r a k t e r i s e r t ved at den første og/eller den andre signalkrets inneholder frekvens-

korreksjonskoplinger.

3. Forsterker ifølge krav 1 eller 2, k a r a k t e r i - s e r t ved at de to første signalkretser inneholder hver en ladekrets, slik at signalspenningen på den første inngang i den første sammenligningsinnretning opprettholdes i en bestemt tid etter at det signal som tilføres signalkretsen er avsluttet.

4. Forsterker ifølge krav 1, k a r a k t e r i s e r t ved at reguleringsorganene er således innstillbare at i hver kanals hviletilstand opprettholdes en liten hvileforsterkning, og at hver forsterkerkanal inneholder et andre reguleringsorgan som styres på sådan måte av reguleringsspenningen til den første reguleringskrets i den andre kanal, at når en kanal er åpen, er den andre kanal sperret.

Anførte publikasjoner:

Svensk utl.skrift nr. 302.002, 306.351

U.S.patent nr. 3.045.074

123134

