(19) DANMARK

DIREKTORATET FOR
PATENT- OG VAREMÆRKEVÆSENET

(12) **FREMLÆGGELSESSKRIFT** (11) 145030 B

(21) Ansøgning nr. 5796/77
(22) Indleveringsdag 23. dec. 1977
(24) Løbedag 23. dec. 1977
(41) Alm. tilgængelig 28. jun. 1978
(44) Fremlagt 2. aug. 1982
(86) International ansøgning nr. -
(86) International indleveringsdag -
(85) Videreførelsesdag -
(62) Stamansøgning nr. -
(30) Prioritet 27. dec. 1976, 2659028, DE

(51) Int.Cl.³ H 04 R 3/02
H 04 B 3/20
H 04 M 9/08

(71) Ansøger DASY INTER S.A., CH 1204-Genf, CH.

(72) Opfinder Joergen Brosow, AT.

(74) Fuldmægtig Ingeniørfirmaet Lehmann & Ree.

(54) Kredsløb til forhindring af tilbagekoblinger.

DK 145030 B

Den foreliggende opfindelse angår et kredsløb til forhindring af tilbagekoblinger ved apparater, som hvert er forsynet med mindst én mikrofon og en højttaler samt i disses tilledninger indskudte styrbare dæmpningsled, som hvert styres for den ene transmissionsretning ved hjælp af styrespændinger, der er afledet fra de i den anden transmissionsretning løbende talestrømme. Opfindelsen er særlig hensigtsmæssig til såkaldte højttalertelefoner med en af mikrofonen styret sendekanal og en modtagekanal, som styrer højttalertelefonens højttaler.

Ved højttalertelefoner er det kendt (svensk fremlæggelsesskrift nr. 379.471 og dansk fremlæggelsesskrift nr. 133.22o) til forhindring af indtrædende tilbagekoblinger automatisk at indkoble dæmpningsled i den af mikrofonen styrede sendekanal og i den på højttaleren arbejdende modtagekanal. Som dæmpningsled er det kendt at anvende potentiometre, transistorer og lignende kredsløbsorganer. Ved hjælp af disse kan forstærkningsgraden i den pågældende kanal reguleres ind. Styrespændingerne hertil bliver i hvert enkelt tilfælde udtaget fra den anden kanal. Hver af de to kanaler tilstræber derfor på grundlag af de i de løbende signaler og i afhængighed af disses amplitude at dæmpe eller spærre den anden kanal.

De kendte kredsløb arbejder desuden ved afledningen af styrespændingerne til dæmpningen med analoge signaler. Anvendelsen af analoge signaler kan,således som praksis har vist, føre til, at en kanal spærres fuldstændigt, forbigående eller vedvarende. Dette gælder navnlig, når styrespændingerne ikke udtages på indgangen af den pågældende kanal. En sådan driftsmåde er uønsket, navnlig ved telefoner.

Formålet med opfindelsen er at tilvejebringe et kredsløb af den indledningsvis angivne art, som ikke er behæftet med de nævnte ulemper, og ifølge opfindelsen opnås dette ved, at de til højttaleren førte signaler yderligere føres digitaliseret til en første tæller, at de fra højttaleren udsendte og i mikrofonen opfangne signaler føres til en anden tæller i digitaliseret form, at den ene af de to tællere ved opnåelse af en forudbestemt tællerstand aktiverer et dæmpningsled, og at den anden af de to tællere tilbagestiller den nævnte ene tæller til nul ved opnåelse af en forudbestemt tællerstand.

Den afgørende forskel i forhold til den kendte teknik består her i den digitaliserede virkemåde under anvendelse af tællere ved afledningen af styrespændingerne. De til enhver tid i kanalerne optrædende signaler bliver altså ikke behandlet som analoge signaler, men digitaliseret. I denne form bliver de ført til en tæller. Tællerudgangen frembringer derpå, når en bestemt tællerstand er opnået, en styrespænding. Til forskel fra de kendte dæmpningsanordninger er styre-

spændingen altså ikke direkte afhængig af analogsignalerne i sendekanalen. Da der tværtimod først fremkommer en styrespænding til dæmpningen ved opnåelse af en bestemt tællerstand ved en tæller, som imidlertid desuden i mellemtiden kan tilbagestilles af den anden tæller, er det herved muligt ved passende indstilling at holde et fuldstændigt dæmpningsfrit område. Det drejer sig her om det driftsområde, i hvilket en tilbagekoblingsfløjten ikke optræder. Ved den digitaliserede drift med tællere, eksempelvis ved anvendelse i højttalertelefoner, bliver en fuld duplexdrift herved muliggjort. Først når farezonen for tilbagekoblinger nås, bliver dæmpningen på nøjagtigt doseret måde virksom i så høj grad, som det er nødvendigt. Dette sker hurtigt ved hjælp af den anvendte tællerteknik, og en dæmpning, som bliver unødvendig, vil også straks igen blive ophævet. Til forskel fra den kendte teknik bliver der altså for et bestemt amplitudeområde stillet en fuld duplexdrift til rådighed, og derudover sikres ved hjælp af den digitaliserede arbejdsmåde med tællere, at der kun anvendes en dæmpning, som nøjagtigt svarer til de til enhver tid foreliggende behov til forhindring af tilbagekobling.

Opfindelsen skal herefter forklares nærmere under henvisning til tegningen, hvor

fig. 1 viser et blokdiagram over en udførelsesform for et højttaleranlæg ifølge opfindelsen,

fig. 2 et blokdiagram over en højttalertelefon med tællerstyring af den kaldendes mellemtalemulighed,

fig. 3 en forbedret udførelsesform for højttalertelefonen med mellemtalemulighed for den kaldende også ved høj baggrundsstøj i rummet, hvor højttalertelefonen er opstillet, og

fig. 4 en yderligere forbedret udførelsesform for højttalertelefonen.

Foranstaltninger til undgåelse af akustiske tilbagekoblinger over lyden er nødvendige i højttaleranlæg og navnlig ved højttalertelefoner til undgåelse af tilbagekoblingsfløjten. Akustiske tilbagekoblinger af denne art medfører imidlertid også ulemper ved højttaleranlæg i haller, kirker eller lignende, og ligeledes eksempelvis ved forstærkeranlæg, som anvendes ved shows og andre musikforanstaltninger.

Fig. 1 viser den simpleste løsning ifølge opfindelsen til automatisk undgåelse af akustiske tilbagekoblinger ved anvendelse af en tælleenhedsstyring. Det drejer sig om et højttaleranlæg med tælleenhedsstyring og hjælpemikrofon. Mikrofonen lo er mikrofonen i højttaler-

ånlægget. Denne mikrofon benytter den talende henholdsvis den, hvis akustiske lydfrembringelser såsom tale, sang, musik skal forstærkes ved hjælp af højttaleranlægget. Udgangssignalet fra mikrofonen 1o bliver ført til en forforstærker 11 og over en udgangsforstærker 12 ført til en højttaler 13, der tjener som elektroakustisk omsætter for signalet og afgiver lyd, som antydet ved den punkterede pil 14.

Udgangssignalet fra forforstærkeren 11 bliver imidlertid ikke kun ført til udgangsforstærkeren 12, men også over en impulsformer 15 til en tælleenhed 16. Den som digitaliseringstrin tjenende impulsformer 15 omdanner derved det amplitudemodulerede signal, som den modtager over mikrofonen 1o og forforstærkeren 11, til en digital signalinformation, hvori impulstætheden eller den tidsmæssige impulshyppighed er afhængig af intensiteten af de på mikrofonen 1o indvirkende lydbølger henholdsvis af amplitudeforløbet i udgangssignalet fra forstærkeren 11. Udgangssignalet fra impulsformeren 15 er således en for lydindvirkningen på mikrofonen 1o repræsentativ digital information. Denne bliver som indgangssignal ført til tælleenheden 16.

Denne tæller er udformet således, at den ved opnåelse af en forudindstillet tællerstand eksempelvis 79 afgiver et udgangssignal på en styreledning 17 og pånyt begynder at tælle ved 0. Tælleenheden 16 er altså ikke en fuldløbende tæller, som bibeholder sin tællerstand,indtil den udefra 0-stilles, men en omløbende tæller som ved opnåelse af den maksimale tællerstand igen begynder at tælle ved 0. Foruden denne automatiske mulighed for tilbagestilling kan tælleenheden 16 også 0-stilles udefra over sin styreindgang 18. Dette forklares nærmere nedenfor.

Forbindelsespunktet mellem forforstærkeren 11 og impulsformeren 15 er endvidere lagt til jord over en variabel modstand. I fig. 1 er der som variabel modstand vist en felteffekttransistor 19. Felteffekttransistoren 19 er koblet således, at den normalt kun dæmper forbindelsespunktet mellem forforstærkeren 11 og impulsformeren 15 lidt. Ligeledes er da også signaltilledningen til højttaleren 13 kun dæmpet lidt. Hvis der imidlertid føres et signal til portelektroden i felteffekttransistoren 19, bliver dæmpningen forstærket, og dermed bliver lydniveauet af lydafgivelsen fra højttaleren 13 (pil 14) formindsket.

Den automatiske styring af lydafgivelsen fra højttaleren 13 ved hjælp af det i fig. 1 viste højttaleranlæg sker nu på følgende måde. Udover mikrofonen 1o,som danner hovedmikrofonen i højttaleranlægget, findes der en hjælpemikrofon 2o. Denne bliver anbragt i rummet i afstand fra mikrofonen 1o, så at den af hovedmikrofonen optagne lyd ikke umiddelbart kan komme hen til hjælpemikrofonen 2o. Hjælpe-

mikrofonen 2o optager så i det væsentlige kun lydafgivelsen fra højttaleren 13. Denne bliver i hjælpemikrofonen 2o omsat til et elektrisk signal, som over en forstærker 21 og en impulsformer 22 føres til en tælleenhed 23, som det blev forklaret ovenfor for signaltilførslen til tælleenheden 16 ved hjælp af mikrofonen lo, forforstærkeren 11 og impulsformeren 15.

Tælleenheden 23 er en tæller af samme type som tælleren 16. Den afgiver ligeledes, når dens forudbestemte tællerslutstand er nået, et udgangssignal på en styreledning 24. Denne er forbundet med portelektroden i felteffekttransistoren 19. En yderligere styreledning 24' er forbundet med styreindgangen 18 for O-stilling af tælleenheden 16. Desuden kan styreindgangen for O-stilling af tælleenheden 23 være forbundet med udgangen på tælleenheden 16 over styreledningen 17. Det er imidlertid også muligt som tælleenhed 23 at anvende en tæller, der ved opnåelse af tællerslutstanden ikke kun tilbagestiller tælleenheden 16 til O, men også selv igen begynder at tælle ved O, så at begge tælleenheder altid begynder at tælle ved O samtidig.

Da det af mikrofonen lo optagne signal på grund af den nøjagtige talegengivelse ved hjælp af højttaleren 13 i det væsentlige stemmer overens med det af hjælpemikrofonen lo optagne signal, kan man gå ud fra, at tælleenhederne 16 og 23 i det væsentlige tilføres de samme indgangssignaler, idet signaltilførslen til tælleenheden 23 i forhold til signaltilførslen til tælleenheden 16 dog er forsinket på grund af de større signalløbetider. Den til tælleenheden 23 tilførte digitalinformation er altså i det væsentlige identisk, men tidsmæssigt forsinket i forhold til den til tælleenheden 16 tilførte digitalinformation.

Man kan nu gå frem således, at man giver tælleenheden 23 en større tællerslutstand end tælleenheden 16. Eksempelvis bliver tælleenheden 23 udført således, at den først ved opnåelse af tællerstanden 99 afgiver et signal på styreledningen 24, medens tælleenheden 16 allerede ved opnåelse af tællerstanden 79 afgiver et signal på styreledningen 17 og dermed tilbagestiller tælleenheden 23 til O. Ved en sådan udformning af tællerne vil tælleenheden 16 normalt nå sin tællerslutstand og afgive et signal på styreledningen 17 før tælleren, som danner tælleenheden 23, overhovedet er talt fuld. I dette øjeblik sker der imidlertid allerede en O-stilling af begge tællere, så at tælleenheden 23 overhovedet ikke afgiver noget udgangssignal på styreledningen 24. Begge tællere er igen stillet på O og begynder deres arbejdscyklus forfra. En dæmpning af signaltilførslen til højttaleren 23 indtræder derved ikke eller kun i det forudindstillede og ønskede omfang.

Er der nu på grund af efterklang eller af andre grunde fare for tilbagekoblinger af lydafgivelsen fra højttaleren 13 til mikrofonen 1o, bliver disse undgået på denne måde. Efterklangen har til følge, at mikrofonen 2o for eksempel ikke kun optager talesignalerne fra den talende, men desuden også efterklangen. Dette fører igen til, at der til tælleenheden 23 af impulsformeren 22 tilføres et impulstog, som nu har en langt større impulstæthed henholdsvis impulshyppighed. Tælleenheden 23 er altså nu forud for tælleenheden 16 henholdsvis meget hurtigere end tælleenheden 16. Tælleenheden 23 opnår følgelig sin tællerslutstand 99, før tælleenheden 16 har nået tællerslutstanden 79. Et signal bliver derfor nu afgivet på styreledningen 24 til dæmpning af signaltilførslen til højttaleren 13, og samtidig bliver også tælleenheden 16 tilbagestillet til 0 over styreledningen 24' sammen med tælleenheden 23. Ved mikrofonen 1o virker efterklangen ikke, fordi efterklangen af fysiske grunde kun ligger på den som bærer virkende taleamplitude og derfor ikke bevirker et hurtigere løb. Dette resultat kan også forudbestemmes ved passende udformning af impulsformeren 15.

På denne måde opnår tælleenheden 23 sin tællerslutstand hurtigere end tælleenheden 16 opnår sin i sig selv mindre tællerslutstand. Som følge heraf optræder nu udgangssignalet i styreledningen 24, felteffekttransistoren 19 dæmper signaltilførslen til højttaleren 13 og afslutter dermed efterklangen. Samtidig kan begge tællere tilbagestilles.

Ved den forklarede virkemåde med forskellige tællerslutstande for tælleenhederne 16 og 23 findes der kun de to ekstreme muligheder, dæmpning af signaltilførslen til højttaleren 13 henholdsvis ingen dæmpning. I praksis er successive overgange mellem de to tilstande hyppigt ønskelige. Også dette behov kan der tages hensyn til. Hertil anvender man ved udførelseseksemplet i fig. 1 for eksempel to tællere til tælleenheden 16 henholdsvis til tælleenheden 23, som begge ind til samme tællerstand på f.eks. 79 ikke afgiver noget signal på de tilhørende styreledninger. Medens tælleenheden 16 imidlertid på styreledningen 17 ved opnåelse af sin tællerslutstand 79 afgiver et signal til automatisk 0-tilbagestilling af tælleren 23, bliver der til tælleenheden 23 anvendt en tæller, som ved opnåelse af tællerstanden 79 ikke udløser en fuld dæmpning af signaltilførslen til højttaleren 13 over felteffekttransistoren 19, men her indleder en successivt dæmpning. Hertil bliver der til tælleenheden 23 anvendt et register, som for tællerstandene 8o,81,82 osv. henholdsvis det binære signal for hver binær udgang har en modstand, idet disse modstande er forbundet i parallel med styreelektroden i felteffekttransistoren. Ved denne

kobling fås der altså ved opnåelse af tællerstanden 8o stadig en meget høj dæmpning af signalet i styreledningen 24, så at der kun sker en tilsvarende ringe dæmpning af signaltilførslen til højttaleren 13 ved hjælp af felteffekttransistoren 19. Jo højere tællerstanden i tælleenheden 31 imidlertid bliver, desto mindre bliver dæmpningen på grund af parallelkoblingen af modstandene i tilledningen til felteffekttransistoren 19 over styreledningen 24, og tilsvarende desto stærkere bliver dæmpningen af signaltilførslen til højttaleren 13. Her sætter dæmpningen altså ind efterhånden og bliver fortløbende stærkere.

Hvis tælleenheden 16 opnår sin begge tælleenheder tilbagestillende tællerslutstand allerede efter påbegyndelsen af dæmpningen på grund af et signal i styreledningen 24, forbliver dæmpningen ringe. Hvis tælleenheden 16 imidlertid løber meget efter tælleenheden 23, bliver den fulde dæmpning også opnået i dette tilfælde. Dæmpningen begynder imidlertid efterhånden, hvilket ofte er gunstigere til praktiske formål.

Af de ovenstående forklaringer skulle det fremgå, at dæmpningen af signaltilførslen til højttaleren 13 under alle omstændigheder ophæves kort ved tilbagestilling af tælleenhederne 16 og 23 til O, da tælleenheden 23 kun afgiver et tilsvarende dæmpningssignal på styreledningen 24, når den enten opnår sin tællerslutstand eller overskrider en forudvalgt tællerstand. Tælleenhederne 16 og 23 er imidlertid udformet således, at de opnår de angivne tællerstande på få millisekunder. Den forbigående ophævelse af dæmpningen virker derfor kun således, at det bliver konstateret,om en yderligere dæmpning overhovedet stadig er nødvendig.

Hvis tælleenheden 23 efter O-stilling pånyløber hurtigere end tælleenheden 16, bliver der straks dæmpet igen. Desuden er det uden videre muligt i styreledningen 24 til portelektroden i felteffekttransistoren 19 at indkoble endnu et i fig. 1 punkteret antydet RC-led 25 eller lignende, som for dæmpningsstyringen danner en tidskonstant, der er tilpasset fyldetiderne for de som tælleenheder 16 og 23 anvendte registre. I dette tilfælde fås da, når tælleenheden 23 i hver tællecyklus frembringer en udgangsimpuls på grund af kondensatorens virkning, den nødvendige varige dæmpning af signaltilførslen til højttaleren 13.

Naturligvis kan der i stedet for felteffekttransistoren anvendes enhver anden af et udgangssignal styrbar variabel modstand eller en anden for fagmanden velkendt form for dæmpning.

Et område,indenfor hvilket tilbagekoblingsfløjten giver særlige vanskeligheder, er højttalertelefonanlæggene. Også her kan tilbagekoblinger undgås ved hjælp af en tælleenhedsstyring. Dette forklares i det følgende ved hjælp af fig. 2. Tilsvarende dele som i fig. 1 er forsynet med de samme henvisningsbetegnelser.

Ved en højttalertelefon er hjælpemikrofonen 2o i fig. 1, som der kun havde den funktion at aftaste rumlyden til styreformål, naturligvis blevet til højtalertelefonmikrofonen 2o'. Denne tjener ikke kun til styreformål til undgåelse af tilbagekoblinger, men desuden også, og dette er dens hovedfunktion, til en omformning af lydsignalerne, når brugeren af højttalertelefonen taler, til udgangssignaler som afgives til transmissionsledningen. På den anden side er mikrofonen i højttaleranlægget i forhold til fig. 1 nu erstattet af en transformator. Ved højttalertelefoner er det til undgåelse af tilbagekoblinger afgørende ved signaloverføring i den ene af de to kanaler, at den anden af de to kanaler dæmpes. Hvis altså eksempelvis brugeren af højttalertelefonen taler over dennes mikrofon 2o', skal signalledningen til højttaleren 13 i højttalertelefonen dæmpes og omvendt. På den anden side skal der være mulighed for brugeren af højttalertelefonen og den anden abonnent ved mellemtale til trods for dæmpningen af talepartneren igen at kunne komme ind på ledningen.

Denne funktion bliver ved højttalertelefonen ifølge fig. 2 opnået på følgende måde. Det fra abonnentledningen 27 til transformatoren 26 tilførte signal kommer dels til højttaleren 13 og dels digitaliseret (impulsformer 15) til tælleenheden 16. Lydafgivelsen fra højttaleren 13 bliver optaget af højttalertelefonmikrofonen 2o', og går fra denne dels over udgangsforstærkeren 28 og transformatoren 26 ud i abonnentledningen 27 dels digitaliseret (impulsformer 22) til tælleenheden 23. Tælleenhederne 16 og 23 får altså i det normale tilfælde de samme signaler, idet tællerstanden af tælleenheden 23 dog på grund af de større løbetider altid vil hinke noget efter tællerstanden af tælleenheden 16. Det bliver til tælleenhederne 16 og 23 benyttet registre med samme tællerslutstand. Denne tællerslutstand bliver derfor opnået af tælleenheden 16 før opnåelsen af den samme tællerstand ved hjælp af tælleenheden 23. Tælleenheden 16 O-stiller derfor altid tælleenheden 23. Samtidig afgiver den imidlertid også et styresignal på styreledningen 17' og dermed til felteffekttransistoren 29, som dæmper forbindelsesledningen fra forstærkeren 21 og fra udgangsforstærkeren 28, når der på dens portelektrode lægges et signal fra styreledningen 17'.

Dermed bliver der opnået en dobbeltvirkning. For det første er taleledningen for brugeren af højttalertelefonen dæmpet, når der

over transformatoren 26 fra abonnentledningen 27 indkommer et signal, så at et støjniveau, som opdages af højttalertelefonmikrofonen 2o', ikke kommer ind i abonnentledningen 27. For det andet bliver det derved også forhindret, at lydafgivelsen fra højttaleren 13 optages over højttalertelefonmikrofonen 2o' og dermed i abonnentledningen 27, men frem for alt også over transformatoren 26 pany kommer hen til højttaleren 13. Tilbageføding af denne art udebliver altså, hvilket ligeledes er et bidrag til undgåelse af tilbagekoblinger.

I princippet skal den af højttalertelefonmikrofonen 2o' optagne lyd imidlertid anvendes til styringen. Af denne grund bliver forbindelsespunktet mellem udgangsforstærkeren 28 og felteffekttransistoren 29 adskilt fra forbindelsespunktet mellem forstærkeren 21 og impulsformeren 22 ved hjælp af en modstand 3o. På samme måde er der også mellem forbindelsespunktet mellem forforstærkeren 11 og impulsformeren 15 på den ene side og forbindelsespunktet mellem den felteffekttransistor 31, som dæmper tilledningen til højttaleren 13, og udgangsforstærkeren 12 før højttaleren 13 på den anden side indkoblet en modstand 32. Portelektroden i felteffekttransistoren 31 er forbundet med styreledningen 24, hvortil tælleenheden 23 ligesom til styreledningen 24' til O-stilling af tælleenheden 16 afgiver et signal, når den opnår sin tællerslutstand.

Det er ovenfor blevet nævnt, at de to tælleenheder 16 og 23 har den samme tællerslutstand, hvorfor tælleenheden 16 i reguleringstilfælde O-stiller tælleenheden 23 ved udførelsesformen for kredsløbet til forhindring af tilbagekoblinger i fig. 2 ligesom ved udførelsesformen i fig. 1. Hvis brugeren af højttalertelefonen imidlertid nu taler under en lydafgivelse af samtalepartnerens tale ved hjælp af højttaleren 13 derimellem, får tælleenheden 23 et impulstog med større impulstæthed end tælleenheden 16. Der skal her tages hensyn til, at på grund af endnu bestående dæmpning af udgangsledningen ved hjælp af felteffekttransistoren 29 kommer denne mellemtale til at begynde med ikke frem til transformatoren 26 og dermed til tilbageføndingsvejen til tælleenheden 16. Tælleenheden 23 løber nu fuld hurtigere end tælleenheden 16 og frembringer et udgangssignal på styreledningerne 24 og 24'. Dermed stiller tælleenheden 23 nu tælleenheden 16 på O (styreledning 24') og afgiver på sin side et signal, som dæmper signaltilførslen til højttaleren 13, til portelektroden i felteffekttransistoren 31. Dermed ender nu lydafgivelsen ved hjælp af højttaleren 13, og brugeren af højttalertelefonen kan på sin side sende i abonnentledningen. Afslutter samtidig den anden abonnent, som har konstateret mellemtalen, sin tale, får den samlede styring nu kun signaler på grund af højttalertelefonbrugerens tale på højttalertele-

fonmikrofonen 2o'. Nu vil imidlertid tælleenheden 16, som ligeledes får tilført disse signaler over transformatoren 26, på grund af løbetiderne hinke efter tælleenheden 23. Dermed stiller tælleenheden 23 stadig tælleenheden 16 på O. Naturligvis er dæmpningen af udgangsledningen allerede ved den første cyklus af denne art blevet ophævet over felteffekttransistoren 29. Da hver stavelse allerede kan fylde tælleenhederne en eller endog flere gange, arbejder styringen så hurtigt, at orddele ikke går tabt.

I fig. 2 er der desuden punkteret antydet muligheden for en styring af felteffekttransistoren 29 ved hjælp af udgangssignalet fra tælleenheden 23. I dette tilfælde kan styreledningen 17' undværes. Til hver af felteffekttransistorerne 29 og 31 anvendes en flerlagsomskifter, der dog er polariseret modsat (f.eks. npnp- og pnpn-opbygning.

Udgangssignalet fra tælleenheden 23 styrer da tvangsmæssigt den ene felteffekttransistor op og den anden ned, hvilket giver en stor funktionssikkerhed og udelukker tilbagekoblinger. Felteffekttransistoren 29 er naturligvis uden styresignal virksom som dæmpningsled.

Ved den her ovenfor ved hjælp af fig. 2 forklarede udførelsesform har højttalertelefonmikrofonen 2o' til stadighed forret i forhold til fra abonnentledningen 27 indkommende signaler. Dette er en ulempe ved højttalertelefoner, hvor et højt støjniveau må akcepteres i det rum, hvori højttalertelefonen benyttes. I dette tilfælde vil en kaldende abonnent ikke mere kunne komme igennem i forhold til styringen af anordningen ved hjælp af højttalertelefonmikrofonen 2o'.

Fig. 3 viser en udførelsesform, hvor denne ulempe er afhjulpet ved anvendelse af en tredie tælleenhed.

Her bliver det fra transformatoren 26 indkommende signal ført til en yderligere tælleenhed 36 på forbindelsespunktet mellem forforstærkeren 11 og impulsformeren 15 over en mellemforstærker 34, som udligner dæmpningen ved hjælp af felteffekttransistoren 31 og en impulsformer 35. Tælleenheden 23 er udformet således, at den afgiver signalet, som dæmper signaltilførslen til højttaleren 13, over styreledningen 24 til felteffekttransistoren 31 samtidig med et signal i styreledningen 24', som tjener til O-stilling af tælleenheden 16. Dette sker eksempelvis ved en tællerstand 79. Ved en tællerstand på 89 afgiver tælleenheden 23 på en yderligere styreledning 37 et signal til O-stilling af tælleenheden 36. Tælleenheden 23 bliver derimod selv O-stillet, såvel når tælleenheden 16 opnår sin tællerslutstand, som stemmer overens med den første signalfrembringende tællerstand af tælleenheden 23 (tællerstand 79), som når tælleenheden 36 opnår sin tællerslutstand på 99, der er 2o større end tællerslutstanden af tælle-

enheden 16, og lo større end tællerslutstanden, ved hvilken tælleenheden 23 afgiver et styresignal på styreledningen 37 til O-stilling af tælleren 36.

Funktionen er følgende. Når brugeren af højttalertelefonen taler, når tælleenheden 23 på den ovenfor ved hjælp af fig. 2 forklarede måde først på grund af de af højttalertelefonmikrofonen 2o' optagne signaler frem til en tællerstand, hvor den O-stiller tælleenheden 26 over styreledningen 24, og dæmper tilførslen af signaler til højttaleren 13 over felteffekttransistoren 31. På grund af O-stillingen af tælleenheden 16 bliver dæmpningen af udgangen ophævet af felteffekttransistoren 29. Signalet fra højttalertelefonmikrofonen 2o' kommer frem til transformatoren 26 og løber fra denne ikke kun ud i abonnentledningen 27, men også pånyt over forforstærkeren 11 ind i modtagerkanalen. På grund af dæmpningen af modtagerkanalen på udgangssiden af forforstærkeren 11 ved hjælp af felteffekttransistoren 31 har denne i tælleenheden 16 på grund af virkningen af impulsformeren 15, der kan være en Schmitt-trigger med indstillet amplitudevalg, en utilstrækkelig virkning. Det forbliver derfor således, at tælleenheden 23 opnår tællerslutstanden før tælleenheden 16. Tælleenheden 16 bliver altså stadig O-stillet af tælleenheden 23 og ikke omvendt. Dæmpningen af indgangen til tælleenheden 16 bliver imidlertid for tælleenheden 36 ophævet ved hjælp af mellemforstærkeren 34, så at tælleenheden 36 på grund af de fra højttalertelefonmikrofonen 2o' ikke kun til tælleenheden 23, men på den beskrevne måde til modtagerkanalen tilbageførte samme signaler, altid har en tællerstand, som er lig med tællerstanden af tælleenheden 23 henholdsvis har en mindre tidsmæssig forskydning i forhold til denne. Også tælleenheden 36 bliver altså til stadighed O-stillet af tælleenheden 23, så længe kun brugeren af højttalertelefonen taler til højttalertelefonmikrofonen 2o', eller der foreligger et højere støjniveau i rummet, hvori højttalertelefonen er opstillet.

Hvis der imidlertid nu yderligere fra abonnentledningen over transformatoren 26 i modtagerkanalen indkommer et yderligere signal, medens brugeren af højttalertelefonen taler, eller det høje støjniveau i rummet vedvarer, kan dette signal på grund af dæmpningen ganske vist ikke komme frem til tælleenheden 16, men nok på grund af den dæmpningsophævende virkning af mellemforstærkeren 34 til tælleenheden 36. Tælleenheden 36 løber således hurtigere end tælleenheden 23 og opnår sin tællerslutstand, som ligger over den for O-stillingen af tælleenheden 36 ved hjælp af tælleenheden 23 nødvendige tællerstand, allerede før tælleenheden 23 opnår sin tællerslutstand. Derved O-stil-

ler tælleenheden 23 nu ikke mere tælleenheden 36, men omvendt O-stiller tælleenheden 36 tælleenheden 23. Derved bliver udgangssignalet i styreledningen 24 imidlertid ophævet igen og også dæmpningen af signaltilførslen til højttaleren 13. Mellemtalen af den over abonnentledningen 27 med højttalertelefonen forbundne anden abonnent er dermed lykkedes, han bliver igen hørt af brugeren af højttalertelefonen.

Ved udførelsesformen i fig. 3 har tælleenheden 23 en dobbeltfunktion. Den skal for det første afgive et dæmpet signal over styreledningen 24 til felteffekttransistoren 31, og samtidig over styreledningen 24' et O-stillingssignal til tælleenheden 16, og for det andet noget senere over styreledningen 37 afgive et tilbagestillingssignal til tælleenheden 36. I praksis er det imidlertid lettere at anvende to tælleenheder med forskellige tællerslutstande end at opbygge en tælleenhed, således at den afgiver udgangssignaler ved forskellige tællerstande.

Fig. 4 viser derfor en udførelsesform, hvor der anvendes fire tælleenheder, idet dobbeltfunktionen af tælleenheden 23 er undgået.

Til forbindelsespunktet mellem forstærkeren 21 og impulsformeren 22 er der her tilsluttet en yderligere forstærker 38, som ophæver dæmpningen i dette punkt, og hvis udgangssignal over en impulsformer 39 føres til en fjerde tælleenhed 4o. Tælleenhederne 16,36 og 4o er rundtløbende tællere, som selv tilbagestiller sig på O ved opnåelse af deres tællerslutstand, når den ikke allerede i forvejen er blevet tilbagestillet på O. På den anden side bliver der ved denne udførelsesform til tælleenheden 23 anvendt en fuldt løbende tæller, som ikke automatisk tilbagestiller sig, men er henvist til et på dens tilbagestillingsindgange påtrykt signal til tilbagestilling til O. Dette får tælleenheden 23 tilført enten på den ovenfor allerede flere gange forklarede måde fra tælleenheden 16 eller på den ligeledes forklarede måde fra tælleenheden 36.

For tælleenheden 36's vedkommende er der imidlertid nu en yderligere vanskelighed med at opnå dens tællerslutstand og lægge et tilbagestillingssignal på tælleenheden 23, hvilken vanskelighed består i, at den kan blive O-stillet af tælleenheden 4o. Eksempelvis O-stiller tælleenheden 4o tælleenheden 36, når den har opnået tællerstanden 89, medens tælleenheden 36 endnu ikke har nået tællerstanden 99. Tælleenheden 4o vil derfor altid O-stille tælleenheden 36, i det mindste før denne har lagt et udgangssignal på tælleenheden 36 til dennes O-stilling, når tælleenheden 4o løber hurtigere end tælleenheden 36. Dette er tilfældet, når brugeren af højttalertelefonen taler, medens abonnenten ved den anden ende af abonnentledningen 27 ikke ta-

ler. Hvis abonnenten ved den anden ende af abonnentledningen imidlertid taler derimellem, løber tælleenheden 36 hurtigere end tælleenheden 4o og stiller nu ved opnåelse af sin tællerslutstand 89 tælleenheden 4o på O. Samtidig afgiver tælleenheden 36 et signal til tilbagestilling til O til tælleenheden 23. Ved O-stillingen af tælleenheden 23 bliver dæmpningen af tilledningen til højttaleren 13 imidlertid ophævet på grund af felteffekttransistoren 31, så at abonnenten også rent faktisk kommer igennem.

Da tælleenheden 23 ved denne arbejdsmåde ikke kan være en rundtløbende, men en fuldtløbende tæller, bliver dæmpningen til højttaleren her ikke periodisk ophævet. Dette sker tværtimod kun, når abonnenten rent faktisk taler i mellemtiden.

Naturligvis kan en lignende virkning opnås ved udførelsesformen i fig. 3 ved, at man forbinder styreelektroden i felteffekttransistoren 31 med et RC-led, som indfører en tidskonstant i dæmpningsstyringen, der er af samme størrelsesorden som den for fuldløbet af tælleenhederne nødvendige tid. Også derved fås imidlertid ved udførelsesformen i fig. 4 yderligere fordelen ved den simplere opbygnings- og virkemåde, da der overalt kun arbejdes med tælleenheder, som ved opnåelse af en fastlagt tællerslutstand afgiver et udgangssignal. En yderligere fordel ved tælleenheden 4o består i, at såvel modtagekanalen som sendekanalen automatisk frigøres for enhver dæmpning, når der foreligger efterklang, strukturbåret lyd henholdsvis løbetider i højttalertelefonhuset, når brugeren af højttalertelefonapparatet ikke har talt, men abonnenten ved den anden ende af abonnentledningen 27, og denne abonnent nu ophører med at tale.

Felteffekttransistorerne 19,29 og 31 blev forklaret ovenfor som dæmpningsled. Til visse anvendelser,navnlig til trådløs kommunikation, f.eks. ved biltelefon, er det imidlertid særligt fordelagtigt at anvende felteffekttransistorerne direkte til kobling specielt til omskiftning fra sende- til modtagekanal og omvendt.

I stedet for anlæg med højttalere og mikrofoner er det ovenfor forklarede kredsløb også velegnet til ledningsforstærkere, som arbejder uden disse.

P a t e n t k r a v.

1. Kredsløb til forhindring af tilbagekoblinger ved apparater, som hvert er forsynet med mindst én mikrofon og en højttaler samt i disses tilledninger indskudte styrbare dæmpningsled, som hvert styres for den ene transmissionsretning ved hjælp af styrespændinger, der er afledet fra de i den anden transmissionsretning løbende talestrømme, k e n d e t e g n e t ved, at de til højttaleren (13) førte signaler yderligere føres digitaliseret til en første tæller (16), at de fra højttaleren udsendte og i mikrofonen (2o,2o') opfangne signaler føres til en anden tæller (23) i digitaliseret form, at den ene (23) af de to tællere ved opnåelse af en forudbestemt tællerstand aktiverer et dæmpningsled (19,29), og at den anden (16) af de to tællere tilbagestiller den nævnte ene tæller til nul ved opnåelse af en forudbestemt tællerstand.

2. Kredsløb ifølge krav 1, k e n d e t e g n e t ved, at også den anden tæller (23) tilbagestiller den ene tæller (16) til nul ved opnåelse af den forudbestemte tællerstand.

3. Kredsløb ifølge krav 1 og 2, k e n d e t e g n e t ved, at de forudbestemte tællerstande af den første og den anden tæller (16, 23) stemmer overens.

4. Kredsløb ifølge krav 1 eller 2, k e n d e t e g n e t ved, at den forudbestemte tællerstand, ved hvilken den første tæller (16) tilbagestiller den anden tæller (23) til nul, er mindre end den forudbestemte tællerstand, ved hvilken den anden tæller (23) afgiver nulstillingssignal.

5. Kredsløb ifølge et hvilket som helst af kravene 1-4 til en højttalertelefon med en af dennes mikrofon styret sendekanal og en modtagekanal, som styrer højttalertelefonens højttaler, hvor sende- og modtagekanalen er forsynet med dæmpningsled, som hvert styres for den ene transmissionsretning ved hjælp af styrespændinger, der er afledet fra de i den anden transmissionsretning løbende talestrømme, k e n d e t e g n e t ved, at den første tæller (16) er anbragt i modtagekanalen, og den af højttalertelefonens mikrofon (2o') styrede anden tæller (23) er anbragt i sendekanalen, at det af den første tæller styrede dæmpningsled (29) er anbragt i sendekanalen i strømvejen mellem mikrofonen (2o') og udgangsledningen (26,27), dog ikke mellem mikrofonen og den anden tæller (23), og at et af den anden tæller (23) styret dæmpningsled (31) er anbragt i modtagekanalen i strømvejen mellem indgangsledningen (26,27) og højttaleren (13), dog ikke mellem indgangsledningen og den første tæller.

6. Kredsløb ifølge krav 5, k e n d e t e g n e t ved, at der mellem tællernes indgange og dæmpningsleddene (29,31) er indkoblet modstande (3o,32).

7. Kredsløb ifølge et hvilket som helst af kravene 1-6, k e n d e t e g n e t ved, at der findes en tredie tæller (36), hvis indgang over en forstærker (34) er sluttet til indgangen på den første tæller henholdsvis indgangen på det foran denne indkoblede digitaliseringstrin (15), og at den tredie tæller ved opnåelse af en forudbestemt tællerstand N3 tilbagestiller den anden tæller (23) til nul.

8. Kredsløb ifølge krav 7, k e n d e t e g n e t ved, at den anden tæller tilbagestiller den tredie tæller (36) til nul ved opnåelse af en forudbestemt tællerstand N2 , og at der for de nævnte tællerstande og tællerstanden N1 af den anden tæller, ved hvilken denne tilbagestiller den første tæller (16) til nul, gælder relationen

$$N1 \leq N2 < N3.$$

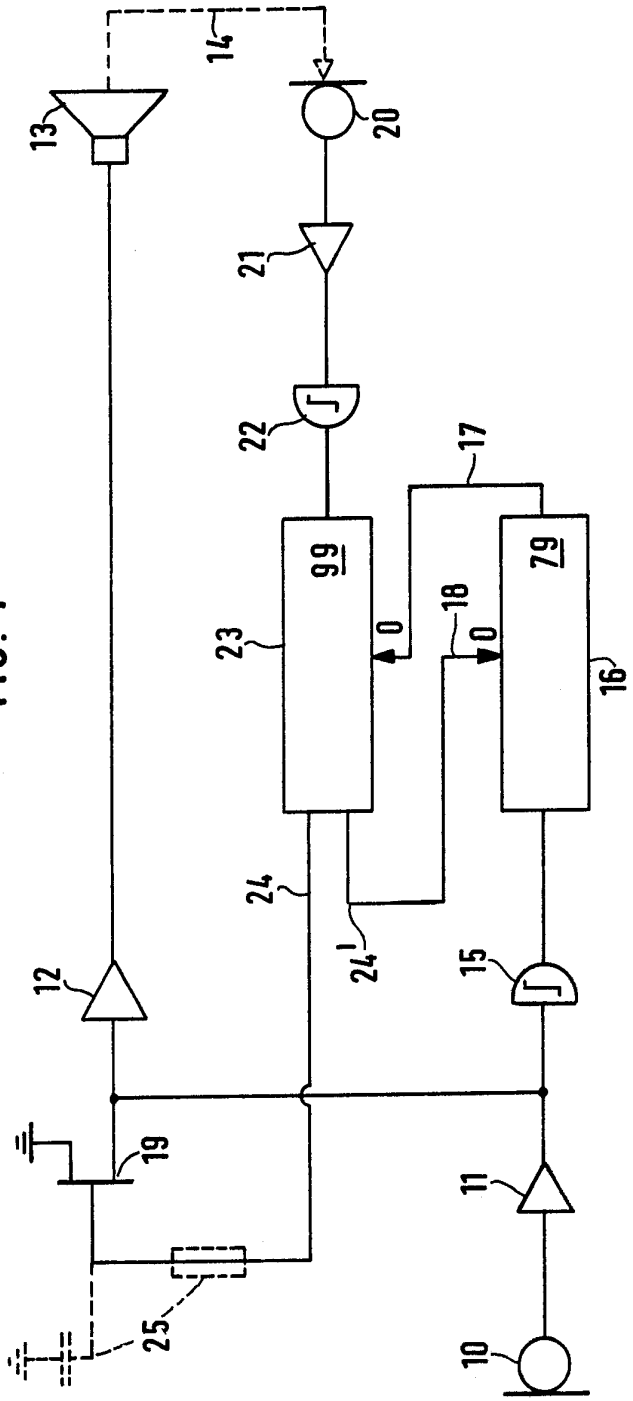
9. Kredsløb ifølge krav 7, k e n d e t e g n e t ved, at der findes en fjerde tæller (4o), hvis indgang over en forstærker (38) er sluttet til indgangen på den anden tæller henholdsvis indgangen på den foran denne indkoblede digitaliseringstrin (22), at den fjerde tæller ved opnåelse af en forudbestemt tællerstand N4 tilbagestiller den tredie tæller til nul, og at den tredie tæller foruden den anden også tilbagestiller den fjerde tæller (4o) til nul, ved opnåelse af den forudbestemte tællerstand N3.

1o. Kredsløb ifølge krav 9, k e n d e t e g n e t ved, at der for de nævnte tællerstande og tællerstanden N1 af den anden tæller, ved hvilken denne tilbagestiller den første tæller (16) til nul, gælder relationen

$$N1 \leq N2 \leq N3 < N4.$$

Fremdragne publikationer:
DK fremlæggelsesskrift nr. 133220 (DK patent nr. 133220)
SE fremlæggelsesskrift nr. 379471.

FIG. 1



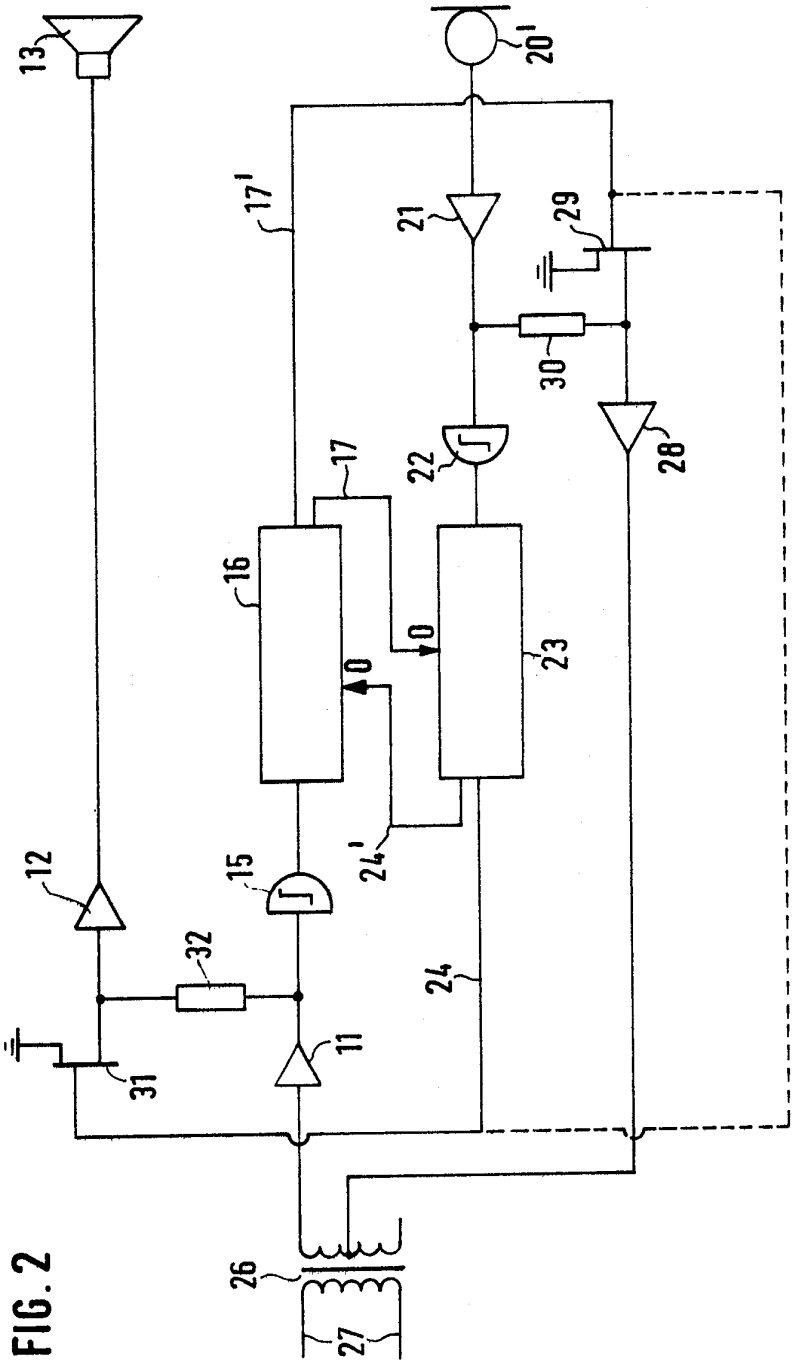


FIG. 2

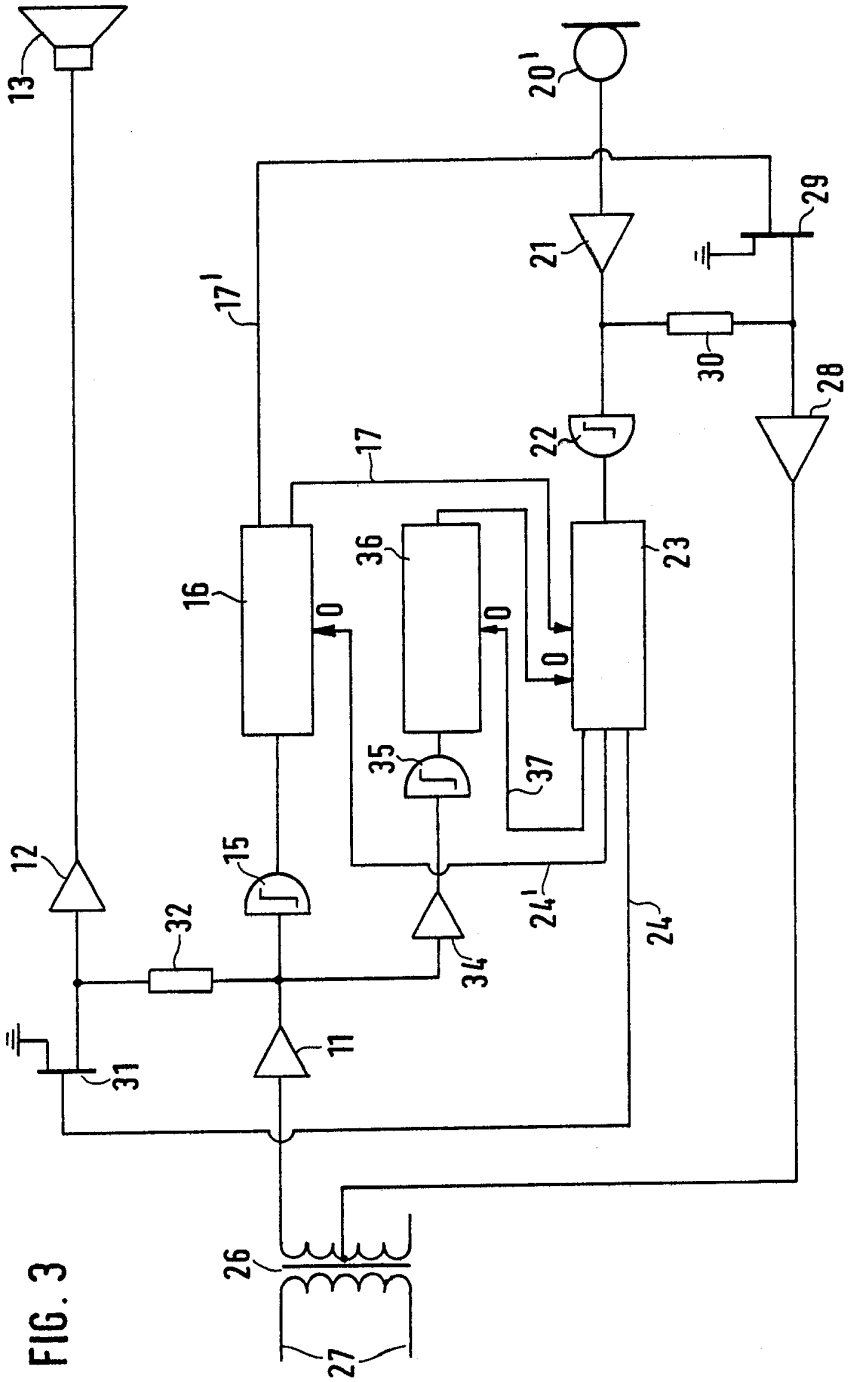

13
20'
29
21
17'
30
28
22
17
16
36
23
0
0
0
35
37
12
15
24'
24
32
34
11
31
26
27

FIG. 3

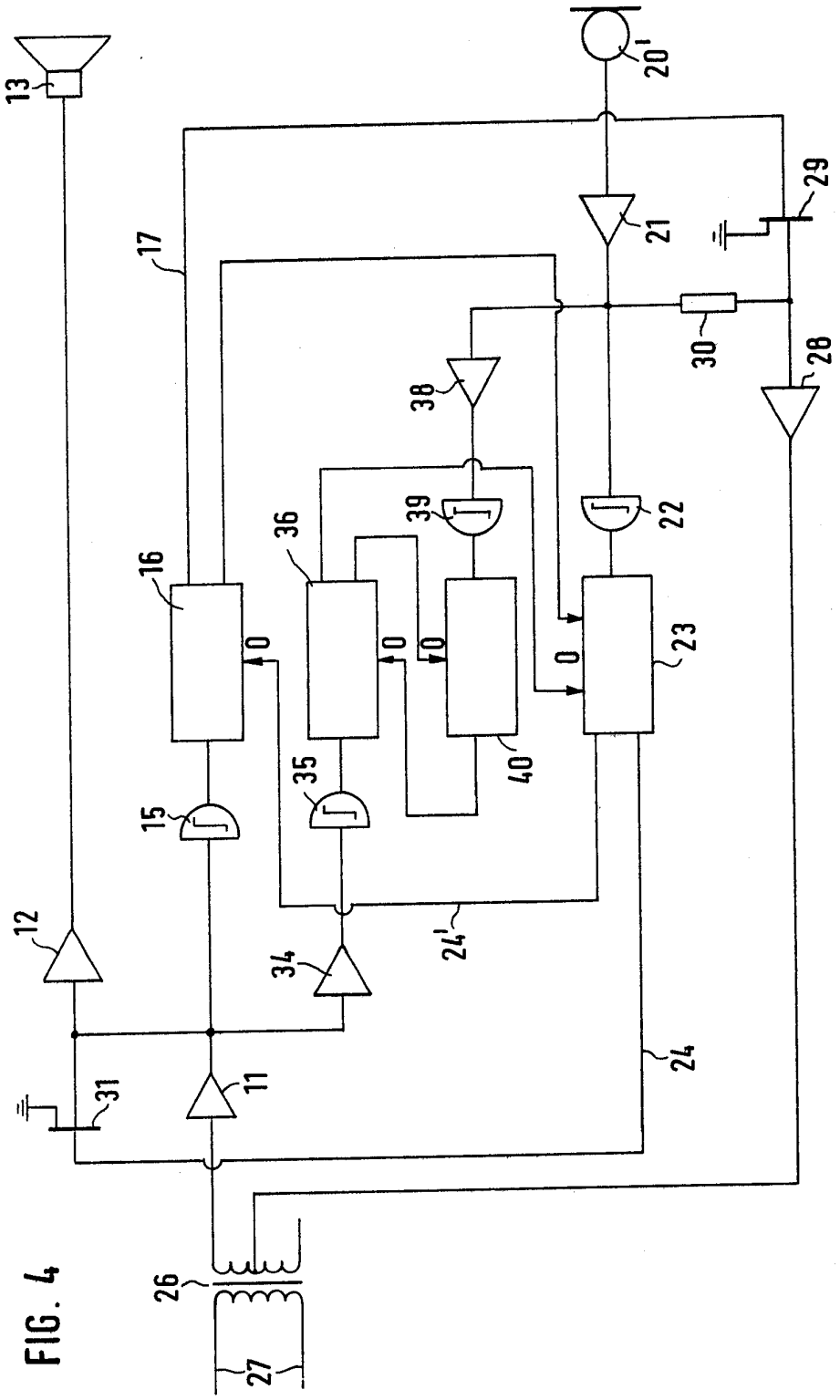

13
20'
21
29
17
30
28
38
39
22
36
16
0
0
0
0
23
40
35
15
12
34
24'
24
31
11
26
27

FIG. 4