

(19) **DANMARK**



Patent- og
Varemærkestyrelsen

(10) **DK/EP 2590437 T3**

(12) **Oversættelse af
europæisk patentskrift**

-
- (51) Int.Cl.: **H 04 R 25/00 (2006.01)**
- (45) Oversættelsen bekendtgjort den: **2016-01-11**
- (80) Dato for Den Europæiske Patentmyndigheds bekendtgørelse om meddelelse af patentet: **2015-09-23**
- (86) Europæisk ansøgning nr.: **12190159.9**
- (86) Europæisk indleveringsdag: **2012-10-26**
- (87) Den europæiske ansøgnings publiceringsdag: **2013-05-08**
- (30) Prioritet: **2011-11-03 DE 102011085668**
- (84) Designerede stater: **AL AT BE BG CH CY CZ DE DK EE ES FI FR GB GR HR HU IE IS IT LI LT LU LV MC MK MT NL NO PL PT RO RS SE SI SK SM TR**
- (73) Patenthaver: **Sivantos Pte. Ltd., 28 Ayer Rajah Crescent , 06-08, Singapore 139959, Singapore**
- (72) Opfinder: **Pape, Sebastian, Hindenburgstraße 48, 91054 Erlangen, Tyskland**
WURZBACHER, Tobias, Am Kavierlein 26, 90765 Fürth, Tyskland
- (74) Fuldmægtig i Danmark: **Chas. Hude A/S, H.C. Andersens Boulevard 33, 1780 København V, Danmark**
- (54) Benævnelse: **Periodisk adaptering af en tilbagekoblingsundertrykningsindretning**
- (56) Fremdragne publikationer:
US-A1- 2006 008 076
US-A1- 2007 258 579
US-A1- 2008 279 395
US-A1- 2011 164 762
US-B1- 6 418 227

- Opfindelsen angår en fremgangsmåde til adaptering af en høreindretnings tilbagekoblingsundertrykningsindretning til en på forhånd given situation ved aktivering af en adaptationsproces i forbindelse med tilbagekoblingsundertrykningsindretningen og gennemførelse af tilbagekoblingsundertrykningsindretningens adaptationsproces. Derudover angår den foreliggende opfindelse en tilsvarende tilbagekoblingsundertrykningsindretning. Ved begrebet høreindretning skal der her forstås ethvert i eller på øret bærbart høreapparat, som udløser en hørepåvirkning, især et høreapparat, et headsæt, en hovedtelefon og lignende.
- 5
- 10 Høreapparater er bærbare høreindretninger, som tjener til forsyningen af tungt hørende. For at imødekomme de mange individuelle behov stilles der forskellige konstruktioner af høreapparater, såsom bag-øret-høreapparater (HdO), høreapparater med ekstern telefon (RIC; receiver i the canal) og i-øret-høreapparater (IdO), f.eks. også Concha-høreapparater eller kanal-høreapparater (ITE, CIC), til
- 15 disposition. De eksempelvis anførte høreapparater bæres på det ydre øre eller i øregangen. Derudover står der på markedet imidlertid også knogleledningshørehjælp, implanterbare eller vibrotaktile hørehjælp til rådighed. Derved sker stimuleringen af den beskadigede hørelse enten mekanisk eller elektrisk.
- 20 Høreapparater har principielt som væsentlige komponenter en indgangsomformer, en forstærker og en udgangsomformer. Indgangsomformeren er i reglen en lydmodtager, f.eks. en mikrofon, og/eller en elektromagnetisk modtager, f.eks. en induktionsspole. Udgangsomformeren er for det meste realiseret som elektroakustisk omformer, f.eks. miniaturehøjtaler eller som elektromekanisk omformer,
- 25 f.eks. knogleledningstelefon.
- Forstærkeren er traditionelt integreret i signalforarbejdningssenheden. Denne principielle opbygning er i figur 1 vist som et eksempel på et bag-øret-høreapparat. I høreapparathuset 1 til bæring bag øret er der indbygget en eller flere mikro-
- 30 foner 2 til optagelse af lyden fra omgivelserne. En signalforarbejdningssenhed 3, som ligeledes er integreret i høreapparathuset 1, forarbejder mikrofonsignalerne og forstærker dem. Signalforarbejdningssenhedens 3 udgangssignal overføres til en højtaler eller telefon 4, som udsender et akustisk signal. Lyden overføres

eventuelt via en lydslange, som er fikseret i øregangen med en autoplastik, til apparatbæreren trommehunde. Høreapparatets energiforsyning og især signalforarbejdningssenhedens 3 energiforsyning foregår ved hjælp af et ligeledes i høreapparathuset 1 integreret batteri 5.

5

Den foreliggende opfindelse kan ikke blot anvendes til høreindretninger, men generelt til audiosystemer, som omfatter mindst en mikrofon til optagelse af lyd fra omgivelserne, en efterfølgende signalforarbejdning af mikrofonsignalet (f.eks. forstærkning) og en udlevering af det forarbejdede signal ved hjælp af en omformer (f.eks. højttaler) til omgivelserne. Et høreapparat er f.eks. et sådant audiosystem.

En meget ubehagelig tilstand i et sådant audiosystem er "tilbagekoblingsfløjt". På kendt måde opstår der nemlig tilbagekobling, når den fra omformeren udleverede lyd på ny passerer igennem mikrofonen ind i audiosystemet og der forstærkes igen. Der fremkommer derved en lukket sløjfe (mikrofon→forstærkning→omformer→mikrofon osv.), og der forekommer tilbagekoblingsfløjt, når forstærkningen overstiger en vis tærskelværdi.

Den uønskede fløjten kan reduceres eller fuldstændig elimineres ved hjælp af en tilbagekoblingsundertrykningsindretning. Ved kendte tilbagekoblingsundertrykningssystemer modulerer et adaptivt filter den akustiske tilbagekoblingsbanes tidsvariante impulssvar g . Et gængs eksempel på adaptationsbestemmelse til aktualiseringen af filterkoefficienten h er en normaliseret NLMS-algoritme (normaliseret mindste fejlkvadrat):

25

$$h(k+1)=h(k)\mu [(e^*(k)x(k))/(x^*(k)x(k))].$$

I denne ligning repræsenterer k det diskrete tidsindeks, x tilbagekoblingsundertrykningssystemets indgangssignal, $e=m-c$ et ved hjælp af differensen imellem m og tilbagekoblingskompensationssignalet c defineret fejlsignal, μ trinbreddeparameteren til styringen af adaptations hastigheden, og $*$ en konjugeret kompleks operation. Et blokdiagram svarende hertil er gengivet i figur 2. For enkeltheds skyld

30

- er der på afbildningen givet afkald på tidsafhængigheden (diskret tidsindeks k). Et ønsket signal s optages af en mikrofon 10. Det resulterer i mikrofonsignalet m . En signalforbehandlingsindretning 11 forarbejder signalet yderligere. Fra mikrofonsignalet m subtraheres et kompenationssignal c , hvorved der opnås et fejlsignal e . Dette fejlsignal tilføres en hovedforbehandlingsenhed 12 (f.eks. inklusive en filterbank). Hovedforbehandlingsenhedens 12 (SP) udgangssignal x tilføres for det første en omformer (f.eks. højttaler 13) og for det andet en tilbagekoblingskompensator 14. Tilbagekoblingskompensatoren 14 (FBC) udgør sammen med sin specifikke forbindelse en tilbagekoblingskompensationsindretning. Den har overføringsfunktionen h , som tjener som vurderingsværdi for den akustiske bane g fra højttaleren 13 til mikrofonen 10. Tilbagekoblingskompensatoren 14 udleverer kompenationssignalet $c = h*x$. Derudover styres tilbagekoblingskompensatoren 14 ved hjælp af fejlsignalet e .
- 15 Det akustiske signal a når ikke blot frem til brugerens trommehinde, således som allerede antydnet, men bliver som allerede antydnet tilbagekoblet via tilbagekoblingsbanen 15 til mikrofonen 10. Denne tilbagekoblingsbane 15 har den nævnte overføringsfunktion g .
- 20 Nærmere henvisning hertil findes f.eks. i S. Haykin, Adaptive Filter Theory Englewood Cliffs, NJ: Prentice-Hall, 1996, samt i Toon van Waterschoot und Marc Moonen, "Fifty years of acoustic feedback control: state of the art and future challenges", Proc. IEEE, Band 99, Nr. 2, Feb. 2011, side 288-327.
- 25 Parameteren μ betegnes også trinbredde. Med denne kan et filters adaptations hastighed styres. En egnet tidsafhængig styring af trinbredden μ er vigtig for en virksom og stabil tilbagekoblingsundertrykning. Hvis μ er stor, adapterer filteret sig hurtigt til den akustiske tilbagekoblingsbanes g situationsændringer, hvorved tilbagekoblingsfløjt forhindres. Hvis trinbredden vedvarende er for høj, kan i mod-
- 30 sat fald en fejladaptation i forhold til tonale signaler (f.eks. musik) være resultatet.

Der foreligger flere koncepter til på passende måde at styre trinbredden μ . Ved alle koncepter skal der dog gøres kompromiser. I det følgende præsenteres to kendte koncepter:

5 a) optimal trinbreddevurdering.

Ved at træffe nogle forenklinger bestemmes under visse forudsætninger en teoretisk, optimal trinbredde μ som følger: $\mu_{opt} \sim \sqrt{E\{c^2\}/E\{e^2\}}$, hvorved $E\{\}$ betyder forventningsværdi-operatoren. Ovennævnte formel hjælper med at stabilisere adaptationen, men den hjælper ikke med at løse det ovennævnte problem at finde en passende trinbredde til undgåelse af fejladaptationer. I praksis er nemlig forudsætningerne, som er nødvendige for udledning af ovennævnte vurdering, ikke opfyldt (f.eks. antagelsen af ukorrelerede telefon- og mikrofon-signaler samt antagelsen af, at den ubekendte akustiske tilbagekoblingsbane har overføringsfunktionen $g = 0$). På grund af denne mangel opstår der funktionsforstyrrelser.

b) adaption som trigges ved hjælp af tilbagekoblingsdetektor.

I en normal modus er adaptationen "fastfrosset", idet trinbredden μ har en meget lille værdi. Adaption er kun tilladt, når tilbagekoblingsdetektoren bliver aktiv, hvilket peger på en ændring af den akustiske tilbagekoblingsbane g . Som følge heraf bliver nødvendigheden for en ny adaption af tilbagekoblingsundertrykningsfilteret med overføringsfunktionen h trigget ved hjælp af den tidsmæssige stigning af trinbreddeparameteren μ . På den ene side garanterer fastfrysningen af adaptationen stabilitet (ingen fejladaptationer for tonale stimulerings signaler), så længe tilbagekoblingsdetektoren ikke ved en fejltagelse aktiveres. På den anden side - og dette er en massiv ulempe - adapterer tilbagekoblingsundertrykningsindretningen kun, når tilbagekoblingsdetektoren overhovedet aktiveres. I praksis kan det ofte forekomme, at den akustiske tilbagekoblingsbane g kun ændrer sig lidt (f.eks. ved passage igennem en dør eller ved sidning i en sofa). Dette fører i reglen ikke til nogen tilbagekoblingsdetektion. Da der ikke forekommer nogen adaption, viser den momentane overføringsfunktion h fra tilbagekoblingsundertryknings systemet

ikke den aktuelle akustiske bane g , hvilket fører til en hørbar mere grov lyd kvalitet. Den reducerede klangstyrke vedvarer indtil tilbagekoblingsdetektoren bliver aktiv, hvilket normalt ledsages af et tilbagekoblingsfløjt. Som modforanstaltning kan tilbagekoblingsdetektorens følsomhed tilpasses, således at også få ændringer af den akustiske bane erkendes. Dette fører imidlertid til forøgede fejlbehæftede tilbagekoblingsdetektioner og dermed til flere artefakter.

Begge styringsmetoder for trinbredden μ kan naturligvis benyttes sammen med hinanden. Et tilsvarende scenarie er vist i figur 3. Det viste blokdiagram baserer sig i det væsentlige på det, der er vist i figur 2. Der henvises i denne henseende til ovennævnte beskrivelse. Ud over til systemet ifølge figur 2 er der her integreret en tilbagekoblingsdetektor 16 (FD) i signalforbehandlingsindretningen 11. Denne tilbagekoblingsdetektor 16 optager mikrofonsignalet m . Dens udgangssignal tilføres en trinbredestyringsenhed 17 (SWS), hvormed trinbredden μ styres ved adaptionen af tilbagekoblingskompensatoren 14. Trinbredden μ bliver altså her ikke som i eksemplet ifølge figur 2 styret ved hjælp af fejlsignalet e . Som yderligere indgangsstørrelse modtager tilbagekoblingskompensatoren 14 fejlsignalet e ligesom trinbredestyringsenheden 17. Sidstnævnte modtager som yderligere indgangsstørrelse tilbagekoblingkondensatorens 14 kompenationssignal c .

Brugeren af et sådant tilbagekoblingsundertrykningssystem skal dog leve med et kompromis. Enten accepterer han en grov lyd kvalitet ved ikke detekterede baneændringer, eller også accepterer han falske tilbagekoblingsdetektioner med risiko for fejladaptationer, hvilket fører til tonale forstyrrelser eller andre forbehandlingsartefakter.

US 2011/0164762 A1 beskriver en fremgangsmåde til tilbagekoblingsundertrykning af en forstærker ved hjælp af fase- henholdsvis frekvensforskydning eller en tilbagekoblingsundertrykningsindretning. Herved bliver indgangssignalet således forarbejdet med en indgangsfrekvens, at udgangssignalet har samme amplitude, men en yderligere fase, som især tidsmæssigt varierer.

US 2006/0008076 A1 beskriver en adaptiv tilbagekoblingsundertrykningsenhed til i haller eller auditorier installerede forstærkningssystemet med et antal adaptive filtre, som er således indrettet, at aktualiseringen af de respektive filterkoefficienter foregår i forskelligt lange tidsintervaller, hvorved aktualiseringen af det
5 respektive filters filterkoefficienter endvidere foregår periodisk.

US 2008/0279395 A1 beskriver en fremgangsmåde til tilbagekoblingsundertrykning, ved hvilken et indgangssignal kombineres med et ved hjælp af en tilbagekoblingsvurderingsindretning vurderet tilbagekoblingssignal ved hjælp af en ad-
10 derer og tilføres en frekvensforskydningsenhed. I det mindste en del af dette signal forstærkes i denne forbindelse ved hjælp af en forstærker og kombineres med frekvensforskydningsenhedens uforstærkede udgangssignal og udleveres som udgangssignal. Frekvensforskydningsenheden aktiveres derved kun fra tid til anden, f.eks. periodisk.

15

US 2007/0258579 A1 beskriver en fremgangsmåde til stereo-Hall-udløsning til telekonference-systemer. Formålet med den foreliggende opfindelse består således i at formindske artefakter ved den automatiske adaption af tilbagekoblingsundertrykningsindretninger.

20

Dette opnås ifølge opfindelsen ved hjælp af en fremgangsmåde ifølge figur 1 og en tilsvarende indretning ifølge krav 5.

På fordelagtig måde aktiveres altså tilbagekoblingsundertrykningsindretningens
25 adaptationsproces periodisk. Herved kan der sikres, at selv ved ubetydelige baneændringer, ved hvilke tilbagekoblingsdetektoren ikke reagerer, foregår der adaptationer af tilbagekoblingsundertrykningssystemet. Adaptionen sker dog ikke altid direkte, men i det mindste inden for et overskudeligt tidsrum.

30 Ved adaptationsprocessen adapteres et adaptivt filter med en foranderlig trinbredde. Derved lader adaptionen sig gennemføre hurtigere og mindre hurtigt alt efter behov.

Aktiveringen af adaptionsprocessen sker med et periodisk aktiveringssignal, som omfatter mere end to værdier, hvorved værdien ændres i afhængighed af en aktuell høresituation. Det vil sige aktiveringssignalet kan også omfatte flere tilstande (flere diskrete tilstande) eller endog have et kontinuert forløb. Dermed er det
5 mulighed for såkaldte bløde beslutninger for tilskyndelsen af adaptionsprocessen.

Herved kan aktiveringen af adaptionsprocessen foregå ved, at trinbredden øges springende. Den springende øgning fører til en kort fejltilpasning, hvorved der
10 initieres en øjeblikkelig nyttilpasning.

Adaptionsprocessen kan aktiveres parallelt eller uafhængigt af den periodiske aktivering selv af en tilbagekoblingsdetektor, når der af denne detekteres en tilbagekobling. Derved kan der også under en på forhånd givne triggerperiode
15 adapteres efter behov.

Ifølge en speciel udførelsesform kan indtilstandens varighed eller varigheden imellem to tidsmæssigt på hinanden følgende indtilstande ændres i afhængighed af en aktuell høresituation. Især kan en aktuell høresituation repræsenteres ved
20 hjælp af en klassifikators klassifikationsresultat. I afhængighed heraf ændres så en "høj"-tilstand og/eller en "lav"-tilstand med hensyn til sin varighed.

Derudover kan med aktiveringen af tilbagekoblingsundertrykningsindretningens adaptionsproces en frekvensforskydningsalgoritme eller en frekvenskompensationsalgoritme startes. Herved lader tilbagekoblingsundertrykningens stabilitet sig
25 forbedre yderligere.

Den foreliggende opfindelse beskrives nærmere under henvisning til tegningen, hvor

30

figur 1 viser en principielle opbygning af et høreapparat ifølge den kendte teknik,

figur 2 et blokdiagram over en enkel tilbagekoblingsundertrykning ifølge den kendte teknik,

figur 3 et blokdiagram over en tilbagekoblingsundertrykning med trinbredesty-
5 ring ifølge den kendte teknik, og

figur 4 et blokdiagram over en tilbagekoblingsundertrykning med periodisk aktivering ifølge den foreliggende opfindelse.

10 De efterfølgende nærmere beskrevne udførelseseksempler udgør foretrukne udførelsesformer for den foreliggende opfindelse.

Tilbagekoblingsundertrykningen, som den beskrives nedenfor, kan anvendes i ethvert audiosystem og især i enhver høreindretning og frem for alt også i høre-
15 apparater.

I en indledningsvis beskrevet normal modus er adaptationen ved kendte systemer fastfrosset, idet trinbredden μ til tilpasningen vælges meget lille. Ifølge opfindelsen foreslås der nu, at trinbredden μ sættes periodisk til en højere eventuelt på
20 forhånd givet høj værdi. Øgningen af trinbredden uafhængigt af den pågældende aktuelle akustiske situation fører til en spontan nytilpasning af tilbagekoblingsundertrykningen. Dette betyder at tilbagekoblingsundertrykningen overføres fra en fastfrosset tilstand til en adaptationstilstand. Denne periodiske trigning eller igangsætning af adaptationen kan startes ud over eller parallelt med eksisterende trin-
25 breddestyreprocesser.

Et skematisk blokdiagram over et system med tilbagekoblingsundertrykningsindretning ifølge opfindelsen er gengivet i figur 4. Denne figur gengiver også tilsvarende fremgangsmådetrin til adapteringen af tilbagekoblingsundertrykningen.
30 Basisen herfor er det i figur 3 viste system. Med hensyn til systemet ifølge opfindelsen henvises der altså udtrykkeligt til beskrivelsen af figur 3 henholdsvis figur 2. Samme komponenter har i figur 3 og i figur 4 samme henvisningstal, og de udøver også, såfremt andet ikke er beskrevet, samme funktion.

Figur 4 viser, at i høreindretningens signalforarbejdningsindretning 11 er der indtegnet en yderligere aktiveringsindretning 18. Dens udgangssignal tilføres trinbredestyringen 17. Aktiveringsindretningen 18 er i det enkleste tilfælde således tildannet, af den stiller et periodisk binært signal 19 med uændret struktur til rå-

5 dighed. Dette binære signal 19 har kun to forskellige tilstande, nemlig en indtilstand (f.eks. "høj") og en udtilstand ("lav").

Så snart aktiveringssignalet 19 er i indtilstanden henholdsvis på en flanke fra udtilstand til indtilstand øges trinbredden μ i trinbredestyringen 17 tydeligt (springende) til tilbagekoblingskompensatoren 14.

10

Aktiveringsindretningen 18 kan også være således tildannet, at den tilvejebringer andre aktiveringssignaler 20, 21. Herved kan den kun fremstille et af disse aktiveringssignaler 19 til 21 eller også flere heraf.

15

Stedfortrædende for andre aktiveringssignaler nævnes her aktiveringssignalet 20, ved hvilket signalperioden er foranderlig, og aktiveringssignalet 21, som ikke er rent binært og også kan antage mellemværdier. Eventuelt styres aktiveringsindretningen 18 af andre af signalbearbejdningsindretningens 11 komponenter med henblik på at ændre det aktiveringssignal, som skal udleveres, i afhængighed af aktuelle signalforarbejdningsstørrelser. Sådanne styremuligheder er ikke indtegnet i figur 4.

20

Hvis i et konkret udførelseseksempel aktiveringssignalet (aktiveringstrigger) til trinbredden μ f.eks. er i "lav" (udtilstand), bliver tilbagekoblingsundertrykningsindretningen i fastfrosset tilstand. Hvis aktiveringssignalet derimod er "høj" (indtilstand), adapterer tilbagekoblingsundertrykningsindretningen filteret på ny, således at der sker en tilpasning til den aktuelle akustiske tilbagekoblingssituation g. Hvis det periodiske aktiveringssignal befinder sig i en "lav"-tilstand og tilbagekoblingsdetektoren 16 bliver aktiv, adapteres trinbredden μ ligeledes.

25

30

I det følgende vises der flere muligheder, hvorpå tilbagekoblingsundertryknings adaption kan aktiveres eller trinbredden μ kan øges.

- 5 a) Varigheden af "lav"-tilstanden og varigheden af "høj"-tilstanden er enten den samme eller forskellig fra hinanden. For eksempel kan aktiveringssignalet have strukturen: 1 sekund "lav", 1 sekund "høj", 1 sekund "lav", 1 sekund "høj", osv. I overensstemmelse med et andet eksempel har aktiveringssignalet strukturen: 5 sekunder "lav", 1 sekund "høj", 5 sekunder "lav", 1 sekund "høj", 5 sekunder "lav", osv.
- 10 b) Varigheden imellem to på hinanden følgende "høj"-tilstande (periode) og varigheden for "høj"-tilstanden selv kan under driften være enten fast eller variabel. Den variable varighed kan f.eks. bestemmes i afhængighed af en bestemmelse af tilbagekoblingsdetektoren og/eller i afhængighed af en klassifikation af den aktuelle høresituation (jævnfør aktiveringssignal 20).
- 15 c) Det periodiske aktiveringssignal er således indrettet (jævnfør aktiveringssignal 21), at der bliver mulighed for en såkaldt blød beslutning. Ved en blød beslutning sker trinbreddens μ overgang kontinuerligt, hvorved der bliver mulighed for en mere fleksibel og situationstilpasset styring af tilpasningshastigheden.
- 20 d) Der er mulighed for at kombinere den periodiske aktivering med andre stabilitetsforanstaltninger ved adaptationen. For eksempel kan der tilsluttes en frekvensforskydning eller frekvenskompression, hvis det periodiske trigger- henholdsvis aktiveringssignal befinder sig i "høj"-tilstand.
- 25 Ifølge opfindelsen igangsættes således tilbagekoblingsundertrykningsindretningens trinbredestyring periodisk. Herved fornys filterkoefficienter fra tid til anden, hvorved den fastfrosne tilstand opløses lidt. Derved er det ikke ubetinget nødvendigt, at tilbagekoblingsdetektoren opsporer en tilsvarende tilbagekoblingsbe-
- 30 givenhed. Herved opnås den fordel, at der for det meste kan opretholdes en typisk udnyttelse af det periodiske aktiveringssignal i en "lav"-tilstand, således at adaptationen fastfryses. Derved opstår der ingen forarbejdnings- eller fejltilpasnings-artefakter i forbindelse med tilbagekoblingsundertrykningsindretningen.

Ved svage ændringer af den akustiske bane har kendte trinbreddestyringer ikke forladt den fastfrosne tilstand, hvilket fører til mere grov metallisk lyd kvalitet. Denne tilstand blev bibeholdt, indtil en ændring af den akustiske bane blev så graverende, at en tilbagekoblingsdetektor slog an eller indtil høreapparatbæreren selv med sin hånd provokerer en tilbagekobling. Kun således kan situationen med den manglende tilpasning afhjælpes. Dette betyder imidlertid, at til situationsændringen var en tilbagekoblingsfløjten uundgåelig. Med den periodiske aktivering af tilpasningsprocessen ifølge opfindelsen begrænses det tidsrum automatisk, hvori tilbagekoblingsundertrykningsindretningen opholder sig i den ukomfortable tilstand. Ved passende kortere periode for aktiveringssignalet er denne ukomfortable tilstand ovre, før høreindretningens bærer overhovedet er sig den grove lyd kvalitet bevidst. Derudover forårsager nyadaptationen til ændringen af den akustiske bane ved den periodiske aktivering ingen yderligere tilbagekoblingsfløjt som tidligere. Reduktionen af hyppigheden af tilbagekoblingsfløjt øger således høreindretningernes bærekomfort og tiltroen til et godt fungerende instrument.

Patentkrav

1. Fremgangsmåde til adaptering af en tilbagekoblingsundertrykningsindretning i en høreindretning til en på forhånd given situation ved
5
 - periodisk aktivering af en adaptationsproces for tilbagekoblingsundertrykningsindretningen, og
 - gennemførelse af tilbagekoblingsundertrykningsindretningens adaptationsproces, hvorved et adaptivt filter ved adaptationsprocessen adapteres til adapteringen af en akustisk tilbagekoblingsbanes (g) situationsændringer, hvorved det adaptive filter har en foranderlig trinbredde, som styrer det adaptive filters adaptations hastighed,
10
- kendetegnet ved, at**
15 aktiveringen sker med et periodisk ikke rent binært aktiveringssignal (21), som har flere end to værdier, og hvorved værdierne ændres i afhængighed af en aktuell høresituation.
2. Fremgangsmåde ifølge krav 1, hvorved aktiveringen sker ved, at trinbredden
20 øges springende.
3. Fremgangsmåde ifølge et af de foregående krav, hvorved adaptationsprocessen aktiveres parallelt med den periodiske aktivering af en tilbagekoblingsdetektor (16), når der detekteres en tilbagekobling heraf.
25
4. Fremgangsmåde ifølge et af de foregående krav, hvorved der med aktiveringen af tilbagekoblingsundertrykningsindretningens adaptationsproces startes en frekvensforskydningsalgoritme eller en frekvenskompressionsalgoritme.
- 30 5. Tilbagekoblingsundertrykningsindretning til en høreindretning med
 - en adaptationsindretning til adapteringen af tilbagekoblingsundertrykningsindretningen til en på forhånd given situation,

og

- aktiveringsindretning (18) til aktiveringen af adaptionindretningen,
 - hvorved adaptionindretningen er periodisk aktiverbar med aktiveringsindretningen (18),
- 5 - hvorved et adaptivt filter ved adaptionprocessen er adapterbar til adapteringen af en akustisk tilbagekoblingsbanes (g) situationsændringer, hvorved det adaptive filter har en foranderlig trinbredde, som styrer det adaptive filters adaptionshastighed,

10 **kendetegnet ved, at**

aktiveringsindretningen (18) er således tildannet, at aktiveringen foregår med et periodisk ikke rent binært aktiveringssignal (21), som har flere end to værdier, hvorved værdierne er foranderlige i afhængighed af en aktuel høresituation.

1

FIG 1

(Kendt teknik)

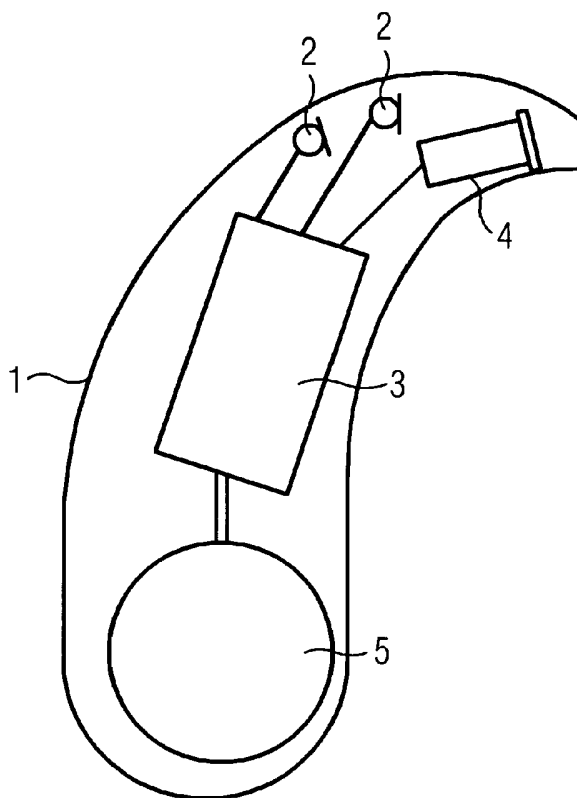
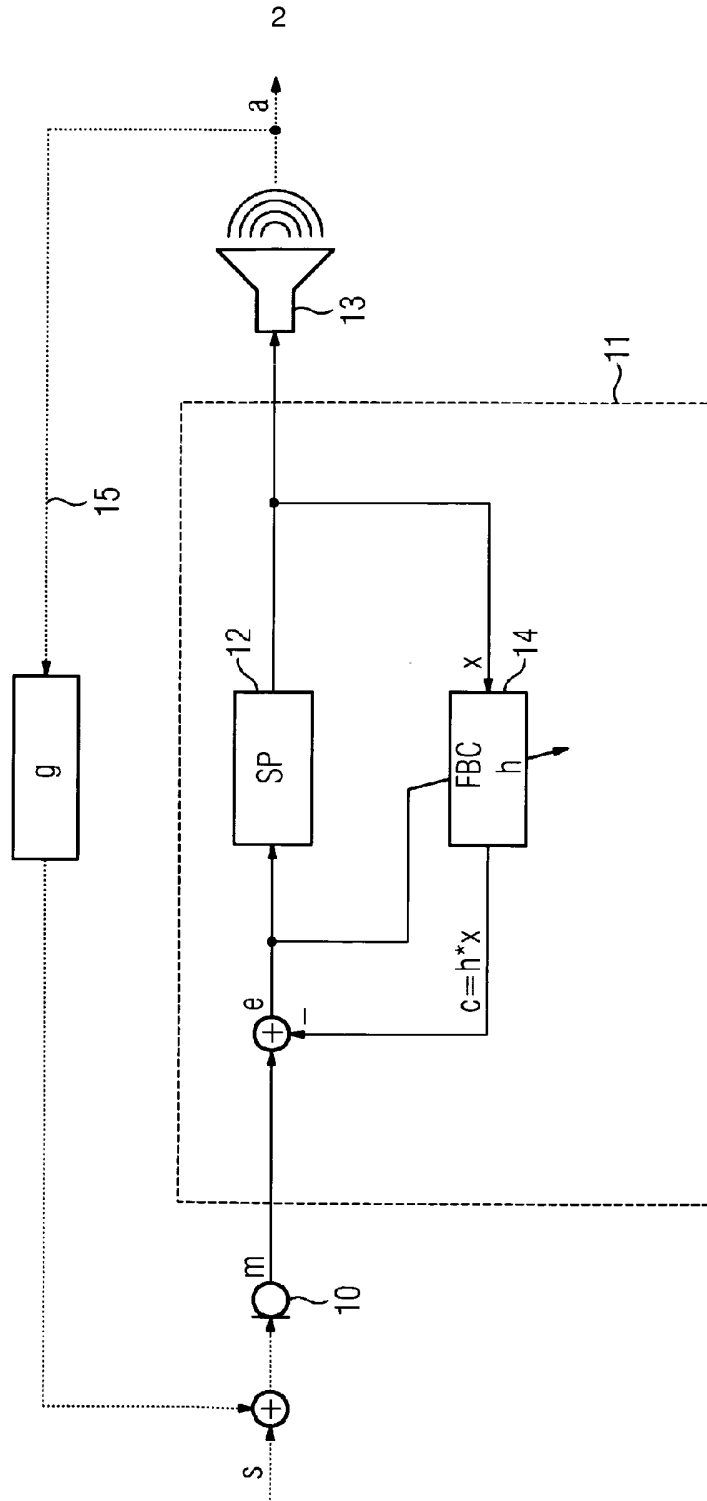


FIG 2

(Kendt teknik)



4

FIG 4

