



Patent- og
Varemærkestyrelsen

(12) PATENTSKRIFT

Ændret efter indsigelse

-
- (51) Int.Cl.®: **H 04 R 25/00 (2006.01)**
- (21) Patentansøgning nr: **PA 2001 01330**
- (22) Indleveringsdag: **2001-09-12**
- (24) Løbedag: **2001-09-12**
- (41) Alm. tilgængelig: **2002-03-14**
- (45) Patentets meddelelse bkg. den: **2009-05-18**
- (45) Patentets ændring bkg. den: **2010-03-15**
- (30) Prioritet: **2000-09-13 DE 10045197 . 7**
- (73) Patenthaver: **Siemens Audiologische Technik GmbH, Gebbertstrasse 125, 91058 Erlangen, Tyskland**
- (72) Opfinder: **Benno Knapp, Reinschartenweg 8A, D-91056 Erlangen, Tyskland**
Thomas Dickel, Brahmsweg 10A, D-96155 Buttenheim, Tyskland
- (74) Fuldmægtig: **Chas. Hude A/S, H.C. Andersens Boulevard 33, 1780 København V, Danmark**
-
- (54) Benævnelse: **Fremgangsmåde til et høreapparats eller høreapparatsystems drift samt høreapparat eller høreapparatsystem**
- (56) Fremdragne publikationer:
WO A1 0002419
- (57) Sammendrag:

Fremgangsmåde til et høreapparats eller høreapparatsystems drift samt høreapparat eller høreapparatsystem.

Ved et høreapparat eller høreapparatsystem genkendes vindstøj ved analyse af mindst to mikrofoners (M1, M2, MN) udgangssignaler (S1, S2, SN). Er der vindstøj til stede, tilpasses høreapparatets eller høreapparatsystemets signalbehandlingsenhed (SV) og/eller mikrofonernes signalbaner med henblik på denne støjs reducereing.

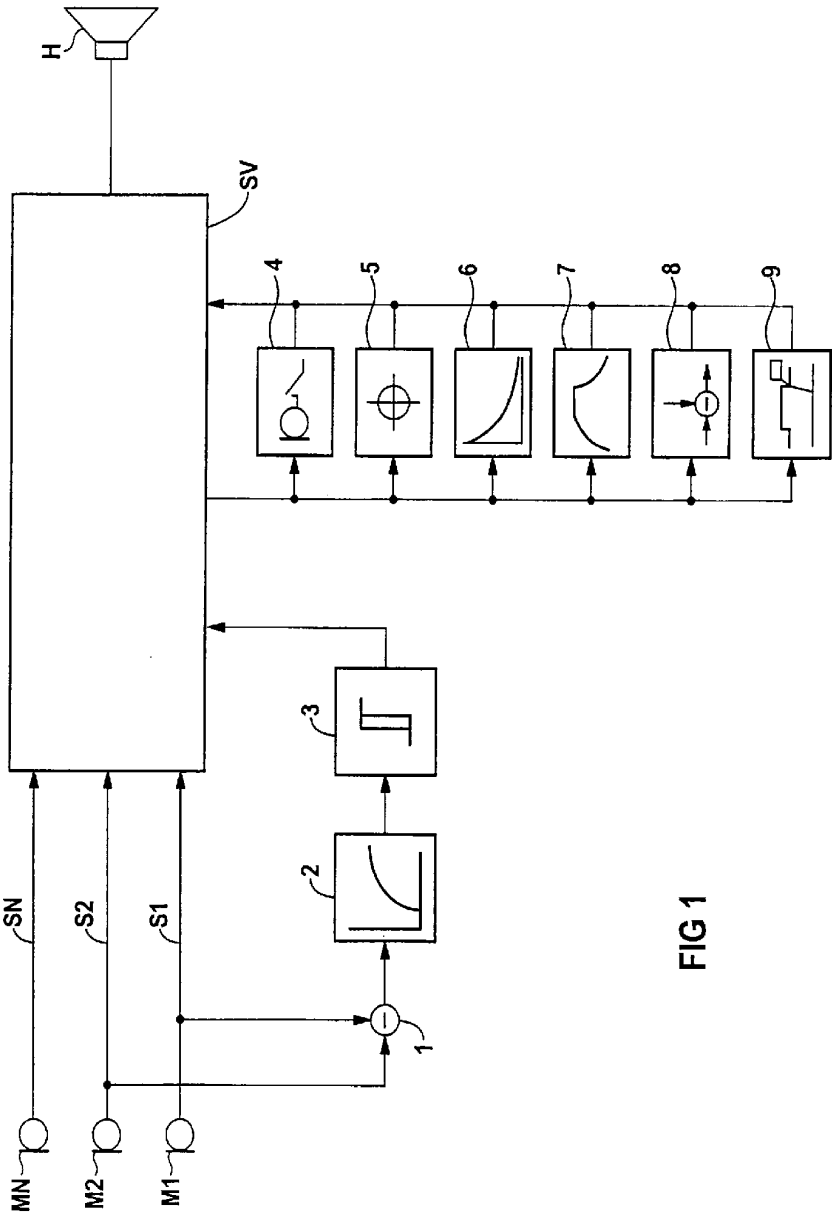


FIG 1

[0001] Opfindelsen angår en fremgangsmåde til et høreapparats eller høreapparatsystems drift med mindst to mikrofoner og en signalbehandlingsenhed.

[0002] Vind forårsager ved høreapparater hyppigt baggrundsstøj, som er ubehagelig for høreapparat-brugeren. For at reducere denne vindstøj er det kendt at anbringe mikrofonåbningerne så vidt muligt vindbeskyttet. Det er yderligere kendt at forsyne høreapparatmikrofoner med en membran for at reducere turbulenser, som er forårsaget af vind. De nævnte foranstaltninger frengår fx. af WO 00/02419 eller DE 44 26 967 A1.

[0003] Fra DE 44 98 516 C2 kendes der et retningsgradient-mikrofonsystem og en fremgangsmåde til dets drift, der indbefatter tre mikrofoner og en processor. Ved placeringen af de tre mikrofoner på en fælles akse forarbejdes kun lydølger, som kommer ind i retnings af den fælles akse, efter deres omformning til elektriske signaler, medens lydølger, som fx. er betinget af baggrundsstøj, efter deres omformning til elektriske signaler praktisk tages ikke mere optræder i retningsgradient-mikrofonsystemets udgangssignal. Det kendte retningsgradient-mikrofonsystem har imidlertid den ulempe, at der kan undertrykkes vindstøj dermed i forbindelse med en stærk retningsafhængighed ved modtagelsen.

[0004] Det er en ulempe ved den kendte teknik, at det dermed hyppigt kun lykkes at fjerne vindstøj utilstrækkeligt.

[0005] Det er den foreliggende opfindelses opgave at tilbyde en fremgangsmåde til et høreapparats eller høreapparatsystems drift samt et høreapparat eller høreapparatsystem, med hvilke komforten ved at bruge høreapparatet eller høreapparatsystemet forbedres i blæsende omgivelser.

[0006] Opgaven med hensyn til fremgangsmåden løses ved hjælp af ejendommelighederne i patentkrav 1. Fordelagtige fremgangsmådevarianter er karakteriseret i kravene 2 til 14. Den del af opgaven, der vedrører høreapparatet eller høreapparatsystemet, løses ved hjælp af ejendommelighederne i patentkrav 15. Fordelagtige apparatvarianter er angivet i patentkravene 16 til 20. I modsætning til de kendte udgangspunkter for at undgå vindstøj, ved hvilke det forsøges at undgå vindstøjen ved hjælp af ydre foranstaltninger på høreapparatet, tager opfindelsen udgangspunkt i at genkende og eliminere vindstøj ved elektronisk signalbehandling. Dette har den fordel, at høreapparatets mikrofoner derpå kan placeres således på huset, at der dermed sikres en bedst mulig modtagelse af de ønskede signaler. Det er heller ikke nødvendigt at anbringe en yderligere membran, som bevirker en uønsket dæmpning af det ønskede signal. Med henblik på genkendelsen af vindstøj analyseres mindst to mikrofoners udgangssignaler. Mikrofonerne kan derved befinde sig på et høreapparat, men der kan også udnyttes mikrofonssignaler fra et høreapparatsystem (for eksempel bestående af to høreapparater til binaural forsyning).

[0007] Opfindelsen udmærker sig ved, at der kun træffes foranstaltninger til at undgå vindstøj, når der faktisk også er vindstøj til stede. Til genkendelsen af vindstøj udnytter opfindelsen den effekt, at de mikrofon-signaler, som genereres af et høreapparats eller høreapparatsystems med afstand anbragte mikrofoner, og som fremkaldes af nytte lyd, ja end-
 5 og af baggrundslud, i høj grad er korrelerede. Derimod frembringes vindstøj først og fremmest af turbulenser ved mikrofonåbningerne. Flere mikrofoners mikrofon-signaler, som fremkaldes på grund af vind, er derfor i høj grad ukorrelerede. Denne forskel udnyttes på fordelagtig måde til at genkende vindstøj.

[0008] Med henblik på bestemmelsen af korrelationen mellem forskellige mikrofoners mikrofon-signaler subtraheres mikrofon-signalerne ifølge en enkel fremgangsmådevariant fra hinanden. Jo højere mikrofon-signalerne er korrelerede, desto mindre vil resultatet af subtraktionen falde ud som middelværdi. Værdierne, som fås i gennemsnit ved subtraktionen af to mikrofon-signaler, er således et mål for mikrofon-signalerens korrelation. Der-
 10 ved kan der gennemføres en enkel udglætning som enkel form for middelværdibestemmelsen af subtraktionsresultatet. Denne udglætning kan eksempelvis realiseres ved hjælp af en lavpasfiltrering. For at afgøre, om der ved mikrofon-signalerne er tale om vindstøj, sammenlignes det fortrinsvis udglættede subtraktionsresultat med en tærskelværdi. Overstiger det udglættede signal tærskelværdien, gælder vindstøj som værende til stede. Der kan således indledes foranstaltninger til signalbehandlingen, der skal forklares senere.
 15 Når tærskelværdien ikke, er det ikke nødvendigt med foranstaltninger til redueringen af vindstøj.

[0009] For at undgå en hyppig omstilling af signalbehandlingsenheden går en fremgangsmådevariant af opfindelsen ud på først at henholdsvis igangsætte eller standse foranstaltningerne til redueringen af vindstøj, når tærskelværdien konstant henholdsvis over-
 20 eller underskrives i et bestemt tidsrum.

[0010] Ved en fremgangsmådevariant kan der yderligere bestemmes to tærskelværdier, som konstant skal henholdsvis over- eller underskrives i et bestemt tidsrum for at omstille signalbehandlingsenheden. Ved vindstøj, som netop når på tærsklen til at blive genkendt som sådan, forhindres der en hyppig omstilling af signalbehandlingsenheden. De to tærskelværdier danner således en slags hysteresis ved genkendelsen af vindstøj.
 25

[0011] Med henblik på bestemmelsen af to eller flere signalers korrelation kendes der foruden den ovenfor beskrevne metode yderligere metoder, som inden for opfindelsens rammer kan anvendes til bestemmelsen af mikrofon-udgangssignalers korrelation. Den ovenfor beskrevne metode er imidlertid en variant, som kan realiseres på særligt enkel måde.
 30

{0012} Hvis der ved analyse af mikrofon-signaler blev konstateret vindstøj, skal der træffes egnede foranstaltninger ved signalbehandlingen af mikrofon-signalerne, således at vindstøjen reduceres. Eksempler på sådanne foranstaltninger skildres i det følgende:

{0013} En egnet foranstaltning til undertrykkelsen af vindstøj består i at omstille et omstilleligt mikrofon-system i et høreapparat fra retningsbestemt til retningsuafhængig drift. Retningsmikrofon-systemer reagerer nemlig mere følsomt på vind end retningsuafhængige mikrofon-systemer. Høreapparatets retningsvirkning forværres ganske vist af denne foranstaltning, men til gengæld reduceres vindstøjen.

{0014} En anden foranstaltning til reducere af genkendt vindstøj går ud på at filtrere mikrofon-signalerne. Hertil udnyttes den omstændighed, at den baggrundsstøj, som forårsages af vinden, overvejende ligger i det lavfrekvente område. Lave frekvenser kan dæmpes ved en tilsvarende højpasfiltrering og vindstøjen således undertrykkes effektivt. Høreapparatet er dermed sat i en slags "diskant-driftsform", i hvilken mikrofon-signalerne i det væsentlige højere frekvente signalandele viderebehandles og forstærkes.

{0015} En yderligere, formålstjenlig foranstaltning som reaktion på genkendt vindstøj er at tilpasse regulerings-tidene for AGC (Automatic Gain Control). Da vindstøj, både vedrørende den tidsmæssige rækkefølge og lydstyrken, er meget forskellig, skaber denne et stort problem for automatiske reguleringsprocesser inden for et høreapparat's signalbehandling, som eksempelvis den automatiske regulering af lydstyrken (AGC). Det er derfor hensigtsmæssigt at vælge så vidt muligt lange tidskonstanter ved de tilsvarende regulerings-tider. Som reaktion på genkendt vindstøj kan der således indføres en forholdsmæssigt lang ind- og udsvingningstid for AGC.

{0016} Endelig skal der som foranstaltning til reducere af genkendt vindstøj nævnes muligheden for i det væsentlige kun at viderebehandle de signalandele af mindst to mikrofoners udgangssignaler, der afgives af mikrofonerne på samme måde. Udgangssignalernes signalandele, som kun udgår fra én mikrofon, skal altså filtreres fra. Filtringen kan eksempelvis finde sted ved hjælp af et subtraktionsfilter. Som ved den ovenfor beskrevne fremgangsmåde til genkendelse af vindstøj gør opfindelsen herved også brug af den omstændighed, at de signalandele, som er forårsaget af vinden, i mikrofon-udgangssignaler i høj grad er ukorrelerede og således ikke udgår fra nogen yderligere mikrofon i samme form. Viderebehandles kun de signalandele, som i det væsentlige udgår fra flere mikrofoner på samme måde, er vindstøjen i stor udtrækning fjernet.

{0017} Foruden de ovenfor nævnte enkelte foranstaltninger til reducere af vindstøj kommer der ifølge opfindelsen også vilkårlige kombinationer af disse foranstaltninger i betragtning. Disse kan også variere alt efter vindstøjens hyppighed og lydstyrke.

{0018} Opfindelsen kan anvendes i alle gængse høreapparat-typer, som eksempelvis i ørehængere, als-i-øret-apparater, implantterbare høreapparater eller lommeapparater. Elek-

troakustiske transducere kommer i betragtning som indgangstransducere, tillige også elektromekaniske, elektromagnetiske eller elektriske transducere som udgangstransducere (eksempelvis til direkte stimulation af høreceller). Til forsyningen af en tunghør kan der yderligere benyttes et høreapparatssystem, som består af flere apparater, fx. et høreapparatssystem med to hovedbårne høreapparater til den binaurale forsyning. De mikrofon-signaler, som analyseres til genkendelsen af vindstøj, kan derpå også udgå fra forskellige apparater.

[0019] Endvidere er foranstaltningerne til reducere vindstøj ikke begrænset til ændringen af signalbehandlingsenhedens parametre. Eksempelvis kunne mikrofoner således også frakobles som reaktioner på genkendt vindstøj, tværsnittet af mikrofoners lydindgange ændres eller mikrofoners lydindgange åbnes eller lukkes.

[0020] Opfindelsen forklares nærmere i det følgende ved hjælp af udførelseseksempler. Derved viser:

fig. 1 skematisk et høreapparat, ved hvilket vindstøj genkendes og reduceres, og

fig. 2 et fremgangsmådeforløb til genkendelse af vindstøj i form af et funktionsdiagram.

[0021] Fig. 1 viser skematisk signalbehandlingen til genkendelse og reducere vindstøj i et høreapparat. Høreapparatet omfatter flere mikrofoner M1, M2, ..., MN til omformningen af akustiske signaler til elektriske signaler, en signalbehandlingsenhed SV samt en lyd giver H til omformningen af elektriske til akustiske signaler. To af mikrofon-signalerne S1, S2 udtages og føres til et differenselement 1. I differenselementet 1 dannes størrelsen af differensen mellem mikrofonernes M1 og M2 udgangssignaler S1, S2. Differenssignalet føres med henblik på middelværdibestemmelsen til et lavpasfilter 2, på fig. 1 anskueliggjort ved et lavpasfilters typiske trinsvar. Lavpasfiltret 2 bevirker en udglætning af differenssignalet. I det yderligere signalforløb sammenlignes det udglattede signal i komparator-elementet 3 med to tærskelværdier. Overstiger det udglattede signal en tærskelværdi T1, gælder vindstøj som værende til stede. Underskrider det udglattede signal en tærskelværdi T2, gælder vindstøj som ikke værende til stede. Ved tilstedeværende vindstøj træffes der af høreapparatets signalbehandlingsenhed SV automatisk foranstaltninger til reducere vindstøj. Ligger det udglattede signal mellem de to tærskelværdier T1 og T2, bibeholdes høreapparatets hidtidige tilstand, dvs. hvis foranstaltninger til reducere vindstøj i det øjeblik er aktive, vedbliver disse også yderligere at være aktive, hvis der i det øjeblik ikke er nogle foranstaltninger til reducere vindstøj aktive, indledes der momentant heller ikke foranstaltninger.

[0022] Høreapparatet kan reagere på genkendt vindstøj på mangfoldige måder, som forvises med eksempler i det følgende, hvorved den automatiske styring finder sted via signalbehandlingsenheden SV:

- 5 -

- Foranstaltning 1 til reducere af vindstøj består ved høreapparatet ifølge udførelses-
eksemplet i, at mikrofoner M3, M4, ..., MN kobles fra med undtagelse af de mikrofon-
er M1, M2, som er nødvendige til detekteringen af vindstøj. Dette er anskueliggjort
grafisk med symbol 4, som viser en afbrudt mikrofonbane.
- 5 - En yderligere foranstaltning består i at ændre høreapparatets retningskarakteristik.
Denne mulighed er baseret på den erfaring, at retningsbestemte mikrofonssystemer re-
agerer mere følsomt på vind end retningsuafhængige mikrofonssystemer. På tegningen
er dette forhold anskueliggjort med en retningsuafhængig mikrofon retningskarakteris-
tik i form af en kugle ifølge symbol 5.
- 10 - Den af vind forårsagede støj ligger yderligere overvejende i det lavfrekvente, hørlige
frekvensområde. Derfor består en foranstaltning til reducere af støj, som er frem-
kaldt af vind, af en højpasfiltrering. Fig. 1 viser hertil i symbolet 6 et højpasfilters ty-
piske trinsvar.
- Foruden de forstyrrelser, som primært er forårsaget af vinden, i form af vindstøj kan
der ved høreapparater også optræde forstyrrelser, som sekundært er forårsaget af vind.
15 Sådanne forstyrrelser vedrører især automatisk forløbende regulerings- og tilpassings-
processer i høreapparatets signalbehandling. Som eksempel skal der hertil nævnes
AGC (Automatic Gain Control). Denne automatiske forstærkningsregulering forsøger
på grund af mikrofonernes udgangssignaler at udføre en situationsafhængig indstilling
af høreapparatets lydstyrkeregulering, især at reducere forstærkningen ved meget høje
20 indgangsniveauer. Da vindstøj er meget forskellig med hensyn til sin lydstyrke og sin
varighed, og tidsrummet mellem på hinanden følgende vindstøj også kan variere
stærkt, vil høreapparatets interne AGC meget hyppigt ændre høreapparatets lydstyrke-
indstilling på grund af vindstøj. Dette fører til en for høreapparat-brugeren ubehagelig
25 "pumpeeffekt". Som foranstaltning mod denne effekt forlænges AGC's ind- og ud-
svingningstider ved genkendt vindstøj. AGC's reaktionstider er derved gjort lang-
sommere. På fig. 1 er dette anskueliggjort med symbolet 7, som repræsenterer AGC's
ind- og udsvingningstid.
- Anvendelsen af et subtraktionsfilter er en yderligere foranstaltning til reducere af
30 genkendt vindstøj. Dette sørger for, at kun sådanne signalandele af flere mikrofoners
udgangssignaler viderebehandles og føres til lydgiveren H, der udgår fra alle disse mi-
krofoner på samme måde. Ukorreleret vindstøj, som udgår fra i hvert tilfælde kun én
mikrofon, undertrykkes. Til den grafiske gengivelse hertil anvendes symbolet 8 på fig.
1, som viser et differenselement og dermed en væsentlig bestanddel af et subtrak-
tionsfilter.
- Foruden de hidtil nævnte foranstaltninger, som først og fremmest vedrører signalbe-
handlingen, er det også tænkeligt med "særere mekanisk prægede" foranstaltninger.

Lydkanaler til mikrofonerne kan således indsættes automatisk eller lukkes, eller vindskjoldene kan klappes ud eller restes ud foran mikrofonåbningerne. Disse foranstaltninger er på fig. 1 anskueliggjort med symbolet 9, som viser en lydkanal med en motorisk aktiverbar klap.

10 10023} Ved høreapparatet ifølge opfindelsen kan de ovennævnte foranstaltninger ved genkendt vindstøj til reducereingen af vindstøjen gennemføres enkeltvis eller i vilkårlig kombination, også i afhængighed af den optrædende vindstøjs styrke og hyppighed.

10024} Fig. 2 viser et funktionsdiagram til et høreapparats signalbehandling til genkendelse af vindstøj. Efter høreapparatets indkobling (start) omdannes dette først til en tilstand
 15 Z1. Signalbehandlingen bliver så længe i denne tilstand, som to mikrofoners S1, S2 midelværdibestemte og fortegnskorrigerede differenssignal $\overline{S1 - S2}$ underskrider en tærskelværdi T2. Overstiger differenssignalet tærskelværdien T2, omdannes signalbehandlingen til en tilstand Z2. Signalbehandlingen bliver så længe i denne tilstand, som differenssignalet underskrider en tærskelværdi T1. Overstiger differenssignalet tærskelværdien T1,
 20 når signalbehandlingen til tilstanden Z3. Denne bliver så længe i tilstanden Z3, som differenssignalet overstiger tærskelværdien T2. Ved underskridelse af tærskelværdien T2 omdannes den igen til begyndelsestilstanden Z1.

10025} I funktionsdiagrammet ifølge fig. 2 betyder tilstandene Z1 og Z2 "ingen vind" (\overline{W}) og tilstanden Z3 "vind" (W). I tilstanden Z3 ("vind") kan der træffes egnede foranstaltninger, eksempelvis de ovennævnte, til reducereingen af den genkendte vindstøj.

10026} Ved det viste forløb af signalbehandlingen med de to tærskelværdier T1 og T2 realiseres der ved genkendelsen af vindstøj en hysteres, som forhindrer en meget hyppig omstilling af høreapparatet mellem driftstilstandene "vind" og "ingen vind". Opfindelsen frembringer en yderligere foranstaltning til at forhindre hyppig omstilling ved, at tilstandene
 25 Z1 til Z3 kun skiftes, når differenssignalet konstant henholdsvis over- eller underskrider tærskelværdierne i et bestemt tidsrum, som kan fastlægges.

PATENTKRAV

1. Fremgangsmåde til et høreapparats eller høreapparatsystems drift med mindst to mikrofoner (M1, M2, ..., MN) og en signalbehandlingsenhed (SV), **kendetegnet ved**, at vindstøj genkendes ved analyse af mikrofonensignaler (S1, S2), og ved genkendt vindstøj gennemføres der automatisk foranstaltninger til reduceringen af vindstøj, som omfatter at ved genkendt vindstøj omstilles mikrofoner (M1, M2, MN) fra retningsbestemt til retningsuafhængig drift.
2. Fremgangsmåde til et høreapparats eller høreapparatsystems drift ifølge krav 1, **kendetegnet ved**, at med henblik på genkendelsen af vindstøj bestemmes mikrofonensignalernes (S1, S2) korrelation.
3. Fremgangsmåde til et høreapparats eller høreapparatsystems drift ifølge krav 1 eller 2, **kendetegnet ved**, at med henblik på bestemmelsen af korrelationen subtraheres flere mikrofoners (M1, M2) mikrofonensignaler (S1, S2) fra hinanden.
4. Fremgangsmåde til et høreapparats eller høreapparatsystems drift ifølge krav 3, **kendetegnet ved**, at differenssignalet, som fremgår af mikrofonensignalernes (S1, S2) subtraktion, udglattes.
5. Fremgangsmåde til et høreapparats eller høreapparatsystems drift ifølge krav 4, **kendetegnet ved**, at med henblik på genkendelsen af vindstøj sammenlignes det udglattede signal med mindst én tærskelværdi (T1, T2).
6. Fremgangsmåde til et høreapparats eller høreapparatsystems drift ifølge krav 5, **kendetegnet ved**, at vindstøj genkendes, når det udglattede signal overstiger en første tærskelværdi (T1).
7. Fremgangsmåde til et høreapparats eller høreapparatsystems drift ifølge krav 5, **kendetegnet ved**, at vindstøj genkendes, når det udglattede signal konstant overstiger den første tærskelværdi (T1) i et bestemt tidsrum.
8. Fremgangsmåde til et høreapparats eller høreapparatsystems drift ifølge krav 5, **kendetegnet ved**, at ikke-tilstedeværelsen af vindstøj genkendes, når det udglattede signal underskrider en anden tærskelværdi (T2).
9. Fremgangsmåde til et høreapparats eller høreapparatsystems drift ifølge krav 8, **kendetegnet ved**, at ikke-tilstedeværelsen af vindstøj genkendes, når det udglattede signal konstant underskrider den anden tærskelværdi (T2) i et bestemt tidsrum.
10. Fremgangsmåde til et høreapparats eller høreapparatsystems drift ifølge et af kravene 1 - 9, **kendetegnet ved**, at mikrofonensignaler (S1, S2, SN) filtreres ved genkendt vindstøj.
11. Fremgangsmåde til et høreapparats eller høreapparatsystems drift ifølge et af kravene 1 - 10, **kendetegnet ved**, at høreapparatet eller høreapparatsystemet ved genkendt vindstøj omstilles til en diskant-driftsform.

12. Fremgangsmåde til et høreapparats eller høreapparatsystems drift ifølge et af kravene 1 - 11, **kendetegnet ved, at** ved genkendt vindstøj tilpasses reguleringstiderne for AGC (Automatic Gain Control).

13. Fremgangsmåde til et høreapparats eller høreapparatsystems drift ifølge et af kravene 1 - 12, **kendetegnet ved, at** ved genkendt vindstøj sker der en subtraktionsfiltrering af mikrofon-signaler (S1, S2, SN).

14. Fremgangsmåde til et høreapparats eller høreapparatsystems drift ifølge et af kravene 1 - 13, **kendetegnet ved, at** ved genkendt vindstøj drosles eller lukkes mikrofonåbninger og/eller lydkanaler.

15. Høreapparat eller høreapparatsystem med mindst to mikrofoner (M1, M2, MN) og en signalbehandlingsenhed (SV), **kendetegnet ved, at** høreapparatet eller høreapparatsystemet har midler (1, 2, 3, SV) til genkendelsen af vindstøj, og signalbehandlingen i høreapparatet sker i afhængighed af genkendt vindstøj, hvor signalbehandlingen omfatter at ved genkendt vindstøj kan mikrofonerne (M1, M2, MN) omstilles fra reningsbestemt til reningsuafhængig drift.

16. Høreapparat eller høreapparatsystem ifølge krav 15, **kendetegnet ved** midler (1, 2, 3, SV) til bestemmelsen af mikrofonsignalernes korrelation.

17. Høreapparat eller høreapparatsystem ifølge et af kravene 15 - 16, **kendetegnet ved, at** ved genkendt vindstøj kan høreapparatet eller høreapparatsystemet omstilles til en diskant-driftsform.

18. Høreapparat eller høreapparatsystem ifølge et af kravene 15 - 17, **kendetegnet ved, at** ved genkendt vindstøj kan AGC's reguleringstider ændres.

19. Høreapparat eller høreapparatsystem ifølge et af kravene 15 - 18, **kendetegnet ved, at** ved genkendt vindstøj kan der gennemføres en subtraktionsfiltrering af flere mikrofoners (M1, M2, MN) udgangssignaler (S1, S2, SN).

20. Høreapparat eller høreapparatsystem ifølge et af kravene 15 - 19, **kendetegnet ved, at** ved genkendt vindstøj kan mikrofonåbninger og/eller lydkanaler drosles og/eller lukkes.

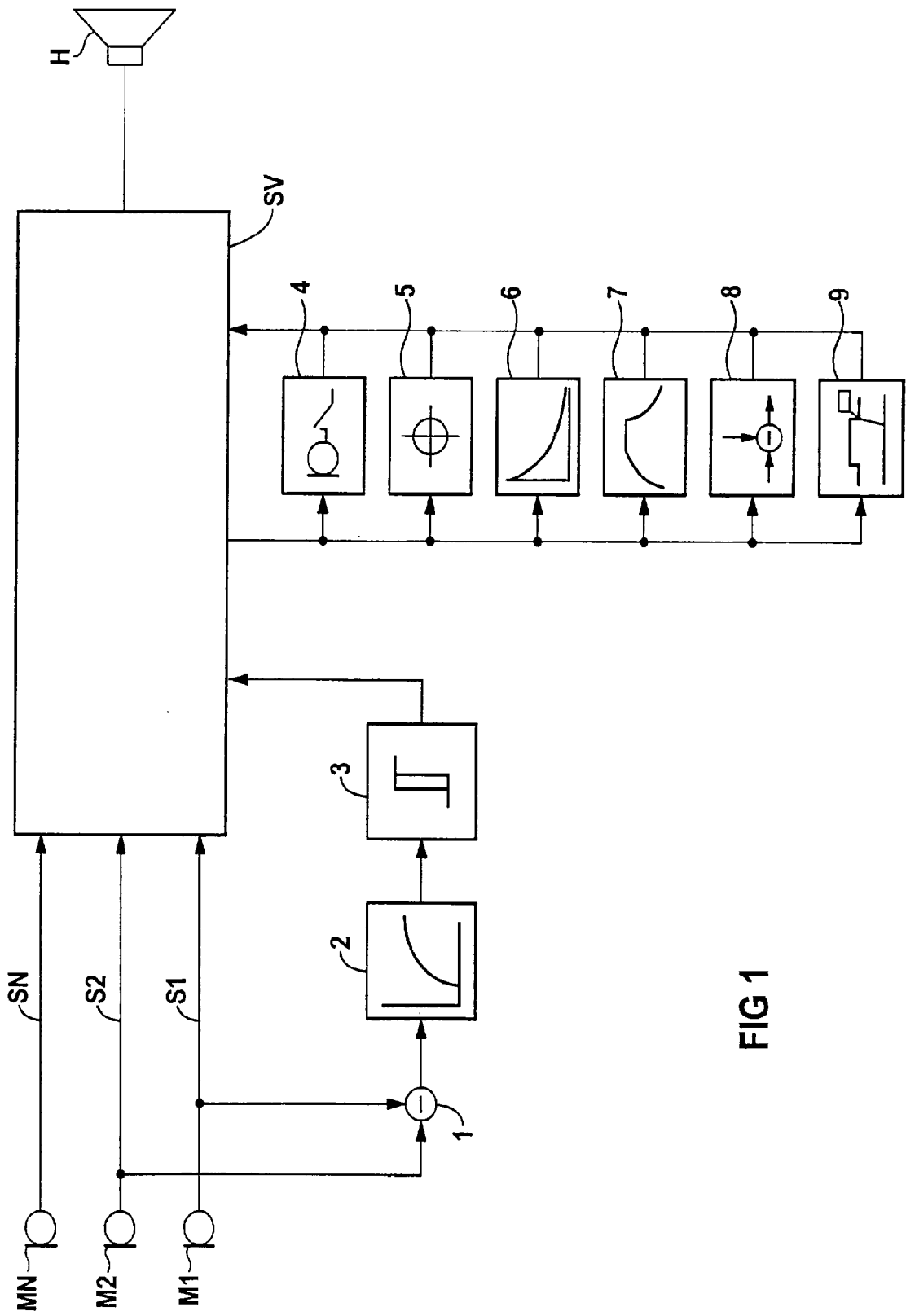


FIG 1

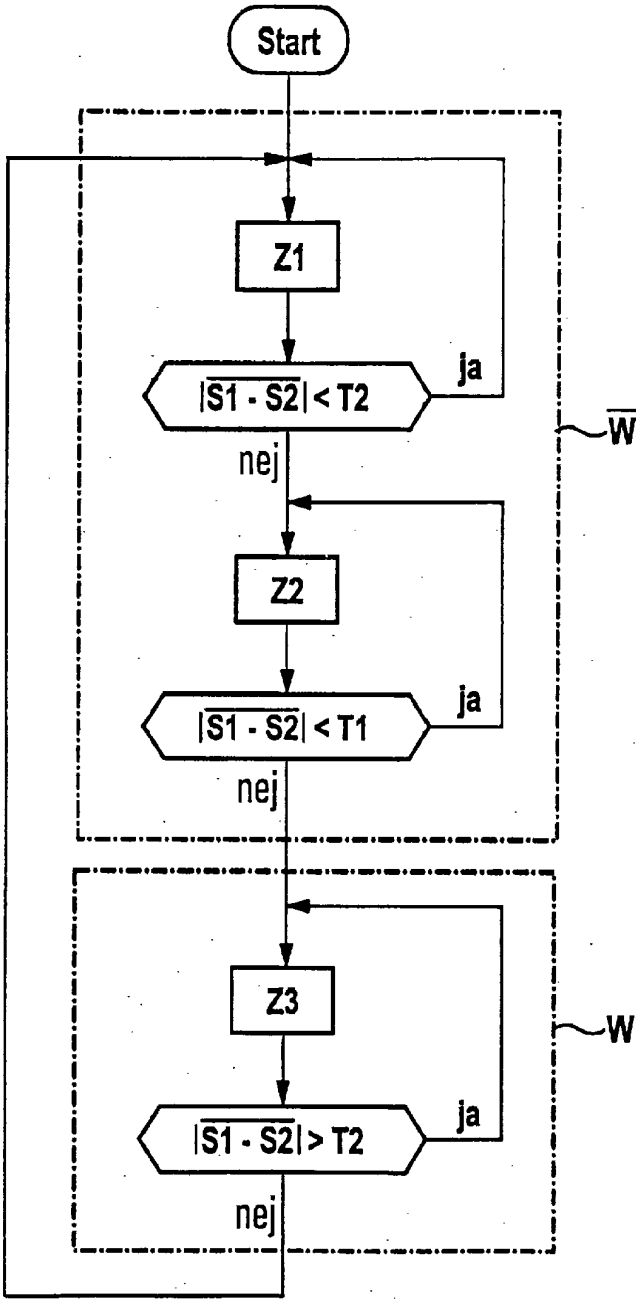


FIG 2