



(12) PATENTSKRIFT

Patent- og
Varemærkestyrelsen

(51) Int.Cl.[®]: **H 04 R 25/02 (2006.01)**

(21) Patentansøgning nr: **PA 2000 01332**

(22) Indleveringsdag: **2000-09-07**

(24) Løbedag: **2000-09-07**

(41) Alm. tilgængelig: **2001-03-08**

(45) Patentets meddelelse bkg. den: **2007-06-25**

(30) Prioritet: **1999-09-07 DE 19942707.0**

(73) Patenthaver: **Siemens Audiologische Technik GmbH, Gebbertstrasse 125, 91058 Erlangen, Tyskland**

(72) Opfinder: **Anton Gebert, Hoehenroethstr. 11, 91077 Kleinsendelbach, Tyskland**

(74) Fuldmægtig: **Chas. Hude A/S, H.C. Andersens Boulevard 33, 1780 København V, Danmark**

(54) Benævnelse: **I øret bærbart høreapparat eller høreapparat med i øret bærbar otoplastik med justerbar ventileringskanal.**

(56) Fremdragne publikationer:
Ingen

(57) Sammendrag:

I øret bærbart høreapparat eller høreapparat med i øret bærbar otoplastik

Ved et i-øret-apparat (1) eller et høreapparat med i øret bærbar otoplastik befinder der sig midler (6, 6', 6'', 6''') til indstillingen af ventileringskanalen (5) i en ventileringskanal (5) eller på en åbning i ventileringskanalen. Disse midler indstilles ved et ved øret båret høreapparat med elektriske og/eller magnetiske miniaturredrev (7, 7'), udløst af tilsvarende betjeningselementer (8, 8'), eller ved hjælp af høreapparatets signalbehandlingsenhed (3) eller ved programmering af høreapparatet.

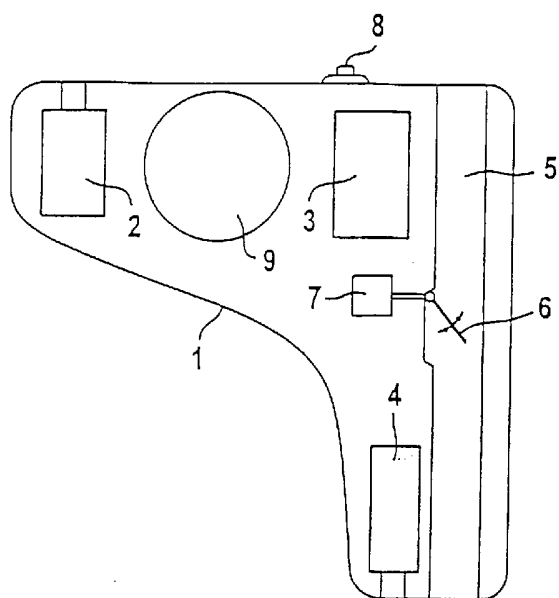


FIG 1

- 1 -

Opfindelsen angår et i øret bærbart høreapparat eller høreapparat med i øret bærbar otoplastik med mindst én indgangstransducer, en signalbehandlingsenhed, en udgangstransducer, en ventileringskanal samt et middel til indstillingen af ventileringskanalen.

Ventileringskanalen i et i øret bærbart høreapparat eller et høreapparat med i øret bærbar otoplastik tjener til at ventilere ørekanalen, til den atmosfæriske trykudligning eller til at formindske lukningseffekten (okklusionseffekten). Dertil er det ønskeligt, at ventileringskanalen har et størst muligt tværsnit. På den anden side udgør den en akustisk bypass til signalbanen via høreapparatets indgangstransducer, signalbehandlingsenhed og udgangstransducer, hvilket især i en høj lydsituation kan føre til, at høreapparatets funktioner såsom en særlig retningsvirkning eller en baggrundsstøjformindskelse bliver uvirksomme. Derudover opstår der først og fremmest tilbagekoblinger mellem udgangstransduceren og indgangstransduceren via ventileringskanalen i lydsituationer med et lavt niveau på indgangssignalet og en høj forstærkning af høreapparatet, der er betinget af dynamikkompressionen. Denne effekt er også afhængig af ventileringskanalens tværsnit. Af de nævnte grunde følger behovet for et mindst muligt tværsnit i ventileringskanalen. Ventileringskanalens bredde er således et kompromis mellem høreapparatets brugskomfort og brugerfaciliteter. Den indstilles som regel ved indsætning af muffer med forskellige borer til indsnævring af ventileringskanalen ved høreapparatets tilpasning.

Med henblik på tilpasningen af det høreapparat, som er kendt fra DE-40 08 982 A1, med en ventileringskanal har dette i ventileringskanalen et spærremiddel til ændring af ventileringskanalens tværsnit. Tværsnittet kan derved varieres mellem en maksimal størrelse og den fuldstændige lukning ved hjælp af en skruetrækker. Denne indstillingsmulighed er derved beregnet til akustikeren, som sædvanligvis indstiller ventileringskanalens åbning således, at der finder en tilbagekoblingsfri overføring sted i almindelige lydsituationer med det tilpassede høreapparat.

Det er den foreliggende opfindelses opgave at forbedre brugskomforten og brugerfaciliteterne ved et høreapparat med en ventileringskanal.

Denne opgave løses for et i øret bærbart høreapparat eller høreapparat med i øret bærbar otoplastik med mindst én indgangstransducer, en signalbehandlingsenhed, en udgangstransducer, en ventileringskanal samt et middel til indstillingen af ventileringskanalen ved, at mindst ét elektrisk og/eller magnetisk miniaturredrev er aktivt forbundet med midlet til indstillingen af ventileringskanalen.

I denne forbindelse kommer ventiler, skydeventiler, klapper, på hinanden liggende og mod hinanden drejelige skiver etc., som er forsynet med åbninger, der kan komme til at dække hinanden, i betragtning som midler til indstillingen, især drosling eller lukning af ventileringskanalen. En parallelforbindelse af mange enkelte, som regel ensartede

- 2 -

sådanne midler omfattes også af opfindelsen. Et stort antal drejelige elementer, som er tilknyttet gennemgangene, og af hvilke en del lukker de tilknyttede gennemgange, og en anden del lader de tilknyttede gennemgange være åbne, kan således være anbragt på en skive, som er forsynet med gennemgange. Ventileringsskanalens effektive tværsnit be-
stemmes dermed af forholdet mellem åbne og lukkede gennemgange. Midlerne til dros-
ling eller lukning af ventileringskanalen kan både være anbragt langs med ventilerings-
kanalen og på dennes ender.

Ved høreapparatet ifølge opfindelsen er det en fordel, at ventileringskanalens tvær-
rsnit hurtigt og på enkel måde kan tilpasses til den pågældende akustiske situation. Hertil
er hverken værktøj eller en anden person nødvendig for at indstille det ved øret bårne
høreapparat.

For at sikre en bedst mulig brugskomfort vil man derfor som regel vælge ventile-
ringskanalens tværsnit relativt stort. I tilfælde af særlige akustiske situationer, eksem-
pelvis i en stille lydomgivelse ved samtidig høj forstærkning ved hjælp af høreapparatet,
formindskes eller lukkes ventileringskanalens tværsnit. Dermed kan der eksempelvis
undgås tilbagekoblinger via ventileringskanalen.

Derudover findes der yderligere situationer, ved hvilke det er en fordel at drosle
eller lukke ventileringskanalen. Hvis høreapparatet eksempelvis muliggør funktioner
såsom retningsvirkning eller baggrundsstøjformindskelse, virker den akustiske bypass,
som ventileringskanalen udgør i forhold til den elektriske signalbane, negativt på disse
funktioner. I disse tilfælde kan ventileringskanalens negative indflydelse på de nævnte
funktioner også undertrykkes ved at drosle eller lukke denne.

Opfindelsen foreslår, at midlerne til drosling eller lukning af ventileringskanalen
kan indstilles med elektriske og/eller magnetiske miniaturesdrev. Deraf følger der fordele
ved, at betjeningen er enkel, og ventileringskanalens tværsnit kan indstilles nøjagtigt.
Elektriske afbrydere, trykkontakter, drejeindstillingsknapper osv. kommer herved i be-
tragtning som betjeningselementer. Betjeningselementerne kan derved også samtidig op-
fylde flere funktioner og foruden indstillingen af ventileringskanalen også indvirke på
signalbehandlingsparametre. I en udførelsesform af opfindelsen fører forskydningen
af lydstyrkeregulatoren mod større forstærkning eksempelvis samtidig til, at ventile-
ringskanalens tværsnit formindskes.

En variant af opfindelsen foreslår en fjernbetjening til aktiveringen af midlerne til
drosling eller lukning af ventileringskanalen.

Ved høreapparater med flere høreprogrammer er positionen for midlerne til dros-
ling eller lukning af ventileringskanalen fortrinsvis koblet sammen med det pågældende
høreprogram. Dermed indstilles ventileringskanalens tværsnit ved skiftet af hørepro-
grammet også automatisk i overensstemmelse med det valgte høreprogramms behov.

- 3 -

En udførelsesform af opfindelsen foreslår, at midlerne til drosling eller lukning af ventileringskanalen kan indstilles ved programmering af høreapparatet. Der opnås dermed på brugervenlig måde fx. en grundindstilling af disse midler ved høreapparatets tilpasning til høreapparat-brugeren.

5 Opfindelsen skaber en yderligere mulighed ved, at signalbehandlingsenheden bevirker indstillingen af midlerne til drosling eller lukning af ventileringskanalen. Hertil analyserer og vurderer signalbehandlingsenheden den aktuelle akustiske omgivelse ved hjælp af en egnet algoritme og styrer den tilsvarende indstilling af ventileringskanalens tværsnit. Den akustiske tilbagekobling via ventileringskanalen kan også medinddrages i
10 denne vurdering.

Ventileringskanalen har ifølge en fordelagtig udførelsesform et stort antal ensartede, parallelt anbragte midler til drosling eller lukning af ventileringskanalen. Disse midler er fortrinsvis anbragt på en fælles bæredel og kan aktiveres separat, således at en del af disse midler frigiver gennemgange igennem bæredelen, medens den øvrige del
15 lukker tilsvarende gennemgange. Forholdet mellem åbne og lukkede gennemgange bestemmer ventileringskanalens effektive tværsnit.

De sidstnævnte midler er på hensigtsmæssig måde fremstillet i mikrostruktur-teknik. Herved kan der til mikrostruktureringen både anvendes litografi- og ætseteknikker, som er kendte fra halvlederteknologien, og konkurrerende fremgangsmåder, som eksempelvis LIGA-teknikken. LIGA står herved som forkortelse for litografi, galvanofor-
20 mivning og afstøbningsteknik. De mindste tredimensionale strukturer kan fremstilles ved hjælp af mikrostruktur-teknikken og samles til midler til drosling og lukning af ventileringskanalen. Kraftfrembringelsen til aktiveringen af disse midler er baseret på forskellige principper, som eventuelt den piezoelektriske effekt, formhukommelseeffekten eller
25 elektrostatisk kræfter. Sådanne produktionsmetoder medfører især ved store styktal en reduktion af omkostningerne.

Opfindelsen forklares i det følgende med et eksempel ved hjælp af den vedlagte tegning. På denne viser:

- 30 fig. 1 et i-øret-apparat med en ventileringskanal og en drosselklap,
 fig. 2 og 3 en ventil til indstillingen af ventileringskanalen og
 fig. 4 skematisk en indretning til indstillingen af ventileringskanalen,
 der er sammensat af en bæredel med flere gennemgange og
 svingelementer.

35

Fig. 1 viser et i-øret-apparat 1 ifølge opfindelsen med en indgangstransducer 2, en signalbehandlingsenhed 3, en udgangstransducer 4, en ventileringskanal 5, et betje-

- 4 -

ningselement 8 samt en spændingskilde 9. Et akustisk signal føres til en høreapparat-brugers øre dels via indgangstransduceren 2, signalbehandlingsenheden 3 og udgangstransduceren 4, dels via ventileringskanalen 5. Ventileringskanalen 5 udgør således en bypass til den elektroakustiske signalbane igennem høreapparatet 1. Denne bypass er i
5 bestemte akustiske situationer, fx. ved høreapparatets ringe akustiske forstærkning på grund af en høj lydomgivelse, dominerende i forhold til signalbanen igennem høreapparatet. Dette kan medføre, at høreapparatets bestemte funktioner, som fx. en ønsket retningsevirkning eller en baggrundsstøjformindskelse, nu kun kan udføres begrænset. Derudover kan der også via ventileringskanalen 5 opstå tilbagekoblinger mellem udgangstransduceren 4 og indgangstransduceren 2.
10

For at forhindre sådanne effekter har høreapparatet 1 ifølge opfindelsen en drosselklap 6 i ventileringskanalen 5. Denne kan lukke ventileringskanalen 5 helt eller delvist. Et elektromagnetisk miniaturesdrev 7 tjener til at indstille drosselklappen 6. Ved det viste høreapparat kan der skiftes om mellem flere høreprogrammer ved hjælp af betjenings-
15 ningselementet 8, der er udformet som trykkontakt. Drosselklappen 6 indstilles i afhængighed af det valgte høreprogram ved hjælp af signalbehandlingsenheden 3 og det elektromagnetiske miniaturesdrev 7.

Derudover er høreapparatets 1 signalbehandlingsenhed 3 i stand til at genkende meget høje eller stille lydsituationer samt tilbagekoblinger og derved korrigere drosselklappens 6 indstilling.
20

Endvidere kan en aktivering af lydstyrkeregulatoren (ikke gengivet) ved høreapparatet 1 ifølge opfindelsen også bevirke, at drosselklappen 6 indstilles. Jo højere forstærkning der vælges, desto mere lukkes ventileringskanalen. Derved kan der undgås tilbagekoblinger ved høje lydhændelser og høj forstærkning.

Ved en anden udførelsesform af opfindelsen er den på fig. 2 gengivne ventil 6' tilvejebragt som middel til drossling eller lukning af ventileringskanalen 5. Indstillingen finder her også sted via et elektromagnetisk miniaturesdrev 7'. Denne variant udmærker sig først og fremmest ved sin robusthed og nøjagtige indstillelighed.
25

På fig. 4 kan der ses en bæredel 11, som er indsat i ventileringskanalen 5 og forsynet med gennemgange 10, hvorved et stort antal parallelt anbragte midler 6''' bevirker, at ventileringskanalen henholdsvis åbnes eller lukkes. Derved tjener svingelementer 12, som er placeret i bæredelen, til fortrinsvis at åbne eller lukke en til et svingelement 12 hørende gennemgang 10 fuldstændigt. Svingelementerne 12 kan aktiveres enkeltvis, således at en del af gennemgangene som regel er lukket, medens de øvrige gennemgange
30 er frie. Ventileringskanalens effektive tværsnit kan indstilles med antallet af henholdsvis de åbne eller lukkede gennemgange. Bæredelen 11 består fortrinsvis af et halvledermateriale, på hvilket svingelementerne 12 er placeret i mikrostruktur-teknik. Svingelement-

- 5 -

erne 12 aktiveres på grund af elektromagnetiske kræfter, udløst eksempelvis ved aktiveringen af en afbryder.

PATENTKRAV

1. I øret bærbart høreapparat (1) eller høreapparat med i øret bærbar otoplastik med mindst én indgangstransducer (2), en signalbehandlingsenhed (3), en udgangstransducer
5 (4), en ventileringskanal (5) samt et middel (6, 6', 6'') til indstillingen af ventileringskanalen, **kendetegnet ved**, at mindst ét elektrisk og/eller magnetisk miniaturredrev (7, 7') er aktivt forbundet med midlet (6, 6', 6'', 6''') til indstillingen af ventileringskanalen (5).
2. I øret bærbart høreapparat (1) eller høreapparat med i øret bærbar otoplastik ifølge
10 krav 1, **kendetegnet ved**, at ventileringskanalen (5) indstilles automatisk.
3. I øret bærbart høreapparat (1) eller høreapparat med i øret bærbar otoplastik ifølge krav 1 eller 2, **kendetegnet ved**, at ventileringskanalen (5) indstilles i afhængighed af den akustiske situation, som høreapparatet (1) befinder sig i.
4. I øret bærbart høreapparat (1) eller høreapparat med i øret bærbar otoplastik ifølge
15 et af kravene 1 - 3, **kendetegnet ved**, at ventileringskanalen (5) indstilles i afhængighed af det aktive høreprogram.
5. I øret bærbart høreapparat (1) eller høreapparat med i øret bærbar otoplastik ifølge et af kravene 1 - 4, **kendetegnet ved** mindst ét elektrisk betjeningsselement (8, 8') til betjeningen af midlet (6, 6', 6'', 6''') til indstillingen af ventileringskanalen (5).
- 20 6. I øret bærbart høreapparat (1) eller høreapparat med i øret bærbar otoplastik ifølge et af kravene 1 - 5, **kendetegnet ved** en fjernbetjening til betjeningen af midlet (6, 6', 6'', 6''') til indstillingen af ventileringskanalen (5).
7. I øret bærbart høreapparat (1) eller høreapparat med i øret bærbar otoplastik ifølge et eller flere af kravene 1 - 6, **kendetegnet ved**, at ventileringskanalen (5) indstilles ved
25 hjælp af signalbehandlingsenheden (3).
8. I øret bærbart høreapparat (1) eller høreapparat med i øret bærbar otoplastik ifølge et af kravene 1 - 7, **kendetegnet ved**, at ventileringskanalen (5) indstilles ved programmering af høreapparatet (1).
9. I øret bærbart høreapparat (1) eller høreapparat med i øret bærbar otoplastik ifølge
30 et eller flere af kravene 1 - 8, **kendetegnet ved**, at et stort antal ensartede og/eller parallelt anbragte midler (6''') bevirker indstillingen af ventileringskanalen (5).
10. I øret bærbart høreapparat (1) eller høreapparat med i øret bærbar otoplastik ifølge krav 9, **kendetegnet ved**, at midlerne i det mindste delvist består af komponenter, som er fremstillet i mikrostruktur-teknik.

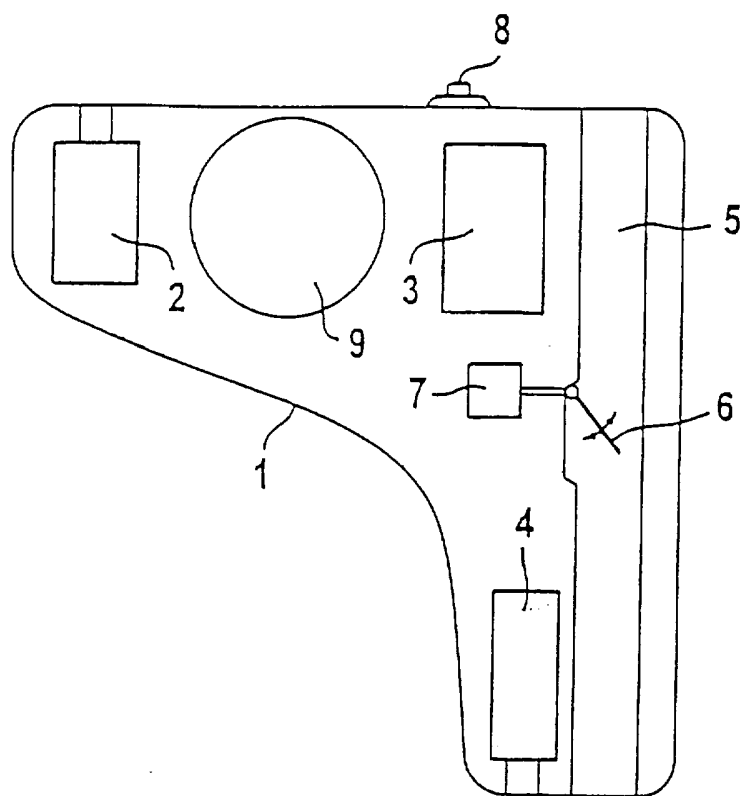


FIG 1

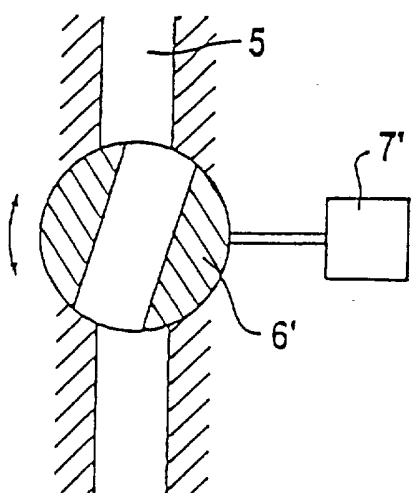


FIG 2

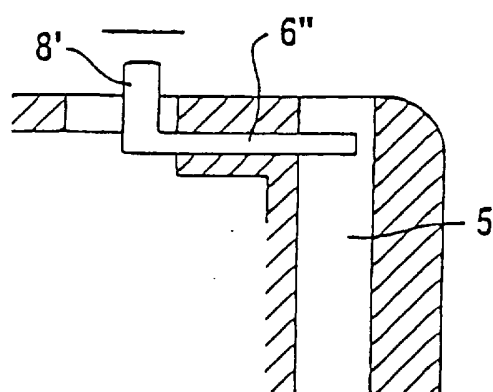


FIG 3

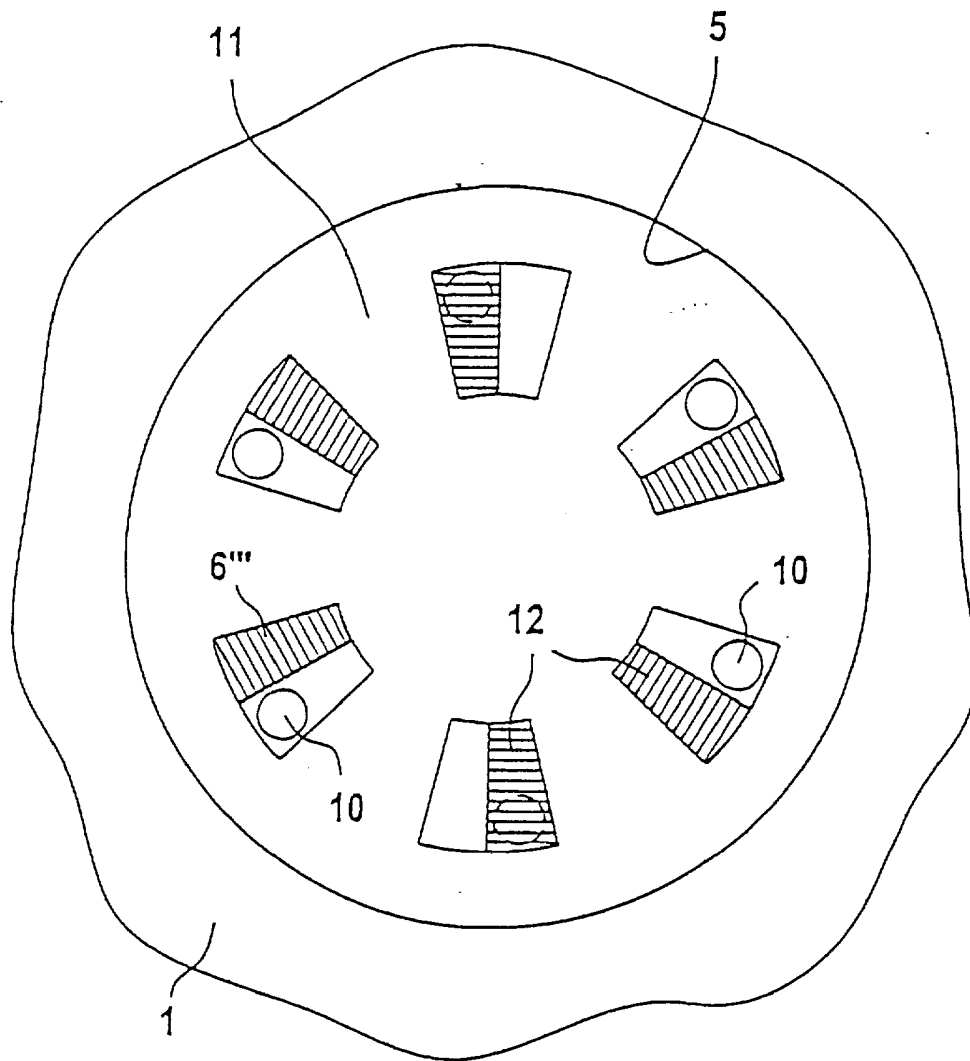


FIG 4