

(19) **DANMARK**



Patent- og
Varemærkestyrelsen

(12)

Oversættelse af europæisk patentskrift

(10) **DK/EP 2373065 T3**

(51) Int.Cl.: **H 04 R 25/00 (2006.01)**

(45) Oversættelsen bekendtgjort den: **2016-04-18**

(80) Dato for Den Europæiske Patentmyndigheds
bekendtgørelse om meddelelse af patentet: **2016-01-13**

(86) Europæisk ansøgning nr.: **11155306.1**

(86) Europæisk indleveringsdag: **2011-02-22**

(87) Den europæiske ansøgnings publiceringsdag: **2011-10-05**

(30) Prioritet: **2010-03-17 DE 102010011730**

(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: **ARNDT, Georg-Erwin, Burgstallstr. 26 A, 90587 Obermichelbach, Tyskland**

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

(54) Benævnelse: **Høreindretning og fremgangsmåde til fremstilling af en rundtstrålende retningskarakteristik**

(56) Fremdragne publikationer:
WO-A1-2004/057914
WO-A2-2008/071236

Opfindelsen angår en høreindretning ifølge krav 1's indledning. Opfindelsen angår også en fremgangsmåde til fremstilling af en rundtstrålende retningskarakteristik til et sådan høreindretning. Ved begrebet høreindretning skal der her især forstås et høreapparat. Under dette begreb falder der imidlertid også andre bærbare akustiske apparater, såsom headsæt hovedtelefoner og lignende.

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 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.

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. miniaturehøjttaler eller som elektromekanisk omformer, 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 mikrofoner 2, 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 højttaler eller telefon 4, som udsender et akustisk signal. Lyden overføres eventuelt via en lydslange, som er fikseret i øregangen med en autoplastik, til apparatbæreren trommehinde. Høreapparatets energiforsyning og især signalforarbejdningssenhedens 3 energiforsyning foregår ved hjælp af et ligeledes i høreapparathuset 1 integreret batteri 5.

Ved et arrangement af mikrofoner, som det der f.eks. er dannet ved hjælp af mikrofonerne 2 og 2' i det i figur 1 viste eksempel, fremkalder en lyd i reglen i begge mikrofoner 2, 2' et mikrofonsignal. Disse mikrofonsignaler adskiller sig der- ved i afhængighed af, fra hvilken retning lyden rammer arrangementet. Idet de enkelte mikrofonsignaler kombineres til et enkelt signal, lader der sig ved det kombinerede signal opnå en dæmpning, som afhænger af lydens indfaldsretning. En sådan retningsafhængig dæmpning omtales som mikrofonarrangementets retningsvirkning eller retningskarakteristik.

- 10 Figur 2 viser en grafisk afbildning af en signalstrøm til en typisk forarbejdning af mikrofonsignaler, således som den, der kan gennemføres til fremstillingen af en sådan retningsvirkning ved hjælp af en tilsvarende indretning 10.

Indretningen 10 omfatter forsinkelseselementer 20, 22. Med et forsinkelsesele- ment lader der sig fremstille et udgangssignal, som i forhold til et indgangssignal er således ændret, at det bevirker en forsinkelse af signalet med en tidsvarighed τ_i . Dette kan f.eks. iværksættes ved en ændring af en fase af signalet spektrale komponenter. Forsinkelsen τ_i kan f.eks. være indstillet til en varighed som en lyd bruger til at overvinde mikrofonernes 2, 2' afstand 36.

20

Indretningen 10 omfatter endvidere addererer 24, 26, 28 til overlejringen af re- spektive to signaler. En adderers indgangssignal lader sig før overlejringen der- ved invertere. I figur 2 er en sådan invertering antydnet ved hjælp af et minustegn. Derudover omfatter indretningen 10 en multiplicerer 30 til skaleringen af et signal. Ved multiplicerer 30 multipliceres signalet hertil med faktoren a . Det ved hjælp af indretningen 10 fremstillede udgangssignal kan videreføres via en udgang 32 til en efterindkoblet indretning. Det kan f.eks. være en digital-analog-omformer, som fremstiller et analogt signal til en telefon, såsom telefonen 4.

- 30 Til fremstillingen af retningsvirkningen bliver ved indretningen 10 i en nedre sig- nalgren, en kardioidegren 34, mikrofonernes 2 og 2' signaler således forarbejdet, at der ved addererer 28 opnås et signal, ved hvilket en retningsafhængig dæmp-

ning giver en kardioideformet retningskarakteristik for arrangementet fra mikrofonerne 2 og 2'. En sådan kardioide-retningskarakteristik er typisk for et differentielt mikrofonarrangement af første orden. Kardioide-retningskarakteristikken er her således orienteret, at en lyds signal, som udbreder sig langs en retning 38, dæmpes mindst. I det tilfælde, at en bruger bærer det i figur 1 viste høreapparat svarer retningen 38 til retningen af en lyd, som rammer brugeren frontalt forfra. Ved indretningen 10 bevirker en anti-kardioidegren 40 en anti-kardioides retningskarakteristik. Dette betyder at en fra retningen 38 frontalt ind imod brugeren rammende lyd dæmpes kraftigst. Derimod fremkalder en lyd, som udbreder sig imod retningen 38, altså rammer brugeren bagfra, det tydeligste signal i grenen 40.

Ved udvælgelsen af en værdi for faktoren a er det muligt at bestemme grenens 40 indflydelse på signalet ved udgangen 32. Hvis faktoren a sættes til en værdi nul, dvs. $a = 0$, har anti-kardioidegrenen 40 ingen indflydelse på udgangssignalet. Så fremstilles der ved hjælp af indretningen 10 for arrangementet af mikrofoner 2 og 2' totalt set en kardioide-karakteristik. Hvis faktoren a derimod fastsættes til en værdi på en når yderligere signaler via grenen 40 frem til udgangen 32. I dette tilfælde er det ved arrangementet af mikrofoner 2, 2' ligegyldigt, fra hvilken retning lyden kommer. En lyds signal dæmpes så hele tiden lige kraftigt. Denne type af retningskarakteristik omtales som rundtstrålende eller omnidirectionel.

Ændringen af en retnings karakteristik ved indretningen 10 imellem den kardioide-retningskarakteristik og en rundtstrålende retningskarakteristik kan være meget vigtigt for en bruger af et høreapparat. For at kunne koncentrere sig om en samtale med en person, som står foran brugeren, og hvis stemme derfor kommer fra retningen 38, ønskes der fortrinsvis en retningsbestemt lydregistrering. Kommer det derimod an på at kunne registrere støj godt fra alle retninger, kan det for en bruger være ønskeligt at kunne indstille en rundtstrålende retningskarakteristik. En mikrofon med den i figur 2 viste opbygning er f.eks. kendt fra WO 2004/057814 A1.

Den f.eks. i forbindelse med den i figur 2 viste indretning 10 beskrevne virkningsmåde ved en indretning til fremstilling af en retningsvirkning beror under alle omstændigheder til stadighed på den antagelse, at en lyd kan nå uhindret frem til alle mikrofonarrangementets mikrofoner. Især ved høreapparater er dette imidlertid ikke altid tilfældet. For eksempel kan det forekomme, at en brugers hår dækker en tilgangsåbning til en af mikrofonerne. Så når lyden kun dæmpet frem til denne mikrofon. Derved opnås en ændret retningskarakteristik for grenene 34 og 40. Det er således ikke mere på ønsket måde muligt ved indstilling af faktoren a at omskifte mikrofonarrangementets retningskarakteristik imellem en kardioid-
10 retningskarakteristik og en rundtstrålende retningskarakteristik. Herved kan det især forekomme, at den rundtstrålende retningsvirkning ikke mere kan fremstilles på grund af en afdækning af en af mikrofonerne 2 eller 2'. Ved lydens dæmpning ved en af mikrofonerne kan der f.eks. ved overlejringen af signaler i addererne 24 eller 26 fremkomme andre overlejringseffekter end de forudsete.

15

En yderligere ulempe kan forekomme, hvis høreapparatet forskubber sig på brugerens øre. Så er mikrofonerne ikke rettet op på den forudsete måde i forhold til brugerens hoved. Dette kan føre til en skygning af en af mikrofonerne, hvorved lyden ligeledes kun når dæmpet frem til denne mikrofon.

20

Fra EP 1 489 882 A3 kendes en fremgangsmåde til driften af et hørehjælpeapparat, ved hvilken forskellige retningskarakteristikker er indstillelige. Dette hørehjælpeapparat omfatter tre mikrofoner, som er koblet parvis sammen til retningsmikrofoner af første orden. Af to mikrofonenheder med retningskarakteristik af
25 første orden dannes så en mikrofonenhed med retningskarakteristik af anden orden.

I skriftet WO 2008/071236 A2 er der beskrevet et høresystem, ved hvilket en støjreduktion er mulig på grundlag af en adaptiv filterenhed. Denne adaptive filterenhed har en første indgang til et bortdøet nyttesignal, og en anden indgang til en vurdering af støjsignalet. Ved hjælp af en omskiftningsindretning kan indgangen til det bortdøede nyttesignal kobles sammen med forskellige mikrofon-
30

indretninger. Som en mulig mikrofonindretning er der også tilvejebragt en beam-former. Også indgangen til støjsignalet kan ved hjælp af omskifterindretningen kobles sammen med en af mikrofonindretningerne. Ved hjælp af den adaptive filterindretning skales støjsignalet, og det subtraheres fra det bortdøde nytte-
5 signal for at opnå et forbedret nyttesignal.

Formålet med opfindelsen er at forbedre en funktionsmåde ved en høreindretning på en sådan måde, at der også ved en uforudset placering af et mikrofonarrangements mikrofoner i høreindretningen er mulighed for en rundtstrålende retningsvirkning af mikrofonarrangementet.
10

Dette opnås ved hjælp af en høreindretning ifølge krav 1. Det opnås også ved hjælp af en fremgangsmåde til fremstillingen af en rundtstrålende retningskarakteristik ifølge krav 8. Fordelagtige udførelsesformer for høreindretningen ifølge
15 opfindelsen fremgår af underkravene.

Høreindretningen ifølge opfindelsen omfatter et mikrofonarrangement bestående af mindst en første og en anden mikrofon samt en indretning til fremstilling af en retningsvirkning af mikrofonarrangementet. Ved hjælp af midler til sammenkoblingen kan den første mikrofon kobles sammen med en første indgang i indretningen, og den anden mikrofon med en anden indgang i indretningen. Midlerne til sammenkoblingen er derved således indrettet, at den første mikrofon kan kobles sammen samtidigt med begge indgange. Ved høreindretningen ifølge opfindelsen opnås den fordel, at en rundtstrålende retningskarakteristik allerede kan
20 fremstilles alene på grundlag af et signal fra den første mikrofon. Ved høreindretningen ifølge opfindelsen kan mikrofonarrangementet naturligvis omfatte flere end to mikrofoner. I så fald er midlerne til sammenkoblingen tilsvarende indrettet til at koble hver mikrofon sammen med den respektive indgang i indretningen. Midlerne til sammenkoblingen er endvidere indrettet til også at koble den anden
25 mikrofon samtidigt sammen med begge indgange. Derved opnås den fordel, at den rundtstrålende retningskarakteristik enten kan opnås med den første eller med den anden mikrofon. Afhængig af hvilken af de to mikrofoner, som f.eks. dækkes af hår, kan så den anden mikrofon anvendes. Derudover er det muligt
30

kontinuerligt at overblænde imellem en retningskarakteristik med en højere retningsvirkning, dvs. en kraftigt udpræget retningsselektivitet, og den rundtstrålende retningskarakteristik.

- 5 Ved fremstillingen af den rundtstrålende retningskarakteristik ved hjælp af den enkelte, første mikrofon, føres dette signal, ligesom også ved den rettede lydregistrering, via indretningen til fremstillingen af retningsvirkningen. Derved påtrykkes det bearbejdede signal denne indretnings overføringskarakteristik både ved den rettede eller også ved den ikke-rettede lydregistrering. Derved opnås den
- 10 fordel, at de indretninger, som er koblet ind efter indretningen til fremstillingen af retningsvirkningen, ikke skal tilpasses i afhængighed af, om lyden registreres rettet eller ikke-rettet.

- Idet signalet til stadighed føres via indretningen til fremstillingen af retningsvirkningen ændres også signalernes fase i de enkelte kanaler i en analyse-syntese-filterbankindretning ved hjælp af indretningen til fremstillingen af retningsvirkningen altid på samme måde. Det er således muligt at stille en rundtstrålende lydregistrering til disposition i en kanal og f.eks. en rettet lydregistrering til disposition i en spektralt umiddelbart ved siden af beliggende kanal. Idet mikrofonsignalets
- 15 fase ved den rundtstrålende lydregistrering ved hjælp af den enkelte første mikrofon ligeledes ændres af indretningen til fremstillingen af retningsvirkningen, sikres der at de enkelte kanaler i syntese-filterbanken kan kombineres artefaktfri med hinanden.

- 25 Blev indretningen til fremstillingen af retningsvirkningen derimod ganske enkelt overvundet til den retningsstrålende lydregistrering, kan der ved omskiftningen forekomme en knitren eller lignende artefakter.

- Ved midlerne til sammenkoblingen er det fortrinsvis muligt at afbryde en signalebane fra den anden mikrofon til indretningen til fremstillingen af retningskarakteristikken på valgfri måde. I så fald forekommer der ingen forstyrrelse af den første mikrofon signal som følge af en overlejring med den anden mikrofon signal. Afbrydelsen er derved valgfri, dvs. den anden mikrofon kan med
- 30

henblik på fremstillingen af en retningskarakteristik til enhver tid på ny kobles sammen med indretningen.

Ved en videreudvikling af høreindretningen ifølge opfindelsen omfatter midlerne
5 til sammenkoblingen et forsinkelseselement, via hvilket den første mikrofon er sammenkoblelig med den anden indgang. Derved kompenseres en påvirkning af forsinkelseselementerne inden for indretningen, ved hjælp af hvilken retningsvirkningen lader sig fremstille. Derved opnås den fordel, at ved høreindretningen ifølge opfindelsen kan indretningen til fremstillingen af retningsvirkningen være
10 den samme som den, der også anvendes i høreapparater ifølge den kendte teknik. Der skal ikke stilles nogen speciel indretning til disposition.

En særlig fordel opnås, hvis forsinkelseselementet er en del af selve indretningen. I så fald skal der ikke stilles noget yderligere forsinkelseselement til disposition,
15 tion, da der anvendes et forsinkelseselement, som allerede stilles til disposition ved hjælp af indretningen til fremstillingen af retningsvirkningen. Herved opnås en særlig enkel opnåelig høreindretning ifølge opfindelsen.

Midlerne til sammenkoblingen omfatter fortrinsvis mindst en indretning til multipliceringen af et mikrofonsignals amplitude med en vægtningsfaktor. Denne vægtningsfaktor kan derved også være en komplekst tal. Ved hjælp af en indretning til multiplicering eller en multiplicerer er det på fordelagtig måde muligt ved indstilling af en passende virkningsfaktor at fastlægge en grad af en kobling af en mikrofon med en af indgangene ved indstilling af vægtningsfaktoren. En fuld-
25 stændig frakobling forekommer der, hvis vægtningsfaktoren er lig med nul.

Ved den delvis sammenkobling skal der i denne sammenhæng forstås, at en mikrofon signal vægtes med en vægtningsfaktor b , som ligger imellem nul og en, det vil sige, at der gælder $0 < b < 1$. Hvis denne mikrofon ved hjælp af midlerne til sammenkoblingen sammenkobles samtidigt med flere indgange i indretningen til fremstillingen af retningskarakteristikken, og hvis derudover også den anden mikrofon ligeledes sammenkobles med flere indgange, opnås der en fordel, hvis den anden mikrofon vægtes med en vægtningsfaktor c , og der derved
30

gælder, at $c=1-b$. Ved hjælp af denne sammenknytning af vægtningsfaktorerne opnås den fordel, at til iværksættelsen af en rundtstrålende retningskarakteristik kan en del af de pågældende mikrofon signaler i et udgangssignal fra indretningen ændres trinløst, uden at det derved kommer til uønskede sideeffekter eller artefakter. En sådan sideeffekt kan f.eks. være et uønsket højt udgangssignal ved indretningens udgang.

Høreindretningen ifølge opfindelsen videreudvikles også på fordelagtig måde, hvis ved midlerne til sammenkoblingen en vægtning af et mikrofon signals amplitude og/eller en forsinkelse i forbindelse med mikrofon signalet er en funktion af en frekvens i forbindelse med mikrofon signalet. Derved opnås den fordel, at der kan tages hensyn til et forhold imellem mikrofonernes afstand og en lyds bølgelængde, ved hjælp af hvilket mikrofon signalerne fremkaldes.

Til opfindelsen hører også en fremgangsmåde til fremstillingen af en rundtstrålende retningskarakteristik til en høreindretning. Denne fremgangsmåde er derved egnet til en sådan høreindretning, ved hvilken et mikrofon arrangements mikrofoner kan kobles sammen med respektive indgange til en indretning til fremstillingen af en retningsvirkning af mikrofon arrangementet. Denne indretning har altså for hver af mikrofonerne en særlig indgang, via hvilken et mikrofon signal fra indretningen kan modtages. Ifølge fremgangsmåden ifølge opfindelsen bliver med henblik på fremstillingen af en rundtstrålende retningskarakteristik to mikrofoner koblet sammen med hver i det mindste to af indretningens indgange.

Ved høreindretningen ifølge opfindelsen opnås derved den fordel, at der kan opnås en rundtstrålende retningsvirkning på grundlag af blot en af mikrofonernes mikrofon signal. Fremgangsmåden ifølge opfindelsen kan naturligvis videreudvikles i overensstemmelse med de allerede beskrevne videreudviklinger af høreindretningen ifølge opfindelsen. Herved opnås også de tilsvarende yderligere fordele.

I det følgende beskrives en foretrukken udførelsesform for opfindelsen under henvisning til tegningen, hvor

figur 1 viser en skematisk afbildning af en opbygning af et bag-øret-høreapparat ifølge den kendte teknik,

figur 2 en grafisk afbildning af en signalbane i forbindelse med en signalbearbejdning i et høreapparat, ved hjælp af hvilken der fremkaldes en retningsvirkning af et mikrofonarrangement ifølge den kendte teknik, og

figur 3 en grafisk afbildning af signalbanen i forbindelse med en signalbearbejdning, således som det foregår ved en udførelsesform for en høreindretning ifølge opfindelsen.

Figur 3 viser en grafisk afbildning af en signalstrøm i forbindelse med en signalforarbejdning, som kan gennemføres i et høreapparat, f.eks. et bag-øret-høreapparat.

15

Høreapparatet omfatter et arrangement af to mikrofoner 2, 2', som med hensyn til deres funktionsmåde svarer til de i figur 1 og 2 viste mikrofoner. Som følge heraf er i figur 3 mikrofonerne 2 og 2' forsynet med samme henvisningstal. De i figur 3 viste mikrofoner 2, 2' kan være mikrofoner uden egen retningskarakteristik, dvs. en lyd bevirker så i hver mikrofon 2, 2' et mikrofonsignal, som er uafhængigt af en retning, hvorfra lyden rammer imod den respektive mikrofon.

20

I det i figur 3 viste eksempel har høreapparatet også en indretning 10 til fremstillingen af en retningsvirkning af arrangementet af de to mikrofoner 2 og 2'. Indretningen 10 kan f.eks. være stillet til rådighed som signalbearbejdningsprogram i høreapparatets signalbearbejdningssenhed. Indretningen 10 svarer med hensyn til dens funktionsmåde til den i forbindelse med figur 2 beskrevne indretning. Som følge heraf er i figur 3 elementer, som svarer til elementer i den i figur 2 viste indretning, forsynet med samme henvisningstal som i figur 2.

25

30

Mikrofonerne 2 og 2' er koblet sammen med indretningens 10 indgange 12, 14 ved hjælp af midler 42 til sammenkoblingen af mikrofonerne 2, 2' med indgangene 12, 14. Midlerne 42 omfatter addererer 44, 46 og multiplicererer 48, 50, 52,

54. Mikrofonen 2 er via multiplicereren 48 koblet sammen med addereren 44, hvorved mikrofonens 2' mikrofonsignal lader sig vægte med multiplicereren 50 med en faktor c. Addereren 44 er koblet sammen med indretningens 10 indgang 12. Mikrofonen 2' er koblet sammen med addereren 46 via multiplicereren 52, 5 hvorved multiplicereren 52 vægter mikrofonsignalet med en vægtningsfaktor d.

Midlerne 42 omfatter også indretningens 10 forsinkelseselement 20. En udgang fra forsinkelseselementet 20 er derved koblet sammen med addereren 46 via multiplicereren 54. Ved hjælp af multiplicereren 54 vægtes forsinkelseselementets 10 udgangssignal med en vægtningsfaktor e. Addereren 46 er koblet sammen med indretningens 10 indgang 14.

Midlerne 42 kan hver for sig omfatte et antal af yderligere elementer, som ikke er vist nærmere i figur 3. For eksempel kan de hver for sig omfatte en mikrofonforstærker og en analog-digital-omformer. 15

Ved hjælp af midlerne 42 er det muligt ved indstilling af faktorerne b, c, d og e at fremstille en rundtstrålende retningskarakteristik fra mikrofonerne 2, 2' i arrangementet. For eksempel er der mulighed for følgende indstillinger: 20

Indstilling 1 : $b = 1$; $c = 0$; $d = 0$; $e = 1$:

Mikrofonen 2 er koblet sammen med begge indgange 12, 14. Derved er den koblet direkte sammen med indgangen 12. Mikrofonen 2 er koblet samme med indgangen 14 via forsinkelseselementet 20. Mikrofonen 2' er derimod ikke koblet sammen med indretningen 10. Forsinkelseselementets 20 forsinkelse τ_i kan svare til en løbetid af lydsignalet imellem de to mikrofoner 2 og 2'. Herved opnås en forsinkelse af signalerne ved de to indgange 12 og 14, således som det også fremgår, hvis et lydsignal fra retningen 38 rammer imod mikrofonarrangementet ved det i figur 2 viste mikrofonarrangement. 30

Til forskel fra det i figur 2 viste arrangement beror under alle omstændigheder både signalet ved indgangen 12 og også signalet 14 ved indstillingen 1 på mikrofonens 2 mikrofonsignal. Dette er f.eks. en fordel, hvis høreapparatet forskubber sig på en brugers øre og derved skygger for mikrofonen 2'. I et sådant tilfælde lader en rundtstrålende retningsvirkning sig ikke mere opnå med indretningen 10 alene. Ved mikrofonens 2' frakobling og mikrofonens 2 sammenkobling med begge indretningens 10 indgange 12, 14 ifølge indstillingen 1 kan der derimod stilles en rundtstrålende retningsvirkning til disposition.

10 Indstilling 2 : $b = 0$; $c = 1$; $d = 0$; $e = 1$:

Dette medfører en sammenlignelig funktionsmåde af høreapparat med indstillingen 1, hvorved dog her mikrofonen 2' er koblet sammen med indgangene 12, 14, medens mikrofonen 2 er frakoblet indretningen 10.

15

Indstilling 3 : $b = 1$; $c = 0$; $d = 1$; $e = 0$:

Ved hjælp af denne indstilling opnås der ved hjælp af midlerne 42 samme kobling, som den der også opnås ved hjælp af koblingselementerne 16, 18 ved den i figur 2 viste struktur. Med andre ord er det med midlet 42 også muligt at drive indretningen 10 på den fra den kendte teknik kendte måde.

20

Yderligere indstillinger:

25 Naturligvis er det også muligt at indstille faktorerne b , c , d og e på vilkårlige værdier. Også faktoren a kan naturligvis indstilles på andre værdier end nul og en.

På samme måde kan en tilpasning af værdierne f.eks. foregå automatisk i afhængighed af omgivelsesparametre. Med andre ord indstilles multiplikerernes faktorer så adaptivt, f.eks. i afhængighed af andre kontrolparametre under en drift af høreapparatet.

30

Ved indstilling af en værdi $0 \leq b \leq 1$ og $c = 1 - b$ kan der sikres, at der imellem en rundtgående retningskarakteristik på grundlag af en enkel mikrofon på den ene side og en rettet lydregistrering, f.eks. med en kardioid-retningskarakteristik, kan overblændes manuelt eller automatisk, uden at det kommer til forstyrrende artefakter i udgangssignalet.

Ved hjælp af midlerne til sammenkoblingen af mikrofonerne 2, 2' med indgange 12, 14 er det muligt kun at sammenkoble en af de to mikrofoner med begge indretningsens 10 indgange. I stedet for forskellige mikrofonsignaler gennemføres der nu en direktiv forarbejdning af amplitude og fase af signaler i enheden 10 på grundlag af et enkelt mikrofonsignal. Herved sikres, at der også kan opnås en rundtstrålende retningsvirkning af arrangementet af mikrofonerne 2 og 2', hvis en af de to mikrofoner dækkes eller høreapparatet forskubbes.

Ved midlerne 42 og indretningen 10 kan forsinkelsen τ_i og faktorerne a , b , c , d og e være stillet til rådighed som funktion af en frekvens. I så fald opnås der for signalandele med forskellig frekvens en tilsvarende forskellig forarbejdning.

Ved hjælp af en frekvensafhængig og den via faktorerne b , c , d og e indstillelige sammenkobling af mikrofonerne med indretningsens 10 indgange lader der sig stille en rundtstrålende retningskarakteristik til rådighed på særlig tilforladelig måde. På samme måde er der imidlertid også mulighed for en konventionel forarbejdning af signaler.

En frekvensafhængig bearbejdning kan f.eks. muliggøres ved hjælp af delbåndforarbejdning, ved hvilken mikrofonsignaler opdeles i enkelte frekvenskanaler.

Den i figur 3 viste indretning 10 til fremstillingen af en retningsvirkning kan naturligvis også omfatte et andet arrangement af forsinkelseselementer, addererer og multiplicererer samt yderligere elementer. I så fald kan der fremstilles andre retningskarakteristikker end en kardioid-retningskarakteristik.

Ved hjælp af eksemplet er der vist, hvorledes et gunstigt kompromis ved opfyldelsen af følgende krav muliggøres ved hjælp af høreindretningen ifølge opfindelsen:

- 5
- til rådighed stillelse af en retningsvirkning af et mikrofonarrangement,
 - muliggørelse af en stor forstærkning af mikrofonsignalet,
 - undgåelse af bortdøning ved hjælp af signalbearbejdning, og
 - tilpasning af en signalbearbejdning til mikrofonarrangementets geometri.

10

Især har der vist sig en mulighed for også ved uforudsete forhold ved lydregistrering at sikre en rundtstrålende retningsvirkning i forbindelse med et mikrofonarrangement.

Patentkrav

1. Høreindretning med
 - 5 - et mikrofonarrangement af mindst en første (2) og en anden (2') mikrofon,
- en indretning (10) til fremstilling af en retningsvirkning i forbindelse med mikrofonarrangementet, og
- midler (42) til sammenkobling af den første mikrofon (2) med en første indgang (12) i indretningen (10) og til sammenkobling af den anden mikrofon
10 (2') med en anden indgang (14) i indretningen (10), hvorved
- midlerne (42) til sammenkoblingen er således indrettet, at den første mikrofon (2) samtidigt sammenkobles med begge indretnings (10) indgange (12, 14),
kendetegnet ved, at
15 - midlerne (42) til sammenkoblingen endvidere er indrettet til at sammenkoble den anden mikrofon (2') samtidigt med begge indgange (12, 14).
2. Høreindretning ifølge krav 1, **kendetegnet ved**, at ved hjælp af midlerne (42) til sammenkoblingen er det muligt at afbryde en signalbane fra den anden mikrofon (2') til indretningen (10) til fremstillingen af retningskarakteristikken på valgfri
20 måde.
3. Høreindretning ifølge krav 1 eller 2, **kendetegnet ved**, at midlerne (42) til sammenkoblingen omfatter et forsinkelseselement (20), via hvilket den første mikrofon (2) er sammenkoblelig med den anden indgang (14).
25
4. Høreindretning ifølge krav 3, **kendetegnet ved**, at forsinkelseselementet (20) er en bestanddel af indretningen (10) til fremstillingen af en retningsvirkning.
- 30 5. Høreindretning ifølge et af de foregående krav, **kendetegnet ved**, at midlerne (42) til sammenkoblingen omfatter mindst en indretning (48, 50, 52, 54) til multipliceringen af et mikrofonsignals amplitude med en vægtningsfaktor (b, c, d, e).

6. Høreindretning ifølge krav 5, **kendetegnet ved**, at midlerne (42) til sammenkoblingen er indrettet til at vægte en første mikrofon (2) mikrofonsignal med en vægtningsfaktor (b), hvorved $0 < b < 1$, og den anden mikrofon (2') mikrofonsignal med en vægtningsfaktor c, hvorved $c = 1 - b$.
- 5
7. Høreindretning ifølge et af de foregående krav, **kendetegnet ved**, at ved midlerne til sammenkoblingen er en vægtning af et mikrofonsignals amplitude og/eller mikrofonsignalets forsinkelse en funktion af mikrofonsignalets frekvens.
- 10 8. Fremgangsmåde til fremstillingen af en rundtstrålende retningskarakteristik til en høreindretning, ved hvilken et mikrofonarrangements mikrofoner (2, 2') er sammenkoblelig med respektive indgange (12, 14) til en indretning (10) til fremstillingen af en retningsvirkning i forbindelse med mikrofonarrangementerne, **kendetegnet ved**, at
- 15 to mikrofoner (2, 2') sammenkobles med hver mindst to af indretningens (10) indgange (12, 14).

FIG 1

(Kendt teknik)

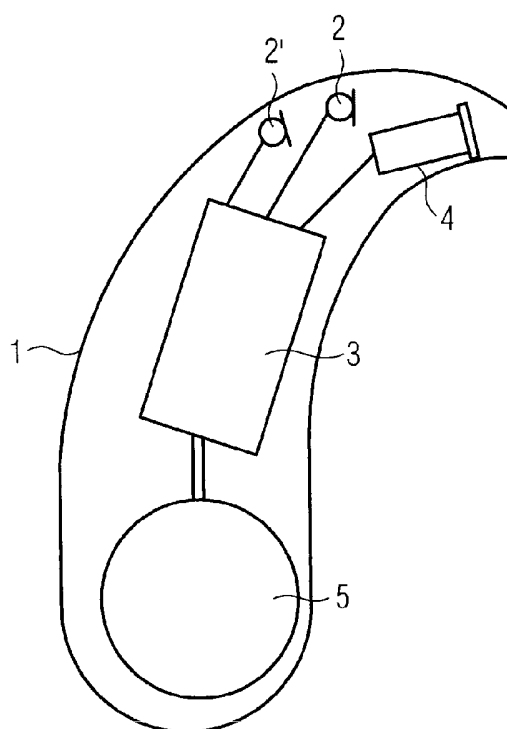


FIG 2

(Kendt teknik)

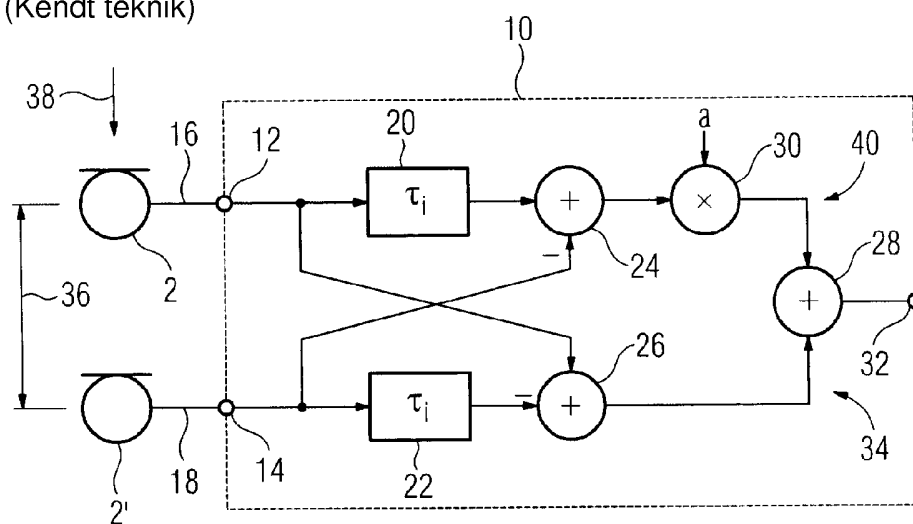


FIG 3

