

(19) **DANMARK**

(10) **DK/EP 2919485 T3**



Patent- og  
Varemærkestyrelsen

(12) **Oversættelse af  
europæisk patentskrift**

- 
- (51) Int.Cl.: **H 04 R 25/00 (2006.01)** **H 04 R 3/04 (2006.01)**
- (45) Oversættelsen bekendtgjort den: **2018-07-30**
- (80) Dato for Den Europæiske Patentmyndigheds bekendtgørelse om meddelelse af patentet: **2018-04-18**
- (86) Europæisk ansøgning nr.: **15156739.3**
- (86) Europæisk indleveringsdag: **2015-02-26**
- (87) Den europæiske ansøgnings publiceringsdag: **2015-09-16**
- (30) Prioritet: **2014-03-12 DE 102014204557**
- (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., 18 Tai Seng Street , No. 08-08 , 18 Tai Seng, Singapore 539775, Singapore**
- (72) Opfinder: **Aubreville, Marc, Dammstraße 6a, 90443 Nürnberg, Tyskland  
Fischer, Eghart, Franz-Peter-Seifert-Str. 3a, 91126 Schwabach, Tyskland  
Kamkar Parsi, Homayoun, Friedrich-Bauer-Str. 10, 91058 Erlangen, Tyskland  
Petrausch, Stefan, Dompfaffstr. 148, 91056 Erlangen, Tyskland**
- (74) Fuldmægtig i Danmark: **Chas. Hude A/S, H.C. Andersens Boulevard 33, 1780 København V, Danmark**
- (54) Benævnelse: **TRANSMISSION AF ET VIND-REDUCERET SIGNAL MED REDUCERET LATENSTID**
- (56) Fremdragne publikationer:  
**EP-A2- 1 519 626**  
**US-A- 5 917 921**  
**US-A1- 2012 191 447**



## TRANSMISSION AF ET VIND-REDUCERET SIGNAL MED REDUCERET LATENSTID

### Beskrivelse

**[0001]** Den foreliggende opfindelse angår en fremgangsmåde til generering af et transmissionssignal, der er baseret på et nyttigt signal, der er forstyrret af vind, og som kan transmitteres fra en høreindretning til et i forhold dertil eksternt apparat. Herved genereres et første og et andet mikrofonsignal fra det af vind forstyrrede nyttige signal i høreindretningen, og de to mikrofon signaler filtreres med et filtersystem med latenstid, hvorved der opnås første filtersignaler. Fra de første filtersignaler bestemmes parametre, hvormed en andel af vinden fra de to mikrofon signaler kan reduceres. Endvidere angår den foreliggende opfindelse en høreindretning til tilsvarende generering af et transmissionssignal. Ved en høreindretning forstås her ethvert apparat, der kan bæres i eller på øret og som producerer en lydstimulering, især et høreapparat, et headset, hovedtelefoner og lignende.

**[0002]** Høreapparater er bærbare høreindretninger, der tjener til at passe til hørehæmmede. For at imødekomme de mange individuelle behov er der tilvejebragt forskellige typer høreapparater, såsom bag-øret-høreapparater (BTE), høreapparater med eksternt modtager (RIC receiver in the canal) og i-øret-høreapparater (ITE), f.eks. også Concha-høreapparater eller kanal-høreapparater (ITE, CIC). De høreapparater, der er anført som eksempler, bæres på yderøret eller i øregangen. Derudover er der også mulighed for at levere knogleledningshøreapparater, implanterbare eller vibrotaktile høreapparater på markedet. Stimuleringen af den beskadigede hørelse foregår enten mekanisk eller elektrisk.

**[0003]** Høreapparater har i princippet som væsentlige komponenter en indgangs-transducer, en forstærker og en udgangstransducer. Indgangstransduceren er som regel en lydmodtager, f.eks. en mikrofon, og/eller en elektromagnetisk modtager, f.eks. en induktionsspole. Udgangstransduceren er som regel realiseret som en elektroakustisk transducer, f.eks. miniaturehøjtaler, eller som en elektromekanisk transducer, f.eks. knogleledningsmodtager. Forstærkeren er normalt integreret i en signalbehandlingsenhed. Denne grundlæggende struktur er vist i Fig. 1 under anvendelse af eksemplet på et bag-øret-høreapparat. I et høreapparatus 1, der skal bæres bag øret, er en eller flere mikrofoner 2 til modtagelse af lyden fra miljøet installeret. En signalbehandlingsenhed 3, som også er integreret i høreapparathuset 1, bearbejder mikrofonsignalerne og forstærker dem. Udgangssignalet af signalbehandlingsenhedens 3 transmitteres til en højtaler eller modtager 4, som udsender et akustisk signal. Lyden overføres eventuelt via et lydrør, der er fastgjort med en otoplastik i øregangen, til trommehinden på bæreren af apparatet. Høreapparatets strømforsyning og især signalbehandlingsenheden 3 udføres ved et ligeledes i høreapparathuset 1 integreret batteri 5.

**[0004]** Vindstøj er et problem for høreapparater og især for bag-øret-høreapparater eller for høreapparater med ekstern mikrofon.

**[0005]** Af denne grund er der udviklet forskellige fremgangsmåder, med hvilke tilsvarende vindstøj i princippet kan reduceres, og som i de fleste tilfælde kan implementeres i et høreapparat. Sådanne fremgangsmåder er for eksempel beskrevet i US 2012/0191447 A1, US 5 917 921 A og EP 1 519 626 A2.

**[0006]** Hvis signalerne af sådanne høreapparater skal udnyttes i en anden indretning, i et andet system eller lignende, f.eks. i et andet høreapparat (især for binaural vindstøjreduktion) eller i et headset, er det fordelagtigt, hvis vindstøj i signalet, der skal transmitteres, reduceres. Normalt kan vindstøj reduceres på to måder, som for det meste anvendes samtidigt:

- Retningskarakteristikken af en retningsmikrofon er indstillet på omnidirektionel;
- Anvendelse af frekvensafhængige forstærkninger, der yderligere afhænger af den estimerede vindstyrke i et tilsvarende frekvensbånd.

5 **[0007]** Vindstøj er en meget stærk frekvensafhængig effekt, som det kan ses fra Fig. 2. Med stigende vindstyrke fra  $w_1$  til  $w_4$  øges i første omgang den akustiske effekt af de lavere frekvenser og middelfrekvenser i det hørbare spektrum. På grund af frekvensafhængigheden er det fordelagtigt at estimere vinden over frekvensen, for eksempel ved hjælp af Wiener-filtre og tilsvarende reducere amplitude af frekvensbåndene.

10 **[0008]** En sådan støjreduktion kræver en filterbank eller et konfigurerbart højpassfilter. Filterbanker til kanal-specifik behandling i høreapparater bruger normalt mellem 16 og 48 kanaler, hvilket imidlertid også medfører en høj latenstid i det relevante signal. På grund af det store antal kanaler kræves der nemlig stejle filtre, hvilket kræver en vis filterlængde, hvilket resulterer i tilsvarende lange forsinkelser. En højopløsningsfilterbank med for eksempel 48 kanaler har den fordel, at vinden kan detekteres præcist. Faktisk er sådan vinddetektion allerede det første skridt i monaural vindstøjreduktion. Men hvis en sådan filterbank bruges til at reducere vindstøj i et signal (dvs. anvende forstærkninger og rekonstruere tids-signalet), der skal transmitteres til et andet høreapparat, ville der være en yderligere ventetid på ca. 4 ms til 5 ms, hvilket er uacceptabel til brug i et binauralt system.

25 **[0009]** Formålet med den foreliggende opfindelse er derfor at finde en måde at reducere vindstøj i et høreapparat, hvor en signaltransmission af den nyttige lyd er nødvendig.

**[0010]** Ifølge opfindelsen opnås dette formål ved hjælp af en fremgangsmåde til frembringelse af et transmissionssignal, som er baseret på et nyttigt signal, der er forstyrret af vind, og som kan transmitteres fra en høreindretning til et i forhold dertil eksternt apparat ved at generere et første og et andet mikrofonsignal fra  
5 det nyttige signal, der er forstyrret af vinden, at filtrere de to mikrofon signaler med et første filtersystem med en første latenstid, hvorved de første filter signaler opnås og der opnås et transmissionssignal, der er forstyrret af vinden, fra et af de to mikrofon signaler eller fra de to mikrofon signaler uafhængigt af de første filter signaler, og at reducere en andel af vinden fra transmissionssignalet, der er forstyrret af vinden, således at transmissionssignalet opnås.  
10

**[0011]** Derudover tilvejebringer opfindelsen en høreindretning til frembringelse af et transmissionssignal, der er baseret på et nyttigt signal, der er forstyrret af vind, og som kan overføres fra høreapparatet til en ekstern indretning med en mikrofonindretning til frembringelse af et første og et andet mikrofon signal fra det nyttige signal, der er forstyrret af vind, i høreapparatet, et første filtersystem med en  
15 første latenstid til filtrering af de to mikrofon signaler, hvorved der opnås første filtersignaler, og en behandlingsindretning til at opnå et transmissionssignal, der er forstyrret af vind, fra en af de to mikrofon signaler eller fra de to mikrofon signaler uafhængigt af de første filtersignaler, og en indretning til at reducere vindstøj  
20 for at reducere en andel af vinden fra transmissionssignal, der er forstyrret af vind, således at transmissionssignalet opnås.

**[0012]** Ifølge opfindelsen udføres en reduktion af vindstøj i en separat gren, som er tilvejebragt parallelt med høreapparatets hovedsignalbehandlingsgren og i hvilket transmissionssignalet genereres.  
25

**[0013]** I dette tilfælde opnås parametre til filtrering af vindstøj med et første filtersystem, og signalet, der er beregnet til transmission, opnås ved et andet filtersystem, som har en kortere ventetid end det første filtersystem. Vindstøjreduktionsparametrene anvendes så på signalet med mindre latenstid, således at signalet  
5 der er befriet for vindstøj efter kortere latenstid stilles til rådighed for transmission. Den lille tidsforskel mellem det vindbelastede signal, der er tilgængeligt efter det andet filtersystem og de parametre, der opnås via det første filtersystem, spiller praktisk talt ingen rolle.

**[0014]** Når der filtreres med det første filtersystem, fordeles det respektive mikrofonsignal fortrinsvis i flere kanaler end ved filtrering med det andet filtersystem. På grund af dette højere antal kanaler i det første filtersystem kan vinden detekteres mere pålideligt og præcist. For vindreduktionen i sig selv er splittelsen af signalet eller signalerne i færre kanaler tilstrækkeligt.

**[0015]** Anvendelse af parametrene til det andet filtersignal kan udføres ved at  
15 multiplicere hvert andet filtersignal med en faktor, der afhænger af parametrene. Især er det derfor fordelagtigt, hvis parametrene er forstærkninger, med hvilke de andre filtersignaler er nemme at multiplicere.

**[0016]** Specifikt kan hver faktor til multiplikationen dannes ved hjælp af middelværditildeling, minimumsværditildeling eller maksimalværditildeling. I princippet  
20 er en tildeling af flere kanaler til en kanal nødvendig, hvis flere kanaler forventes efter det første filtersystem end efter det andet filtersystem. Der kan derefter tildeles et gennemsnit af indgangskanalerne, en minimumsværdi af indgangskanalerne eller en maksimal værdi af indgangskanalerne til en resulterende kanal. Afhængig af valg af opgave kan graden af vindreduktion påvirkes.

**[0017]** I en videreudvikling kan begge mikrofonsignaler filtreres af det andet filtersystem, og mellemliggende signaler, der oprindeligt opstår, kan kombineres med en beamformer i de andre filtersignaler.

**[0018]** Dette har den fordel, at et retningsignal kan stilles til rådighed for signalet, der skal transmitteres.

**[0019]** I tilfælde af høreindretningen ifølge opfindelsen kan det første filtersystem i gennemsnit have længere filtre end det andet filtersystem. Selvom disse længere filtre fører til en skarpere adskillelse af kanalerne og dermed til en bedre detekterbarhed af vinden, betyder det også en længere latenstid.

- 5 **[0020]** Desuden kan udgangen af det første filtersystem også have flere kanaler end det andet filtersystem. Med flere kanaler kan der opnås en højere frekvensopløsning, hvilket er fordelagtigt for vinddetektionen, men igen stiger latenstiden derved.

- 10 **[0021]** Specifikt kan udgangssiden af det andet filtersystem have to til ti kanaler, og det første filtersystem kan have femten kanaler på udgangssiden. I praksis er det særligt fordelagtigt, hvis det andet filtersystem har for eksempel fire kanaler, og det første filtersystem har 16 eller 48 kanaler. Dette gør det muligt på den ene side at opnå en vindmåling af høj kvalitet efter det første filtersystem og på den anden side en kvalitativt tilstrækkelig vindreduktion ifølge det andet filtersystem.

- 15 **[0022]** På denne måde kan et binauralt høreapparatsystem tilvejebringes på en særlig fordelagtig måde, hvor et første høreapparat med de ovennævnte egenskaber er dannet, og i hvilken et andet høreapparat repræsenterer den eksterne indretning. Således kan et vindreduceret signal med lav latenstid overføres fra et høreapparat på den anden side af hovedet til det andet høreapparat.

- 20 **[0023]** De ovenfor beskrevne træk og fordele i forbindelse med fremgangsmåden ifølge opfindelsen kan også overføres til høreapparatet ifølge opfindelsen og omvendt.

- 25 **[0024]** Den foreliggende opfindelse vil blive yderligere forklaret under henvisning til de ledsagende tegninger, der viser:

Fig. 1 den grundlæggende struktur af et høreapparat ifølge den kendte teknik;

Fig. 2 effektspektra ved forskellige vindstyrker; og

Fig. 3 et skematisk blokdiagram over komponenterne til generering af et transmissionssignal i en høreindretning.

**[0025]** Udførelsesformerne der er beskrevet mere detaljeret nedenfor repræsenterer foretrukne udførelsesformer for den foreliggende opfindelse.

**[0026]** Reduktionen af vindartefakter kan spille en væsentlig rolle i mange høreapparater. Dette resulterer i applikationer i headset, binaural høreapparater, men  
5 også generelt for transmissioner fra et øre til et andet.

**[0027]** En særlig anvendelse er binaural undertrykning eller reduktion af vindstøj. Derved kontrolleres det, på hvilken side af hovedet der er store vindstøjartefakter. Fra den side, der er mindre påvirket af vinden, overføres signaler til den anden side. På grund af det typiske vindspektrum (se Fig. 2) kan denne transmission  
10 begrænses til frekvenser under en grænsefrekvens.

**[0028]** Det er dog fordelagtigt, hvis vindartefakter desuden reduceres. Ifølge en første tilgang kunne vindstøj på modtagersiden af transmissionen detekteres til dette formål. Dette forudsætter imidlertid, at to mikrofon signaler er tilgængelige efter transmission i så høj kvalitet, at den fine struktur af de signaler, som kræves  
15 til vinddetektion, opnås. Således ville en to-kanals transmission af høj kvalitet være nødvendig. Dette kræver imidlertid en så høj transmissionsdatahastighed, at det er tilrådeligt at reducere vindstøj selv før transmission.

**[0029]** Ifølge en anden fremgangsmåde kunne frekvensafhængige eller frekvensuafhængige vindintensitetsværdier eller vindstøjdæmpningsparametre også  
20 overføres til det andet høreapparat for at reducere amplituderne i de berørte frekvensbånd (eller i lavfrekvente bånd generelt). Yderligere data skal dog overføres med en tilstrækkelig høj opdateringshastighed, hvilket igen virker upraktisk.

**[0030]** På baggrund af disse overvejelser konkluderes det, at det er gavnligt at reducere vindartefakter inden transmission til et andet høreapparat under binaural behandling eller til en ekstern enhed eller tilbehør. Dette er især fordelagtigt, når vind på begge sider og ikke kun overvejende på den ene side af et binaural system fører til forstyrrelser, men også under en forandringsoperation, når vindsiden ændres. Netop disse tilfælde er et svagt punkt for systemer, der kun transmitterer det rå bredbåndsignal.  
25

- [0031]** At reducere vindstøj før transmissionen er imidlertid forbundet med problemer med latenstid, det vil sige signalforsinkelser. På den ene side er vindstøj sikkert at registrere, hvilket kræver lange filtre eller flerkanalsfilterbanker. En sådan vindanalyse, herunder vindstøjreduktion, er forbundet med en latenstid på ca. 5 til 6 ms. På den anden side behøver transmissionen af et signal selv også en sådan tidsperiode. Endelig er en modtagelsessidebehandling af de overførte signaler nødvendig, hvilket også kræver for eksempel 5 ms. Men da kun maksimalt 10 til 11 ms er acceptabelt for hele transmissionen og behandlingen, skal latenstiden reduceres.
- 10 **[0032]** Ifølge opfindelsen opnås en reduktion af latenstiden ved at generere et vindreduceret signal (transmissionssignal), som skal transmitteres i en parallel gren 11 uafhængigt af en hovedforarbejdningsgren 10, hvori det akustiske udgangssignal af høreapparatet genereres. Først og fremmest tilvejebringes et vindforstyrret transmissionssignal i den parallelle gren 11 af en eller flere mikro-
- 15 foner. Reduktionen af andelen af vinden i transmissionssignalet, der er forstyrret af vind, kan forekomme i parallelgrenen 11 uafhængigt af hovedbehandlingsgrenen 10. Alternativt anvendes en eksisterende i hovedforarbejdningsgrenen 10 (i det følgende benævnt: gren 10) vindreduktion (retning) for vindreduktionen i den parallelle gren 11. Vinddetektions- eller vindanalysen finder således sted i den første gren 10 og vindreduktionen i den anden gren 11, som skematisk fremgår af Fig. 3. Der er i den første gren 10 sted for eksempel i 16 eller 48 kanaler, mens behandlingen i den anden gren kun finder sted med betydeligt færre kanaler, for eksempel med en kanal eller fire kanaler. Dataene fra den første gren 10 anvendes derefter til vindstøjaflastning i den anden gren 11.
- 20
- 25 **[0033]** Selv om den anden gren 11 med de få kanaler i princippet kunne anvendes til at detektere vindintensiteten, er det på basis af beregningsindsatsen i princippet bedre at tage værdierne af en eksisterende vindstøjaflastning til rådighed på flere kanaler (her 48), og kortlægge disse mange kanaler på de få kanaler i den anden gren 11. En sådan kortlægning er forbundet med mindre beregnings-
- 30 indsats og repræsenterer en mindre kompleks transformation med middel- eller maksimumværdioperationer af de tilsvarende højere opløsningskanaler i den første gren 10.

**[0034]** I det konkrete eksempel i Fig. 3 er signalbehandlingskomponenter af et enkelt høreapparat vist, med hvilke et signal der skal transmitteres, skal genereres. På afbildningen af et hus, hvori de viste komponenter befinder sig, er udeladt her.

- 5 **[0035]** Den eksemplariske høreindretning har to mikrofoner 12 og 13 som indgangstransducerindretninger. Mikrofonerne 12 og 13 optager den omgivende lyd, der også indbefatter for eksempel vindstøj. Herved frembringer de analoge mikrofon-signaler, der hver tilføres til en analog/digitalomformer 14, 15. Eventuelt kan en sådan analog/digital konvertering også dispenseres. Efter den digitale  
10 konvertering resulterer et digitalt første mikrofonsignal ms1 her for den første mikrofon 12 og et digitalt andet mikrofonsignal ms2 for den anden mikrofon 13.

- [0036]** I den første gren 10 tilføres det første mikrofonsignal ms1 til en første højopløsningsfilterbank 16. Parallelt med dette tilføres det andet mikrofonsignal ms2 til en anden højopløsningsfilterbank 17. Begge filterbanker 16, 17 deler de-  
15 res indgangssignaler her i 48 kanaler (muligvis også et andet tal). De to højopløsningsfilterbanker 16 og 17 kan kombineres til dannelse af et første filtersystem. Dette første filtersystem eller filterbankerne 16 og 17 leverer første filtersignaler fs1, der har en første latenstid, som for eksempel er 5 ms. Latenstiden er så høj, fordi det første filtersystem er høj opløsning og giver mange kanaler, eller de in-  
20 dividuelle filtre i det første filtersystem er relativt lange for at opnå høj selektivitet. Alle første filtersignaler fs1 fra begge mikrofonkanaler tilføres en vindstøjsanalyseenhed 18, 22, der har en vindstøjevalueringsenhed 18 og en kortlægningssindretning 22, med hvilken vindstøj detekteres, for eksempel ved korrelationsanalyse. I dette tilfælde beregnes en forstærkning for hver af de her 48 kanaler, så-  
25 ledes at et flerkanalsforstærkningssignal v resulterer på udgangssiden. For eksempel er forstærkningen reduceret i en kanal, hvis der er meget vindstøj.

**[0037]** Både multikanalforstærkningssignalet  $v$  og de første filtersignaler  $fs1$  behandles typisk yderligere i høreapparatet, men dette er ikke vist i Fig. 3. Især anvendes multikanalforstærkersignalet  $v$  til at frigive hele signalet, nemlig de første filtersignaler  $fs1$ , fra vind og for at frembringe et tilsvarende udgangssignal.

5 I det foreliggende tilfælde er genereringen af et transmissionssignal for en fortrinsvis trådløs transmission imidlertid af primær interesse.

**[0038]** I den anden gren 11 bliver et bredbåndstransmissionssignal nu genereret, som er befriet fra vindstøj eller hvor mindst vindstøj er reduceret. Den anden gren 11 har desuden en kortere latenstid end den første gren 10. I dette tilfælde leveres det første mikrofonsignal  $ms1$  og/eller det andet mikrofonsignal  $ms2$  som transmissionssignal, der er forstyrret af vind, eventuelt til et andet filtersystem, som leverer andre filtersignaler  $fs2$  i den anden gren 11. I det enkleste tilfælde, som ikke er vist i Fig. 3, behandles kun det første mikrofonsignal  $ms1$  eller kun det andet mikrofonsignal  $ms2$  som et transmissionssignal, der forstyrret af vind, i  
15 den anden gren 11. Derefter består det valgfrie andet filtreringssystem kun af en enkelt lille filterbank (såsom filterbanken 19 i Fig. 3), der splitter signalet op i for eksempel fire kanaler, hvor signalerne i kanalerne med hinanden fremstiller de andre filtersignaler  $fs2$ .

**[0039]** I det højere ekspansionsniveau, der er vist i figur 3, tilføres det første digitale mikrofonsignal  $ms1$  til en første her firekanalsfilterbank 19, og det andet digitale mikrofonsignal  $ms2$  til en anden her firekanalsfilterbank 20. På udgangssiden frembringes mellemliggende signaler  $zs1$  og  $zs2$ , som tilføres en beamformer 21, først ved filterbankerne 19 og 20. Dette danner det andet filtersignal  $fs2$ , som er parallelt til stede i fire kanaler.

25 **[0040]** Eftersom filterbankerne 19 og 20 splitter de respektive signaler i kun nogle få (her fire) kanaler, er deres latenstid mindre end filterbankernes 16 og 17 i den første gren 10. I filterbankerne 19 og 20 kan de enkelte filtre også være kortere fordi en mindre støjhed er påkrævet. Dette resulterer også i en kortere latenstid. I dette tilfælde er det muligt at dispensere med delprøveudtagning, hvorfor filterbankerne 19 og 20 også kan henvises til som tidsdomænefilterbanker.  
30

**[0041]** Forstærkningsværdierne  $v$  der er opnået i den første gren 10 her 48 kanaler, skal i det foreliggende eksempel nu anvendes til det andet filtersignal  $fs_2$ , der er opnået med forkortet latenstid og er til stede i fire kanaler. Til dette formål er det nødvendigt at kortlægge forstærkningsværdierne  $v$  af 48 kanaler til fire  
5 kanaler med en kortlægningsindretning 22. Kortlægningen er lavet til fire parametre  $fp$ . I en multiplikator 23 multipliceres det respektive andet filtersignal  $fs_2$  med den tilhørende parameter  $fp$  i hver kanal. På grund af den højere latenstid i den første gren 10, stammer parametrene  $fp$  fra vindhændelser, der ligger før hændelsestidspunktet for det andet filtersignal  $fs_2$ . Dette er dog ikke relevant for  
10 vindstøj.

**[0042]** Det andet filtersignal  $fs_2$  der er påvirket af parametrene  $fp$ , tilføres til en syntesefilterbank, i det simpleste tilfælde en additionsenhed 24, som danner et bredbåndstransmissionssignal  $u$  fra dette. En transmissionsindretning 25 modtager transmissionssignalet for at transmittere det trådløst eller via ledning til en  
15 ekstern indretning, især et andet høreapparat. I kortlægningsindretningen 22 bliver fx de første to af de 48 indgangskanaler kortlagt til den første af de fire udgangskanaler. Desuden kortlægges de næste fire af de 48 indgangskanaler til den anden af de fire udgangskanaler mv. Således finder en ikke-ensartet kortlægning sted her, der tager hensyn til det typiske vindspektrum (se Fig. 2).

**[0043]** Det er derfor fordelagtigt, at i ovennævnte udførelsesform såvel som generelt i den foreliggende opfindelse reduceres vinden i et signal der er genereret fra mindst to mikrofon signaler før transmission til et andet høreapparat eller tilbe-  
hør. I dette tilfælde undgås en yderligere forsinkelse eller latenstid ved at anvende en filterbank eller et filterbanksystem med lav forsinkelse til signaltrans-  
25 mission parallelt med flerkanalsfilterbanken til den sædvanlige behandling. Derudover kan yderligere beregningsindsats gemmes ved at bruge de almindeligt tilgængelige flerkanalsvindstøjsestimater (og tilsvarende forstrækninger) til kortlægning til en mindre filterbank eller filterbanksystem (som også kan bruges til retningsmikrofonformål).

**Patentkrav**

1. Fremgangsmåde til generering af et transmissionssignal (u) der er baseret på et nyttigt signal, som er forstyrret af vind, og der kan transmitteres fra en høreindretning til et i forhold dertil eksternt apparat, ved

- 5           - at generere et første og et andet mikrofonsignal (ms1, ms2) fra det nyttige signal, som er forstyrret af vind, ind i høreindretningen,
- at filtrere de to mikrofon signaler (ms1, ms2) med et første filtersystem (16, 17), som omfatter en første latenstid, hvorved de første filtersignaler (fs1) opnås,
- 10           - at opnå et transmissionssignal som er forstyrret af vind, fra en af de to mikrofon signaler eller fra de to mikrofon signaler uafhængigt af de første filtersignaler (fs1),
- at reducere en andel af vinden fra transmissionssignal, som er forstyrret af vind, således at transmissionssignalet opnås,
- 15           - at bestemme parametre (fp) fra de første filtersignaler (fs1), hvormed en andel af vinden kan reduceres ud af de to mikrofon signaler (ms1, ms2),
- at filtrere transmissionssignalet (ms1, ms2), som er forstyrret af vind, ved at anvende et andet filtersystem (19, 20, 21), som har en kortere latenstid i forhold til det første filtersystem, som et resultat af hvilke de andre filtersignaler (fs2) er opnået som grundlag for transmissionssignalet,
- 20           - at anvende parametrene (fp) der er bestemt fra de første filtersignaler (fs1) på de andre filtersignaler (fs2) for at reducere andelen af vinden,
- hvor transmissionssignalet (u) genereres i en parallelgren (11) uafhængigt
- 25           af en hovedbehandlingsgren (10), hvori et akustisk udgangssignal genereres af høreindretningen.

2. Fremgangsmåden ifølge krav 1, hvor anvendelsen af parametrene (fp) på de andre filtersignaler (fs2) sker ved, at hvert andet filtersignal (fs2) multipliceres med en faktor, der afhænger af parametrene (fp).
- 5 **3.** Fremgangsmåde ifølge et hvilket som helst af de foregående krav, hvor begge mikrofonsignaler (ms1, ms2) filtreres af det andet filtersystem (19, 20, 21) og de derved opståede mellemsignaler (zs1, zs2) kombineres med det andet filtersignal (fs2) ved en beamformer (21).
- 10 **4.** Høreindretning til generering af et transmissionssignal (u) der er baseret på et nyttigt signal, som er forstyrret af vind, og som kan transmitteres fra høreindretningen til et i forhold dertil eksternt apparat, med
- et mikrofonindretning (12, 13) til at frembringe et første og et andet mikrofonsignal (ms1, ms2) fra det nyttige signal, der er forstyrret af vind, i
  - 15 høreapparatet,
  - et første filtersystem (16, 17), som har en første latenstid, til filtrering af de to mikrofonsignaler (ms1, ms2) som et resultat af hvilke første filtersignaler (fs1) opnås,
  - en behandlingsindretning til at opnå et transmissionssignal, der er for-
  - 20 styrret af vind, fra en af de to mikrofonsignaler eller fra de to mikrofonsignaler uafhængigt af de første filtersignaler (fs1),
  - en indretning til reduktion af vindstøj for at reducere en andel af vinden fra transmissionssignalet, der er forstyrret af vind, således at transmissionssignalet opnås, hvor høreindretningen er indstillet til at frembringe
  - 25 transmissionssignalet (u) i en parallelgren (11) ) uafhængigt af en hovedbearbejdningsgren (10), i hvilket høreindretningens akustiske udgangssignal genereres, og hvor indretningen til analyse af vindstøjen er konfigureret til at bestemme parametre (fp) fra de første filtersignaler (fs1), hvor en andet filtersystem (19, 20, 21) er omfattet, som har en kortere latenstid i
  - 30 forhold til det første filtersystem, til filtrering af transmissionssignal der er

forstyrret af vind, hvorved andre filtersignaler (fs2) opnås som en basis for transmissionssignalet, og hvor indretningen til analyse af vindstøj er konfigureret til at anvende parametrene (fp) på de andre filtersignaler (fs2) for at reducere andelen af vinden.

5

**5.** Høreindretningen ifølge krav 4, hvor det første filtersystem (16, 17) i gennemsnit har længere filtre end det andet filtersystem (19).

10 **6.** Binauralt høreapparatsystem, hvori et første høreapparat er konfigureret i overensstemmelse med høreindretningen ifølge et af kravene 4 og 5, og ved hvilket et andet høreapparat repræsenterer det eksterne apparat.

1

FIG 1

Kendit teknik

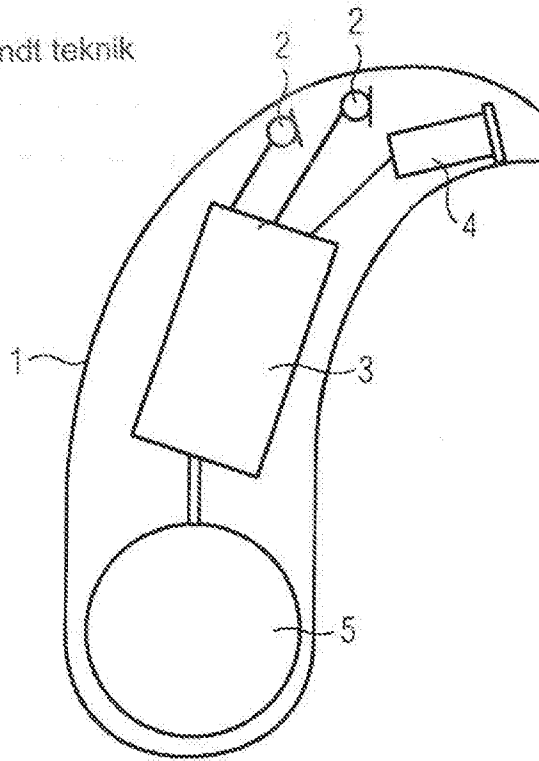


FIG 2

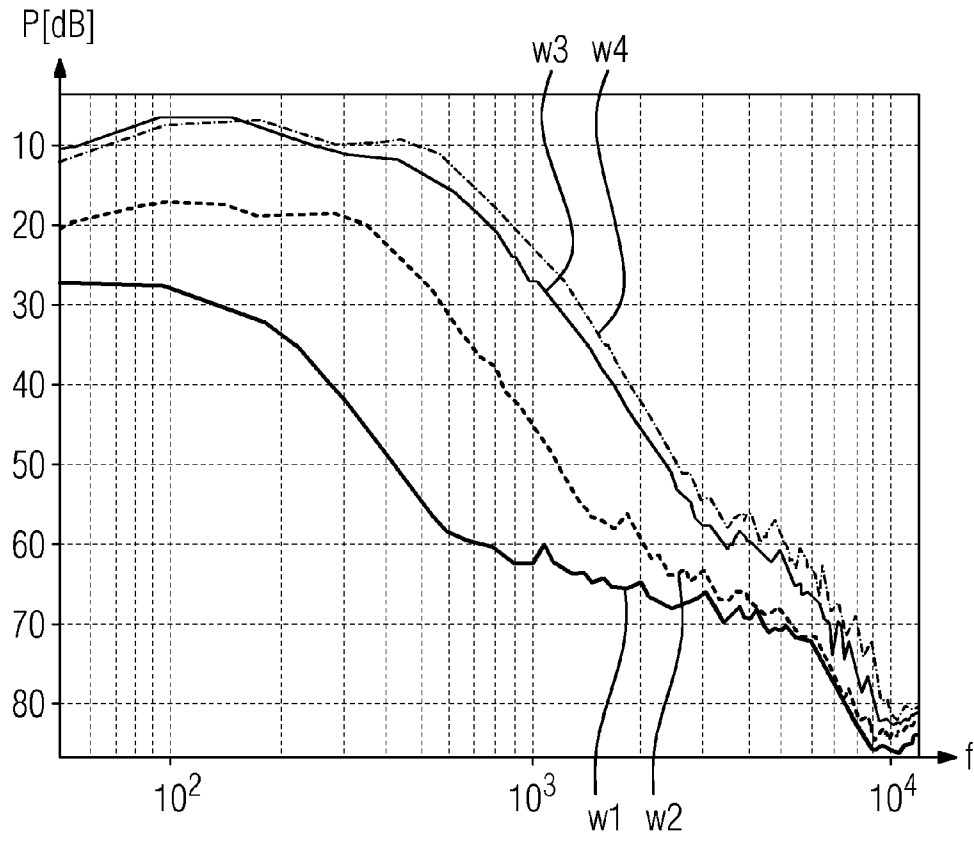


FIG 3

