

(19) **DANMARK**



Patent- og
Varemærkestyrelsen

(10) **DK/EP 1848245 T3**

(12) **Oversættelse af
europæisk patentskrift**

-
- (51) Int.Cl.: **H 04 R 25/00 (2006.01)**
- (45) Oversættelsen bekendtgjort den: **2016-02-15**
- (80) Dato for Den Europæiske Patentmyndigheds bekendtgørelse om meddelelse af patentet: **2015-11-04**
- (86) Europæisk ansøgning nr.: **07106037.0**
- (86) Europæisk indleveringsdag: **2007-04-12**
- (87) Den europæiske ansøgnings publiceringsdag: **2007-10-24**
- (30) Prioritet: **2006-04-21 DE 102006018634**
- (84) Designerede stater: **AT BE BG CH CY CZ DE DK EE ES FI FR GB GR HU IE IS IT LI LT LU LV MC MT NL PL PT RO SE SI SK TR**
- (73) Patenthaver: **Sivantos GmbH, Henri-Dunant-Straße 100, 91058 Erlangen, Tyskland**
- (72) Opfinder: **Kornagel, Ulrich, Zeppelinstrasse 18, 91052 Erlangen, Tyskland**
- (74) Fuldmægtig i Danmark: **Chas. Hude A/S, H.C. Andersens Boulevard 33, 1780 København V, Danmark**
- (54) Benævnelse: **Høreapparat med kildeadskillelse og tilsvarende fremgangsmåde**
- (56) Fremdragne publikationer:
EP-A- 1 538 874
WO-A-01/87011
US-A1- 2003 185 411

Beskrivelse

Den foreliggende opfindelse angår et høreapparat med en kildeadskillelsesindretning til modtagelse af mindst et blandingssignal fra flere
5 lydkilder og til frembringelse af flere kildespecifikke modtager-signaler.

Et centralt problem for høreapparat-bærere er sprogforståelse i omgivelser med flere akustiske kilder. En sådan situation kan f.eks. opstå ved en festlighed, hvor mange gæster taler samtidigt og med næsten ens lydstyrke. Dette problem
10 bliver derfor behandlet som det såkaldte "cocktail party-problem".

En mulighed for at forbedre sprogforståelsen består i at indsætte en retningsmikrofon. En høreapparat-bruger må da se i den retning, hvorfra han vil modtage den foretrukne lyd. Denne løsning har imidlertid den ulempe, at
15 hovedet ikke må vendes bort fra lydkilden. Der mangler således en fleksibilitet. Hertil kommer, at der i det vinkelområde, hvor retningsmikrofonen er følsom, kan ligge flere kilder.

En alternativ fremgangsmåde kendes fra telefonteknikken. Her kan man ved
20 hjælp af BSS-teknik (eng: blind source separation) adskille signaler fra kilder i forskellige retninger fra den totale signalblanding. F.eks. kan man i forbindelse med en telefonkonference forestille sig et rum med tre talere. Ved hjælp af BSS-teknikken er det så muligt at stille tre forskellige kanaler til rådighed, hvor hver kanal kan overføre sin talers tale på foretrukken måde.

25

Fra trykskriftet US 2003/0185411 A1 kendes en fremgangsmåde til adskillelse af kilder, hvor signaler fra forskellige kilder kan tilbydes adskilt. Brugeren kan så vælge den ønskede kilde.

30 Fra trykskriftet WO 01/87011 A2 kendes et høreapparat, som har flere mikrofoner, og som er i stand til afhængigt af retningen at kunne optage signaler fra flere lydkilder. Afhængigt af infaldsvinklen kan de stærkeste signaler

så formidles. Et eller flere af disse signaler kan man så vælge og herved frembringe et udgangssignal.

Desuden viser trykskriftet EP 1 538 874 A2 et høreapparat med
5 retningsafhængig signalbearbejdelse. Skriftet viser en retnings-
detekteringsindretning til detektering af en retning, hvorfra et lydsignal fra en
lydkilde kommer – og en signalbearbejdningsindretning til bearbejdning af det
indkomne lydsignal afhængigt af den detekterede retning. Ved hjælp af en
10 signalgenerator og en høretelefon kan en høretelefon-bærer så informeres om
arten og retningen af en vis støj, som ellers ved hjælp af en støjforstyrrelses-
undertrykkelsesretning ville blive så stærkt dæmpet, at støjen ikke kunne
fornemmes af vedkommende.

Det er formålet med den foreliggende opfindelse – for en bruger af et
15 høreapparat – at forbedre hørbarheden af en ønsket kilde.

Ifølge opfindelsen opnås dette formål ved hjælp af et høreapparat ifølge krav 1
med en kildeadskillelsesindretning til modtagelse af mindst et blandingssignal
fra flere lydkilder og til frembringelse af flere kildespecifikke modtager-signaler,
20 samt en præsentrationsindretning til præsensation af et tilsvarende
udgangssignal for hvert af flere **modtager**-signaler, og en vælge-indretning til
for en bruger at vælge et af de flere **modtager**-signaler, så at disse sidste kan
viderebearbejdes. Fra kildeadskillelsesindretningen bliver der til hver af de flere
modtager-signaler tilvejebragt **og (ty: dargeboten)** tilbudt en vinkelinformation
25 vedrørende modtagelsesvinklen. Ved hjælp af vinkelinformationen kan brugeren
nu hurtigt identificere den ønskede kilde. De flere udgangssignaler vil så
afhængigt af de tilhørende modtager-vinkler blive præsenteret af
præsentrationsindretningen. Herved kan brugeren let orientere sig, idet de
nævnte kilder hele tiden kan præsenteres i en fast rækkefølge fra venstre mod
30 højre.

Desuden er der ifølge ovennævnte opfindelse anvist en fremgangsmåde,
jævnfør krav 9.

Opfindelsen bygger på den grundide, at det i forbindelse med et høreapparat – efter en adskillelse af kilderne – ikke automatisk er klart, hvilke kilder, der så fortrinsvis skal præsenteres. Høreapparat-brugeren kan nu ifølge opfindelsen
5 stille ind på en af de tilvejebragte kanaler for at høre vedkommende kilde.

Fortrinsvis står vælge-indretningen i forbindelse med præsentrationsindretningen. Især kan høreapparatet have en høreapparat-fjernbetjening, ligesom vælge-indretningen kan være indarbejdet i høreapparat-fjernbetjeningen. Ved hjælp af høreapparat-fjernbetjeningen er det muligt på
10 bekvem måde at høre et udvalg af lydkilder.

I forbindelse med en speciel udførelsesform for høreapparatet kan dette have et hus, ligesom der til vælge-indretningen som udvælgessignal kan være
15 anvendt en bankelyd på huset. Ved hjælp af denne udførelsesform for af høreapparatet kan man f.eks. give afkald på en omskifter som betjeningsorgan.

På fordelagtig måde kan ifølge opfindelsen de adskilte kilder præsenteres separat efter hinanden. Denne præsentation "efter hinanden" har for brugeren
20 den fordel, at brugeren får præsenteret samtlige kilder uden selv at måtte være koncentreret og aktiv; især behøver han ikke at have øjenkontakt med en omskifterenhed. Fortrinsvis kan udgangssignalerne fra præsentrationsenheden præsenteres i en i forvejen bestemt tidsrækkefølge. På denne måde kan brugeren spares for manuelle lydprocedurer.

25

En yderligere foretrukken udførelsesform består i, at vælge-indretningen er forsynet med en visningsenhed, hvorpå lydkilder er vist grafisk i afhængighed af vedkommende kildes modtage-vinkel. Ved hjælp af den grafiske fremstilling kan mange brugere orientere sig hurtigere og bedre.

30

Hertil kommer, at fra kildeadskillelsesindretningen kan man, når man har de tilvejebragte vinkelinformationer ved hånden, automatisk registrere en af

lydkilderne til valgt signal. Herved behøves der intet specielt betjeningsorgan til manuel betjening af høreapparatet.

Såfremt der af kildeadskillelsesindretningen ikke tilvejebringes nogen
 5 vinkelinformation, er det nødvendigt, at høreapparatet har en retningsmikrofon, således at indstilling af høreapparatet mod en af lydkilderne for vælgendretningen som valgt signal automatisk kan registreres. Også i dette tilfælde er brugeren fri for en manuel betjening.

10 Opfindelsen skal nu beskrives nærmere under henvisning til den vedføjede figur, som viser princippet i en kobling til et høreapparat ifølge opfindelsen.

De nedenfor beskrevne udførelseseksempler viser foretrukne udførelsesformer for den foreliggende opfindelse.

15

Det i figuren viste høreapparat ifølge opfindelsen har ved en indgangsside en eller flere mikrofoner $M_1, M_2, \dots, M_n$. Hvert mikrofonsignal består af en blandingslyd, som er fremkaldt af flere signalkilder. En til mikrofonerne tilsluttet BSS-enhed tilvejebringer automatisk en kildeadskillelse. Herved tilvejebringer
 20 BSS-enheden kildespecifikke udgangssignaler $Q_1, Q_2, \dots, Q_m$. En efter BSS-enheden indkoblet demultiplekser DM tjener til udvælgelse af et af udgangssignalerne Q_1 til Q_m , som til enhver tid på foretrukken måde indeholder indkoblingssignalet fra en af lydkilderne. Udgangssignalet fra demultiplekser'en DM tilføres til en sædvanlig signalbearbejdningssenhed SV.

25 Udgangssignalet herfra føres så til en højttaler L.

Til udvælgelsen af det ønskede kildesignal Q_1 til Q_m styres demultiplekser'en DM en styreindretning S1 og/eller S2. Disse styreindretninger tjener dels som præsenteringsindretning, det vil sige til efter hinanden følgende præsenteringer
 30 af hvert kildesignal Q_1 til Q_m , dels som vælgendretning til valg af et ønsket kildesignal, når man ved hånden har en præsentering af på hinanden følgende enkeltsignaler. I overensstemmelse med en første udførelsesform kan demultiplekser'en DM være styret ved hjælp af en styreenhed S1, som har en

eller flere taster. Herved kan brugeren f.eks. ændre præsentationsrækkefølgen og ved tryk på en tast vælge et kildesignal.

I en yderligere udførelsesform kan demultiplekser'en DM styres ved hjælp af en styreenhed S2, som har en fremvisningsskærm. På fremvisningsskærmen er de erkendte kilder vist. Eventuelt kan der grafisk eller numerisk også være gengivet informationer vedrørende en vinkel, f.eks. mellem en lydkilde og en 0°-retning. Ved hjælp af denne grafiske gengivelse kan høreapparat-bæreren bedre forestille sig de forskellige kilder og ved sammenligning med de virkelige kilder lettere træffe et valg. Som styreenhed kan der i princippet også anvendes andre betjenings-snitsteder.

Valget af kilder skal også kunne foretages manuelt af høreapparat-bæreren ved hjælp af et betjenings-snitsted eller et betjeningsudstyr. Som betjeningsudstyr kan der f.eks. komme et ydre apparat på tale, f.eks. en høreapparat-fjernbetjening eller et til denne betjeningsfunktion udvidet mobilradioudstyr, en tilsvarende bærbar computer eller høreapparatet selv.

Den ønskede kilde vælges af høreapparat-bæreren, idet sidstnævnte af høreapparatet, henholdsvis høreapparaterne, efter hinanden får præsenteret hver kilde, det vil sige med et forhøjet niveau. Høreapparat-bæreren kan ved hjælp af betjeningsudstyret kvittere for den af ham ønskede kilde. I det enkleste tilfælde kan man ved hjælp af et tryk på en knap skifte fra en kilde til den næste. F.eks. kan et videre skift ske ved tryk på en knap eller ved at banketegn ved høreapparatet, såfremt et sådant anvendes som betjeningsudstyr.

Hvis BSS-systemet også leverer vinkelinformation til de enkelte kilder (DOA estimation = direction of arrival estimation), kan kilderne i forbindelse med vælge-proceduren præsenteres sorteret efter hinanden i en fastlagt vinkelomløbsretning. F.eks. kan vinkelomløbsretningen være urviserens omløbsretning eller være modsat urviserens omløbsretning. Det er imidlertid også muligt at der kan foretages en omskiftning af omløbsretningen for derved bedre at kunne opfylde brugerens behov.

I udførelseseksemplet med styreindretningen S2 råder man i forbindelse med et betjeningsudstyr over en visningsfunktion, så at positionerne af de fundne kilder kan visualiseres. Såfremt der anvendes en berøringsskærm, kan et valg af kilder ske direkte via billedskærmen. I denne forbindelse er det dog nødvendigt, at positionsinformationer vedrørende kilderne forinden er blevet overført til betjeningsudstyret.

Alternativt kan den ønskede kilde være valgt ved, at brugeren af høreapparatet eller høreindretningen ser i retning af den ønskede kilde. I dette tilfælde vil styringen af demultiplekser'en umiddelbart kunne ske ved hjælp af BSS-enheden. Besked til BSS-enheden må i dette tilfælde gives f.eks. ved hjælp af tryk på en knap, for at den ønskede kilde, som nu befinder sig i 0°-retningen, kan blive valgt. Ifølge denne halvautomatiske valgprocedure må høreapparat-bæreren ikke mere vedvarende se mod den ønskede kilde; alligevel vil lyden fra denne kilde fortrinsvis blive tilbudt høreapparat-bæreren. Valgproceduren kan her gøres optimal ved at blive fuldautomatiseret, så at en kilde automatisk bliver valgt i forbindelse med en præsentation, hvor kilden beskues længere end en i forvejen bestemt tidsperiode, (f.eks. 4 sek.) i forbindelse med en præsentation.

Såfremt BSS-systemet ikke leverer nogen vinkelinformation, er der ifølge en yderligere udførelsesform endnu den mulighed, at høreapparat-bæreren, for at kunne vælge en kilde, som interesserer ham, må se i denne kildes retning (0°-retning azimuth = synsretningen). I dette tilfælde er det en forudsætning, at der i høreapparatet samtidigt kan arbejde en højselektiv retningsmikrofon, så at der kun modtages lyd fra et meget smalt vinkelområde omkring 0°-retningen. Ved hjælp af en betjeningsprocedure ved høreapparatet eller ved et med høreapparatet koblet udstyr kan høreapparatet, f.eks. via tryk på en knap, få meddelelse om, at den fra retningsmikrofonen modtagne lyd skal bearbejdes som nytte-lyd.

Ud af mængden af alle de kilder, som BSS-systemet har fundet, vil den ved hjælp af synsretningen definerede nyttekilde automatisk, f.eks. ved hjælp af

korrelationsanalyse, blive udvalgt og så fortrinsvis blive tilbudt høreapparat-bæreren. Også i forbindelse med denne "læreprocedure" må denne kilde ikke mere anses for at være vedvarende.

Patentkrav

1. Høreapparat med
 - 5 - en kildeadskillelsesindretning (BSS) til modtagelse af mindst et blandingssignal fra flere lydkilder og til frembringelse af flere kildespecifikke modtager-signaler (Q1, Q2 ..., Qm),
 - en præsentrationsindretning til præsentrering af et udgangssignal for hvert af de nævnte flere modtager-signaler, og
 - 10 - en vælge-indretning (S1, S2) til for en bruger at kunne vælge et af de flere modtager-signaler med henblik på videre bearbejdelse (SV),
kendetegnet ved, at
 - at der fra kildeadskillelsesindretningen (BSS) til hvert af de flere kildespecifikke modtager-signaler (Q1, Q2, ..., Qm) er tilvejebragt en
 - 15 vinkelinformation, som vedrører en modtage-vinkel, og
 - at det nævnte antal udgangssignaler sammen med de tilhørende modtagevinkler præsenteres af præsentrationsindretningen.
2. Høreapparat ifølge patentkrav 1, hvor vælge-indretningen (S1, S2) er i
20 trådløs forbindelse med præsentrationsindretningen.
3. Høreapparat ifølge patentkrav 2, som har en høreapparat-fjernbetjening, og hvor vælge-indretningen (S1, S2) er indarbejdet i høreapparat-fjernbetjeningen.
25
4. Høreapparat ifølge et af de foregående patentkrav, og som har et hus, og hvor vælge-indretningen er anvendt til at kunne registrere en bankelyd på huset som et udvælgelsessignal.
- 30 5. Høreapparat ifølge et af de foregående patentkrav, hvor udgangssignalerne ved hjælp af præsentrationsindretningen kan præsenteres i rækkefølge, især i en i forvejen bestemt tidsrækkefølge.

6. Høreapparat ifølge et af de foregående patentkrav, og hvor vælge-indretningen (S1, S2) omfatter en visningsenhed, hvorpå lydkilder er vist grafisk i afhængighed af vedkommende lydkildes modtage-vinkel.
- 5 7. Høreapparat ifølge et af de foregående patentkrav, og hvor kildeadskillelsesindretningen (BSS) kan registrere vinkelinformation, som er tilvejebragt til automatisk eller halvautomatisk at registrere orienteringen af høreapparatet i forhold til en af lydkilderne som et valgsignal.
- 10 8. Høreapparat ifølge et af patentkravene 1 til 5, hvor vælge-indretningen omfatter en retningsmikrofon, så at orienteringen af høreapparatet i forhold til en af lydkilderne automatisk eller halvautomatisk kan registreres som et valgsignal.
- 15 9. Fremgangsmåde til styring af et høreapparat ved, at
- der modtages mindst et blandingssignal fra flere lydkilder,
 - der frembringes et antal kildespecifikke modtager-signaler (Q1, Q2, ... Qm) fra mindst et blandingssignal,
 - 20 - der præsenteres et korresponderende udgangssignal for hvert af det nævnte antal **modtager**-signaler, og
 - et af de flere **modtager**-signaler udvælges til videre bearbejdning (SV),
- kendetegnet ved, at**
- 25 - der til hvert af de nævnte antal kildespecifikke **modtager**-signaler (Q1, Q2 ... Qm) tilvejebringes en vinkelinformation vedrørende en modtagevinkler, og
 - at det nævnte antal udgangssignaler præsenteres sammen med de tilhørende modtagevinkler.
- 30 10. Fremgangsmåde ifølge krav 9, hvor en bankning på et hus i høreapparatet registreres som et valgsignal.

11. Fremgangsmåde ifølge krav 9 eller 10, hvor udgangssignaler, som følger efter hinanden, især præsenteres i en i forvejen bestemt tidsrækkefølge.
12. Fremgangsmåde ifølge et af kravene i til 11, hvor der – ved hjælp af de
5 tilvejebragte vinkelinformationer – automatisk eller halvautomatisk registreres en orientering af høreapparatet i forhold til en af lydkilderne som valgsignal.

