

(19) **DANMARK**

(10) **DK/EP 3820165 T3**



(12)

Oversættelse af  
europæisk patentskrift

Patent- og  
Varemærkestyrelsen

- 
- (51) Int.Cl.: **H 04 R 25/00 (2006.01)**
- (45) Oversættelsen bekendtgjort den: **2022-07-25**
- (80) Dato for Den Europæiske Patentmyndigheds bekendtgørelse om meddelelse af patentet: **2022-04-27**
- (86) Europæisk ansøgning nr.: **20200523.7**
- (86) Europæisk indleveringsdag: **2020-10-07**
- (87) Den europæiske ansøgnings publiceringsdag: **2021-05-12**
- (30) Prioritet: **2019-11-11 DE 102019217398**
- (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: **GÖKAY, Umut, Herrengartenstraße 6a, 53639 Königswinter, Tyskland**  
**NAUMANN, Frank, Schönbacher Str. 30, 91088 Bubenreuth, Tyskland**
- (74) Fuldmægtig i Danmark: **CHAS. HUDE A/S, Langebrogade 1, 2. B2, 1411 København K, Danmark**
- (54) Benævnelse: **HØREAPPARAT OG FREMGANGSMÅDE TIL DRIFT AF ET HØREAPPARAT**
- (56) Fremdragne publikationer:  
**DE-B3-102004 047 759**  
**US-A1- 2010 080 398**  
**US-A1- 2016 157 026**



## HØREAPPARAT OG FREMGANGSMÅDE TIL DRIFT AF ET HØREAPPARAT

### Beskrivelse

5 [0001] Opfindelsen angår en fremgangsmåde til drift af et høreapparat og et tilsvarende høreapparat.

10 [0002] Et høreapparat tilordnes normalt en individuel bruger og bæres af vedkommende i eller på øret for at opfange lyd fra omgivelserne og udsende den modificeret igen. Til dette formål omfatter høreapparatet en mikrofon, der opfanger lyd og genererer et elektrisk indgangssignal. Dette føres til modifikation af en signalbearbejdning af høreapparatet. Resultatet af signalbearbejdningen er et elektrisk udgangssignal, som derefter konverteres tilbage til lyd via en modtager af høreapparatet.

15 [0003] Hvis flere brugere, hver med et høreapparat, mødes ét sted, kan det give mening, at høreapparaterne kobler sig i et netværk med hinanden for at udveksle data. Forskellige brugeres høreapparater, som er forbundet sammen i et netværk, beskrives eksempelvis i EP 1 643 801 A2 og EP 3 101 919 A1.

20 [0004] Af særlig betydning er koordineringen af dataudvekslingen i netværket. Derved består især ved tilslutning af høreapparater i et fælles netværk det problem, at de tilknyttede brugere er mobile og tilsvarende kan samles vilkårligt, således at netværkets sammensætning også ændrer sig spontant og dynamisk. Enkelte høreapparater som deltagere i netværket tilslutter sig eller forlader netværket og organiseringen af netværket og dataudvekslingen er tilsvarende besværliggjort.

25 [0005] På denne baggrund er det et formål med opfindelsen at forbedre tilslutningen af høreapparater fra forskellige brugere i et fælles netværk. Til dette formål skal der angives en forbedret fremgangsmåde til drift af et høreapparat. Endvidere skal der angives et forbedret høreapparat og en fremgangsmåde til drift af et netværk.

**[0006]** Formålet opnås ifølge opfindelsen ved en fremgangsmåde med træk ifølge krav 1 og ved et høreapparat med træk ifølge krav 13. Formålet er også opnået ved en fremgangsmåde til drift af et netværk ifølge krav 14. Fordelagtige udførelsesformer, videreudviklinger og varianter er genstand for de afhængige krav. Forklaringerne i forbindelse med fremgangsmåden til drift af et høreapparat gælder også analogt for høreapparatet og fremgangsmåden til drift af et netværk og omvendt. For så vidt fremgangsmådetrin er beskrevet nedenfor, opnås fordelagtige udførelsesformer af høreapparatet især ved, at det er designet til at udføre et eller flere af disse fremgangsmådetrin.

**[0007]** Fremgangsmåden anvendes til drift af et høreapparat, som også omtales som et ego-høreapparat. Høreapparatet er tilordnet en bruger og forbindes eller er forbundet med et eller flere andre høreapparater, som hver er tilordnet en anden bruger, til dataudveksling i et fælles netværk. Ego-høreapparatet behøver ikke nødvendigvis at adskille sig fra de andre høreapparater, men en kombination af forskellige høreapparater i samme netværk er også mulig og velegnet. I det foreliggende tilfælde er opfindelsen beskrevet specifikt ud fra ego-høreapparatets perspektiv, men udsagnene gælder også analogt, især for de andre høreapparater.

**[0008]** Herudover tages i det foreliggende tilfælde kun høreapparater i betragtning, der udtrykkeligt er tilordnet forskellige brugere. Et respektivt høreapparat er især et mono- eller binauralt høreapparat. Ved et monoauralt høreapparat bærer en bruger kun ét enkeltapparat på den ene side af hovedet, ved et binauralt høreapparat bærer en bruger to enkeltapparater på hver sin side af hovedet. Alle høreapparater der deltager i netværket, er høreapparater fra forskellige brugere, det vil sige, at der ikke er tilordnet to høreapparater til den samme bruger. Med andre ord: forbindelsen af to enkeltapparater af et binauralt høreapparat til en individuel bruger tages ikke i betragtning i det foreliggende tilfælde og er heller ikke emnet, men i et foreliggende tilfælde af to enkeltapparater af et binauralt høreapparat, henvises disse samlet set som "ét høreapparat". I det fo-

religgende tilfælde forstås ved "høreapparat" alle enkeltapparater, der er tilordnet en individuel bruger.

**[0009]** Høreapparatet eller et af de andre høreapparater styrer dataudvekslingen ved at deltage i netværket som en master. Alle andre høreapparater deltager hver især som en slave i netværket. Med andre ord: et af høreapparaterne, altså ego-høreapparatet eller et andet høreapparat, er en master over netværket, mens de resterende høreapparater i netværket hver især er slaver, hvis kommunikation styres af masteren. Netværket omfatter især kun en enkelt master på et givet tidspunkt.

**[0010]** Som en del af fremgangsmåden tages der stilling til, om høreapparatet, altså ego-høreapparatet, deltager i netværket som master eller som slave ved, at driftsevnen af høreapparatet bestemmes og sammenlignes med driftsevnen hver af de andre høreapparater, og ved at høreapparatet deltager som master, hvis høreapparatet omfatter den højeste driftsevne, og som slave i øvrigt. Ego-høreapparatet slutter sig således til et eksisterende netværk eller danner et nyt netværk med et eller flere andre høreapparater, således at ego-høreapparatet nu skal tildeles en rolle, nemlig enten master eller slave. Denne tildeling foretages afhængigt af høreapparatets driftsevne i forhold til den respektive driftsevne af de øvrige høreapparater, med hvilke der skal etableres forbindelse via netværket.

**[0011]** Opfindelsen er i første omgang baseret på den iagttagelse, at en tilslutningen af høreapparater i et fælles netværk i første omgang er uorganiseret, da de forskellige høreapparater jævnligt afsøger omgivelserne efter andre høreapparater og netværk, og da der i første omgang ikke er angivet nogen fast rollefordeling, før et andet høreapparat eller et eksisterende netværk findes til tilslutningen til netværket. Selv når roller er blevet tilordnet, skal de muligvis gennemgås dynamisk og tilpasses, hvis sammensætningen af netværket ændres, altså enkelte høreapparater tilslutter sig eller forlader netværket. Ved etablering af forbindelse, det vil sige ved at forbinde et høreapparat til et eller flere andre høreapparater, kan der forekomme datakollisioner eller fejlagtige overførsler. Et

antal høreapparater sender på en forudbestemt kanal, det vil sige især frekvensbånd, af netværket. Denne kanal omfatter ofte en begrænset båndbredde. Der er derfor behov for at organisere netværket så entydigt som muligt og tildele en defineret rolle til hvert deltagende høreapparat.

5

**[0012]** I det foreliggende netværk tilordnes et af høreapparaterne derfor rollen som en master, der styrer og dermed koordinerer dataudvekslingen i hele netværket. Alle andre høreapparater er derimod tilordnet rollen som en slave, som ikke styrer udvekslingen af data, men er afhængig af en styring af masteren.

10 Denne rollefordeling finder sted, så snart mindst to høreapparater finder sammen. Eksempelvis udsender et respektivt høreapparat jævnligt et søgesignal, som modtages og bekræftes af et andet høreapparat, således at to høreapparater ved gensidig modtagelse og bekræftelse bliver opmærksomme på hinanden og derefter spontant og især automatisk danner et netværk. Det samme gælder  
15 ved tiltrædelse af et høreapparat til et eksisterende netværk.

**[0013]** Især når et nyt netværk dannes, men under visse omstændigheder også når netværkets sammensætning ændres, skal der nu tages stilling til, hvilket høreapparat i netværket, der styrer dataudvekslingen og dermed overtager organisationen og kontrollen. Med andre ord: et af høreapparaterne skal vælges  
20 som master. I princippet kan dette valg foretages vilkårligt, eksempelvis ved hjælp af et tilfældigt tal, som genereres af et respektivt høreapparat og sammenlignes med det tilfældige antal af de andre høreapparater. I det foreliggende tilfælde foretages der dog målrettet en konkret udvælgelse, hvilket sikrer en forbedret drift af netværket og dermed en særlig pålidelig dataudveksling. I det foreliggende tilfælde udvælges det høreapparat som master i netværket, der har den højeste evne til dette. Denne evne er udtrykt ved driftsevnen af et givet høreapparat sammenlignet med driftsevnen af de andre høreapparater. Driftsevnen angiver, hvor sikker og pålidelig driften af høreapparatet er på det givne  
25 tidspunkt og helst også, hvor sikker og pålidelig driften af høreapparatet forventes at være i fremtiden. Dette sikrer, at dataudvekslingen styres af det mest egnede høreapparat.

**[0014]** Høreapparatets driftsevne afledes især af en driftsparameter for høreapparatet. Driftsparameteren er en variabel, der typisk ændrer sig dynamisk under høreapparatets drift og derved angiver en specifik tilstand af høreapparatet på et givet tidspunkt. Driftsparameteren kvantificerer især en driftsrelevant egenskab ved høreapparatet eller en komponent af høreapparatet. Driftsparameteren er også et direkte eller indirekte mål for høreapparatets nuværende og/eller fremtidige ydeevne med hensyn til dets funktionalitet i netværket. Som et resultat heraf er driftsparameteren særligt velegnet til at bestemme, om høreapparatet er egnet som master, eller om et andet høreapparat er mere egnet.

10

**[0015]** I en særlig fordelagtig udførelsesform bestemmes driftsevnen ud fra en ladetilstand for et energilager i høreapparatet, således at høreapparatet deltager i netværket som en master, hvis høreapparatets ladetilstand er større end ladetilstanden for alle andre høreapparater i netværket, og i øvrigt som slave.

15 Derved sikres det, at høreapparatet med den største energireserve styrer dataudvekslingen, hvilket sikrer, at netværket kan fungere længst muligt. Ladetilstanden er en driftsparameter for høreapparatet. Når høreapparatet er i drift, falder opladningsniveauet, efterhånden som høreapparatet udfører en eller flere funktioner, eksempelvis en modifikation i en signalbearbejdning eller en udsendelse af lyd via en modtager. Især som master er det typisk - men ikke nødvendigvis - at antage, at energiforbruget stiger på grund af den ekstra funktion at styre dataudvekslingen, og at ladetilstanden reduceres tilsvarende hurtigere i forhold til rollen som slave. Det er derfor tilrådeligt at vælge det høreapparat med den højeste ladetilstand som master.

25

**[0016]** I en fordelagtig udførelsesform bestemmes driftsevnen ud fra en overførselskvalitet af høreapparatet med hensyn til afsendelse og/eller modtagelse af data over netværket, således at høreapparatet deltager i netværket som master, hvis overførselskvaliteten af høreapparatet er større end overførselskvaliteten for alle andre høreapparater i netværket og ellers som slave. Dette sikrer, at det høreapparat der omfatter den bedste overførselskvalitet, det vil sige sendekvalitet eller modtagekvalitet eller begge dele, styrer dataudvekslingen. Overførselskvaliteten kvantificeres eksempelvis ved en gennemsnitlig signalstyrke,

30

hvormed høreapparatet modtager data fra andre høreapparater eller sender dem til dem, eller begge dele. Overførselskvaliteten afhænger eksempelvis af et høreapparats placering i forhold til de andre høreapparater og eventuelle forhindringer, der måtte være til stede. Overførselskvaliteten afhænger eksempelvis også af typen og strukturen af en antenne i høreapparatet, der bruges til at sende og/eller modtage under dataudvekslingen.

**[0017]** I en fordelagtig udførelsesform bestemmes driftsevnen ud fra en fejlrate under dataudveksling, således at høreapparatet deltager i netværket som en master, hvis høreapparatets fejlrate er lavere end fejlraten for alle andre høreapparater i netværket, og ellers som slave. Dette sikrer, at dataudvekslingen er så fejlfri som muligt. En høj fejlrate kræver hyppig genudsendelse af data, altså redundant overførsel, hvilket er tilsvarende ineffektivt. Derfor vælges høreapparatet med den laveste fejlrate som master. Dette er også fordelagtigt, hvis en bruger, hvis høreapparat i øjeblikket er masteren, ønsker at flytte væk og forlade netværket, hvorved fejlraten automatisk stiger, således at en ny master automatisk vælges tilsvarende. Fejlraten er eksempelvis en såkaldt "bit error rate". I lighed med overførselskvaliteten afhænger fejlraten eksempelvis af det ene høreapparats position i forhold til de andre høreapparater og specifikt af afstanden til de andre høreapparater.

**[0018]** En kombination af flere af de førnævnte koncepter til at bestemme driftsevnen med hinanden er også fordelagtig, således at denne bestemmes som en funktion af flere forskellige driftsparametre for et høreapparat. Eksempelvis tages de forskellige driftsparametre i betragtning med forskellige prioriteter.

**[0019]** Fortrinsvis vælges høreapparatet, det vil sige ego-høreapparatet, som den nye master i netværket, hvis høreapparatet tilslutter sig netværket, og dette allerede omfatter en gammel master, hvis driftsevne er dårligere end høreapparatets driftsevne, således at den gamle master fremover deltager som en slave i netværket. På den anden side, hvis driftsevnen af ego-høreapparatet er dårlige-

re end den gamle master, forbliver denne mater af netværket, og ego-høreapparatet deltager som slave.

**[0020]** I tilfælde af at høreapparatet, det vil sige ego-høreapparatet, allerede deltager i netværket som master, og et nyt høreapparat tilslutter sig netværket, besluttet det fortrinsvis igen, om høreapparatet deltager i netværket som master eller som slave. Dette svarer i det væsentlige til det tidligere beskrevne tilfælde, hvor ego-høreapparatet tilslutter sig et netværk, men nu fra et andet perspektiv, hvor ego-høreapparatet allerede deltager i netværket, og en ny, potentielt mere egnet deltager tilslutter sig. Hvis det nye høreapparat omfatter en højere driftsevne, overlades rollen som master til dette, ellers indgår det nye høreapparat som slave.

**[0021]** I tilfælde af at høreapparatet, det vil sige ego-høreapparatet, allerede deltager i netværket som slave, og masteren forlader netværket, besluttet det helst også igen, om høreapparatet deltager i netværket som master eller som en slave. Hvis ego-høreapparatet omfatter den højeste driftsevne, efter at den tidligere master har forladt netværket, overtager ego-høreapparatet rollen som master. Ellers vælges det af de andre høreapparater, der har den højeste driftsevne, som master.

**[0022]** De ovenfor beskrevne mekanismer for de tilfælde, hvor et høreapparat forlader eller tilslutter sig, sikrer, at høreapparatet i netværket med den bedste driftsevne altid overtager styringen af dataudvekslingen og er eller forbliver valgt som master, således at selv ved en dynamisk ændring af sammensætningen af netværket garanteres optimal dataudveksling.

**[0023]** En søgetilstand for høreapparatet aktiveres, hvis det ikke aktuelt deltager i et netværk, hvorved høreapparatet i søgetilstanden fortrinsvis gentagende gange udsender et søgesignal, som indeholder høreapparatets driftsevne, det vil sige et første høreapparat, således at dette kan modtages af et andet høreapparat, det vil sige et andet høreapparat, og sammenlignes med dets driftsevne. Med andre ord: mens høreapparatet endnu ikke er en del af et netværk, ak-

tiveres en søgetilstand, i hvilken høreapparatet søger efter et eller flere andre høreapparater for at danne et netværk med dem eller tilslutte sig et allerede eksisterende netværk. I søgetilstanden udsender høreapparatet gentagne gange et søgesignal. Søgesignalet er fortrinsvis et elektromagnetisk radiosignal. Søgesignalet er fortrinsvis et datasignal, der altså indeholder høreapparatets information eller om høreapparatet eller begge dele. I det foreliggende tilfælde indeholder søgesignalet høreapparatets driftsevne. Dette er dog ikke obligatorisk for blot deltagelse i netværket; det er tilstrækkeligt, hvis søgesignalet er et simpelt genkendessignal, eksempelvis et identifikationsnummer eller blot et test-signal. Hvis høreapparatets egen driftsevne imidlertid overføres i søgetilstanden, som beskrevet her, kan et andet høreapparat modtage det og sammenligne det med sin driftsevne.

**[0024]** Omvendt lytter høreapparatet i søgetilstanden med fordel, om et eller flere andre høreapparater er inden for rækkevidde, og modtager om nødvendigt deres søgesignaler, især for at sammenligne de andre høreapparaters respektive driftsevne med sin egen driftsevne. I søgetilstanden er lytning og sending stort set uafhængige af hinanden, således at høreapparatet lytter eller sender eller begge dele i søgetilstanden. De to funktioner lytte og sende i søgetilstanden aktiveres hensigtsmæssigt på forskellige måder og ikke nødvendigvis sammen.

**[0025]** Søgetilstanden aktiveres fortrinsvis ved, at høreapparatet genkender tale, det vil sige tilstedeværelsen af tale i de aktuelle omgivelser. Detekteringen foregår især ved, at en mikrofon i høreapparatet opfanger lyd fra omgivelserne og bruger den til at generere et elektrisk indgangssignal, som føres til en analyseenhed, som eksempelvis indgår i signalbearbejdningen. I en eventuel anvendelsessituation mødes mindst to brugere af høreapparater spontant og starter en samtale. Brugernes høreapparater er endnu ikke koblet sammen, så de danner endnu ikke et fælles netværk. Søgetilstanden for et respektive høreapparat udløses fortrinsvis af det faktum, at det genkender tale via sin mikrofon, eksempelvis stemmen fra brugeren af høreapparatet eller en anden persons stemme. Hvis høreapparatet, i det følgende det første høreapparat, genkender

stemmen fra dets tilordnede bruger, eksempelvis ved hjælp af en egenstemme-  
genkendelse af signalbearbejdningen, udsender dette høreapparat et søgesig-  
nal, som især også indeholder driftsevnen af høreapparatet, og søger efter an-  
dre høreapparater i omgivelserne, potentielt høreapparatet af en samtalepartner  
5 af brugeren. Alternativt eller derudover er det også tænkeligt og velegnet, hvis  
et høreapparat udsender et søgesignal, så snart det genkender en stemme, der  
ikke er den tilordnede brugers stemme, altså en fremmed stemme.

**[0026]** Hvis den anden bruger også bærer et høreapparat, i det følgende det  
10 andet høreapparat, befinder dette sig passende også i søgetilstanden og lytter,  
om et høreapparat er i nærheden. Det andet høreapparat hører søgesignalet fra  
det første høreapparat. Især det andet høreapparat detekterer også det første  
høreapparats driftsevne og sammenligner dette med sin egen driftsevne, der  
hensigtsmæssigt også udsendes som et svarsignal, der skal modtages af det  
15 første høreapparat og også sammenlignes med egendriftsevnen af dette. På  
denne måde bestemmer begge høreapparater, hvem der er valgt som master  
og hvilken som slave. Herefter dannes et fælles netværk med den tilsvarende  
rollefordeling. Alternativt sender det andet høreapparat ikke sin driftsevne til det  
første høreapparat selv, men bestemmer derimod rollefordelingen alene og  
20 kommunikerer derefter dette til det første høreapparat ved hjælp af et svarsig-  
nal, så det ikke skal sammenligne de to driftsevner med hinanden, men infor-  
meres direkte om deres rolle. I det netværk der nu er dannet, styrer masteren  
dataudvekslingen og overtager dermed koordineringen af datakommunikatio-  
nen.

25

**[0027]** Hvis der tilføjes en anden bruger med et tredje høreapparat, er denne i  
første omgang også i søgetilstanden og genkender det eksisterende netværk.  
Ud fra de data der udveksles i netværket mellem det første og det andet høre-  
apparat, genkender det tredje høreapparat, hvilket høreapparat der er master,  
30 og registrerer sig derefter med det. I en hensigtsmæssig udførelsesform kontrol-  
leres det så, som allerede beskrevet, om det tredje høreapparat nu påtager sig  
rollen som master eller deltager i netværket som slave.

**[0028]** Masteren i netværket fører fortrinsvis en deltagerliste, hvori alle nuværende deltagere i netværket er registreret.

5 **[0029]** Masteren overvåger fortrinsvis også gentagne gange den respektive driftsevne af hvert høreapparat i netværket og overfører om nødvendigt styringen af dataudvekslingen til en mere egnet deltager, som allerede beskrevet ovenfor.

10 **[0030]** I en egnet udførelsesform er de data, der udveksles over netværket, når data udveksles, lyddata, det vil sige brugernes tale. Lyddataene opnås ved, at et respektivt høreapparat optager den tilordnede brugers tale. Denne optagede tale overføres derefter til de andre høreapparater via netværket. En type telefonforbindelse mellem høreapparaterne implementeres så ved hjælp af netværket. Dette er fordelagtigt i højlytte eller støjende omgivelser, hvor overførslen af  
15 lyd gennem luften og forståelse af direkte tale er vanskelig. Alternativt eller derudover er dataene styredata for høreapparaterne i netværket eller anden information.

20 **[0031]** Netværket er fortrinsvis et decentralt og relæfrit netværk, hvor høreapparaterne er direkte forbundet med hinanden. Høreapparaterne er forbundet med hinanden på samme måde som et peer-to-peer-netværk, med den forskel, at et af høreapparaterne styrer dataudvekslingen som master. På den anden side undværes yderligere apparater, der ikke er høreapparater, i det mindste til dataudveksling mellem høreapparaterne. Dataudvekslingen foregår derimod direkte  
25 mellem høreapparaterne og altså ikke via ekstra relæstationer, hubs, routere eller lignende. Netværket er således et ægte høreapparatnetværk. Anvendelsen af yderligere apparater, som ikke er høreapparater, er dog også fordelagtig i sig selv.

30 **[0032]** Fortrinsvis er netværket et trådløst netværk. Det betyder, at et respektivt høreapparat omfatter et tilsvarende trådløst interface til dataudveksling, eksempelvis en WLAN-, Bluetooth- eller radio-antenne.

**[0033]** Netværket er enten et offentligt eller et privat netværk. I modsætning til et privat netværk kræver et offentligt netværk ikke godkendelse.

**[0034]** Et åbent netværk med et antal høreapparater oprettes fortrinsvis automatisk, så snart et antal høreapparater er inden for en passende rækkevidde af hinanden. Rækkevidden, hvorfra der etableres en automatisk forbindelse, bestemmes især af høreapparaternes overførselsrækkevidde. Hensigtsmæssigt udveksles kun ikke-følsomme data via et åbent netværk, fx til sammenligning af parametre eller indstillinger af høreapparaterne eller til fælles indsamling af data, især data fra omgivelserne. Det er også fordelagtigt at integrere et eller flere såkaldte informationshotspots som ekstra deltagere i netværket. Et informationshotspot er ikke tilordnet en aktiv bruger af netværket, men det er fortrinsvis permanent installeret hardware, via hvilket information kan udveksles mellem høreapparaterne, for eksempel generel information om et sted, eksempelvis en togstation. Alternativt eller som supplement sendes et nødopkald via et informationshotspot, hvis det er nødvendigt. Et informationshotspot bruges med fordel som et alternativ eller supplerende for at øge høreapparaternes overførselsrækkevidde, det vil sige som en slags relæ for dataudvekslingen.

**[0035]** Et privat netværk er også kendt som et lukket netværk. Med et sådant netværk opstår udfordringen, at deltagerne skal defineres eksplicit, da ikke alle mulige høreapparater inden for rækkevidde reelt skal deltage i det private netværk. Der udføres derfor en autentificering om et høreapparat kan deltage i netværket. I en fordelagtig udførelsesform sker dette ved hjælp af en deltagerfortegnelse. I en passende udførelsesform er en eller flere kontakter lagret i deltagerfortegnelsen, hvor hver kontakt svarer til et høreapparat, således at deltagerfortegnelsen så at sige er en telefonbog. Et respektive høreapparat er designet på en sådan måde, at dets bruger kan bruge deltagerfortegnelsen til at vælge de høreapparater, som brugeren ønsker at forbinde sit eget høreapparat med i et fælles, privat netværk, så snart de er inden for rækkevidde. Alternativt eller derudover indeholder deltagerfortegnelsen alle høreapparater, der i øjeblikket er inden for rækkevidde. Brugeren af et høreapparat bruger så deltager-

fortegnelsen til at give et høreapparat inden for rækkevidde tilladelse til at oprette forbindelse til deres eget høreapparat i et fælles, privat netværk.

5 **[0036]** Fordelagtig er også en udførelsesform, hvor alle aktuelt tilgængelige netværk vises i en netværksfortegnelse, således at brugeren kan forbinde sit eget høreapparat til dette netværks høreapparater ved hjælp af en aktivt indsendt anmodning til et af netværkene. Anmodningen accepteres eller afvises af en deltager i netværket, for eksempel af en vilkårlig bruger af et høreapparat i netværket eller af en gruppeadministrator.

10

**[0037]** Som et alternativ eller ud over at acceptere eller afvise en anmodning, varetager en gruppeadministrator hensigtsmæssigt en eller flere andre funktioner, eksempelvis at oprette en gruppe af brugere der automatisk kan tilslutte sig netværket, opløse en gruppe af brugere eller tilføje eller ekskludere individuelle brugere til eller fra en gruppe.

15

**[0038]** En udførelsesform er også fordelagtig, hvor en evaluering af deltagere er mulig, nærmere bestemt en evaluering af den individuelle brugere af høreapparaterne i et netværk. Skulle en bruger udvise uacceptabel adfærd, kan de øvrige brugere i netværket vurdere denne bruger negativt og derved udelukke denne eller gøre betingelserne for fornyet adgang vanskeligere eller helt forbyde fremtidig adgang. Dette sikrer med fordel, at brugerne opfører sig hensigtsmæssigt i netværket.

20

25 **[0039]** Et høreapparat ifølge opfindelsen er designet til at udføre en fremgangsmåde som beskrevet ovenfor. Til dette formål har høreapparatet hensigtsmæssigt en styreenhed, som er udformet på en sådan måde, at den udfører den tilsvarende fremgangsmåde. I styreenheden er fremgangsmåden især implementeret programmeringsteknisk eller kredsløbsteknisk eller en kombination heraf. Styreenheden er eksempelvis udformet til dette formål som en mikroprocessor eller som en ASIC eller som en kombination heraf.

30

**[0040]** Høreapparatet er fortrinsvis et binauralt høreapparat og omfatter således to enkeltapparater, som bæres af brugeren på forskellige sider, altså i eller på venstre og højre øre.

5 **[0041]** Høreapparatet anvendes fortrinsvis til pleje af en hørehæmmet bruger. Til dette formål har høreapparatet en mikrofon, som opfanger lyd fra omgivelserne og genererer et elektrisk indgangssignal. Dette føres til modifikation af en signalbearbejdning af høreapparatet. Modifikationen sker især ved hjælp af et individuelt audiogram af brugeren, som er tilordnet høreapparatet, således at  
10 der kompenseres for en individuel hørenedsættelse hos brugeren. Som et resultat udsender signalbearbejdningen et elektrisk udgangssignal, som derefter konverteres tilbage til lyd via en modtager af høreapparatet og sendes til brugeren.

15 **[0042]** Formålet opnås også med en fremgangsmåde til betjening af et netværk med et antal høreapparater, som er tilordnet forskellige brugere, hvor et af høreapparaterne vælges som master til styring af dataudveksling mellem høreapparaterne, og hvor alle andre høreapparater vælges som slave, hvor det høreapparat vælges som master, der omfatter den højeste driftsevne sammenlignet  
20 med de andre høreapparater. Masteren vælges enten mens netværket dannes på ny, eller mens det allerede eksisterer. Ovenstående forklaringer vedrørende fremgangsmåden og høreapparatet gælder også analogt for netværket og de høreapparater, der deltager eller skal deltage i dette netværk.

25 **[0043]** Eksempler på udførelsesformer for opfindelsen er forklaret mere detaljeret nedenfor under henvisning til en tegning. Der viser hver især skematisk:

Fig. 1 et høreapparat,

Fig. 2 to brugere med høreapparater,

30 Fig. 3 brugerne fra Fig. 2, hvor deres høreapparater danner et netværk,

Fig. 4 netværket fra Fig. 3, hvori et tredje høreapparat deltager.

**[0044]** Et høreapparat 2 er vist i Fig. 1, der her specielt er indrettet til plejen af en hørehæmmet bruger N. Til dette formål omfatter høreapparatet 2 en mikrofon 4, som opfanger lyd fra omgivelserne og genererer et elektrisk indgangssignal. Dette føres til modifikation af en signalbearbejdning 6 af høreapparatet 2. I  
5 det foreliggende tilfælde sker modifikationen ved hjælp af et individuelt audiogram af brugeren N, som er tilordnet høreapparatet 2, således at en individuel hørenedsættelse hos brugeren N kompenseres. Som et resultat heraf udsender signalbearbejdningen 6 et elektrisk udgangssignal, som derefter konverteres tilbage til lyd via en modtager 8 af høreapparatet 2 og udsendes til brugeren N.

10

**[0045]** Høreapparatet 2 har også en styreenhed 10, som er udformet på en sådan måde, at den udfører en fremgangsmåde til drift af høreapparatet 2, for hvilken et eksempel beskrives nedenfor under henvisning til Fig. 2 til 4. Høreapparatet 2 indgår i et netværk 12 som master eller slave til dataudveksling  
15 med andre høreapparater 14, 16, som er tilordnet andre brugere O, P. Netværket 12 der er vist som et eksempel, er et trådløst netværk 12. Det betyder, at et respektive høreapparat 2, 14, 16 omfatter et tilsvarende trådløst interface 18 til dataudveksling, eksempelvis en WLAN-, Bluetooth- eller radio-antenne.

**[0046]** Høreapparaterne 2, 14, 16 der er vist i Fig. 2 til 4 er hver et binauralt høreapparat og omfatter derfor hver to enkeltapparater, som bæres af den respektive bruger N, O, P på forskellige sider, altså hver i eller på det venstre og højre øre. Et enkelt enkeltapparat er eksempelvis udformet som vist i Fig. 1.

**[0047]** I en fremgangsmåde til betjening af høreapparatet 2, som også omtales som ego-høreapparat 2, er dette tilordnet en bruger N og forbindes eller er forbundet med et eller flere andre høreapparater 14, 16, som hver er tilordnet til en anden bruger O, P til dataudveksling i et fælles netværk 12. Høreapparatet 2 eller et af de andre høreapparater 14, 16 styrer dataudvekslingen ved at deltage i  
25 netværket 12 som en master. Alle andre høreapparater 2, 14, 16 deltager hver i netværket 12 som en slave. Derved besluttet om høreapparatet 2 deltager i netværket 12 som en master eller som en slave ved, at en driftsevne af dette høreapparat 2 bestemmes og sammenlignes med driftsevnen af hver af de an-

dre høreapparater 14, 16. Høreapparatet 2 deltager så som master, hvis høreapparatet 2 omfatter den højeste driftsevne, og ellers som slave. Høreapparatet 2 slutter sig således til et eksisterende netværk 12 eller danner et nyt netværk 12 med flere andre høreapparater 14, 16, således at høreapparatet 2 nu skal

5 tildes en rolle, enten master eller slave. Denne tildeling foretages afhængigt af høreapparatets 2 driftsevne i forhold til de øvrige høreapparater 14, 16, med hvilke der skal etableres forbindelse via netværket 12. Driftsevnen angiver, hvor sikker og pålidelig driften af høreapparatet 2 er på det givne tidspunkt og fortrinsvis også hvor sikker og pålidelig driften af høreapparatet 2 sandsynligvis vil

10 være i fremtiden. Derved sikres det, at dataudvekslingen styres af det høreapparat 2, 14, 16, der er bedst egnet til dette.

**[0048]** Høreapparatets driftsevne er afledt af en driftsparameter B for høreapparatet 2. Driftsparameteren B1, B2, B3 er en variabel, der ændres dynamisk under drift af høreapparatet 2 og derved angiver en specifik tilstand af høreapparatet 2. Driftsparameteren B1, B2, B3 er også et direkte eller indirekte mål for den aktuelle og/eller fremtidige ydeevne af høreapparatet 2 med hensyn til dets funktionalitet i netværket 12.

20 **[0049]** Driftsevnen bestemmes eksempelvis ud fra en ladetilstand B1 for et energilager 20 i høreapparatet 2, således at høreapparatet 2 deltager som master i netværket 12, hvis høreapparatets 2 ladetilstand B1 er større end ladetilstanden B1 for alle andre høreapparater 14, 16 i netværket 12 og ellers som slave. Ladetilstanden B1 er en driftsparameter B1 for høreapparatet 2.

25

**[0050]** Alternativt eller yderligere bestemmes driftsevnen ud fra en overførselskvalitet B2 af høreapparatet 2 med hensyn til afsendelse og/eller modtagelse af data via netværket 12, således at høreapparatet 2 deltager i netværket 12 som master, hvis høreapparatets 2 overførselskvalitet B2 er større end overførselskvaliteten B2 for alle andre høreapparater 14, 16 i netværket 12 og ellers som

30 slave. Dette sikrer, at høreapparatet 2 der omfatter den bedste sendekvalitet eller modtagekvalitet eller begge dele, styrer dataudvekslingen. Overførselskvaliteten B2 er eksempelvis en gennemsnitlig signalstyrke, med hvilken høreappa-

ratet 2 modtager data fra de andre høreapparater 14, 16 via det trådløse interface 20 eller sender dem til dem, eller begge dele. Overførselskvaliteten B2 er en driftsparameter B2 for høreapparatet 2.

- 5 **[0051]** Alternativt eller yderligere bestemmes driftsevnen ud fra en fejlrate B3 under dataudvekslingen, således at høreapparatet 2 deltager i netværket 12 som master, hvis høreapparatets 2 fejlrate B3 er lavere end fejlraten B3 for alle andre høreapparater 14, 16 i netværket 12 og ellers som slave. Fejlraten B3 er en driftsparameter B3 for høreapparatet 2 og er eksempelvis en såkaldt "bit error rate".
- 10

**[0052]** Anvendelsen af det specielle koncept til udvælgelse af masters baseret på driftsevnen af høreapparaterne 2, 14, 16 bliver klart ud fra den eksemplificerende anvendelse i Fig. 2 til 4.

15

- [0053]** I Fig. 2 er vist en mulig startsituation, ved hvilken to brugere N, O af høreapparat 2, 14 mødes spontant og starter en samtale. Høreapparaterne 2, 14 er endnu ikke koblet til hinanden, altså danner de endnu ikke et fælles netværk 12. En søgetilstand aktiveres derfor i hvert tilfælde, hvor det respektive høreapparat 2, 14 søger efter et eller flere andre høreapparater 2, 14, 16 for at danne et netværk 12 med dem som vist i Fig. 3 eller for at slutte sig til et allerede eksisterende netværk 12 som vist i Fig. 4.
- 20

- [0054]** I søgetilstanden udsender høreapparatet 2, 14, 16 gentagne gange et søgesignal, som i det foreliggende tilfælde også indeholder driftsevnen af høreapparatet 2, 14, 16, således at det kan sammenlignes med driftsevnen af et andet høreapparat 2, 14, 16. Omvendt, i søgetilstanden lytter høreapparatet 2, 14, 16, om et eller flere andre høreapparater 2, 14, 16 er inden for rækkevidde og modtager i givet fald deres søgesignaler S1 for at sammenligne den respektive driftsevne af det andet høreapparat med sin egen driftsevne. I søgetilstanden kan lytning og afsendelse stort set aktiveres uafhængigt af hinanden, således at høreapparatet 2, 14, 16 lytter eller sender eller begge i søgetilstanden.
- 25
- 30

**[0055]** I Fig. 2 er søgetilstanden for høreapparaterne 2, 14 nu udløst ved, at de genkender stemmerne fra brugerne N, O via deres mikrofoner 4. I det foreliggende tilfælde genkender det første høreapparat 2 stemmen fra dets tilordnede bruger N, eksempelvis ved hjælp af en egen stemmegenkendelse, ikke eksplicit  
5 vist, som en del af styreenheden 10. Høreapparatet 2 udsender derefter et søgesignal S1, som også indeholder høreapparatets 2 driftsevne, og søger efter andre høreapparater 14, 16 i området, potentielt høreapparatet 14 hos en samtalepartner, her brugeren O. I en ikke vist udførelsesform udsender høreapparatet 2 alternativt eller yderligere et søgesignal S1, så snart det genkender en  
10 stemme, som ikke er den tilknyttede brugers stemme, det vil sige en fremmed stemme, eksempelvis den for brugeren O.

**[0056]** I udførelseseksemplet i Fig. 2 bærer den anden bruger O også et høreapparat 14, nemlig det andet høreapparat 14. Dette er også i søgetilstanden og  
15 lytter, om et høreapparat 2, 16 er i nærheden. I dette tilfælde hører det andet høreapparat 14 søgesignalet S1 fra det første høreapparat 2, hvorved det detekterer driftsevnen af det første høreapparat 2 og sammenligner dette med sin egen driftsevne. I en mulig udførelsesform udsendes dette som et svarsignal S2 for at blive modtaget af det første høreapparat 2 og også for at blive sammen-  
20 lignet med egendriftsevnen af dette. På denne måde bestemmer begge høreapparater 2, 14, hvilke der er valgt som master og hvilke der er valgt som slave. Derefter dannes et fælles netværk 12 med den tilsvarende rollefordeling som afbildet i Fig. 3. Alternativt sender det andet høreapparat 14 ikke selv sin driftsevne til det første høreapparat 2, men bestemmer alene rollefordelingen og de-  
25 ler denne derefter med det første høreapparat 2 ved hjælp af et svarsignal S2, således at dette ikke skal sammenligne de to driftsevner med hinanden, men får sin rolle direkte meddelt. I det netværk 12 der nu er dannet, styrer masteren dataudvekslingen og overtager dermed koordineringen af datakommunikationen.

30 **[0057]** I Fig. 4 er vist det tilfælde, hvor der ud fra netværket i Fig. 3 tilkommer en tredje bruger P med et tredje høreapparat, der ligeledes tilslutter sig netværket 12. I Fig. 4 er det første høreapparat 2 eksemplarisk masteren. Som beskrevet er det tredje høreapparat 16 til at begynde med i søgetilstanden og genkender

det eksisterende netværk 12. Fra de data der udveksles i netværket 12 mellem det første og det andet høreapparat 2, 14, genkender det tredje høreapparat 16, hvilket høreapparat 2, 16 der er masteren og melder sig derefter til dette.

5 **[0058]** Hvis høreapparatet 16 slutter sig til netværket 12, og dette netværk 12 allerede har en gammel master, nemlig et af høreapparaterne 2, 14, men hvis driftsevne er dårligere end høreapparatets 16 driftsevne, så udvælges dette tredje høreapparat 16 som den nye master af netværket 12, og den gamle master deltager i netværket 12 som slave fra nu af. I det viste tilfælde er driftse-  
10 venen af høreapparatet 16, der tilføjes, imidlertid dårligere end den gamle master, nemlig det første høreapparat 2, så det forbliver master af netværket 12, og høreapparatet 16 deltager som en slave. Det samme gælder, hvis høreapparatet 2 tilslutter sig et allerede eksisterende netværk 12.

15 **[0059]** Hvis det første høreapparat 2 i det foreliggende tilfælde allerede deltager i netværket 12 som en master, og det tredje høreapparat 16 slutter sig til netværket 12 som et nyt høreapparat, træffes der fortrinsvis igen en beslutning om, hvorvidt den første høreapparat 2 vil fremover deltager som master eller slave i netværket 12. Hvis det tredje, nye høreapparat 16 omfatter en højere driftsevne,  
20 får det rollen som master, ellers slutter det nye høreapparat 16 sig til som slave.

**[0060]** I det tilfælde, der ikke udtrykkeligt er vist, at det første høreapparat 2 allerede deltager i netværket 12 som en slave, og masteren, eksempelvis det andet eller tredje høreapparat 14, 16, forlader netværket 12, tages der også en  
25 beslutning igen om det første høreapparat 2 fremover vil deltage i netværket 12 som master eller som slave. Hvis det første høreapparat 2 omfatter den højeste driftsevne, efter at den tidligere master er udtrådt af netværket 12, påtager det første høreapparat 2 sig rollen som master. Ellers vælges det af de andre høreapparater 14, 16, der omfatter den højeste driftsevne, som master.

30

**[0061]** De data der udveksles over netværket ved dataudveksling, er i det foreliggende tilfælde lyddata, det vil sige tale af brugerne N, O, P. Lyddataene opnås ved, at et respektivt høreapparat 2, 14, 16 optager talen af den tilordnede

bruger N, O, P. Denne optagede tale overføres derefter til de andre høreapparater 2, 14, 16 via netværket 12. En type telefonforbindelse mellem høreapparaterne 2, 14, 16 implementeres så ved hjælp af netværket 12. Alternativt eller yderligere er dataene kontroldata for høreapparaterne 2, 14, 16 eller anden information.

**[0062]** I det viste udførelseseksempel er netværket 12 et decentralt og relæfrit netværk 12, hvori høreapparaterne 2, 14, 16 er forbundet direkte med hinanden. Derved er høreapparaterne 2, 14, 16 forbundet med hinanden som et peer-to-peer-netværk, med den forskel, at et af høreapparaterne 2, 14, 16 styrer dataudvekslingen som master. På den anden side undværes yderligere apparater, der ikke er høreapparater, i det mindste til dataudveksling mellem høreapparaterne 2, 14, 16. Dataudvekslingen foregår snarere direkte mellem høreapparaterne 2, 14, 16 og altså ikke via yderligere relæstationer, hubs, routere eller lignende. Netværket 12 er således et ægte høreapparatnetværk 12.

**Liste over referencesymboler****[0063]**

	2	høreapparat, ego-høreapparat, første høreapparat
	4	mikrofon
5	6	signalbearbejdning
	8	modtager
	10	styreenhed
	12	netværk
	14	andet høreapparat, andet høreapparat
10	16	andet høreapparat, tredje høreapparat
	18	trådløs grænseflade
	20	energilagring
	B1	driftsparametre, ladetilstand
	B2	driftsparametre, overførselskvalitet
15	B3	driftsparametre,
	N	bruger af det første høreapparat
	O	bruger af det andet høreapparat
	P	bruger af det tredje høreapparat
	S1	søgesignal
20	S2	svarsignal

**Patentkrav****1. Fremgangsmåde til drift af et høreapparat (2),**

- 5           - hvilket høreapparat (2) er tilordnet en bruger (N) og er forbundet eller forbindes med et eller flere andre høreapparater (14, 16), som hver er tilordnet en forskellig bruger (O, P), til dataudveksling i et fælles netværk (12),
- 10           - hvilket høreapparat (2) eller et af de andre høreapparater (14, 16) styrer dataudvekslingen ved at deltage som master i netværket (12), og hvor alle resterende høreapparater (2, 14, 16) hver deltager i netværket (12) som slave,
- 15           - hvor det afgøres, om høreapparatet (2) deltager i netværket (12) som master eller som slave ved, at en driftsevne af høreapparatet (2) bestemmes og sammenlignes med driftsevnen af de respektive andre høreapparater (14, 16) og ved, at høreapparatet (2) deltager som master, hvis høreapparatet (2) omfatter den højeste driftsevne, og ellers som slave,
- 20           - hvor en søgetilstand for høreapparatet (2) aktiveres, hvis høreapparatet (2) ikke aktuelt deltager i et netværk (12),
- hvilket høreapparat (2) i søgetilstanden udsender et søgesignal der indeholder driftsevnen af høreapparatet (2), således at dette kan modtages af et andet høreapparat (14, 16) og kan sammenlignes med driftsevnen af dette.

25

**2. Fremgangsmåden ifølge krav 1,**

- hvor driftsevne bestemmes baseret på en ladetilstand (B1) af et energilager (20) i høreapparatet (2), således at høreapparatet (2) deltager i netværket (12) som master, hvis ladetilstanden ( B1) af høreapparatet (2) er større end ladetilstanden (B1) for alle andre høreapparater (14, 16) i netværket (12), og ellers
- 30           som slave.

**3.** Fremgangsmåde ifølge krav 1 eller 2,  
hvor driftsevnen bestemmes baseret på en overførselskvalitet (B2) af høreapparatet (2) med hensyn til at sende og/eller modtage data over netværket (12), således at høreapparatet (2) deltager i netværket (12) som master, hvis overførselskvaliteten (B2) af høreapparatet (2) er større end overførselskvaliteten (B2) for alle andre høreapparater (2) i netværket (12), og ellers som slave.

**4.** Fremgangsmåde ifølge et af kravene 1 til 3,  
hvor driftsevnen bestemmes ud fra en dataudvekslingsfejlrate (B3), således at høreapparatet (2) deltager i netværket (12) som master, hvis høreapparatets (2) fejlrate (B3) er lavere end fejlraten (B3) for alle andre høreapparater (14, 16) i netværket (12), og ellers som slave.

**5.** Fremgangsmåde ifølge et af kravene 1 til 4,  
hvor høreapparatet (2) er valgt som en ny master af netværket (12), når høreapparatet (2) tilslutter sig netværket (12), og netværket (12) allerede har en gammel master, men driftsevnen af den gamle master er dårligere end høreapparatets (2) driftsevne, således at den gamle master fra nu af deltager i netværket (12) som slave.

20

**6.** Fremgangsmåde ifølge et af kravene 1 til 5,  
hvor det, i tilfælde af at høreapparatet (2) der allerede deltager i netværket (12) som master og et nyt høreapparat (14, 16) tilslutter sig netværket (12), besluttet igen, om høreapparatet (2) deltager i netværket (12) som master eller som slave.

25

**7.** Fremgangsmåde ifølge et af kravene 1 til 6,  
hvor det, i tilfælde af at høreapparatet (2) allerede deltager i netværket (12) som slave og masteren forlader netværket (12), besluttet igen, om høreapparatet (2) deltager i netværket (12) som master eller som slave.

30

**8.** Fremgangsmåde ifølge et af kravene 1 til 7,

hvor høreapparatet (2) i søgetilstanden lytter, om et eller flere andre høreapparater (14, 16) er inden for rækkevidde, og modtager deres søgesignaler for at sammenligne den respektive driftsevne af de andre høreapparater (14, 16) med sin egen driftsevne.

5

**9.** Fremgangsmåde ifølge et af kravene 1 til 8, hvor søgetilstanden aktiveres ved, at høreapparatet registrerer tale.

**10.** Fremgangsmåde ifølge et af kravene 1 til 9,

10 hvor lyddata udveksles under dataudvekslingen over netværket (12), hvilke lyd-data opnås af et respektivt høreapparat (2, 14, 16), der henter talen fra den tilordnede bruger (N, O, P).

**11.** Fremgangsmåde ifølge et af kravene 1 til 10,

15 hvor netværket (12) er et decentralt og relæfrit netværk (12), hvori høreapparaterne (2, 14, 16) er direkte forbundet med hinanden.

**12.** Fremgangsmåde ifølge et af kravene 1 til 11,

hvor netværket (12) er et trådløst netværk (12).

20

**13.** Høreapparat (2) der er indrettet til at udføre en fremgangsmåde ifølge et af kravene 1 til 12.

**14.** Fremgangsmåde til drift af et netværk (12) med flere høreapparater (2, 14,

25 16), som er tilordnet forskellige brugere (N, O, P),

hvor et af høreapparaterne (2, 14, 16) er valgt som master til styring af en dataudveksling mellem høreapparaterne (2, 14, 16), og hvor alle andre høreapparater (2, 14, 16) hver er valgt som slave, hvor høreapparatet (2, 14, 16) der omfatter den højeste driftsevne sammenlignet med de andre høreapparater (2, 14, 16), vælges som master, hvor en søgetilstand for høreapparatet (2, 14, 16) aktiveres, hvis høreapparatet ikke aktuelt deltager i et netværk (12),

30

hvor høreapparatet (2, 14, 16) i søgetilstanden udsender et søgesignal, der indeholder høreapparatets (2, 14, 16) driftsevne, således at dette kan modtages af et andet høreapparat (2, 14, 16) og kan sammenlignes med driftsevnen af dette.

5

10

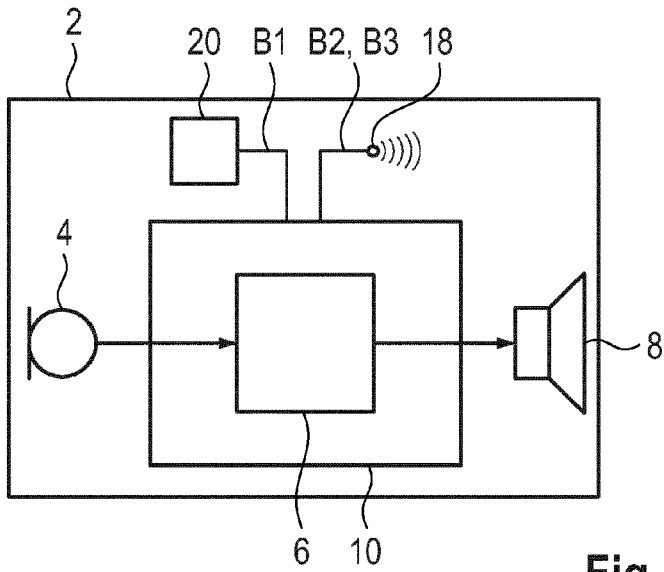


Fig. 1

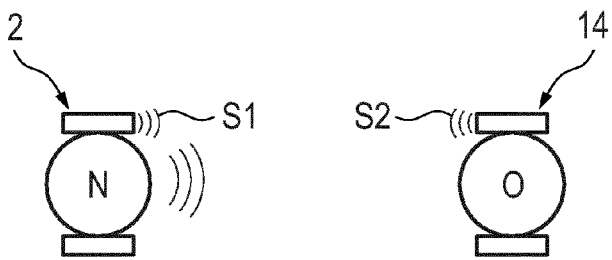


Fig. 2

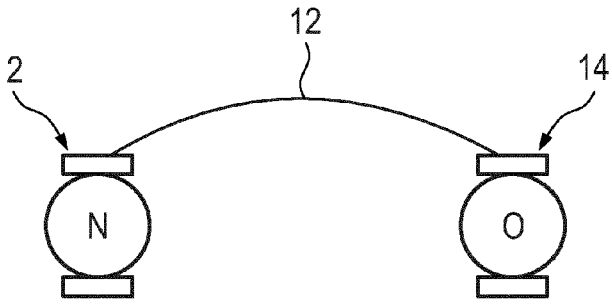


Fig. 3

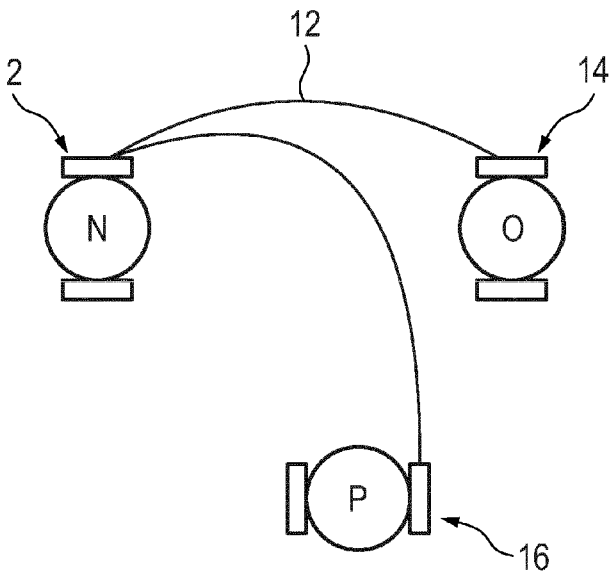


Fig. 4