

(19) **DANMARK**

(10) **DK/EP 3360341 T3**



(12) **Oversættelse af  
europæisk patentskrift**

Patent- og  
Varemærkestyrelsen

- 
- (51) Int.Cl.: **H 04 R 25/00 (2006.01)** **H 04 R 1/10 (2006.01)** **H 03 K 17/94 (2006.01)**  
**H 03 K 17/955 (2006.01)**
- (45) Oversættelsen bekendtgjort den: **2020-08-24**
- (80) Dato for Den Europæiske Patentmyndigheds bekendtgørelse om meddelelse af patentet: **2020-05-27**
- (86) Europæisk ansøgning nr.: **16784410.9**
- (86) Europæisk indleveringsdag: **2016-09-30**
- (87) Den europæiske ansøgnings publiceringsdag: **2018-08-15**
- (86) International ansøgning nr.: **EP2016073499**
- (87) Internationalt publikationsnr.: **WO2017060176**
- (30) Prioritet: **2015-10-06 DE 102015219310**
- (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: **Husung, Kunibert, Schenkstrasse 67, 91052 Erlangen, Tyskland**  
**NAUMANN, Frank, Schönbacher Strasse 30, 91088 Bubenreuth, Tyskland**
- (74) Fuldmægtig i Danmark: **Chas. Hude A/S, H.C. Andersens Boulevard 33, 1780 København V, Danmark**
- (54) Benævnelse: **HØREAPPARAT MED ET ØRESTYKKE**
- (56) Fremdragne publikationer:  
**DE-A1- 3 840 393**  
**US-A- 4 332 468**  
**US-A- 4 955 729**  
**US-A1- 2005 238 190**  
**US-A1- 2014 213 323**  
**US-B1- 6 532 294**



## Beskrivelse

Opfindelsen angår et høreapparat, navnlig et hørehjælpeapparat, med et ørestykke og en styreenhed, idet ørestykket til drift af høreapparatet kan føres i det mindste delvist ind i den ydre øregang på en bruger af høreapparatet, og idet styreenheden er indrettet til at styre en driftstilstand for høreapparatet.

I et høreapparat er effektforsyningen på grund af de små dimensioner principielt en af de væsentlige udfordringer. Et høreapparat omfatter for det meste i det mindste en akusto-elektrisk konverter, som f.eks. kan være givet i form af en mikrofon, en signalbehandlingsenhed og i det mindste en el-akustisk konverter, som eksempelvis kan være givet i form af en højttaler.

Når høreapparatet er i drift, omdannes ved hjælp af den akusto-elektriske konverter lyd fra omgivelserne til et elektrisk indgangssignal, som bl.a. forstærkes af signalbehandlingsenheden og i givet fald ved hjælp af filterprocesser og lign. viderebehandles til et udgangssignal, hvorfra den el-akustiske konverter frembringer et lydsignal, som føres til hørelsen på en bruger af høreapparatet. Signalbehandlingen omfatter i denne forbindelse for det meste en analog-digital-konverter til digitalisering af indgangssignalet og en digital-analog-konverter til udgangssignalet. Alt efter konstruktionen af høreapparatet kan der være tilvejebragt yderligere komponenter, såsom f.eks. en el-magnetisk signalmodtager til modtagelse af audio-signaler (såkaldt "telecoil") eller ved binaurale høreapparatsystemer også en overførselsenhed til kommunikationen med det pågældende andet høreapparat.

De nævnte komponenter bidrager i denne forbindelse ved drift af høreapparatet hver især til forbrug af den effekt, som stilles til rådighed i høreapparatet ved hjælp af en effektkilde, der som regel omfatter et batteri eller en akkumulator. Selv hvis der af en bruger af høreapparatet vælges en ringe forstærkning i signalbehandlingen, kan der i en permanent opretholdt driftstilstand være et betydeligt forbrug sammenlignet med den i alt til rådighed stående effekt. På baggrund af kravene til dimensioneringen af

effektkilden og de heraf fremkommende begrænsninger for den til rådighed stående energi i høreapparatet skal forbruget derfor reduceres til et mindstemål.

Hertil er der som regel tilvejebragt en standby-driftstilstand, hvor de i høreapparatet aktive funktioner reduceres til et minimum. Således kan eksempelvis frembringelsen af indgangssignalet samt signalbehandlingen og dermed også omdannelsen af udgangssignalet til lyd deaktiveres, og der opretholdes kun en minimaldrift, som er nødvendig til fornyet aktivering af de nævnte funktioner til den normale driftstilstand. Til overgangen mellem standby- og den normale driftstilstand er der dog det problem, at det på den ene side som følge af dimensionerne i høreapparatet egentlig ikke er ønskeligt at have et eget koblingsmiddel på høreapparatet, da den knapt udmålte til rådighed stående plads for det meste skal bruges til koblingsmidler til betjening af de normale høreapparatfunktioner, så som f.eks. styring af lydstyrken eller valg af driftsprogram, men at denne overgang på den anden side så vidt muligt skal være udformet, så den kan styres afhængig af brugerens ønsker.

I DE 10 2008 054 087 A1 er vist et høreapparat med en kapacitiv nærhedssensor, idet der ved hjælp af nærhedssensoren registreres, om høreapparatet bæres i øret og tilsvarende kobles til eller fra. Nærhedssensoren kan også være placeret og udstyret således, at den er indrettet til at registrere håndbevægelser fra brugeren, ved hjælp af hvilke høreapparatets betjeningsfunktioner kan styres. Hertil kan der også anvendes to nærhedssensorer.

I US 2011/0091058 A1 beskrives et høreapparat med to kapacitive sensorer, idet en første sensor på den ydre batteriklap reagerer på fingerbevægelser, og en anden sensor er placeret inde i øret. Den anden sensor er hermed tilvejebragt for at registrere en kropskontakt og dermed en bæretilstand for ved hjælp af registreringen at koble høreapparatet til eller fra. Mængden af funktioner, som kan betjenes ved hjælp af den første sensor ved hjælp af fingerbevægelser, kan i denne forbindelse afhænge af den af den anden sensor detekterede bæretilstand.

DE 38 40 393 A1 nævner et høreapparat med en følerenhed til til- og frakobling af energiforsyningen. Følerenheden er i denne forbindelse placeret i en sidevæg i en skal på høreapparatet og kan således styres mekanisk ved hjælp af berøring af huden på concha eller ved hjælp af en i følerenheden tilsvarende udformet elektrode til en hudmodstand i concha.

US 2005 / 0 238 190 A1 nævner et ITE-høreapparat med to afstandssensorer, som er placeret i dækpladen på høreapparatet og således, når høreapparatet bæres, er vendt mod det frie rum uden for øret. En bærer af høreapparatet kan styre høreapparatets funktioner ved at bevæge en hånd forbi øret, hvilket registreres af afstandssensorerne.

US 2014 / 0213 323 A1 offentliggør en afstandssensor med et par flade, komplanart eller vertikalt i forhold til hinanden forskudt placerede elektroder til styring af et elektronisk apparat, navnlig en mobiltelefon.

Opfindelsens formål er derfor at tilvejebringe et høreapparat, som er indrettet til så enkelt som muligt at indtage en af brugeren af høreapparatet ønsket driftstilstand og i denne forbindelse at muliggøre et så lavt effektforbrug som muligt.

Det nævnte formål opfyldes ifølge opfindelsen ved hjælp af et høreapparat, navnlig et hørehjælpeapparat, omfattende et ørestykke med en første afstandssensor og en anden afstandssensor samt en styreenhed, idet den første afstandssensor er indrettet til at overføre et første afstandssignal til styreenheden, idet den anden afstandssensor er indrettet til at overføre et andet afstandssignal til styreenheden, idet ørestykket til drift af høreapparatet i det mindste delvist kan indføres i den ydre øregang på en bruger af høreapparatet, og idet styreenheden er indrettet til afhængig af ændringer i det første afstandssignal og i det andet afstandssignal at styre en driftstilstand for høreapparatet. Konkret er styreenheden indrettet til i tilfælde af en ved indføring af høreapparatet i den ydre øregang optrædende ændring i det første afstandssignal og en i en forud givet tidsafstand herpå følgende ændring i det andet afstandssignal at sætte høreapparatet i en aktiv driftstilstand, og/eller i tilfælde af en ved en fjernelse af

høreapparatet fra den ydre øregang optrædende ændring af det andet afstandssignal og i en forud givet tidsafstand herpå følgende ændring af det første afstandssignal at sætte høreapparatet i en inaktiv driftstilstand. Den første afstandssensor og den anden afstandssensor er i denne forbindelse placeret efter hinanden i ørestykket i forhold til en indføringsretning på høreapparatet i den ydre øregang. Fordelagtige og til dels i sig selv opfindsomme udformninger er formålet med underkravene og den følgende beskrivelse.

Fortrinsvis er ørestykket i tilfælde af et BTE-høreapparat ("Behind The Ear") til stede ved hjælp af et ørepasstykke, som er forbundet med skallen på høreapparatet via en lydslange. I tilfælde af et RIC-høreapparat ("Receiver In the Canal") omfatter ørestykket fortrinsvis højttaleren i høreapparatet. I de to nævnte tilfælde er den første afstandssensor og den anden afstandssensor fortrinsvis forbundet med styreenheden ved hjælp af tilsvarende signalforbindelser, som via lydslangen (BTE) eller via en signalkanal (RIC) ligeledes omfatter høreforbindelsen. I tilfælde af et ITE-høreapparat ("In The Ear") kan ørestykket være udformet som en del af skallen på høreapparatet. Navnlig er ørestykket i den bestemmelsesmæssige brug af høreapparatet ført ind i den ydre øregang på brugeren af høreapparatet.

Den første afstandssensor og den anden afstandssensor er hver især navnlig udført som berøringsfri afstandssensor eller som taktil sensor. Under en ændring af det første afstandssignal eller af det andet afstandssignal er der herved navnlig omfattet, at det i styreenheden registrerede signalniveau ændres. Er et af afstandssignalerne eksempelvis ved hjælp af et spændingssignal, er en ændring af dette afstandssignal navnlig til stede ved en ændring i signalspændingen. Ligeledes er dog også en pulseret drift af afstandssensorerne omfattet, idet den pågældende afstandssensor på tilvejebragte forespørgselstider hver især selvstændigt overfører en signalpuls fra sit afstandssignal til styreenheden, eller styreenheden på tilvejebragte forespørgselstider hver gang anmoder om, at signalpulsen sendes fra den pågældende afstandssensor. Navnlig er en sådan anmodning på sin side ved hjælp af udsending af en søgepuls på det givne forespørgselstidspunkt til den pågældende afstandssensor realiseret, f.eks. ved kortfristet og således pulsagtig anlægning af en signalspænding på

afstandssensoren ved hjælp af styreenheden. Den første afstandssensor og den anden afstandssensor er i denne forbindelse fortrinsvis indrettet til at blive påvirket af det menneskelige legeme, dvs. at der ved hjælp af det pågældende afstandssignal i det mindste tilnærmelsesvis kan bestemmes, om en del af et menneskeligt legeme på et givet tidspunkt befinder sig inden for den pågældende afstandssensors rækkevidde.

Placeringen af den første afstandssensor og den anden afstandssensor bag hinanden i forhold til indføringsretningen skal i denne forbindelse navnlig forstås således, at der ved hjælp af bevægelsesretningen for ørestykket ved indføring i den ydre øregang på ørestykket defineres en foretrukket retning, som leverer en reference for placeringen af afstandssensorerne. Placeringen bag hinanden betyder i denne sammenhæng, at en af de to afstandssensorer ved en indføring oplever en inden for rammerne af de tidsmæssige opløsningsmuligheder tydelig tidligere ændring i sit afstandssignal end den anden afstandssensor, navnlig ligger de to afstandssensorer i indføringsretningen direkte op til hinanden, eller i ørestykket også overfor, dog i forhold til indføringsretningen med en vis forskydning. Sidstnævnte udformning er særlig fordelagtig, da der på grund af den rumlige adskillelse af de to afstandssensorer bedre kan hindres en uønsket ændring i afstandssignalerne allerede, når man tager fat i ørestykket.

Som forud givet tidsafstand til ændringerne i de to afstandssignaler er der i denne forbindelse navnlig omfattet en tidsafstand ud fra et forud givet interval. Den forud givne tidsafstand eller intervallet skal i denne forbindelse vælges således, at en indføringsbevægelse af ørestykket i den ydre øregang på brugeren og/eller en fjernelse af ørestykket fra den ydre øregang kan registreres ved gængse antagelige bevægelseshastigheder. De tilsvarende bevægelseshastigheder skal i denne forbindelse fortrinsvis vurderes eller måles eksemplarisk. Fortrinsvis er høreapparatet i aktiv driftstilstand indrettet til drift med alle væsentlige funktioner, idet alle væsentlige funktioner i høreapparatet, i givet fald med undtagelse af energiforvaltningen og styringen af selve driftstilstandene, i inaktiv driftstilstand er deaktiveret.

En ændring i det første afstandssignal i den første afstandssensor eller i det andet afstandssignal i den anden afstandssensor sker navnlig, hvis ørestykket til den bestemmelsesmæssige drift føres ind i den ydre øregang på brugeren af høreapparatet. Det kan nemlig antages, at høreapparatet før driften opbevares på en sådan måde, hvor de to afstandssensorer ikke registrerer nogen nævneværdig nærhed til en menneskelig legemsdel, eksempelvis på et frit underlag eller i et til afstandssensorerne afskærmet etui. Ved en indføring i den ydre øregang registreres nu af den første afstandssensor og den anden afstandssensor en sådan umiddelbar nærhed til en del af det menneskelige legeme, i dette tilfælde til huden i den ydre øregang. Denne ændring fører i det første afstandssignal og i det andet afstandssignal til ændringer, ved hjælp af hvilke styreenheden kan slutte en tilsvarende indføring i den ydre øregang. Dette får styreenheden til at konkludere, at brugeren nu ønsker den bestemmelsesmæssige drift af høreapparatet, da han har positioneret høreapparatet tilsvarende. På samme måde sker der normalt ved en fjernelse af ørestykket fra den ydre øregang til afslutning af den bestemmelsesmæssige drift en ændring i det to afstandssignaler, da de to afstandssensorer nu ikke længere registrerer nærheden til huden i den ydre øregang. Således kan styreenheden konkludere, at den bestemmelsesmæssige drift nu ikke længere er påkrævet og styre til en inaktiv driftstilstand af høreapparatet for at skåne effektkilden.

I denne forbindelse har en fastsættelse af positioneringen ved hjælp af to afstandssensorer den fordel, at afstandssensorerne kan placeres på en sådan måde i ørestykket – f.eks. bag hinanden i indføringsretningen eller liggende overfor – at processer, hvor kun en afstandssensor frembringer en ændring i sit afstandssignal, eksempelvis en berøring til transport eller utilsigtede berøringer, registreres som processer, hvor der ikke skal styres til nogen anden driftstilstand.

Opfindelsen tillader således på særlig enkel måde at registrere, hvilken driftstilstand brugeren af høreapparatet ønsker, og tilsvarende til med et ringe effektforbrug at styre til en inaktiv driftstilstand, uden at der hertil kræves separate overflødige betjeningslementer.

På gunstig måde er styreenheden indrettet til at styre driftstilstanden for høreapparatet afhængigt af en tidsmæssig rækkefølge af ændringer i det første afstandssignal og i det andet afstandssignal. Hvis ørestykket til den bestemmelsesmæssige drift af høreapparatet føres ind i den ydre øregang eller til afslutning af driften fjernes fra den ydre øregang, optræder de tilsvarende ændringer i det første afstandssignal og i det andet afstandssignal på grund af den relative bevægelse af ørestykket til den ydre øregang ved en egnet positionering af den første afstandssensor og den anden afstandssensor med tidsmæssig forsinkelse i forhold til hinanden. På grund af rækkefølgen af ændringerne i det første eller det andet afstandssignal kan af styreenheden registreres en bevægelse samt en bevægelsesretning for ørestykket i forhold til den ydre øregang. Heraf kan sluttes, om brugeren netop påbegynder eller afslutter den bestemmelsesmæssige drift og styre driftstilstanden for høreapparatet tilsvarende.

I en fordelagtig udførelse af opfindelsen overføres det første afstandssignal fra den første afstandssensor i en pulseret drift med en defineret første pulsgentagelsesfrekvens til styreenheden og/eller det andet afstandssignal fra den anden afstandssensor til en pulseret drift med en defineret anden pulsgentagelsesfrekvens til styreenheden. Dette betyder navnlig, at det første afstandssignal eller det andet afstandssignal ikke overføres kontinuerligt til styreenheden, men derimod at der af de pågældende signalpulser i ved hjælp af den pågældende pulsgentagelsesfrekvens forud givne tidsafstande sker nye statusforespørgsler. I denne forbindelse er navnlig den første pulsgentagelsesfrekvens identisk med den anden pulsgentagelsesfrekvens. Ved hjælp af en pulseret drift er det ikke nødvendigt at forsyne afstandssensorerne kontinuerligt med effekt, hvorved forbruget kan reduceres yderligere.

På hensigtsmæssig måde mindskes herved den definerede første pulsgentagelsesfrekvens og/eller den definerede anden pulsgentagelsesfrekvens efter et forud givet tidsinterval til en aktiv og/eller inaktiv driftstilstand for høreapparatet. Navnlig er der herved omfattet, at gentagelsen af de enkelte signalimpulser i det første afstandssignal eller det andet afstandssignals lidt efter lidt øger sine indbyrdes

tidsafstande, jo længere den samme driftstilstand foreligger. Herved går der ud fra den overvejelse, at driften efter en indføring af ørestykket i den ydre øregang i begyndelsen af driften af høreapparatet for det meste opretholdes med en i tidsskalaen for pulsgentagelsesfrekvensen meget lang varighed. Mens der herved i begyndelsen i givet fald stadig kan gennemføres tilpasningsbevægelser med ørestykket, som kan føre til nye ændringer i afstandssignalerne, falder sandsynligheden for en ny fjernelse med stigende varighed af driften, driften opretholdes nu i den nævnte tidsskala. Omvendt bliver høreapparatet – undtagen de nævnte tilpasningsbevægelser ved optagelse af driften – efter at ørestykket er fjernet en gang til afslutning af driften, for det meste ikke taget direkte i drift igen, men forbliver for det meste uden drift i lang tid i den nævnte tidsskala. På grund af forringelsen af den tilsvarende pulsgentagelsesfrekvens for den pulserede drift af den pågældende afstandssensor tages der højde for denne omstændighed på fordelagtig måde, da selve effektforbruget, som forårsages af driften af begge afstandssensorerne herved kan reduceres yderligere.

I en yderligere fordelagtig udførelse af opfindelsen er den første afstandssensor og/eller den anden afstandssensor hver især udformet som berøringsfri afstandssensor. Navnlig er en pågældende udformning som kapacitiv sensor eller som optisk sensor herved omfattet. Udformningen som berøringsfri afstandssensorer har for brugeren den fordel, at kvaliteten af de pågældende afstandssignaler ikke er afhængig af styrken af en berøring med huden i den ydre øregang, hvilket ellers kunne føles som ubehageligt. Desuden er der netop i det foreliggende tilfælde, hvor der sker en berøring i den ydre øregang, på grund af den komplekse geometri i øregangen og den mulige fugtighed i huden mindre tilbøjelighed til at optræde forstyrrelser.

På gunstig måde er den første afstandssensor og/eller den anden afstandssensor hertil hver især udformet som kapacitiv sensor. Valget af kapacitive afstandssensorer, som frembringer tilstrækkeligt relevante afstandssignaler allerede ved en meget kompakt konstruktion til den foreliggende anvendelse, som første og/eller anden

afstandssensor er særlig fordelagtigt i betragtning af det begrænsede konstruktionsrum i ørestykket.

Fortrinsvis dannes den første afstandssensor og/eller den anden afstandssensor hver især af et fladt elektrodepar, idet de to elektroder i elektrodeparret på den pågældende afstandssensor fortrinsvis er placeret i en i forhold til sine dimensioner ringe afstand i forhold til hinanden, liggende over for hinanden. Fortrinsvis er rummet mellem de to elektroder i en afstandssensor i denne forbindelse fyldt med et dielektrikum. Den nævnte udformning gavner den omstændighed, at den elektriske kapacitet i et kapacitivt element ved de gængse konstruktionsformer aftager med tiltagende afstand mellem de to elektroder i det kapacitive element, og en større rumlig overlapning er fordelagtig for den elektriske kapacitet. Da ændringer i afstandssignalet i en kapacitiv afstandssensor ved ensblivende reference-udløserstimulans i vidt omfang afhænger lineært af den elektriske kapacitet, er en så høj elektrisk kapacitet som mulig ønskelig. Ved hjælp af den ovenfor nævnte konstruktion kan der realiseres en kapacitiv afstandssensor med forholdsmæssig høj elektrisk kapacitet ved kompakt konstruktion.

Opfindelsen nævner endvidere en fremgangsmåde til styring af høreapparatet, navnlig hørehjælpeapparatet, som omfatter et ørestykke med en første afstandssensor og en anden afstandssensor, idet den første afstandssensor og den anden afstandssensor i ørestykket i forhold til en indføringsretning af høreapparatet i den ydre øregang er placeret bag hinanden, idet den første afstandssensor genererer et første afstandssignal, idet den anden afstandssensor genererer et andet afstandssignal, idet ørestykket til drift af høreapparatet indføres i det mindste delvist i den ydre øregang på en bruger af høreapparatet, og idet høreapparatet i tilfælde af en ved indføringen af høreapparatet i den ydre øregang optrædende ændring i det første afstandssignal og en i en forud givet tidsafstand herpå følgende ændring af det andet afstandssignal sættes i en aktiv driftstilstand, og/eller høreapparatet i tilfælde af en ved fjernelse af høreapparatet fra den ydre øregang optrædende ændring af det andet afstandssignal og en i en forud givet tidsafstand følgende ændring af det første afstandssignal sættes i en inaktiv driftstilstand. De for høreapparatet og dets videreudvikling nævnte fordele kan herved overføres tilsvarende til fremgangsmåden.

På fordelagtig måde registreres herved en ændring af det første afstandssignal og en i en forud givet tidsafstand herpå følgende ændring af det andet afstandssignal, og efterfølgende sættes høreapparatet i en aktiv driftstilstand, og/eller en ændring af det andet afstandssignal og en i en forud givet tidsafstand herpå følgende ændring af det første afstandssignal, og herpå sættes høreapparatet i en inaktiv driftstilstand.

Som forud givet tidsafstand er herved navnlig omfattet en tidsafstand ud fra et forud givet interval. Den forud givne tidsafstand eller intervallet skal i denne forbindelse vælges således, at en indføringsbevægelse af ørestykket i den ydre øregang på brugeren og/eller en fjernelse af ørestykket fra den ydre øregang kan registreres ved antagelse af normalt bevægelsesforløb. De pågældende bevægelseshastigheder skal i denne forbindelse vurderes eller måles eksemplarisk. Fortrinsvis er høreapparatet i denne forbindelse i aktiv driftstilstand indrettet til drift med alle væsentlige funktioner, idet alle væsentlige funktioner i høreapparatet, i givet fald med undtagelse af energiforvaltningen og styringen af selve driftstilstandene, i inaktiv driftstilstand er deaktiveret.

Styringen af den aktive eller inaktive driftstilstand ved hjælp af den tidsmæssige rækkefølge af ændringerne i det første afstandssignal og i det andet afstandssignal gavner den omstændighed, at en indføring af ørestykket i den ydre øregang eller en fjernelse af ørestykket fra den ydre øregang herved kan registreres med lav fejlrisiko, hvorved der forholdsmæssigt sikkert kan konkluderes en ønsket igangsættelse eller afslutning af driften og driftstilstanden for høreapparatet kan styres tilsvarende.

I det følgende beskrives et udførelseseksempel for opfindelsen nærmere ved hjælp af en tegning. I denne forbindelse vises hver især skematisk:

fig. 1 et tværsnit af et ITE-høreapparat med et ørestykke, som har to afstandssensorer,

fig. 2 en alternativ placering af de to afstandssensorer i ørestykket på høreapparatet ifølge fig. 1,

fig. 3 et tværsnit af et ørestykke med to afstandssensorer til et RIC-høreapparat,

fig. 4 ved hjælp af de mod en tidsakse påførte afstandssignaler i det to afstandssensorer en fremgangsmåde til styring af et i henhold til fig. 1 til fig. 3 udformet høreapparat, og

fig. 5 et tværsnit af et udsnit af et ørestykke, hvorpå der er placeret en afstandssensor-elektronik.

Dele og størrelser, som svarer til hinanden, er i alle figurer forsynet med samme referencetegn.

I fig. 1 vises skematisk et tværsnit af et høreapparat 1, som i det foreliggende tilfælde er udformet som et hørehjælpeapparat 2 i "ITE"-konstruktion. Høreapparatet 1 omfatter en skal 4, inde i hvilken der er placeret en mikrofon 6, en signalbehandlingsenhed 8, en højttaler 10 og en effektkilde 12. Mikrofonen 6 er indrettet til ud fra et lydssignal fra omgivelserne at frembringe et indgangssignal 14, som ledes videre til signalbehandlingsenheden, bl.a. forstærkes af denne og udsendes som udgangssignal 16 til gengivelse til højttaleren 10. Til effektforsyningen forsynes signalbehandlingsenheden 8 og højttaleren 10, og i givet fald også mikrofonen 6, af effektkilden 12, som hertil fortrinsvis har et batteri eller en genopladelig akkumulator.

Skallen 4 har på et ørestykke 17 endvidere en første afstandssensor 18 samt en anden afstandssensor 20. Den første afstandssensor 18 eller den anden afstandssensor 20 dannes hver især af en kapacitiv sensor, som hver især har et fladt elektrodepar 22, 24. De to elektroder 22 på den første afstandssensor 18 og de to elektroder 24 på den anden afstandssensor 20 er hver især forbundet med en styreenhed 26. I det foreliggende tilfælde kan der eksempelvis være en permanent

signalforbindelse, dvs. der sendes den kontinuerligt foreliggende kapacitet på den pågældende afstandssensor 18, 20 som pågældende afstandssignal 18a, 20a til styreenheden 26. Ligeledes er det dog også muligt med en pulseret drift af de to afstandssensorer 18, 20, således at der med en tilstrækkelig høj pulsgentagelsesfrekvens – fortrinsvis i området fra nogle hundrede til nogle tusinde hertz – hver gang overføres den hver gang instantant foreliggende kapacitet. De kapacitive afstandssensorer 18, 20 er i denne forbindelse udformet, så der ved en berøring af skallen af menneskelig hud i umiddelbar nærhed af den pågældende afstandssensor 18, 20 kan påvises en mærkbar ændring i dennes afstandssignal 18a, 20a, som overføres til styreenheden 26.

Høreapparatet 1 skal til korrekt drift med ørestykket 17 føres ind i en ikke nærmere vist ydre øregang på en bruger af høreapparatet 1. Tilsvarende kan der ved hjælp af placeringen af mikrofonen 6 og af højttaleren 10 i skallen 4 og ved hjælp af formen på skallen 4 defineres en indføringsretning 28 som bevægelsesretning, som høreapparatet 1 fuldfører under de anatomisk givne rumlige restriktioner ved indføring i den ydre øregang. Den første afstandssensor 18 og den anden afstandssensor 20 er i skallen 4 placeret bag hinanden i forhold til indføringsretningen 28.

Det antages nu, at høreapparatet 1 i første omgang ikke er i drift og således opbevares af brugeren. De komponenter, der danner signalvejen 30, altså mikrofonen 6, signalbehandlingsenheden 8 og højttaleren 10, forsynes i denne forbindelse ikke med effekt af effektkilden 12 for at spare energi. Kun styreenheden 26 til styring af driftstilstandene forsynes i inaktiv tilstand af effektkilden 12 for at muliggøre et skift til aktiv driftstilstand, i hvilken også komponenterne til signalvejen 30 forsynes.

Dette skift opnås nu, idet skallen 4 i første omgang ved indføring af høreapparatet i den ydre øregang på brugeren i området for den første afstandssensor 18 berører huden ved den ydre øregang, hvorved der indtræffer en ændring i det første afstandssignal 18a i den første afstandssensor 18. Som følge af at den anden afstandssensor 20 i forhold til indføringsretningen 28 er placeret bag den første afstandssensor 18, berøres skallen 4 ved indføringen i den ydre øregang først senere

af huden, hvorved den tilsvarende ved berøringen fremkaldte ændring i det andet afstandssignal 20a i den anden afstandssensor 20 også først sker senere end ændringen i det første afstandssignal 18a i den første afstandssensor 18. Ved hjælp af denne tidsmæssige rækkefølge for ændringerne i det første afstandssignal 18a og i det andet afstandssignal 20a kan styreenheden 26 nu konkludere en indføring af høreapparatet 1 i den ydre øregang, og i henhold til den antagelse, at dette sker til idriftsætning af den aktive driftstilstand, bringe høreapparatet i den aktive driftstilstand, hvori også komponenterne for signalvej 30 forsynes med effekt fra effektkilden.

Omvendt kan der ud fra den tidsmæssige rækkefølge for ændringerne i det første afstandssignal 18a og i det andet afstandssignal 20a registreres en fjernelse af høreapparatet 1 fra den ydre øregang. Dette sker på grundlag af de anatomiske forhold i omvendt indføringsretning, således at skallen 4 først i området for den anden afstandssensor 20 ikke længere berøres af huden i øregangen, hvilket fører til en ændring i det tilsvarende andet afstandssignal 20a. Først herefter fjernes også området for den første afstandssensor 18 fuldstændigt fra øregangen, hvorfor ændringen i det tilsvarende første afstandssignal 18a indtræffer med registrerbar tidsmæssig forsinkelse på ændringen i det andet afstandssignal 20a. Styreenheden 26 registrerer ved hjælp af denne rækkefølge i de tidsmæssige ændringer i de to afstandssignaler 20a, 18a fjernelsen fra den ydre øregang og konkluderer en ønsket afslutning af den bestemmelsesmæssige drift af høreapparatet. Tilsvarende sættes høreapparatet 1 i den inaktive driftstilstand for at spare energi.

I fig. 2 vises skematisk et tværsnit af en alternativ placering af de to afstandssensorer 18, 20 i høreapparatet ifølge fig. 1. Den første afstandssensor 18 og den anden afstandssensor 20 ligger her over for hinanden i skallen 4, er dog med hensyn til indføringsretningen 28 forskudt således, at de også i denne udformning herved betingede ændringer i afstandssignalerne 18a, 20a i afstandssensorerne 18, 20 ved en indføring i den ydre øregang eller ved fjernelse fra den ydre øregang på brugeren indtræffer med tidsmæssig forskydning, ved hjælp af hvilke styreenheden 26 kan registrere bevægelsesretningen for høreapparatet 1 i forhold til øregangen og tilsvarende den ønskede driftstilstand.

I fig. 3 vises skematisk et ørestykke 17 på et ikke nærmere vist hørehjælpeapparat, idet hørehjælpeapparatet her er udformet i "RIC"-konstruktion ("Receiver In the Canal"). Tilsvarende har ørestykket 17, som til drift af hørehjælpeapparatet skal føres ind i den ydre øregang af brugeren, en højttaler 10, som via en ved hjælp af et forbindelsesstykke 32 førende signalledning 34 fra signalbehandlingsenheden i hørehjælpeapparatet modtager et udgangssignal 16 til gengivelse. Endvidere har ørestykket 17 to afstandssensorer 18, 20, som hver især dannes af et fladt elektrodepar 22 eller 24 og er indrettet til at overføre et afstandssignal 18a eller 20a til en styreenhed 26.

Hvis ørestykket 17 for at starte den bestemmelsesmæssige drift i indføringsretningen 28 føres ind i den ydre øregang, registreres i første omgang en ændring i afstandssignal 18a og efterfølgende en ændring i afstandssignal 20a af styreenheden 26. Styreenheden giver via en gennem forbindelsesstykket 32 førende styrekanal 36 et tilsvarende signal til hørehjælpeapparatet, som herved sættes i aktiv driftstilstand. Navnlig omfatter styrekanalen 36 her også effektforsyningen i styreenheden 26 og via denne i afstandssensorerne 18, 20. Valget af den inaktive driftstilstand for hørehjælpeapparatet af styreenheden 26 ved en fjernelse af ørestykket 17 fra den ydre øregang forløber analogt.

I fig. 4 vises forløbet af en fremgangsmåde 40, ved hjælp af hvilken et ifølge fig. 1 eller fig. 2 eller fig. 3 udformet høreapparat 1 skal styres. Hver gang mod en tidsstråle  $t$  er det første afstandssignal 18a og det andet afstandssignal 20a i denne forbindelse påført som værdi for den pågældende kapacitet  $C1$  eller  $C2$  på afstandssensor 18 eller 20. De to afstandssensorer 18, 20 overfører i faste tidsintervaller  $\Delta t$ , som er givet ved hjælp af den inverse pulsgentagelsesfrekvens, enkelte pulser 48, 50 fra det første afstandssignal 18a eller fra det andet afstandssignal 20a til styreenheden 26. Disse værdier kan i denne forbindelse være underlagt en vis svingningsbredde. I det foreliggende tilfælde oplever i første omgang det første afstandssignal på et tidspunkt  $t1$  en ændring, idet kapaciteten  $C1$  i den første afstandssensor 18 fra den tilsvarende puls 52 antager en tydeligt større værdi. Med en forsinkelse på nogle pulser antager

også kapaciteten C2 i den anden afstandssensor 20 fra et tidspunkt  $t_2 > t_1$  større værdier end før  $t_2$ .

Ud fra denne tidsmæssige rækkefølge i øgningen af kapacitetsværdierne i afstandssignalerne 18a, 20a kan det konkluderes, at skallen først i området for den første afstandssensor 18 er kommet i kontakt med huden på brugeren af høreapparatet – på tidspunktet  $t_1$  – og efterfølgende at skallen også er kommet i kontakt med huden med området for den anden afstandssensor 20. Ud fra den kendsgerning, at det første afstandssignal 18a i denne forbindelse heller ikke efter  $t_2$  falder til sin gennemsnitlige udgangsværdi 54 igen, men forbliver på ca. samme forøgede værdi 56, som den indtager fra pulsen 52 ved  $t_1$ , kan det konkluderes, at en indføring af høreapparatet i den ydre øregang på brugeren må foreligge. Tilsvarende sættes høreapparatet 1 fra en inaktiv driftstilstand 58 i en aktiv driftstilstand 60. Det er navnlig indrettes således, at der mellem ændringen i det første afstandssignal 18a og ændringen i det andet afstandssignal 20a skal gå et bestemt tidsrum, eksempelvis fra et interval, som er defineret af et minimumsantal og et maksimumsantal pulser, for at udløse en styring af en anden driftstilstand.

Styringen af den inaktive driftstilstand 58 ved fjernelse af høreapparatet fra den ydre øregang forløber analogt. I givet fald kan pulsgentagelsesfrekvensen  $1/\Delta t$  øges lidt efter lidt med tiltagende varighed for forbliven i samme driftstilstand (her: i aktiv driftstilstand 60).

Selv om opfindelsen er blevet illustreret og beskrevet i enkeltheder ved hjælp af det foretrukne udførelseseksempel, er opfindelsen ikke begrænset af de offentliggjorte eksempler, og andre variationer kan udledes heraf af fagmanden uden at forlade beskyttelsesomfanget for opfindelsen.

I figur 5 vises et tværsnit af et udsnit af et ørestykke 17 i et høreapparat 1 eller hørehjælpeapparat 2, hvorpå der er placeret en afstandssensor-elektronik 61 med et første og et andet elektrodepar 22, 24. Hvert af de to elektrodepar 22, 24 danner således en kapacitiv afstandssensor 18 eller 20. I det viste tværsnit kan kun et af de to

elektrodepar 22, 24 ses. Ørestykket 17 er eksempelvis en del af et hørehjælpeapparat 2 i RIC-konstruktion eller i ITE-konstruktion.

Elektrodeparrene 22, 24 i afstandssensor-elektronikken 61 er placeret i en fordybning 62 på den ydre side A af skallen 4 i ørestykket 17. Til beskyttelse mod ydre påvirkninger er elektrodeparrene 22, 24 yderligere forsynet med en forsegling 63. Forseglingen 63 er i en mulig udførelsesvariant realiseret ved hjælp af en på ydersiden A påført lak. Hvert af elektrodeparrene 22, 24 er eksempelvis udført ved hjælp af to i hinanden gribende kamformede elektroder.

Via en spalte 64 i skallen 4 er elektrodeparret 22, 24 i kontakt med en på den indvendige side I af skallen 4 i ørestykket 17 placeret lederplade 65 i afstandssensor-elektronikken 61. Til styring, registrering, vurdering og tilvejebringelse af måledata er der på lederpladen 65 endvidere placeret en integreret koblingskreds 66, eksempelvis i form af en mikrochip, eller en mikrocontroller. Via tilledninger 67 sker der en dataudveksling mellem afstandssensor-elektronikken 61 og en her ikke vist styreenhed (f.eks. 26) i høreapparatet 1 eller hørehjælpeapparatet 2. Et valg af tilsvarende aktiv og inaktiv driftsmodus for høreapparatet 1 eller hørehjælpeapparatet 2 sker ved hjælp af styreenheden afhængigt af signalerne i afstandssensor-elektronikken 61.

### Referencetegnlister

- 1 Høreapparat
- 2 Hørehjælpeapparat
- 4 Skal
- 6 Mikrofon
- 8 Signalbehandlingsenhed

- 10 Højtaler
- 12 Effektkilde
- 14 Indgangssignal
- 16 Udgangssignal
- 17 Ørestykke
- 18 Første afstandssensor
- 18a Første afstandssignal
- 20 Anden afstandssensor
- 20a Andet afstandssignal
- 22 (første) elektrodepar
- 24 (andet) elektrodepar
- 26 Styreenhed
- 28 Indføringsretning
- 30 Signalvej
- 32 Forbindelsesstykke
- 34 Signalledning

36	Styrekanal
40	Fremgangsmåde
48	Puls i det første afstandssignal
50	Puls i det andet afstandssignal
52	Puls i det første afstandssignal
54	(gennemsnitlig) udgangsværdi for det første afstandssignal
56	Forøget værdi i det første afstandssignal
58	Inaktiv driftstilstand
60	Aktiv driftstilstand
61	Afstandssensor-elektronik
62	Fordybning
63	Forsegling
64	Spalte
65	Lederplade
66	IC, $\mu\text{C}$
67	Tilledninger

A Yderside

I Indvendigt rum

C1 Første kapacitet

C2 Anden kapacitet

T Tidsstråle

t1 Tidspunkt

t2 Tidspunkt

$\Delta t$  Tidsafstand

$1/\Delta t$  Pulsgentagelsesfrekvens

**Patentkrav**

1. Høreapparat (1), navnlig hørehjælpeapparat (2), omfattende et ørestykke (17) med en første afstandssensor (18) og en anden afstandssensor (20)  
5 samt en styreenhed (26),  
idet den første afstandssensor (18) er indrettet til at overføre et første afstandssignal (18a) til styreenheden (26),  
idet den anden afstandssensor (20) er indrettet til at overføre et andet afstandssignal (20a) til styreenheden (26),  
10 idet ørestykket (17) til drift af høreapparatet (1) i det mindste delvist kan føres ind i den ydre øregang på en bruger af høreapparatet (1),  
idet den første afstandssensor (18) og den anden afstandssensor (20) er placeret bag hinanden i ørestykket (17) i forhold til en indføringsretning (28) for høreapparatet (1) i den ydre øregang, og  
15 idet styreenheden (26) er indrettet til  
- i tilfælde af en ved indføring af høreapparatet (1) i den ydre øregang optrædende ændring i det første afstandssignal (18a) og en i en forud givet tidsafstand herpå følgende ændring af det andet afstandssignal (20a) at sætte høreapparatet (1) i en aktiv driftstilstand (60), og/eller  
20 - i tilfælde af en ved fjernelse af høreapparatet (1) fra den ydre øregang optrædende ændring i det andet afstandssignal (20a) og en i en forud givet tidsafstand herpå følgende ændring af det første afstandssignal (18a) at sætte høreapparatet (1) i en inaktiv driftstilstand (58).
- 25 **2.** Høreapparat (1) ifølge krav 1,  
idet styreenheden (26) er indrettet til at styre driftstilstanden (58, 60) for høreapparatet (1) afhængig af en tidsmæssig rækkefølge af ændringer i det første afstandssignal (18a) og det andet afstandssignal (20a).
- 30 **3.** Høreapparat (1) ifølge et af de foregående krav,

idet det første afstandssignal (18a) overføres til styreenheden (26) af den første afstandssensor (18) i en pulserende drift med en defineret første pulsgentagelsesfrekvens ( $1/\Delta t$ ), og/eller idet det andet afstandssignal (20a) overføres til styreenheden (26) af den anden afstandssensor (20) i en pulserende drift med en  
5 defineret anden pulsgentagelsesfrekvens ( $1/\Delta t$ ).

**4.** Høreapparat (1) ifølge krav 3,  
idet den definerede første pulsgentagelsesfrekvens ( $1/\Delta t$ ) og/eller den definerede anden pulsgentagelsesfrekvens ( $1/\Delta t$ ) efter et forud givet tidsinterval reduceres i en aktiv driftstilstand (60) og/eller i en inaktiv driftstilstand (58) for høreapparatet (1).  
10

**5.** Høreapparat (1) ifølge et af de foregående krav,  
idet den første afstandssensor (18) og/eller den anden afstandssensor (20) hver  
15 især er udformet som en berøringsfri afstandssensor.

**6.** Høreapparat (1) ifølge krav 5,  
idet den første afstandssensor (18) og/eller den anden afstandssensor (20) hver  
især er udformet som en kapacitiv sensor.  
20

**7.** Høreapparat (1) ifølge krav 6,  
idet den første afstandssensor (18) og/eller den anden afstandssensor (20) hver  
især er udformet ved hjælp af et fladt elektrodepar (22, 24), idet de to elektroder  
i elektrodeparret (22, 24) på den pågældende afstandssensor (18, 20) er placeret  
25 ret liggende over for hinanden.

**8.** Fremgangsmåde (40) til styring af et høreapparat (1), navnlig et hørehjælpeapparat (2), som omfatter et ørestykke (17) med en første afstandssensor (18) og en anden afstandssensor (20), idet den første afstandssensor (18)  
30 og den anden afstandssensor (20) er placeret bag hinanden i ørestykket (17) i forhold til en indføringsretning (28) for høreapparatet (1) i den ydre øregang, idet den første afstandssensor (18) genererer et første afstandssignal (18a), idet den anden afstandssensor (20) genererer et andet afstandssignal (20a),

idet ørestykket (17) til drift af høreapparatet (1) i det mindste delvist føres ind i den ydre øregang på en bruger af høreapparatet (1), og

idet høreapparatet (1)

5 - i tilfælde af en ved indføringen af høreapparatet (1) i den ydre øregang optrædende ændring i det første afstandssignal (18a) og en i en forud givet tidsafstand herpå følgende ændring af det andet afstandssignal (20a) sættes i en aktiv driftstilstand (60), og/eller

10 - i tilfælde af en ved fjernelse af høreapparatet (1) fra den ydre øregang optrædende ændring i det andet afstandssignal (20a) og en i en forud givet tidsafstand herpå følgende ændring af det første afstandssignal (18a) sættes i en inaktiv driftstilstand (58).

**9.** Fremgangsmåde (40) ifølge krav 8,

idet

15 - en ændring i det første afstandssignal (18a) og en i en forud givet tidsafstand herpå følgende ændring i det andet afstandssignal (20a) registreres, og høreapparatet (1) herpå sættes i en aktiv driftstilstand (60), og/eller

20 - en ændring i det andet afstandssignal (20a) og en i en forud givet tidsafstand herpå følgende ændring i det første afstandssignal (18a) registreres, og høreapparatet (1) herpå sættes i en inaktiv driftstilstand (58).



FIG 4

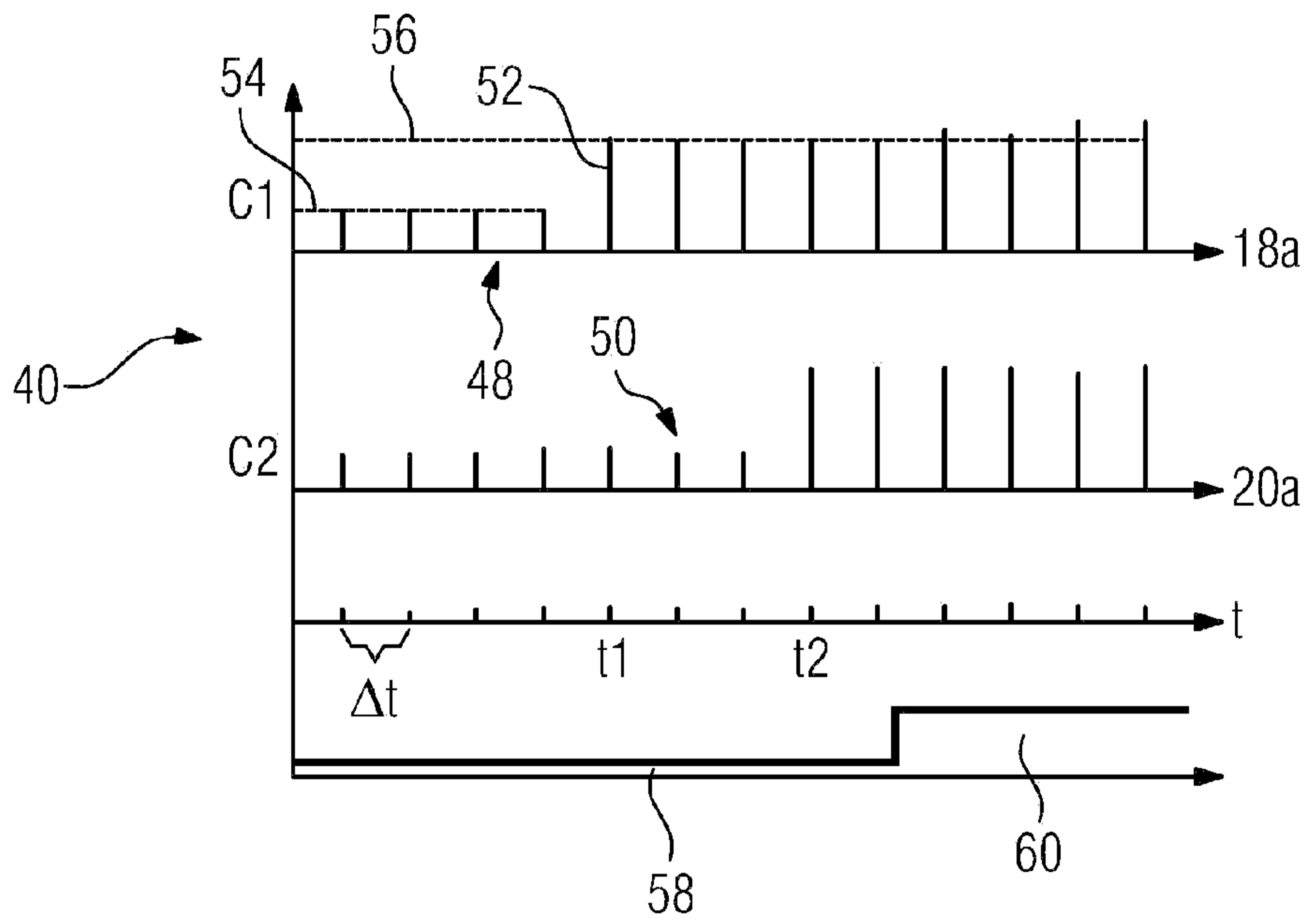


FIG 5

