

(19) **DANMARK**

(10) **DK/EP 2932560 T4**



(12) **Oversættelse af ændret
europæisk patentskrift**

Patent- og
Varemærkestyrelsen

-
- (51) Int.Cl.: **H 01 Q 1/27 (2006.01)** **H 01 Q 9/26 (2006.01)** **H 04 R 25/00 (2006.01)**
- (45) Oversættelsen bekendtgjort den: **2020-12-14**
- (80) Dato for Den Europæiske Patentmyndigheds bekendtgørelse om opretholdelse af patentet i ændret form: **2020-09-23**
- (86) Europæisk ansøgning nr.: **13733992.5**
- (86) Europæisk indleveringsdag: **2013-06-21**
- (87) Den europæiske ansøgnings publiceringsdag: **2015-10-21**
- (86) International ansøgning nr.: **EP2013063027**
- (87) Internationalt publikationsnr.: **WO2014090420**
- (30) Prioritet: **2012-12-12 DE 102012222883**
- (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: **Schühler, Mario, Atzelsberger Str. 8, 91080 Marloffstein, Tyskland**
ADEL, Hans, Dinkelweg 3, 90547 Stein, Tyskland
BAUER, Jan, Steinbruchweg 21, 90768 Fürth, Tyskland
FISCHER, Thomas, Veilchenweg 13, 91056 Erlangen, Tyskland
NIKLES, Peter, Hasenweg 5, 91054 Erlangen, Tyskland
- (74) Fuldmægtig i Danmark: **Chas. Hude A/S, H.C. Andersens Boulevard 33, 1780 København V, Danmark**
- (54) Benævnelse: **Foldet dipol til hørehjælpeapparat**
- (56) Fremdragne publikationer:
EP-A1- 1 788 663
EP-A1- 2 285 138
US-A1- 2007 080 889
EP-A1- 1 814 190
EP-A2- 1 376 760
EP-A2- 2 458 675
JP-A- 2007 235 295
US-A1- 2005 092 845
US-A1- 2006 227 989
US-A1- 2007 229 369
US-A1- 2008 231 526
"Introduction" In: **U.A. BAKSHI et al.: "Antenna and Wave Propagation. 1st ed.", 2009, Technical Publications Pune ISBN: 9788184317220 pages 1-1,1-2,3-52-3-58,**
SIMON RAMO et al.: "Fields and waves in communication electronics. 3rd ed.", 1994, John Wiley & Sons, Inc. ISBN: 0-471-58551-3 pages 610-615,

Fortsættes ...

MARK A. STEFFKA: "Antennas and Transmission Lines", IEEE EMC Society, 8 November 2011 (2011-11-08), pages 1-37, Retrieved from the Internet: URL:<https://ewh.ieee.org/r6/scv/emc/archiv e/112011MarkSteffka.pdf>

Beskrivelse

Opfindelsen angår et hørehjælpeapparat med en antenneindretning. Antenneindretningen er indrettet til at modtage og/eller udsende elektromagnetiske bølger med en forudbestemt bølgelængde λ . Antenneindretningen har en energikoblingsindretning, som er indrettet til at tilføre eller udtage elektrisk energi til eller fra antenneindretningen.

Hørehjælpeapparater er bærbare høreindretninger, som tjener til forsyningen af tungt hørende. For at imødekomme de mange individuelle behov stilles der forskellige konstruktioner af hørehjælpeapparater, såsom bag-øret-høreapparater (HdO), hørehjælpeapparater med ekstern telefon (RIC; receiver i the canal) og i-øret-høreapparater (IdO), f.eks. også Concha-høreapparater eller kanal-høreapparater (ITE, CIC), til disposition. De eksempelvis anførte hørehjælpeapparater bæres på det ydre øre eller i øregangen. Derudover står der på markedet imidlertid også knogleledningshørehjælp, implanterbare eller vibrotaktile hørehjælp til rådighed. Derved sker stimuleringen af den beskadigede hørelse enten mekanisk eller elektrisk.

Hørehjælpeapparater har principielt som væsentlige komponenter en indgangsomformer, en forstærker og en udgangsomformer. Indgangsomformeren er i reglen en akusto-elektrisk omformer, f.eks. en mikrofon, og/eller en elektromagnetisk modtager, f.eks. en induktionsspole. Udgangsomformeren er for det meste realiseret som elektroakustisk omformer, f.eks. miniaturehøjtaler eller som elektromekanisk omformer, f.eks. knogleledningstelefon. Forstærkeren er traditionelt integreret i signalforbehandlingsindretningen.

Tidligere blev hørehjælpeapparater ofte betragtet som enkeltsystemer, som modificerer akustiske signaler, som modtages ved hjælp af mikrofoner, og videregiver dem forstærket. Magnetisk induktive radiosystemer har sammenfattet disse enkeltsystemer til et samlesystem, som ud over binaural kobling af hørehjælpeapparaterne også tillader den trådløse tilslutning til eksterne komponenter, såsom mobilapparater, multimedieenheder eller programmeringsapparater. Under

alle omstændigheder fungerer denne tilslutning kun via en mellem- eller relæstation, som omsætter den 2,4 GHz-fjernfelt-tilslutning til de magnetisk induktive nærfeltsystemer. Denne relæstation skal derved altid befinde sig i nærheden af hørehjælpeapparatbæreren, da det magnetiske systems rækkevidde i nærfeltet er kraftigt begrænset.

Den direkte tilslutning i 2,4 GHz-fjernfeltet var i lang tid begrænset som følge af strømforbruget og størrelsen af sådanne systemer. Moderne chipsystemer har imidlertid i mellemtiden opnået et strømforbrug, som tillader en indsætning i hørehjælpeapparatet. Chipsystemernes følsomhed stiller imidlertid endnu højere krav til antennedesignet.

På grund af frirumsbølgelængden λ på mere end 10 cm i dette område og hørehjælpeapparatets elektriske lille volumen kan et standardantennedesign ikke anvendes uden videre. Antenner i hørehjælpeapparater er derfor individuelle, ikke-modulære løsninger, som skal tilpasses specielt til hørehjælpeapparatet.

I US 7.593.538 B2 beskrives en antenne, som ved hjælp af en fleksibel PCB danner en enkelt- eller flerlaget rammeantenne og tilsluttes høreapparatets hovedlederplade.

US 7.450.078 B2 beskriver ligeledes en rammeantenne, som dannes ved hjælp af en enkellaget ledersløjfe.

I EP 2458675 A2 beskrives en antenne, som udnytter høreapparatets sideflader ved hjælp af fleksible lederplader (PCB) til at fremstille symmetriske eller asymmetriske antennestrukturer. Begge sideflader betragtes i princippet uafhængigt af hinanden og er kun forbundet galvanisk med hinanden ved hjælp af antenneindlæsningen på hovedlederpladen. US 2007/0080889 A1 beskriver ligeledes en rammeantenne. Rammeantennen har en stor rammeplade med pladsbehov i huset og skal derfor designes på ny til hvert nyt høreapparat. Derudover udviser

denne antenne en stor indflydelse som følge af nærliggende metalliske genstande eller hovedet, hvilket ved 2,4 GHz bevirker både en irritation af antennen og et forøget tab.

- 5 Også antenner med parasitære elementer har et stort fladebehov og er derfor ikke fleksibelt at integrere i et hus.

Formålet med opfindelsen er derfor at tilvejebringe en antenneindretning til et hørehjælpeapparat, hvor denne antenneindretning tillader en fleksibel anvendelse i hørehjælpeapparater.

Dette opnås ved hjælp af et hørehjælpeapparat ifølge krav 1.

Hørehjælpeapparatet ifølge opfindelsen angår et hørehjælpeapparat med en antenneindretning, hvorved antenneindretningen er indrettet til at modtage og/eller udsende elektromagnetiske bølger med en forudbestemt bølgelængde λ . Antenneindretningen har en energikoblingsindretning, som er indrettet til at tilføre antenneindretningen elektrisk energi eller fjerne den herfra. Derudover har antenneindretningen en første leder og en anden leder, som står i energiudveksling med energikoblingsindretningen. Den første og den anden leder strækker sig fra energikoblingsindretningen ud i forskellige retninger og er anbragt i en lille afstand fra en tredje leder. I en forudbestemt afstand fra energikoblingsindretningen er der anbragt en første ohmsk forbindelse imellem den første leder og den tredje leder samt en anden ohmsk forbindelse imellem den anden og den tredje leder. Herved skal der som afstand forstås længden af en bane imellem energikoblingsindretningen og en ohmske forbindelse langs den første henholdsvis anden og/eller den tredje leder.

Antenneindretningen danner en foldet dipol, som danner en lukket elektrisk forbindelse fra energikoblingsindretningen via den første leder, den første ohmske forbindelse, den tredje leder, den anden ohmske forbindelse og den anden leder til energikoblingsindretningen. Den første og den tredje leder henholdsvis anden

og tredje leder strækker sig først i forskellige retninger ud fra energikoblingsindretningen. I en mulig udførelsesform forløber også en del af den første leder og den anden leder i det videre forløb på ny i alt væsentligt parallelt med hinanden. Den foldede dipol ifølge opfindelsen adskiller sig fra en rammeantenne ved den mindre omsluttede flade, hvorfor den foldede dipol på fordelagtig måde har et lille pladsbehov og er mere enkel at anbringe i hørehjælpeapparatet. I forhold til en monopol eller dipol har den foldede dipol en tydeligt højere fodpunktsmodstand ved energikoblingsindretningen. Derved kan antennens i forvejen meget lave fodpunktsimpedans, som skyldes nærheden til hovedet, modvirkes. Derudover øges med virkningen på fodpunktet forholdet imellem strålings- og tabsydelsen og dermed antennens strålingseffektivitet. Ifølge opfindelsen er den lille afstand imellem den første leder og den tredje leder samt imellem den anden leder og den tredje leder mindre end 0,05 gange lambda.

Som følge af denne lille afstand er på fordelagtig måde antenneindretningens pladsbehov særligt lille, og som følge af den i forhold til bølgelængden lille værdi og den lille indesluttede flade øges fodpunktsmodstanden, hvilket på fordelagtig måde fører til en øgning af virkningsandelen ved fodpunktet og dermed forholdet fra antennens strålings- og tabsydelse og strålingseffektivitet. Ifølge opfindelsen har den ohmske forbindelses forudbestemte afstand fra energikoblingsindretningen en længde i området imellem lambda delt med to og lambda delt med otte. Derved har afstanden på foretrukken måde en længde fra i det væsentlige lambda delt med fire.

Til en strakt foldet dipol i det frie rum er strålingseffektiviteten ved en længde af den frie antenne fra et fodpunkt med energikoblingsindretningen på lambda delt med fire altså en fjerdedel af den udstrålende eller modtagende bølgelængdes bølgelængde ideel. Ved hjælp af omgivelsernes påvirkninger og den geometri, hvori antenneindretningen er anbragt afvigende fra et plan, kan disse afstande afvige fra den ideelle værdi. Især ledernes anbringelse og afstande samt bærematerialet påvirker udbredelseshastigheden og dermed den elektromagnetiske bølges effektive længde, således at en effektiv længde på lambda delt med fire

tydeligt kan afvige fra en tilsvarende værdi for en fri bølge i rummet. Ved en antenneindretning ifølge opfindelsen er denne afstand forudbestemt ved hjælp af geometrien og den ohmske forbindelse anbragt inden for denne afstand. Den ohmske forbindelse kan være givet ved hjælp af en bøjning, i hvilken den første
5 henholdsvis den anden leder går over i den tredje leder, eller ganske enkelt ved hjælp af en ledende forbindelse imellem den første og den tredje leder henholdsvis den anden og den tredje leder. I sidste tilfælde kan på fordelagtig måde en antenneindretning efterfølgende tilpasses forskellige husformer henholdsvis afstemmes hermed, idet den ledende forbindelse først anbringes efterfølgende,
10 f.eks. ved hjælp af et loddepunkt. Således kan på fordelagtig måde en antenne anvendes til forskellige hørehjælpeindretninger under optimale betingelser.

I en mulig udførelsesform for hørehjælpeapparatet ifølge opfindelsen har antenneindretningen en fjerde leder. Den fjerde leder er anbragt i en lille afstand fra
15 den første leder og den anden leder og/eller den tredje leder. Som lille afstand kan der i henseende til opfindelsen som allerede nævnt betragtes en afstand på 0,05 gange bølgelængden λ . I den forudbestemte afstand er der, som tidligere allerede beskrevet i forbindelse med den tredje leder, anbragt en ohmsk forbindelse fra energikoblingsindretningen imellem den første leder og den fjerde
20 leder samt imellem den anden og den fjerde leder.

En yderligere fjerde leder muliggør på fordelagtig måde, at antenneindretningens elektromagnetiske egenskaber kan ændres ved hjælp af en yderligere parameter uden f.eks. at øge den forudbestemte afstand, og således under på forhånd givne
25 betingelser kan antenneindretningen tilpasses hørehjælpeapparatet.

I en udførelsesform for hørehjælpeapparatet ifølge opfindelsen har antenneindretningen et symmetriplan, som forløber igennem energikoblingsindretningen. Derved er det især tænkeligt, at antenneindretningens symmetriplan ved en bæring af hørehjælpeapparatet under anvendelsen er i alt væsentligt parallelt med
30 et symmetriplan på en hørehjælpeapparatbærers hoved.

En sådan symmetri i forhold til hovedet på en hørehjælpeapparatbærer muliggør på fordelagtig måde at anbringe et hørehjælpeapparat på begge sider af hovedet, uden at antenneindretningens egenskaber ændres som følge af hovedets påvirkning. Det er derfor muligt med antenneindretningen ifølge opfindelsen at anvende
5 et hørehjælpeapparat til begge sider af hovedet.

Hørehjælpeapparatet har et strukturelement, hvorved antenneindretningen er en del af strukturelementet. Et strukturelement i henseende til opfindelsen er derved et hørehjælpeapparathus eller en rammekonstruktion, som hørehjælpeappara-
10 tets forskellige elementer bærer og er anbragt og fastgjort i det indre af hørehjælpeapparatets hus.

Ved et hørehjælpeapparat ifølge opfindelsen kan således antenneindretningens første, anden og tredje og/eller fjerde leder være anbragt på strukturelementet
15 eller også være integrerede bestanddele.

På fordelagtig måde er antenneindretningen derved fikseret og beskyttet i sin placering på hørehjælpeapparatets komponenter, således at hørehjælpeappara-
20 tets bestemte og konstante elektromagnetiske egenskaber sikres.

I en tænkelig udførelsesform for hørehjælpeapparatet ifølge opfindelsen er den første, anden og tredje leder tildannet ved struktureringen af en ledende flade på
strukturelementet.

25 På fordelagtig måde tillader struktureringen af en ledende flade en stor frihed ved formgivningen og den muliggør også en individuel formgivning ved fremstillingen, f.eks. ved anvendelse af en laser til struktureringen.

I en udførelsesform for hørehjælpeapparatet ifølge opfindelsen er antenneindret-
30 ningen anbragt på et fleksibelt bæreelement.

Et fleksibelt bæreelement letter på fordelagtig måde anbringelsen af en antenneindretning i hørehjælpeapparatets hus samt en optimal udnyttelse af pladsen.

Derudover muliggør en antenneindretning på et fleksibelt bæreelement en enkelt udskiftning heraf.

I en mulig udførelsesform er antenneenergikoblingsindretningen koblet til antenneindretningen via en galvanisk kobling.

En galvanisk henholdsvis ohmsk kobling er på fordelagtig måde tildannet pladsbesparende og uden yderligere komponenter.

10 I en tænkelig udførelsesform er energikoblingsindretningen koblet kapacitivt til antenneindretningen.

En kapacitiv tilkobling åbner på fordelagtig måde mulighed for en tilkobling, uden at der foreligger en direkte mekanisk kontakt. Derved er der mulighed for en mere
15 enkel montage.

I en mulig udførelsesform er energikoblingsindretningen koblet induktivt til antenneindretningen.

20 En induktiv tilkobling åbner på fordelagtig måde også mulighed for en transformation og dermed en tilpasning til forskellige impedanser ved forskelligt valg af induktivitet.

De ovenfor beskrevne egenskaber, træk og fordele ved opfindelsen samt typen
25 og måden, hvorpå disse opnås vil fremgå tydeligere af den efterfølgende beskrivelse af udførelseseksempler under henvisning til tegningen, hvor

figur 1 viser en skematisk afbildning af et hørehjælpeapparat ifølge opfindelsen,

30 figur 2 en skematisk afbildning af en foldet dipol,

figur 3 en afbildning af et hørehjælpeapparat ifølge opfindelsen, set delvis i snit, og

figur 4 en afbildning af et hørehjælpeapparat ifølge opfindelsen, set delvis i snit.

Figur 1 viser den principielle opbygning af et hørehjælpeapparat 100 ifølge opfindelsen. I et høreapparathus 1 til bæring bag øret er der indbygget en eller flere mikrofoner 2 til optagelse af lyd henholdsvis akustiske signaler fra omgivelserne. Mikrofonerne 2 er akusto-elektriske omformere 2 til omformningen af lyd til første audiosignaler. En signalbearbejdningsindretning 3, som ligeledes er integreret i høreapparathuset 1, forarbejder de første audiosignaler. Signalforarbejdningsindretningens 3 udgangssignal overføres til en højttaler henholdsvis høretelefon 4, som afgiver et akustisk signal. Lyden overføres ligeledes via en lydslange, som er fikseret med en otoplastik i øregangen, til høreapparatbærerens trommehinde. Høreapparatets energiforsyning og især signalforarbejdningsindretningens 3 energiforsyning foregår via et ligeledes i høreapparathuset 1 integreret batteri 5.

15

Signalforarbejdningsindretningen 3 ifølge opfindelsen er også indrettet til bearbejdning af elektromagnetiske bølger. Den har hertil en antenneindretning 20 og midler 6 til fremstilling og detektion af elektromagnetiske bølger og til afkodning. Afbildningen med hensyn til form og placering i figur 1 er her kun symbolsk og beskrives nærmere i de efterfølgende figurer.

20

Figur 2 viser en skematisk afbildning af en foldet dipol, som udgør en mulig udførelsesform for en antenneindretning 20 ifølge opfindelsen. Antenneindretningen har en første leder 21 og en anden leder 22, som strækker sig i modsatte retninger væk fra en energikoblingsindretning 26.

25

I den viste udførelsesform er energikoblingsindretningen 26 en enkel ohmsk forbindelse af den første leder 21 og den anden leder 22 med en elektrisk bølgeleder 27. På grund af de symmetriske egenskaber ved antenneindretningen og bølgemodstanden på 240 ohm til en ideel foldet dipol ved fodpunktet, dvs. tilkoblingspunktet, kan en symmetrisk båndledning eller strimmelleader med identisk bølgemodstand finde anvendelse for at sikre en optimal tilpasning. Hvis kilden eller sænkningen ved ledningen 27 har en anden bølgemodstand eller en asymmetri,

30

er der mulighed for en tilpasning ved hjælp af passende symmetriled, såsom f.eks. en Balun.

Ud over den viste ohmske tilkobling kan der også som energikoblingsindretninger
5 tænkes kapacitive eller induktive energikoblingsindretninger, såsom en transformatorspole.

Antenneindretningen 20 har endvidere en tredje leder 23, som er anbragt i en afstand D fra den første leder 21 og den anden leder 22. Afstanden D er her vist overproportional i forhold til den foldede dipols 20 bredde l . Ifølge opfindelsen er
10 afstanden $0,05$ gange den bølgelængde hos de elektromagnetiske bølger, der skal udstråles eller modtages. En sådan afstand er i forbindelse med opfindelsen at betragte som en mindre afstand.

Ved de i forhold til energikoblingsindretningen 26 distale ender eller modsatte
15 ender på den første ledning 21 og den anden ledning 22 er disse forbundet med den tredje leder 23 via en første ohmsk forbindelse 24 henholdsvis en anden ohmsk forbindelse 25. Denne forbindelse kan som vist foregå ved, at den første, anden og tredje leder er fremstillet ud i ét og går over i hinanden ved hjælp af en bøjning som ohmske forbindelser 24, 25. Det er imidlertid også tænkeligt at den
20 første, anden og tredje leder 21, 22, 23 er ohmske adskilte ledere eller ledebaner, som forbindes med hinanden efterfølgende ved hjælp af en ohmsk forbindelse, f.eks. en loddebro. På denne måde er det muligt at bestemme og tilpasse afstanden imellem energikoblingsindretningen 26 og de ohmske forbindelser 24, 25 efterfølgende.

25

I det ideelle tilfælde er til en foldet dipol 20 i det frie rum længden l halvdelen af den elektromagnetiske bølges bølgelængde λ . Ved hjælp af de nærliggende ledere, ledernes bæremateriale samt armenes geometriske placering i rummet kan længden l og armenes længde, ved hvilken den foldede dipol 20
30 opfylder resonansbetingelsen til den frekvens, der skal sendes henholdsvis modtages, afvige betydeligt fra værdien λ delt med to for længden l . Som kriterie for resonansbetingelsen kan bølgemodstanden ved fodpunktet og/eller en minimal refleksion af de elektromagnetiske bølger ved energikoblingsindretningen

26 tjene. Værdien for den totale længde l kan bevæge sig inden for området fra λ til λ delt med fire. Den effektive længde l udgør derved λ delt med to, hvorved den geometriske længde kan ligge i området fra λ til λ delt med fire samt længden af en arm i området fra λ delt med to til λ delt med otte. Det er imidlertid også tænkeligt, at der anvendes andre antennemåder, og længden i hvert tilfælde udgør et heltalligt multiplum.

Energikoblingsindretningen 26 er anbragt i midten imellem den første leder 21 og den anden leder 22, således at ved den ideelle foldede dipol 20 er afstanden imellem energikoblingsindretningen 26 og den første ohmske forbindelse 24 og de anden ohmske forbindelse 25 en fjerdedel af bølgelængden λ . Ved en anden afstand D imellem lederne, anden geometri i placeringen, afvigende fra en lige udstrakt form og omgivelserne kan en passende længde l afvige fra denne værdi. Således er det tænkeligt, at længden l afviger en tiendedel, en femtedel eller en fjerdedel fra den ideelle længde, hvorved antenneindretningen 20 alligevel opnår de ønskede fordelagtige virkninger ifølge opfindelsen i hørehjælpeapparatet. Dette kan især være tilfældet i den i figur 4 viste udførelsesform for en antenneindretning 20. I denne udførelsesform har antenneindretningen en yderligere fjerde leder 28, som er anbragt i en lille afstand fra den første leder 21 og den anden leder 22 og den tredje leder 23, hvorved der i den forudbestemte afstand fra energikoblingsindretningen er anbragt en yderligere ohmsk forbindelse imellem den første leder og den fjerde leder samt imellem den anden og den fjerde leder.

Afledt fra det viste princip i figur 2 er også yderligere varianter af foldede dipoler til indsætning i hørehjælpeapparater ifølge opfindelsen egnet. Ud over en variation af længderne l kan fodpunktsimpedansen ændres ved hjælp af bredden af de parallelt forløbende første, anden og tredje ledere. En yderligere mulighed for at påvirke fodpunktsimpedansen består i tilføjelsen af yderligere parallelle arme. En foldet dipol med tre arme er synlig i figur 4. Herved kan energikoblingsindretningen være anbragt ved en af de ydre arme eller den midterste arm.

Tykkelsen af den første, anden, tredje og fjerde leder 21, 22, 23, 28 samt afstanden imellem disse er almindeligvis forskellig og tjener som frihedsgrader ved layoutet. Integrationen af en trearmet foldet dipol med samme tykkelser og afstande i et hørehjælpeapparat er beskrevet i det følgende under henvisning til figur 4.

- 5 Yderligere frihedsgrader fremkommer ved tilføjelsen af yderligere arme eller også ved en usymmetrisk opretning af antennen.

Figur 3 er en afbildning af et hørehjælpeapparat ifølge opfindelsen, set delvis i snit. I et hørehjælpeapparat 100 er der anbragt en signalbearbejdningsindretning
10 3 og en energikilde 5. Signalbearbejdningsindretningen 3 har som middel 6 til fremstillingen og detektion af elektromagnetiske bølger og til afkodningen en sende-modtage-komponent 6, som ikke er vist i figur 3. Sende-modtage-komponenten 6 er ved hjælp af ledningen 27 koblet ohmsk til den første leder 21. Den første leder 21 er via den ohmske bro 24 forbundet med den tredje leder 23, som
15 i lille afstand fra den første leder 21 strækker sig væk fra energikoblingsindretningen 26.

En sammenlignelig placering af den anden leder 22 og den tredje leder 23 befinder sig bag signalbearbejdningsindretningen 3 og kan ikke ses i figur 3.

20

Af figur 3 fremgår endvidere den rumlige placering i forhold til høreapparatet 100. Signalbearbejdningsindretningen har to ydre overflader, som er rettet i alt væsentligt parallelt ind med ydervæggene på hørehjælpeapparatets 100 hus 1. Det viste hørehjælpeapparat 100 er et bag-øret-hørehjælpeapparat, som under brug
25 bæres bag det ydre øre (Aurikula) på hovedet på bæreren af et hørehjælpeapparat. Herved ligger husets 2 ydre vægge an imod hovedets og det ydre øres sidevægge, således at både husets 1 sidevæg og signalbearbejdningsindretningens 3 overflader 31 og 32, strækker sig i alt væsentligt parallelt med et symmetriplan i hørehjælpeapparatbærerens hoved. I alt væsentligt vil det her sige, at hovedets
30 symmetriplan og signalbearbejdningsindretningens overflader 31, 32 f.eks. afgrænser en vinkel på mindre end 5 grader eller mindre end 10 grader.

Som det fremgår af figur 3 er den første leder 21 og den parallelt hermed forløbende del af den tredje leder 23 anbragt parallelt med signalbearbejdningsindretningens 3 overflade 31 og dermed parallelt med hovedets symmetriplan. Det samme gælder for den anden leder 22 og den del af lederen 23, som er anbragt på signalbearbejdningsindretningens 3 overflade 32. Placeringen af den første leder 21, den anden leder 22, den tredje leder 23, signalbearbejdningsindretningens 3 og energikoblingsindretningen 26 er også symmetrisk med et plan, som strækker sig i midten imellem og parallelt med signalbearbejdningsindretningens 3 overflader 31, 32. Ud fra denne indre symmetri og placeringen af høreapparatet 100 i et plan parallelt med symmetriplanet i hovedet på bæreren følger den kendsgerning, at høreapparatet 100 på fordelagtig måde valgfrit kan anbringes på begge hørehjælpeapparatbærerens ører i et anvendelsestilfælde, uden at antenneindretningens sende- henholdsvis modtageegenskaber (bortset fra spejling) ændrer sig. Et høreapparat 100 ifølge opfindelsen kan altså bæres ensartet på det venstre og det højre øre.

Herved er det tænkeligt, at den første leder 21 samt den anden leder 22 og den parallelt hermed forløbende del af den tredje leder 23 kun er anbragt i det væsentlige i et plan parallelt med hovedets symmetriplan, men f.eks. følger et knæk eller en krumning på signalbearbejdningsindretningens overflader 31, 32, uden at opretningen parallelt med symmetriplanet i princippet forlades.

Figur 4 viser en yderligere udførelsesform for et hørehjælpeapparat 100 ifølge opfindelsen. Samme henvisningstal henviser her til samme dele som i figur 3.

Det i figur 4 viste adskiller sig fra det i figur 3 viste ved en anden udførelsesform for antenneindretningen 20. Ud over den første leder 21, den anden leder 22 og den tredje leder 23 har antenneindretningen 20 en fjerde leder 28, som er anbragt parallelt med den første leder 21 og den anden leder 22 på en i forhold til lederen 23 over for beliggende side af lederne 21, 22. Afstanden imellem den første leder 21 og den tredje leder 23 er den samme som imellem den første leder 21 og den fjerde leder 28. I en anden udførelsesform kan afstandene dog være forskellige

så længe afstanden i opfindelsens henseende er en lille afstand, som det allerede er blevet beskrevet.

Antenneindretningerne 20 kan i forskellige udførelsesformer være fremstillet forskellige. De i figur 3 og figur 4 viste eksempler baserer sig på en implementering af trykte antenner med fleksibelt bæresubstrat. I princippet er implementeringen også mulig på et stift substrat.

Derudover kan en antennestruktur anbringes direkte på huset henholdsvis rammen i høreapparatet. Dette kan f.eks. være tilfældet såfremt et laser-aktiveret substrat (Moulded Injection Device, MID) kommer i brug. Herved indlejres ledende elementer, som f.eks. den første, anden, tredje og fjerde leder 21, 22, 23, 28 i et sprøjttestøbemateriale. Det er imidlertid også tænkeligt, at en ledende film eller et ledende lag anbringes på en ramme eller en indervæg i huset 1 og derpå struktureres i den beskrevne form. Filmen kan ved udskillelse påsprøjtes, pådampes, påklæbes eller påføres på anden måde. Til struktureringen kan der anvendes kemiske metoder, såsom ætsning og fotolitografi, mekaniske metoder, såsom fræsning, eller også fysiske processer, såsom fordampning med en laser.

Selv om opfindelsen er blevet beskrevet i detaljer ved hjælp af et foretrukket udførelseseksempel er den ikke begrænset til dette eksempel. Der kan foretages mange afvigelser, uden at man herved afviger fra opfindelsens ide og beskyttelsesomfang.

Patentkrav

1. Hørehjælpeapparat med

en antenneindretning (20),

hvilken antenneindretning (20) er indrettet til at modtage og/eller udsende elek-

5 tromagnetiske bølger med en forudbestemt bølgelængde λ , og hvilken antenneindretning (20) omfatter:

en energikoblingsindretning (26) der er indrettet til at tilføje eller fjerne elektrisk energi fra antenneindretningen (20);

kendetegnet ved, at

10 hørehjælpeapparatet yderligere omfatter:

et høreapparatus (1) til at bære bag øret,

mindst en mikrofon (2) der er integreret i høreapparathuset (1) til optagelse af lyd fra omgivelserne og konvertering til første audiosignaler,

15 en signalbehandlingsindretning (3) der er integreret i høreapparathuset (1) til behandling af de første audiosignaler,

en højttaler (4) til udsendelse af et akustisk signal, hvortil der sendes et udgangssignal fra signalbehandlingsindretningen (3), og

20 et batteri (5) der er integreret i høreapparathuset (1) til energiforsyning af hørehjælpeapparatet, og

at antenneindretningen (20) yderligere omfatter:

en første leder (21) og en anden leder (22) der udveksler energi med energikoblingsindretningen (26), og strækker sig væk fra energikoblingsindretningen (26) i forskellige retninger og er anbragt i en afstand på mindre end 0,05 gange λ fra en tredje leder (23),

25 en første ohmsk forbindelse (24) er anbragt mellem den første leder (21) og den tredje leder (23), og en anden ohmsk forbindelse (25) er anbragt mellem den anden leder (22) og den

30 tredje leder (23) i en forudbestemt afstand fra energikoblingsindretningen (26), hvilken afstand har en længde i intervallet mellem λ divideret med to og λ divideret med otte,

5 hvilket hørehjælpeapparat omfatter et strukturelement og antenneindretningen (20) er en del af strukturelementet, hvilket strukturelement er høreapparathuset (1) eller en rammekonstruktion der understøtter forskellige elementer af hørehjælpeapparatet og anbringer og fastgør dem i det indre af høreapparathuset (1).

2. Hørehjælpeapparatet ifølge krav 1, hvor antenneindretningen (26) omfatter en fjerde leder (28), hvilken fjerde leder 10 (28) er anbragt i kort afstand fra den første leder og den anden leder og/eller den tredje leder, hvor der er anbragt en ohmsk forbindelse mellem den første leder (21) og den fjerde leder (28) og mellem den anden leder (22) og den fjerde leder (28) i den forudbestemte afstand fra energikoblingsindretningen (26).

15 **3.** Hørehjælpeapparat ifølge krav 1 eller 2, hvor antenneindretningen (20) omfatter et symmetriplan, der løber gennem energikoblingsindretningen (26).

4. Hørehjælpeapparat ifølge krav 3, 20 hvor symmetriplanet af antenneindretningen (20) er indrettet i det væsentlige parallelt med et symmetriplan for et hoved af en bærer af hørehjælpeapparatet når hørehjælpeapparatet (100) bæres efter hensigten.

5. Hørehjælpeapparat ifølge et hvilket som helst af kravene 1 til 4, 25 hvor den første leder (21), den anden leder (22) og den tredje leder (23) er dannet ved at strukturere en ledende overflade på strukturelementet.

6. Hørehjælpeapparat ifølge et af kravene 1 til 4, hvor antenneindretningen (20) er anbragt på et fleksibelt bæreelement.

30

7. Hørehjælpeapparat ifølge et af de foregående krav, hvor energikoblingsindretningen (26) kobles til antenneindretningen (20) via ohmske kontakter.

8. Hørehjælpeapparat ifølge et af kravene 1 til 6,
hvor energikoblingsindretningen (26) kobles kapacitivt til antenneindretningen
(20).

5

9. Hørehjælpeapparat ifølge et af kravene 1 til 6,
hvor energikoblingsindretningen (26) kobles induktivt til antenneindretningen
(20).

1

FIG 1

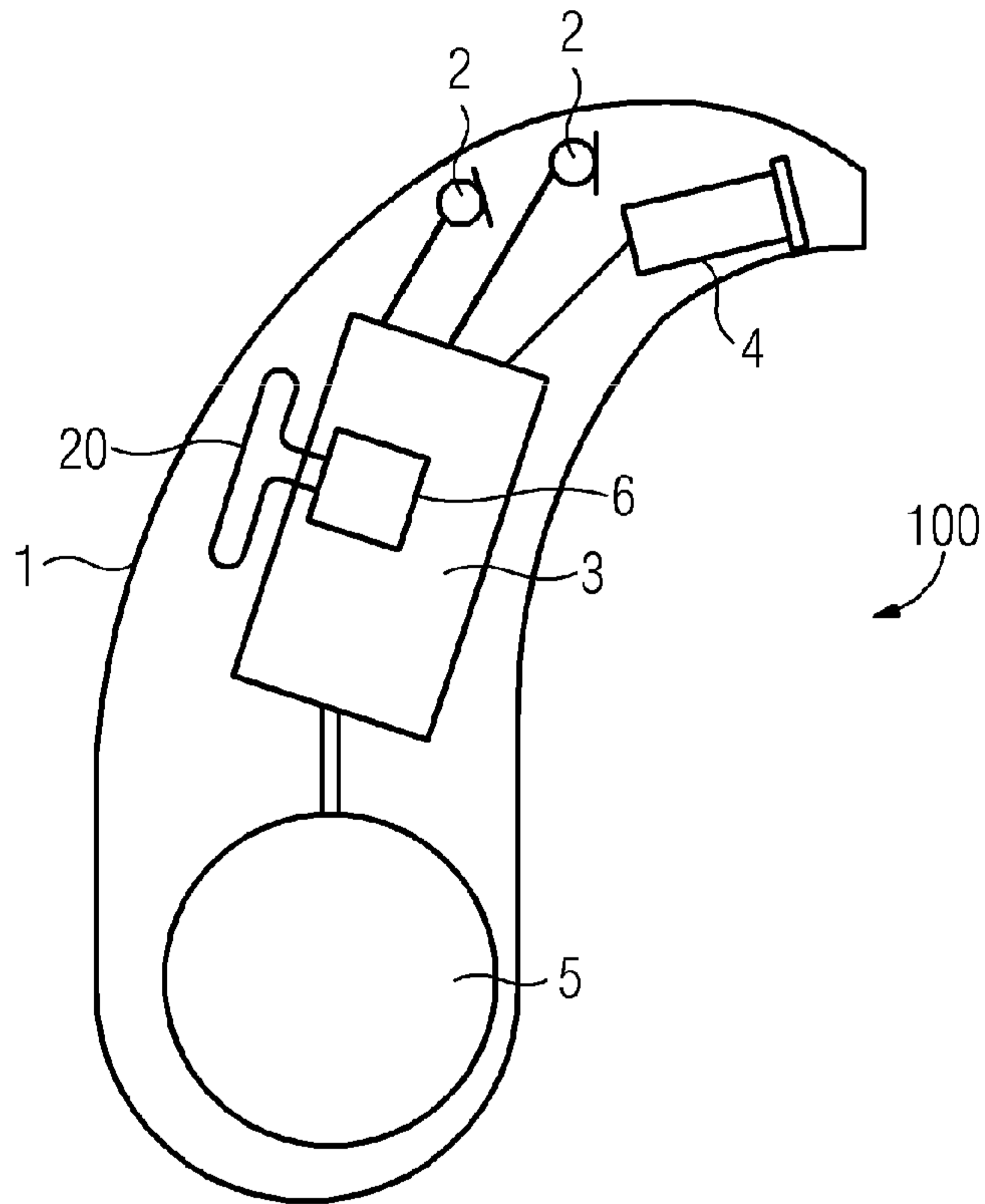
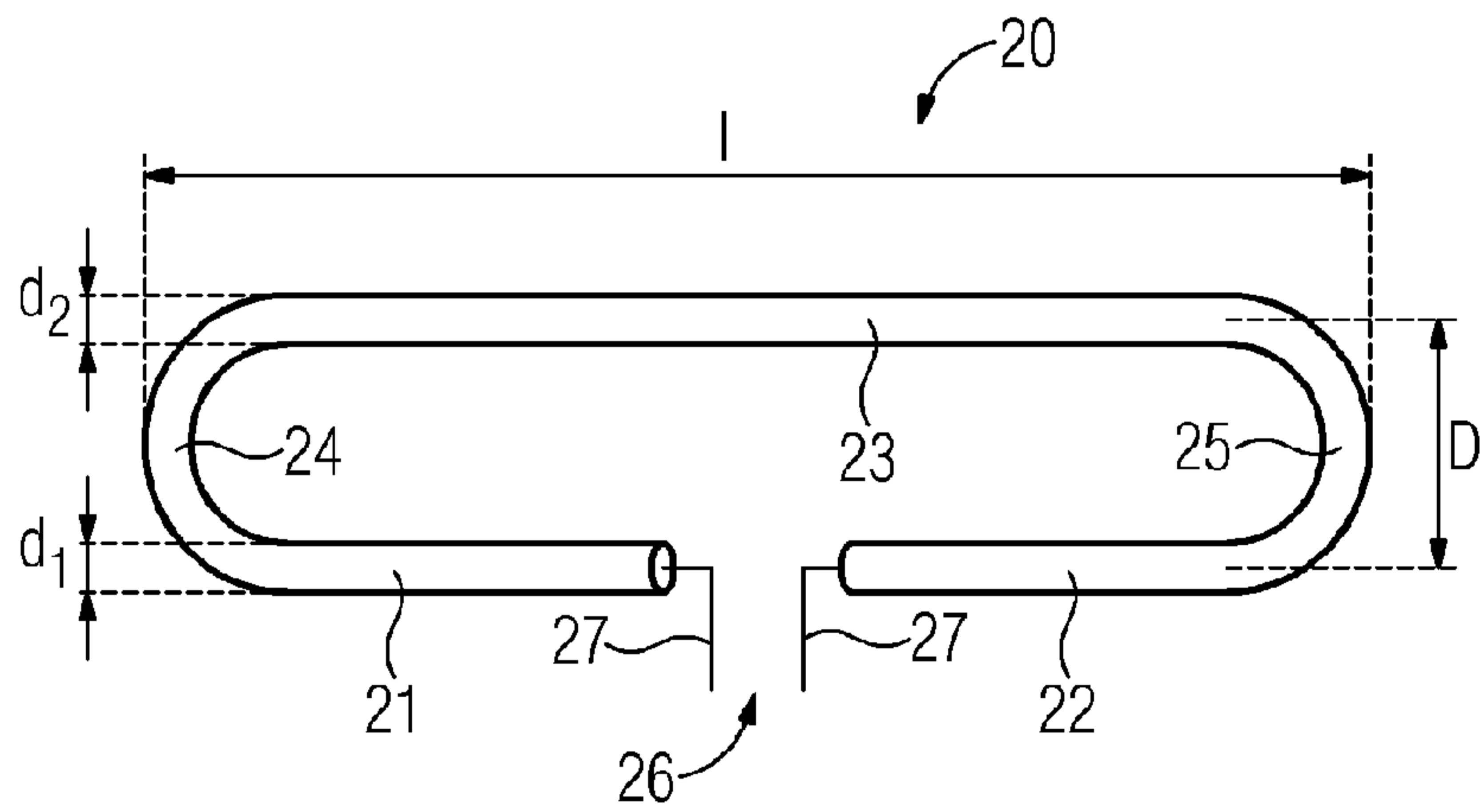


FIG 2



2

FIG 3

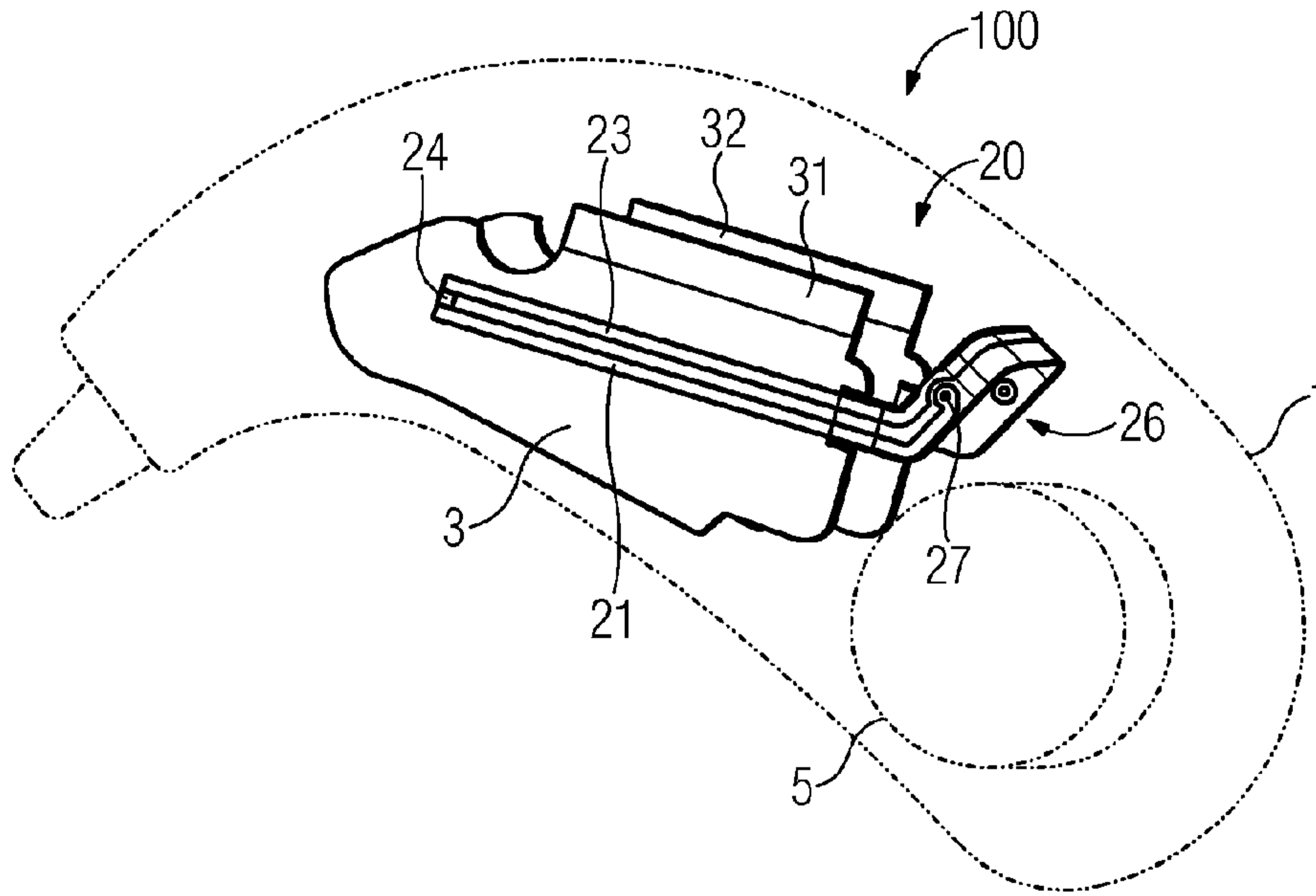


FIG 4

