

(19) **DANMARK**

(10) **DK/EP 3094111 T3**



Patent- og
Varemærkestyrelsen

(12) Oversættelse af
europæisk patentskrift

-
- (51) Int.Cl.: **H 04 R 25/00 (2006.01)**
- (45) Oversættelsen bekendtgjort den: **2018-09-24**
- (80) Dato for Den Europæiske Patentmyndigheds bekendtgørelse om meddelelse af patentet: **2018-06-13**
- (86) Europæisk ansøgning nr.: **16163558.6**
- (86) Europæisk indleveringsdag: **2016-04-01**
- (87) Den europæiske ansøgnings publiceringsdag: **2016-11-16**
- (30) Prioritet: **2015-05-13 DE 102015208845**
- (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: **Flaig, Uwe, Sudetendeutsche Strasse 98, 90537 Feucht, Tyskland**
- (74) Fuldmægtig i Danmark: **Chas. Hude A/S, H.C. Andersens Boulevard 33, 1780 København V, Danmark**
- (54) Benævnelse: **HØREAPPARAT**
- (56) Fremdragne publikationer:
DE-A1-102011 009 860
DE-B3-102004 017 832
DE-B3-102005 012 149

Beskrivelse

[0001] Opfindelsen angår et høreapparat, især et hørehjælpeapparat.

[0002] Høreapparater tjener normalt til at sende (akustiske) lydsignaler til et øre eller hørecentret af den respektive høreapparatbruger. I de fleste tilfælde omfatter høreapparater en højttaler, der ofte betegnes som en "modtager", som bæres direkte i øregangen i af det respektive øre af brugeren af høreapparatet eller som for eksempel er akustisk forbundet med øregangen ved hjælp af et lydrør. Alternativt kan et høreapparat til transmission af lydsignalet også være forbundet med et knogleledningsimplantat, et cochlea-implantat eller lignende. I dette tilfælde er høreapparater specielt konstrueret som hørehjælpeapparater til at kompensere for en nedsættelse af hørelsen af brugeren af høreapparatet og omfatter derved normalt også mindst en mikrofon til detektering af (omgivende) lyde såvel som en signalbehandlingsenhed, ved hjælp af hvilken de detekterede lyde eventuelt filtreres og derefter videresendes forstærket til højttaleren. Alternativt kan et høreapparat også være en såkaldt tinnitus-masker, hvorved et baggrunds- eller støjsignal der er specifikt for høreapparatbrugeren, genereres og udsendes.

[0003] Moderne høreapparater omfatter nogle gange midler til (trådløs) kommunikation med et separat apparat. I et sådant separat apparat handler det sædvanligvis om en styreenhed, ved hjælp af hvilken (trådløse) behandlingsindstillinger kan overføres til det respektive høreapparat eller - i tilfælde af et binauralt høreapparatsystem til at forsyne begge ører af høreapparatbrugeren - til et andet høreapparat. For styreenheden kan det til gengæld for eksempel handle om en smartphone, på hvilken der er installeret et softwareprogram til at styre høreapparatet. Desuden kan det for det separate apparat handle om en lydsignalkilde, der transmitterer lydsignaler, der skal afspilles på høreapparatet, såsom for eksempel et tv-apparat, en smartphone eller lignende. Ved sådanne lydsignaler handler det for eksempel om musikstykker, som ellers er lydsignaler, der udsendes via tv-apparatets højttalere, eller - i tilfælde hvor høreapparatet er et headset - også om talesignaler fra en telefon.

[0004] Det er kendt, at der til trådløs kommunikation (signaloverførsel) er påkrævet elektrisk ledende komponenter i høreapparatet, der fungerer som antenne. Disse er normalt dannet af metalliske strukturer, især arrangeret som ledende baner på et printkort. Derved kan disse strukturer være integreret i et kredsløbskort, der bærer signalbehandlingsenheden eller som

er galvanisk forbundet med denne. På baggrund af en progressiv miniaturisering af høreapparater er pladsbehovet og monteringen af en separat antenne imidlertid problematisk. Fra DE 10 2011 009 860 A1 og DE 10 2004 017 832 B3 er det for eksempel kendt at integrere den respektive antenne i et hus af høreapparatet.

[0005] Opfindelsen har til formål at forbedre et høreapparat, der er indrettet til trådløs kommunikation.

[0006] Dette formål opnås ved hjælp af et høreapparat med de ifølge krav 1 angivne træk. Fordelagtige og delvist opfinderiske udførelsesformer og udviklinger ifølge opfindelsen er angivet i de afhængige krav og beskrivelsen nedenfor.

[0007] Høreapparatet ifølge opfindelsen er fortrinsvis et hørehjælpeapparat. Høreapparatet omfatter i dette tilfælde et hus, der har en monteringsåbning og et husdæksel til at lukke monteringsåbningen. Høreapparatet omfatter endvidere en signalbehandlingsenhed, som er anbragt i huset, og et tætningslegeme til at tætnes huset mod indtrængning af forureninger, såsom væske, ørevoks, støv osv. Tætningslegemet er indrettet og planlagt til at tætnes huset fra dets inderside. Dette betyder, at tætningslegemet i høreapparatets planlagte monterede tilstand - det vil sige når huset er lukket - er anbragt i husets indre og fortrinsvis ikke synligt fra ydersiden af høreapparatet. Høreapparatet omfatter også et antennelegeme til trådløs kommunikation (dvs. signaloverførsel) med et separat (fra høreapparatet), fortrinsvis elektronisk apparat. Dette antennelegeme er indlejret i tætningslegemet (dvs. integreret i dette).

[0008] Ved det separate apparat handler det for eksempel om en styreenhed, der er indrettet og planlagt til at sende indstillingsparametre for signalbehandlingsenheden trådløst til høreapparatet. Alternativt handler det for den separate indretning om et andet binauralt høreapparat eller et elektronisk apparat, der transmitterer lydsignaler trådløst til høreapparatet, såsom en smartphone, et tv-apparat eller lignende.

[0009] Signalbehandlingsenheden tjener fortrinsvis til behandling, dvs. for eksempel til evaluering, filtrering, analog-til-digital-konvertering og lignende, ved hjælp af signaler der er

modtaget af antennelegemet ("radiosignaler"). Desuden benyttes signalbehandlingsenheden også til behandling af lydsignaler, som detekteres ved hjælp af en mikrofon, der i givet fald er omfattet af høreapparatet. Signalbehandlingsenheden er specielt designet som et ikke-programmerbart elektronisk kredsløb (f.eks. som ASIC). Alternativt er signalbehandlingsenheden dannet af en mikrocontroller, hvori funktionaliteten til udførelse af signalbehandlingen er implementeret i form af et softwaremodul.

[0010] Integrationen af antennelegemet i tætningslegemet fører til en reduktion i antallet af enkeltdele, der skal håndteres under montagen af høreapparatet. Derved spares monteringsomkostninger fordelagtigt. Ydermere kan pladsen også spares fordelagtigt.

[0011] I en hensigtsmæssig udførelsesform har antennelegemet en flad, folielignende struktur. "Folielignende" betyder her og i det følgende, at vægtykkelse af antennelegemet er lille i forhold til dets overfladeareal. Overfladen af antennelegemet vælges fortrinsvis til at være så stor, at selv forholdsvis svage radiosignaler kan modtages. Fortrinsvis optager området der er dækket af antennelegemet, ca. halvdelen eller tre fjerdedele af det område, der er dækket af huset, især af husdækslet. På grund af den folielignende struktur er antennelegemet kendt for at have en lav dimensional stabilitet (dvs. det kan falde sammen eller det kan let blive beskadiget under håndtering), således at antennelegemets stabilitet og håndterbarhed med fordel forøges på grund af integration i tætningslegemet.

[0012] Antennelegemet er hensigtsmæssigt dannet af et metal, især af kobber. Dette muliggør en særlig god elektrisk ledningsevne og dermed også en høj modtagekvalitet.

[0013] I en foretrukket udførelsesform er antennelegemet formstøbt med en plast, især en elastomer, der danner tætningslegemet. Det vil sige, at antennelegemet danner en indsats, der ved en sprøjtestøbning indhylles med platten af tætningslegemet. Ved plast handler det fortrinsvis om en flydende silikone (også kendt som "liquid silicone rubber", kort: LSR), der kan støbes ved injektion.

[0014] I en yderligere hensigtsmæssig udførelsesform er tætningslegemet især dannet som en halv skal, således at det i den planlagte monterede tilstand dækker

signalbehandlingsenheden, fortrinsvis mindst den ene side af et kredsløbskort som bærer signalbehandlingsenheden og eventuelt et antal trykte ledende baner, helt eller mindst delvist på en hætteagtig måde. Formen af tætningslegemet er fortrinsvis tilpasset formen af husdækslet. Tætningslegemet er således udformet, at det ved monteringen påsættes svarende til husdækslet over den i husets anbragte signalbehandlingsenhed (eller det der anbragte kredsløbskort) og dækkes derefter med husdækslet. Derved muliggøres en særlig simpel montering af tætningslegemet såvel som af antennelegemet. Herved optager antennelegemet ca. halvdelen af tætningslegemets areal. Derved omfatter antennelegemet en tredimensional buet struktur, som er fordelagtig med hensyn til modtagekvaliteten af radiosignaler, såvel som et fordelagtigt relativt stort overfladeareal.

[0015] I en foretrukken udførelsesform omfatter antennelegemet en fritliggende kontaktsektion, dvs. ikke indstøbt med plast, ved hjælp af hvilken antennelegemet fortrinsvis er i kontakt med signalbehandlingsenheden ved en loddeforbindelse, især indirekte via en ledende bane af kredsløbskortet. I tilfælde af loddeforbindelsen er anvendelsen af et LSR som materiale for tætningslegemet særligt fordelagtigt, da en sådan flydende silikone regelmæssigt har en høj temperaturbestandighed sammenlignet med konventionelle elastomerer, der kan sprøjtestøbes, og således ikke beskadiges under lodningsprocessen. For et alternativ til loddeforbindelsen er antennelegemet i kontakt med signalbehandlingsenheden, for eksempel ved hjælp af en klemforbindelse, en stikforbindelse eller en fjederkontakt. I sidstnævnte tilfælde er det tænkeligt inden for omfanget af opfindelsen, at antennelegemet kun på en inderside af tætningslegemet er frilag på et delområde af sin overflade. I den planlagte monterede tilstand er dette fritliggende delområde i kontakt med den tilsvarende kontaktfjeder. I tilfælde af en fjederbelastet kontakt understøttes antennelegemet desuden fordelagtigt via tætningslegemet mod huset, således at en pålidelig elektrisk kontakt ved hjælp af fjederkontakten er mulig. Ifølge opfindelsen er det imidlertid også tænkeligt, at antennelegemet er helt integreret i tætningslegemet og således ikke ligger frit på noget sted. I dette tilfælde er antennelegemet i kontakt med signalbehandlingsenheden via en spids kontaktstift. Denne kontaktstift stikker under monteringen af tætningslegemet gennem mindst indersiden af denne og er således i galvanisk kontakt med antennelegemet. Desuden er en induktiv eller kapacitiv dvs. ikke-galvanisk kobling af antennen med

signalbehandlingsenheden også mulig ifølge opfindelsen. I dette tilfælde er der især ingen fast forbindelse mellem antennelegemet og signalbehandlingsenheden.

[0016] I en hensigtsmæssig udførelsesform omfatter høreapparatet mindst en mikrofon til detektering af akustiske signaler, fortrinsvis fra høreapparatets omgivelser. I dette tilfælde omfatter tætningslegemet fortrinsvis en dæmpningssektion til den elastiske understøtning af den respektive mikrofon mod huset. Ved denne dæmpningssektion handler det fortrinsvis om et område af tætningslegemet med en forøget vægtykkelse, dvs. en fortykkelse af tætningslegemet. På grund af den elastiske understøtning af den respektive mikrofon reduceres vibrationer af mikrofonen selv fordelagtigt, og en transmission af strukturbåren støj, dvs. vibrationer af huset eller andre komponenter i høreapparatet på den respektive mikrofon, forhindres eller i det mindste reduceres. Ved at integrere en dæmpningsfunktion i tætningslegemet kan antallet af høreapparatets dele fordelagtigt reduceres yderligere, og således kan der spares monteringsomkostninger.

[0017] I en foretrukken videreudvikling er en mikrofonåbning svarende til den respektive mikrofon anbragt i et område af huset tæt på mikrofonen i den planlagte monterede tilstand, især i husdækslet. På grund af denne mikrofonåbning kan det akustiske signal, der stammer fra omgivelserne (lydsignal), ramme den pågældende mikrofon næsten ubemærket. I dette tilfælde omfatter tætningslegemet også i området af den respektive dæmpningssektion, fortrinsvis inden for den respektive dæmpningssektion, hensigtsmæssigt en åbning som (i den planlagte monterede tilstand) er arrangeret og dannet svarende til den respektive mikrofonåbning. Dæmpningssektionen ligger her hensigtsmæssigt ringformet omkring den respektive mikrofonåbning an mod huset, især an mod husdækslet.

[0018] I en hensigtsmæssig videreudvikling er et fortrinsvis hydrofobt og lydgennemtrængeligt barriereelement til beskyttelse af den respektive mikrofon mod fugt og andre urenheder anbragt i det eller hver (mikrofon) brud gennem tætningslegemet. Barriereelementet omfatter fortrinsvis en "åndbar" membran, der især er dannet af et fint porøst (mesh eller fleece-lignende) og hydrofobt eller hydrofobt overtrukket materiale. Eventuelt er membranen også vandtæt, for eksempel i form af en plastfolie af polyether-ester eller mikroporøs polytetrafluorethen (kort: PTFE). Det respektive barriereelement er i

dette tilfælde arrangeret udskifteligt især i åbningen, dvs. barriereelementet kan fjernes til rengørings- eller reparationsformål. Til dette formål har den respektive åbning fortrinsvis en frigang, som danner en lomme til barriereelementet. I denne frigang holdes det respektive barriereelement fortrinsvis kropsnært. Til indsætning i den respektive frigang presses barriereelementet fortrinsvis ind i frigangen via en kant af åbningen, der afgrænser frigangen. Den respektive kant deformeres derved elastisk deformeret og "snapper" efterfølgende tilbage over barriereelementet, så dette hviler kropsnært i frigangen. Som følge af denne videreudvikling har tætningslegemet en særlig høj funktionel integration, således at monteringsomkostninger kan reduceres yderligere.

[0019] Udførelsesformer for opfindelsen vil blive forklaret mere detaljeret under henvisning til en tegning. Deri viser:

Fig. 1 et skematisk billede af et høreapparat set fra siden,

Fig. 2 et skematisk perspektivisk billede af et tætningslegeme af høreindretningen ifølge Fig. 1 med et antennelegeme integreret deri;

Fig. 3 et snitbillede af tætningslegemet ifølge Fig. 2 og

Fig. 4 en afbildning ifølge Fig. 3 af en yderligere udførelsesform af tætningslegemet.

[0020] Tilsvarende dele er altid forsynet med samme henvisningstal i alle figurer.

[0021] I Fig. 1 er et høreapparat 1, der er udformet som et hørehjælpeapparat, vist. Høreapparatet 1 omfatter et hus 2 til indkapsling af de elektroniske komponenter af høreapparatet 1. De elektroniske komponenter dannes i den foreliggende udførelsesform af to mikrofoner 4, en højttaler 6 og ved en (signaltransmissionsteknisk) mellem de to mikrofoner 4 og højttaleren 6 koblet signalbehandlingsenhed 8. Desuden omfatter de elektroniske komponenter et kredsløbskort, der ikke er vist detaljeret, på hvilken et antal ledende baner 10 er dannet til elektrisk kontakt af mikrofonerne 4 og højttaleren 6 med signalbehandlingsenheden 8. Til montering af mikrofonerne 4, højttaleren 6 og signalbehandlingsenheden 8 (såvel som kredsløbssubstratet) i huset 2 omfatter dette et basislegeme 12, hvori der er dannet en monteringsåbning, og et (skallignende) husdæksel 14 til at lukke monteringsåbningen. For at tætnes en lukkekant 16, der er dannet mellem basislegemet 12 og husdækslet 14 mod indtrængning af forurenende stoffer, specielt fugt

eller væsker (f.eks. sved, regnvand og lignende) og således for at beskytte de elektroniske komponenter, omfatter høreapparatet 1 et tætningslegeme 18 (angivet i Fig. 1 med en streg-punkteret linje). Dette tætningslegeme 18 er anbragt i det indre af huset 2, idet lukkekanterne 16 overlapper hinanden.

[0022] Som vist i Fig. 2 og 3 er tætningslegemet 18 formet efter (skallen) formen af husdækslet 12. Følgelig har tætningslegemet 18 også en form af en halv skal. Tætningslegemet 18 er i dette tilfælde såvel som husdækslet 12 anbragt under monteringen over de elektroniske komponenter af høreapparatet 1. Derved omfatter tætningslegemet 18 to åbninger (i det følgende betegnet mikrofonåbninger 20) svarende til mikrofonerne 4, som er anbragt i overensstemmelse med to (ikke vist) mikrofonåbninger i husdækslet 12 i den planlagte monterede tilstand ifølge Fig. 1. Endvidere åbner tætningslegemet 18 i den foreliggende udførelsesform åbninger til en "user interface" såsom f.eks. knapper (ikke vist). Disse åbninger omtales nedenfor som interfacegennemgange 22.

[0023] Høreapparatet 1 er også indrette til trådløs signaloverførsel med en fra høreapparatet 1 separat elektronisk enhed. Til dette formål omfatter høreapparatet 1 et antennelegeme 24, der er oprettet og planlagt til at modtage radiosignaler. Dette antennelegeme 24 er indlejret i tætningslegemet 18, konkret sprøjtestøbeteknisk indsprøjtet i dette. For at bringe antennelegemet 24 i kontakt med kredsløbskortet og dermed med signalbehandlingsenheden 8 omfatter antennelegemet 24 to flige, der hver især betegnes som kontaktsektioner 26, som er anbragt i et (kontakt) vindue 28 af tætningslegemet 18 og således ikke indlejret i tætningslegemet 18. I en alternativ ikke nærmere vist udførelsesform stikker kontaktdelen 26 ud fra en lateral kant af tætningslegemet 18. Antennelegemet 24 er forbundet i den planlagte monterede tilstand, der er vist i Fig. 1, ved hjælp af disse kontaktsektioner 26 via en loddeforbindelse til kredsløbskortet.

[0024] Antennelegemet 24 har en (i lighed med tætningslegemet 18 dannet) tredimensional buet, flad folielignende struktur. Konkret er antennelegemet 24 dannet af et antal folielignende – dvs. i forhold til det dækkede areal af tynde, strimmelformede sektioner af metal (kobber). Derved er der ved en sammenlignelig mindre materialeomkostning dannet en stor effektiv antenneflade. Ved integrationen af antennelegemet 24 ind i tætningslegemet

18 forbedres også funktionsmulighederne for antennelegemet 24 under monteringen, da tætningslegemet 18 bærer (dvs. understøtter) den folielignende struktur af antennelegemet.

[0025] Tætningslegemet 18 er sprøjtestøbt af LSR (flydende siliconegummi). Derved omfatter tætningslegemet 18 en høj temperaturbestandighed, således at tætningslegemet 18 ikke beskadiges under lodning af kontaktsektionerne 26.

[0026] I Fig. 4 er der vist en yderligere udførelsesform for tætningslegemet 18. Tætningslegemet 18 omfatter i dette tilfælde to dæmpningssektioner 30, der hver især er forbundet med en af mikrofongennemgangene 20. Konkret handler det for dæmpningssektionerne 30 om lokale fortykkelser af tætningslegemet 18, ved hjælp af hvilke de to mikrofoner 4 er elastisk fjedrende understøttet mod husdækslet 12. For at forhindre passage af fugt og andre forureninger gennem mikrofonåbningerne af husdækslet 12 ind i det indre af huset 2, specifikt op til den respektive mikrofon 4, har høreapparatet 1 i hvert tilfælde et respektivt barriereelement 32, der er forbundet med den respektive mikrofon 4. Dette barriereelement 32 er dannet af en lydgennemtrængelig, hydrofob membran, som udspændes af en ringformet ramme. Det respektive barriereelement 32 er reversibelt understøttet i tætningslegemet 18 inden for den respektive mikrofongennemgang 20. Specifikt har den respektive mikrofongennemgang 20 en frigang, i hvilken det respektive barriereelement 32 anvendes ved at udnytte den elastiske deformationskapacitet af husets 12 frontkants 34 modstående mikrofongennemgang 20. I den planlagte monterede tilstand for høreapparatet 1 ifølge Fig. 1 hviler den respektive mikrofon 4 fra en indvendig side 36 af tætningslegemet 18 imod den respektive dæmpningssektion 30 og trykker den modsatliggende kant 34 tættende an mod husdækslet 12.

[0027] Formålet med opfindelsen er ikke begrænset til de ovenfor beskrevne udførelsesformer. I stedet kan andre udførelsesformer af opfindelsen afledes af fagfolk på baggrund af den foregående beskrivelse. Især kan de individuelle træk ved opfindelsen der er beskrevet under henvisning til de forskellige eksempler på udførelsesformer og deres designvarianter, også kombineres med hinanden på en anden måde.

Liste over henvisningstal

[0028]

1	høreapparat
2	hus
4	mikrofon
6	højtaler
8	signalbehandlingsenhed
10	ledende bane
12	basislegeme
14	husdækslet
16	lukkekant
18	tætningslegeme
20	mikrofongennemgang
22	interfacegennemgang
24	antennelegeme
26	kontaktsektion
28	kontaktvindue
30	tætningssektion
32	barriereelement
34	kant
36	inderside

Patentkrav

1. Høreapparat (1),

- med et hus (2) der har en monteringsåbning såvel som et husdæksel (14) til at lukke monteringsåbningen,
- med en signalbehandlingsenhed (8) der er anbragt i huset (2),
- med et tætningslegeme (18) til at tætnes huset (2) mod husdækslet (14) mod indtrængning af forureninger, hvilket tætningslegeme (18) er anbragt i husets (2) indre, og
- med et antennelegeme (24) til trådløs kommunikation med en separat apparat,

hvilket antennelegeme (24) er indlejret i tætningslegemet (18).

2. Høreapparatet (1) ifølge krav 1,

hvor antennelegemet (24) har en todimensional, folielignende struktur.

3. Høreapparat (1) ifølge krav 1 eller 2,

hvor antennelegemet (24) er formstøbt med en plast, især en elastomer, der danner tætningslegemet (18).

4. Høreapparat (1) ifølge et af kravene 1 til 3,

hvor tætningslegemet (18) er dannet som en halv skal, således at tætningslegemet (18) i den planlagte monterede tilstand dækker signalbehandlingsenheden (8) mindst delvist på en hætteagtig måde.

5. Høreapparat (1) ifølge et af kravene 1 til 4,

hvor antennelegemet (24) har en fritliggende kontaktsektion (26), ved hjælp af hvilken antennelegemet (24) er i kontakt med signalbehandlingsenheden (8) via en loddeforbindelse.

6. Høreapparat (1) ifølge et af kravene 1 til 5,
med mindst en mikrofon (4) til detektering af akustiske signaler, hvor tætningslegemet (18)
omfatter mindst én dæmpningssektion (30) til elastisk understøtning af den respektive
mikrofon (4) mod huset (2).

7. Høreapparatet (1) ifølge krav 6,
hvor der i huset (2) er anbragt en mikrofonåbning, som svarer til den respektive mikrofon
(4), hvor tætningslegemet (18) i området for den respektive dæmpningssektion (30)
omfatter en åbning (20), der i den planlagte monterede tilstand svarer til den respektive
mikrofonåbning.

8. Høreapparatet (1) ifølge krav 7,
hvor der i den respektive åbning (20) på en reversibel indsættelig form er anbragt et
barriereelement (32) til at beskytte den respektive mikrofon (4) mod fugt.

1

Tegning

FIG 1

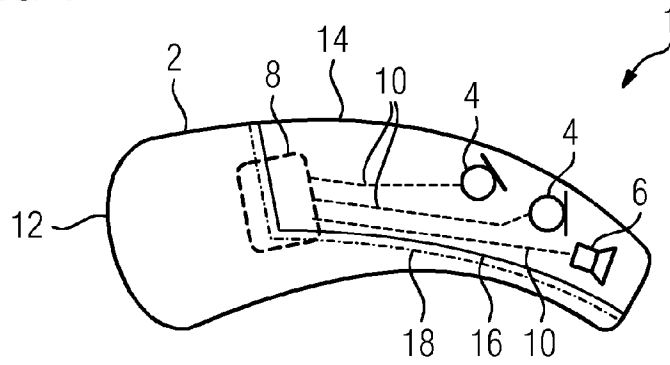


FIG 2

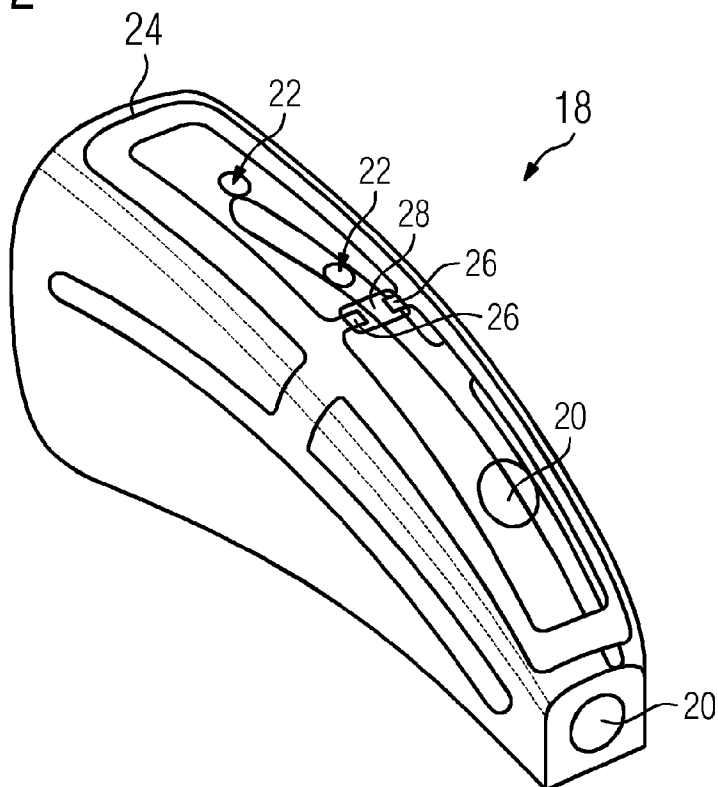


FIG 3

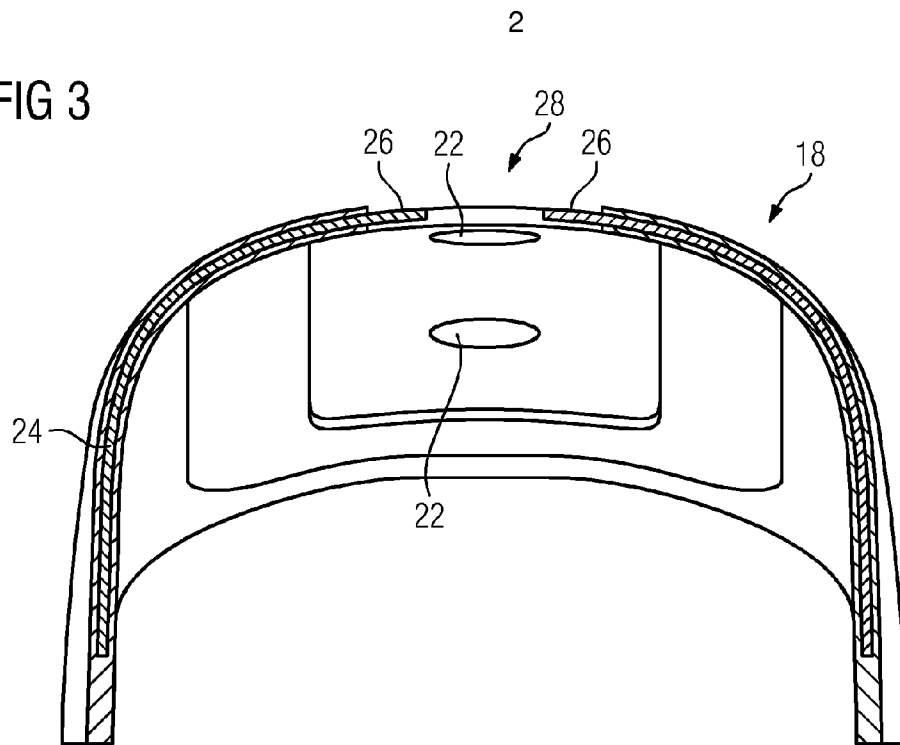


FIG 4

