



(12) **EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG**

(43) Veröffentlichungstag:
04.06.2003 Patentblatt 2003/23

(51) Int Cl.7: **H04R 25/00**

(21) Anmeldenummer: **02023515.6**

(22) Anmeldetag: **22.10.2002**

(84) Benannte Vertragsstaaten:
**AT BE BG CH CY CZ DE DK EE ES FI FR GB GR
IE IT LI LU MC NL PT SE SK TR**
Benannte Erstreckungsstaaten:
AL LT LV MK RO SI

(72) Erfinder:
• **Niccolai, Richard**
8610 Uster (CH)
• **Portmann, Paul**
8834 Schindellegi (CH)

(71) Anmelder: **PHONAK AG**
8712 Stäfa (CH)

(74) Vertreter: **Troesch Scheidegger Werner AG**
Schwäntenmos 14
8126 Zumikon (CH)

(54) **Hörgerät**

(57) Das aus Kunststoff bestehende Gerätegehäuse des Hörgerätes (1) besteht aus einer Schale (3) und einem auf diese aufgesetzten Deckelteil (4). Im Innern der Schale (3) sind eine Hörerbaueinheit (5) und eine Mikrofonbaueinheit (6) untergebracht. Die Hörerbaueinheit (5) weist einen Schalleitungskanal (7) auf, der zu einer Schallaustrittsöffnung (8) in der Schale (3) führt. Die Mikrofonbaueinheit (6) ist in den Deckelteil (4) eingesetzt. Die Schale (3) ist als Formteil mit integrierten Leiterbahnen (9, 10) ausgebildet, z.B. als räumlich spritzgegossener Schaltungsträger (Molded Interconnect Device, MID). Sowohl die Hörerbaueinheit (5) als auch die Mikrofonbaueinheit (6) weisen abstehende Federkontakte (11, 12) auf, die mit den Leiterbahnen (9, 10) der Schale (3) in Berührung stehen. Diese Baueinheiten (5, 6) sind somit über die Federkontakte (11, 12) und die Leiterbahnen (9, 10) elektrisch miteinander verbunden.

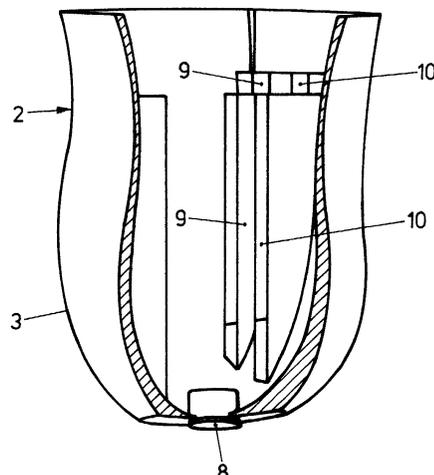
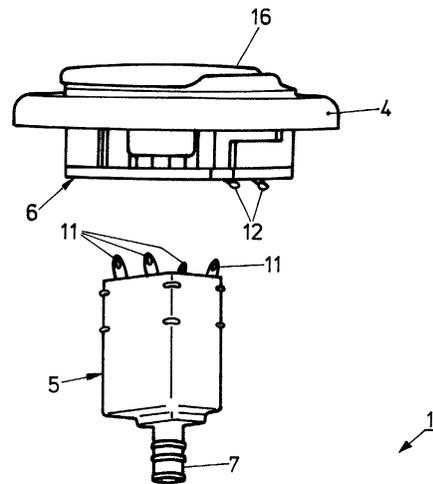


FIG. 2

Beschreibung

[0001] Die Erfindung betrifft ein Hörgerät gemäss Oberbegriff des Anspruchs 1.

[0002] Bekannte Hörgeräte weisen mehrere, in einem mehrteiligen Gerätegehäuse aus Kunststoff untergebrachte Komponenten, nämlich im allgemeinen ein Mikrofon, eine Verstärkerschaltung, ein Hörer und eine Stromquelle, auf. Diese Komponenten sind über elektrische Verbindungen miteinander verbunden, die in der Regel nach der Herstellung des Gerätegehäuses in diesem angebracht werden müssen. Bei gewissen Komponenten sind deren elektronischen Bauteile auf einem separaten Substrat befestigt und stehen über Leiterbahnen, die auf dem Substrat vorgesehen sind, elektrisch miteinander in Verbindung. Die Herstellung und Bestückung der Substrate findet in einem separaten Vorgang statt. Die Herstellung derartiger Hörgeräte ist demzufolge mit einem verhältnismässig grossen Aufwand verbunden.

[0003] Der vorliegenden Erfindung liegt nun die Aufgabe zugrunde, ein Hörgerät der eingangs genannten Art zu schaffen, das geringere Abmessung hat und kostengünstiger hergestellt werden kann als die herkömmlichen Hörgeräte.

[0004] Diese Aufgabe wird mit einem Hörgerät mit den Merkmalen des Anspruchs 1 gelöst.

[0005] Dadurch, dass Leiterbahnen, die gewisse elektronische Bauteile miteinander verbinden, herstellungsmässig in Teile des Gerätegehäuses oder in im Gerätegehäuse untergebrachte Kunststoffteile integriert sind, ist eine gegenüber herkömmlichen Hörgeräten kompaktere Bauweise sowie eine einfachere Gerätemontage und damit verbunden eine kostengünstigere Herstellung möglich. Dient der Formteil mit integrierter Leiterbildstruktur als Träger für elektronische Bauteile und ist dieser als Teil des Gerätegehäuses oder eines Komponentengehäuses ausgebildet, kann die Gesamtzahl der Gerätebauteile verringert werden, da eine separate Leiterplatte für diese Bauteile entfällt.

[0006] Bevorzugte Weiterausgestaltungen des erfindungsgemässen Hörgerätes bilden Gegenstand der abhängigen Ansprüche.

[0007] Nachfolgend wird die Erfindung anhand von Zeichnungen, die lediglich Ausführungsbeispiele darstellen, näher erläutert. Es zeigt rein schematisch:

Fig. 1 in Seitenansicht ein Im-Ohr-Hörgerät, bei dem ein Teil des Gerätegehäuses weggeschnitten ist,

Fig. 2 das Hörgerät gemäss Fig. 1 in einer räumlichen Darstellung mit einzelnen Komponenten in auseinander gezogenen Positionen,

Fig. 3 in einer räumlichen, auseinander gezogenen Darstellung eine Komponente des in Fig. 2 gezeigten Hörgerätes,

Fig. 4 ein Hinter-dem-Ohr-Hörgerät in einer räumlichen Darstellung mit einzelnen Komponenten in auseinander gezogenen Positionen, und

5 Fig. 5 in einer der Fig. 4 entsprechenden Darstellung das Hörgerät gemäss Fig. 4 in einer Ansicht aus einer anderen Richtung.

[0008] In den Figuren 1 und 2 ist in vergrössertem Massstab ein Hörgerät 1, das im Ohr getragen wird (Im-Ohr-Hörgerät), gezeigt. Das Hörgerät 1 weist ein Gerätegehäuse 2 aus Kunststoff auf, das aus einer Schale 3, dessen Aussenform an den Gehörgang des Trägers angepasst ist, und einem auf die Schale 3 aufgesetzten Deckelteil 4 besteht. Im Innern der Schale 3 sind verschiedene, als Baueinheiten ausgebildete Hörgerätkomponenten untergebracht, nämlich eine Hörerbaueinheit 5 und eine Mikrofonbaueinheit 6. Die Hörerbaueinheit 5 umfasst elektronische Bauelemente einer an sich bekannten Verstärker- und Uebertragungsschaltung und weist einen Schalleitungs kanal 7 auf, der zu einer Schallaustrittsöffnung 8 in der Schale 3 führt. Die Mikrofonbaueinheit 6, deren Aufbau anhand der Fig. 3 noch näher erläutert werden wird, ist in den Deckelteil 4 eingesetzt.

[0009] Die Schale 3 ist als Formteil mit integrierten Leiterbahnen ausgebildet, d.h. als räumlich spritzgossener Schaltungsträger. Derartige Schaltungsträger, deren Herstellung an sich bekannt ist (siehe beispielsweise die WO-A-00/67982), werden in der Fachsprache mit Molded Interconnect Devices (abgekürzt MID) bezeichnet. In den Fig. 1 und 2 sind von diesen integrierten Leiterbahnen nur die Leiterbahnen 9 und 10 sichtbar. Sowohl die Hörerbaueinheit 5 als auch die Mikrofonbaueinheit 6 weisen abstehende Federkontakte 11 bzw. 12 auf, die mit den Leiterbahnen 9, 10 der Schale 3 in Berührung stehen (Fig. 1). Die Baueinheiten 5, 6 sind somit über die Federkontakte 11, 12 und die Leiterbahnen 9, 10 elektrisch miteinander verbunden.

[0010] Anhand der Fig. 3 wird nun der Aufbau der Mikrofonbaueinheit 6 näher erläutert.

[0011] Die Mikrofonbaueinheit 6 weist ein mehrteiliges Gehäuse 13 aus Kunststoff auf, das aus einem Aufnahmeteil 14, einem diesen nach unten abschliessenden Gehäuseboden 15 und einem Gehäusedeckel 16 besteht. Der Gehäuseboden 15 ist mittels Schrauben 17 mit dem Aufnahmeteil 14 verschraubt, an dem der Gehäusedeckel 16 mittels eines Scharniers 18 befestigt ist. Der Gehäusedeckel 16 ist mit einem Rastnocken 19 versehen, der bei geschlossenem Gehäusedeckel 16 mit einer Rastvertiefung 20 im Aufnahmeteil 14 zusammenwirkt.

[0012] Der Gehäuseboden 15 ist ebenfalls als Formteil mit integrierten, eine Leiterbildstruktur bildenden Leiterbahnen 21 ausgebildet, d.h. als räumlich spritzgossener Schaltungsträger (Molded Interconnect Device; MID). Der Gehäuseboden 15 ist mit nur schematisch dargestellten Mikrofonen 22 und 23 und mit eben-

falls nur schematisch dargestellten, nicht näher beschriebenen elektronischen Bauteilen 24, 25, 26 bestückt. Die Mikrofone 22, 23 und die elektronischen Bauteile 24, 25, 26 sind über die Leiterbahnen 21 untereinander verbunden. Der Gehäuseboden 15 dient somit nicht nur als unterer Abschluss des Aufnahmeteils 14 des Gehäuses 13, sondern auch als Träger für die Mikrofone 22, 23, die elektronischen Bauteile 24, 25, 26 sowie die Leiterbahnen 21.

[0013] Der Gehäusedeckel 16 ist auch ein Formteil mit einer integrierten Leiterbahn 27, d.h. also auch ein MID, trägt jedoch im Gegensatz zum Gehäuseboden 15 keine elektronischen Bauteile. Die Leiterbahn 27 ist als Kontaktfläche ausgebildet, die bei geschlossenem Gehäusedeckel 16 mit einer im Aufnahmeteil 14 untergebrachten Batterie 28 in Kontakt steht, die zur Stromversorgung der Hörgerätkomponenten dient.

[0014] Im Vergleich zu herkömmlichen Mikrofonmodulen, bei denen die Leiterbahnen und die elektronischen Bauteile auf einem vom Gehäuse gesonderten Substrat aufgebracht bzw. befestigt sind und bei denen die Kontaktfläche im Gehäusedeckel durch einen in diesen eingesetzten Biegestanzteil gebildet wird, ist die beschriebene Mikrofonbaueinheit 6 kleiner, weist weniger Bauteile auf und lässt sich einfacher herstellen.

[0015] Die Fig. 4 und 5 zeigen in auseinander gezogener Darstellung Ansichten eines Hörgerätes 30, das hinter dem Ohr getragen wird (Hinter-dem-Ohr-Hörgerät), aus zwei verschiedenen Richtungen. Das Hörgerät 30 weist ein Gerätegehäuse 31 aus Kunststoff auf, das aus einem Gehäuseboden 32 und einem Gehäusedeckel 33, die mittels Schrauben 34 miteinander verbunden sind, besteht. Im Innern des Gerätegehäuses 31 sind verschiedene, als Baueinheiten ausgebildete Hörgerätkomponenten untergebracht, nämlich eine Hörerbaueinheit 35, eine Mikrofonbaueinheit 36 und eine verschiedene elektronische Bauelemente aufweisende Verstärkerbaueinheit 37. An der Verstärkerbaueinheit 37 ist schwenkbar ein Batteriefach 38 befestigt, das zur Aufnahmen einer Batterie 39 dient.

[0016] Der Gehäuseboden 32 ist als Formteil mit integrierten Leiterbahnen 40 und integrierten, zu Gruppen zusammengefassten Kontakten 41, 42, 43, 44 ausgebildet, d.h. als räumlich spritzgegossener Schaltungsträger (Molded Interconnect Device; MID). Die Leiterbahnen 40 verbinden bestimmte der Kontakte 41, 42, 43, 44 miteinander. Auf den Gehäuseboden 32 sind elektronische Bauteile 45 und 46 aufgelötet, die ebenfalls über gewisse Leiterbahnen 40 mit Kontakten 41, 42 und 43 bzw. 41 und 44 verbunden sind. Diese elektronischen Bauteile 45, 46 könnten, statt auf den Gehäuseboden 32 aufgelötet zu sein, auch in die Hörerbaueinheit 35, die Mikrofonbaueinheit 36 und/oder die Verstärkerbaueinheit 37 integriert werden. Der Gehäuseboden 32 ist mit weiteren integrierten, zu einer Gruppe zusammengefassten Kontakten 47 versehen, die über integrierte Leiterbahnen 48 mit Programmierkontakten 49, die gleich wie die übrigen Kontakte 41, 42,

43, 44, 47 ebenfalls herstellungsmässig in den Gehäuseboden 32 integriert sind, in Verbindung stehen. Die Programmierkontakte 49 dienen zum Anschliessen eines nicht näher dargestellten, an sich bekannten Programmiergerätes, von dem in der Fig. 4 nur der Stecker 50 gezeigt ist.

[0017] Die Hörerbaueinheit 35, die Mikrofonbaueinheit 36 und die Verstärkerbaueinheit 37 sind mit zu Gruppen zusammengefassten Federkontakten 51, 52 bzw. 53, 54, 55 versehen (Fig. 5). Im zusammengebauten Zustand des Hörgerätes 30 berühren die Federkontakte 52 der Mikrofonbaueinheit 36 die Kontakte 41 im Gehäuseboden 32 und die Federkontakte 51 der Hörerbaueinheit 35 die Kontakte 42 im Gehäuseboden 32, während die Federkontakte 53 der Verstärkerbaueinheit 37 mit den Kontakten 47 im Gehäuseboden 32, die Federkontakte 54 mit den Kontakten 43 und die Federkontakte 55 mit den Kontakten 44 in Verbindung stehen.

[0018] Die Verstärkerbaueinheit 37 ist somit einerseits über die Kontakte 47 im Gehäuseboden 32 mit den Programmierkontakten 49 und andererseits über die Kontakte 42 und 43 bzw. die Kontakte 41 und 44 und die Leiterbahnen 40 mit der Hörerbaueinheit 35 und der Mikrofonbaueinheit 36 verbunden

[0019] Die in der Hörerbaueinheit 35, der Mikrofonbaueinheit 36 und der Verstärkerbaueinheit 37 untergebrachten elektronischen Bauelemente können in herkömmlicher Weise auf eine mit Leiterbahnen versehene Trägerplatte (Printplatte) aufgelötet sein. Doch ist es auch denkbar, ähnlich wie anhand der Fig. 3 erläutert, Teile der Gehäuse der Hörerbaueinheit 35, der Mikrofonbaueinheit 36 und der Verstärkerbaueinheit 37 als Formteile mit integrierter Leiterbildstruktur (Molded Interconnect Devices; MID) auszubilden.

[0020] Die Verbindung zwischen den Baueinheiten 5, 6 bzw. 35, 36, 37 und den integrierten Leiterbahnen 9, 10 bzw. den integrierten Kontakten 41, 41, 43, 44 kann auch auf andere Weise als mittels der gezeigten Federkontakte 11, 12 bzw. 51, 52, 53, 54, 55 erfolgen, beispielsweise mittels Leiterlitzen.

[0021] Die Ausgestaltung gewisser Gehäuseteile, d. h. bei den gezeigten Ausführungsbeispielen der Schale 3 des Hörgerätes 1, des Gehäusebodens 15 und des Gehäusedeckels 16 der Mikrofonbaueinheit 6 und des Gehäusebodens 32 des Hörgerätes 30, als räumlich spritzgegossener Schaltungsträger (MID-Formteil) erlaubt es, die Hörgeräte 1, 30 und deren Komponenten platzsparend auszubilden sowie einfacher und somit verhältnismässig kostengünstig herzustellen.

[0022] Es ist auch denkbar, gewisse Gehäuseteile, z. B. die Schale 3 und den Deckel 4 des Gehäuses 2, den Gehäuseboden 32 und den Gehäusedeckel 33 des Gerätegehäuses 31, sowie den Aufnahmeteil 14 und den Gehäusedeckel 16 der Mikrofonbaueinheit 6, im gleichen Arbeitsgang herzustellen und z.B. mittels eines Filmscharniers miteinander zu verbinden.

[0023] Die das Gerätegehäuse 2, 31 bildenden Bauteile, nämlich die Schale 3 und der Deckelteil 4 des Ge-

rätegehäuses 2 bzw. der Gehäuseboden 32 und der Gehäusedeckel 33 des Gerätegehäuses 31, können so ausgebildet werden, dass beim Zusammenbauen dieser Bauteile letztere form- oder kraftschlüssig mechanisch miteinander verbunden werden. Hiezu eignen sich z.B. Rast- oder Schnappverbindungen.

[0024] Anstatt die Formteile mit integrierten Leiterbahnen und integrierten elektrischen Kontakten, d.h. die Schale 3 des Gerätegehäuses 2, den Gehäuseboden 15 und den Gehäusedeckel 16 der Mikrofonbaueinheit 6 und den Gehäuseboden 32 des Hörgerätes 30, wie beschrieben als Molded Interconnect Devices (MID) auszubilden, ist es auch möglich, diese Formteile mittels eines additiven Aufbauverfahrens herzustellen, wie das beispielsweise in der WO-A-01/05207 beschrieben ist. Solche additive Aufbauverfahren sind auch unter dem Begriff "Rapid Prototyping" bekannt und umfassen z.B. die folgenden, im vorliegenden Fall besonders geeigneten Verfahren: Lasersintern, Stereolithographie und Thermojetverfahren. Hinweise auf Fachliteratur, die sich mit solchen additiven Aufbauverfahren befasst, sind in der bereits erwähnten WO-A-01/05207 zu finden.

[0025] Das vorstehend erläuterte erfindungsgemäße Prinzip, gewisse Gehäuseteile als Formteil mit integrierten Leiterbahnen und Kontakten sowie gegebenenfalls auch als Träger von elektronischen Bauteilen auszugestalten, lässt sich selbstverständlich auch bei andern akustischen Kommunikationsgeräten, wie z.B. Funkgeräten, anwenden.

Patentansprüche

1. Hörgerät mit einem aus wenigstens zwei Teilen (3, 4; 32, 33) bestehenden Gerätegehäuse (2; 31) aus Kunststoff und in diesem untergebrachten elektronischen Baueinheiten (5, 6; 35, 36, 37) bzw. Bauteilen (22-26), die elektrisch miteinander verbunden sind, **dadurch gekennzeichnet, dass** zumindest ein Gerätegehäuseteil (3; 32) und/oder wenigstens ein im Innern des Gerätegehäuses (2) angeordneter Kunststoffbauteil (15) einer elektronischen Baueinheit (6) als Formteil mit integrierten Leiterbahnen (9, 10; 21, 40), über die gewisse elektronische Baueinheiten bzw. Bauteile elektrisch miteinander verbunden sind, ausgebildet ist.
2. Hörgerät nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Formteil weiter mit integrierten elektrischen Kontakten (41-44; 47, 49) ausgebildet ist.
3. Hörgerät nach Anspruch 1 oder 2, **dadurch gekennzeichnet, dass** die im Gerätegehäuse (2; 31) untergebrachten elektronischen Baueinheiten (5, 6; 35, 36, 37) mit Kontaktelementen (11, 12; 51, 52, 53, 54, 55) versehen sind, die mit den integrierten Leiterbahnen (9, 10) bzw. den integrierten Kontakten (41, 42, 43, 44) in einem Gerätegehäuseteil (3; 32) in Verbindung stehen.
4. Hörgerät nach Anspruch 3, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Kontaktelemente als Federkontakte (11, 12; 51, 52, 53, 54, 55) ausgebildet sind.
5. Hörgerät nach Anspruch 1 **dadurch gekennzeichnet, dass** eine der im Gerätegehäuse (2) untergebrachten elektronischen Baueinheiten (6) ein aus wenigstens zwei Teilen (14, 15, 16) bestehendes Gehäuse (13) aus Kunststoff aufweist, in dem elektronische Bauteile (22-26) angeordnet sind, und dass wenigstens ein Teil dieser elektronischen Bauteile (22-26) an einem, als Formteil mit integrierten Leiterbahnen (21) ausgebildeten Gehäuseteil (15) befestigt ist, wobei die an diesem Gehäuseteil (15) befestigten elektronischen Bauteile (22-26) über diese Leiterbahnen (21) miteinander verbunden sind.
6. Hörgerät nach Ansprüche 5, **dadurch gekennzeichnet, dass** der als Gehäuseboden (15) dienende Gehäuseteil als Formteil mit integrierten Leiterbahnen (21) ausgebildet ist.
7. Hörgerät nach Anspruch 5 oder 6, **dadurch gekennzeichnet, dass** ein weiterer Gehäuseteil (16), vorzugsweise der als Gehäusedeckel (16) dienende Gehäuseteil, als Formteil mit einer als Kontaktfläche dienenden integrierten Leiterbahn (27) ausgebildet ist.
8. Hörgerät nach den Ansprüchen 1 und 2, **dadurch gekennzeichnet, dass** die integrierten Kontakte (41-44; 47, 49) über integrierte Leiterbahnen (40, 48) miteinander verbunden sind.
9. Hörgerät nach einem der Ansprüche 1 bis 3, **dadurch gekennzeichnet, dass** am Gerätegehäuseteil (32), der als Formteil mit integrierten Leiterbahnen (40) und allenfalls auch mit integrierten Kontakten (41, 42, 43, 44) ausgebildet ist, elektronische Bauteile (45, 46) befestigt sind, die über die integrierten Leiterbahnen (40) mit andern im Gerätegehäuse (31) angeordneten elektronischen Bauteilen und/oder gegebenenfalls mit integrierten Kontakten (41, 42, 43, 44) elektrisch verbunden sind.
10. Hörgerät nach Anspruch 8, **dadurch gekennzeichnet, dass** gewisse der integrierten Kontakte (49) von ausserhalb des Gerätegehäuses (31) zugänglich und über integrierte Leiterbahnen (48) mit im Innern des Gerätegehäuses (31) angeordneten Kontaktelementen, vorzugsweise integrierten Kontakten (47), verbunden sind.
11. Hörgerät nach einem der Ansprüche 1 bis 10, **da-**

durch gekennzeichnet, dass die Teile (3, 4; 32, 33) des Gerätegehäuses (2; 31) mittels einer kraft- oder formschlüssigen Verbindung, z.B. einer Rast- oder Schnappverbindung, miteinander verbunden sind.

5

12. Hörgerät nach einem der Ansprüche 1 bis 11, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Formteile (3; 15; 16; 32) mit integrierten Leiterbahnen (9, 10; 21; 27; 40) als räumlich spritzgegossene Schaltungsträger (Molded Interconnect Device) ausgebildet sind.

10

13. Hörgerät nach einem der Ansprüche 1 bis 11, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Formteile (3; 15; 16; 32) mit integrierten Leiterbahnen (9, 10; 21; 27; 40) mittels eines additiven Aufbauverfahrens (Rapid Prototyping) hergestellt sind.

15

14. Hörgerät nach Anspruch 13, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Formteile (3; 15; 16; 32) mit integrierten Leiterbahnen (9, 10; 21; 27; 40) mittels Lasersintern, Stereolithographie oder eines Thermojetverfahrens hergestellt sind.

20

25

30

35

40

45

50

55

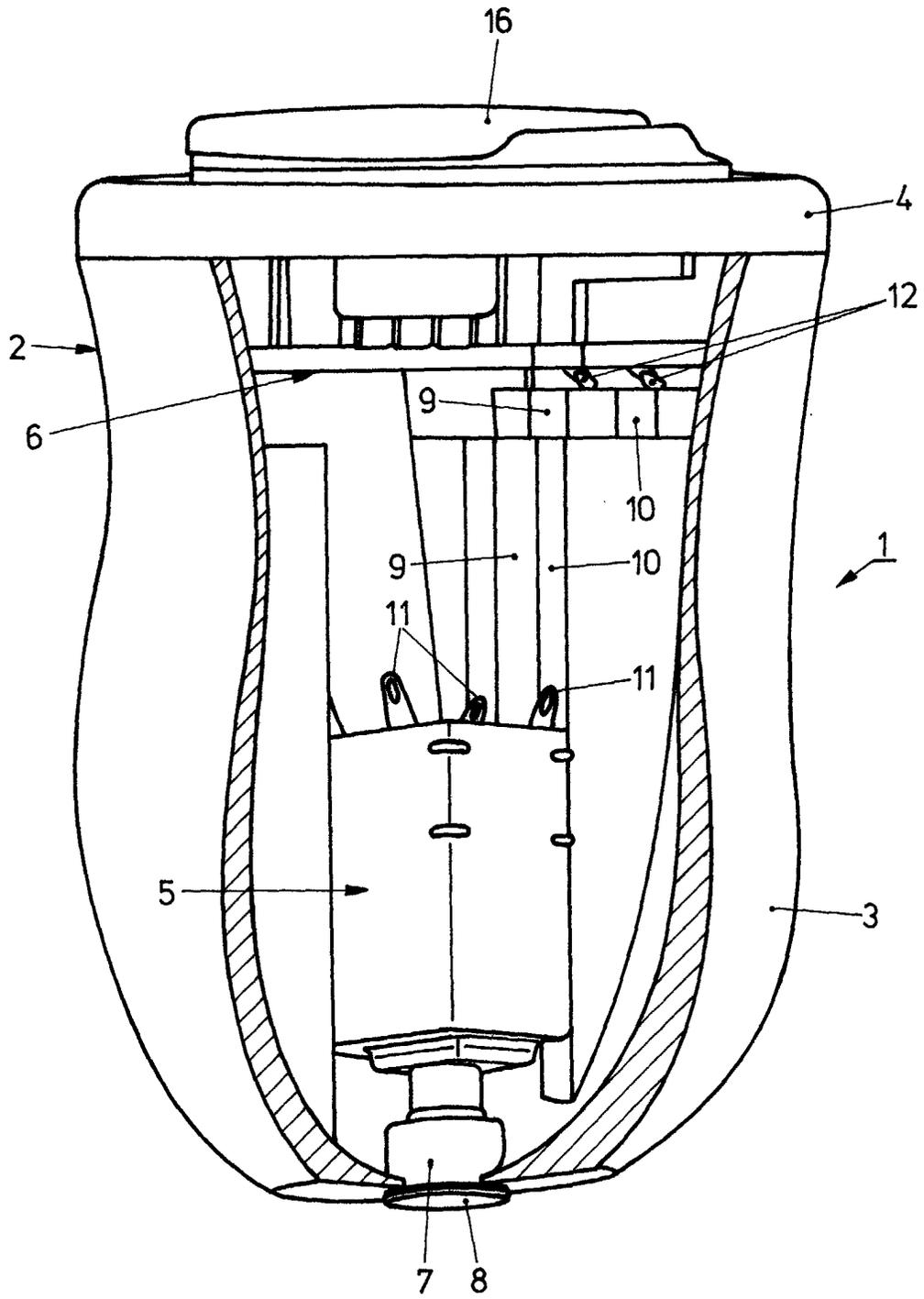


FIG.1

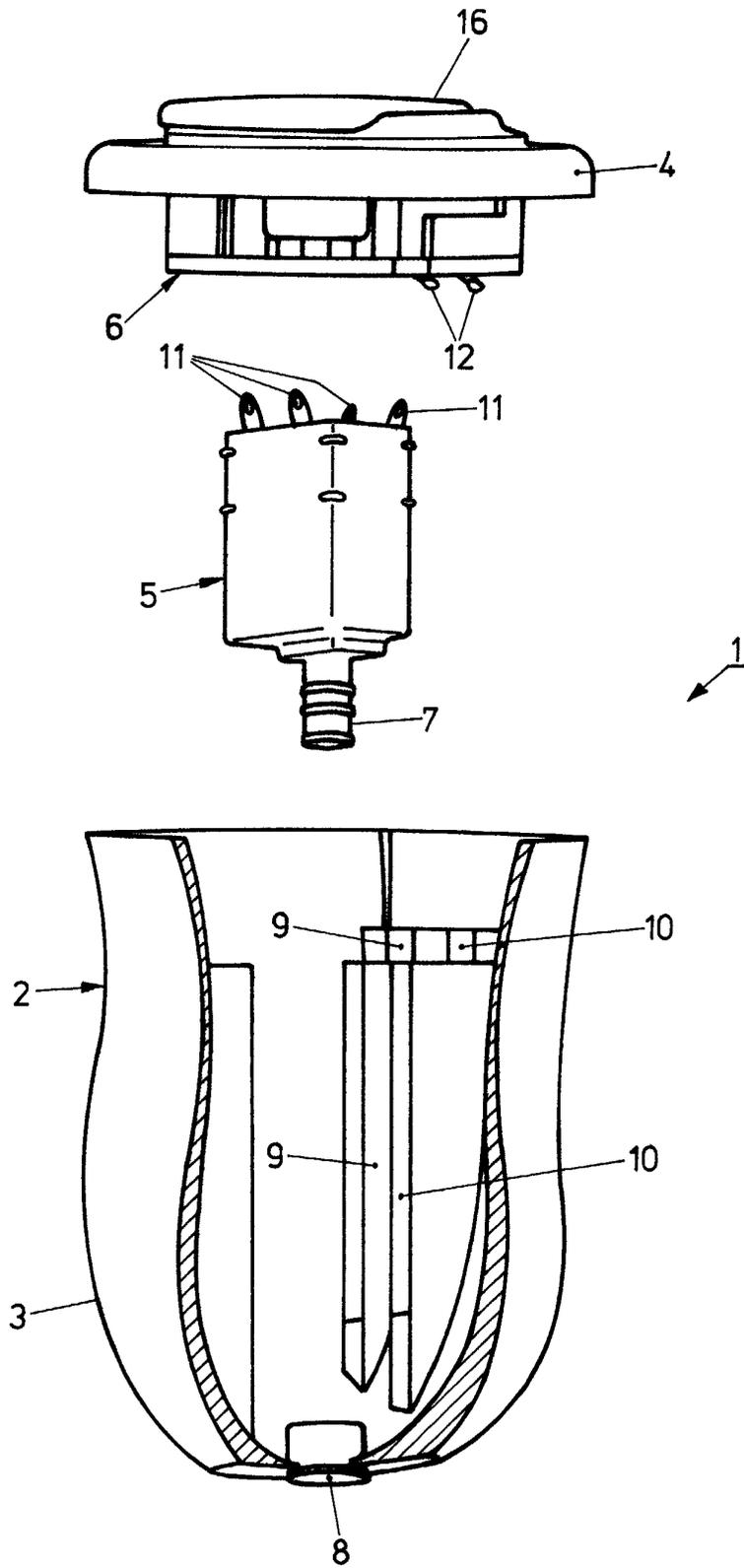


FIG.2

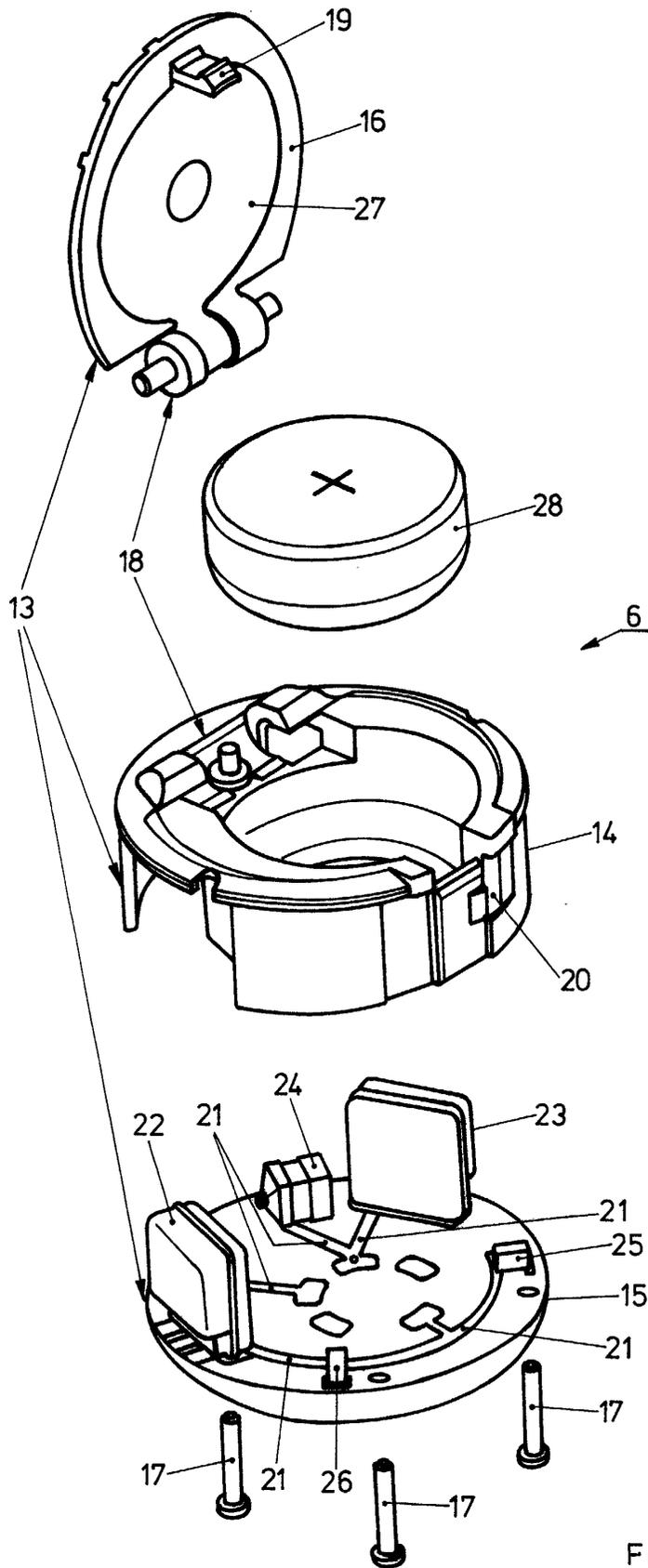


FIG.3

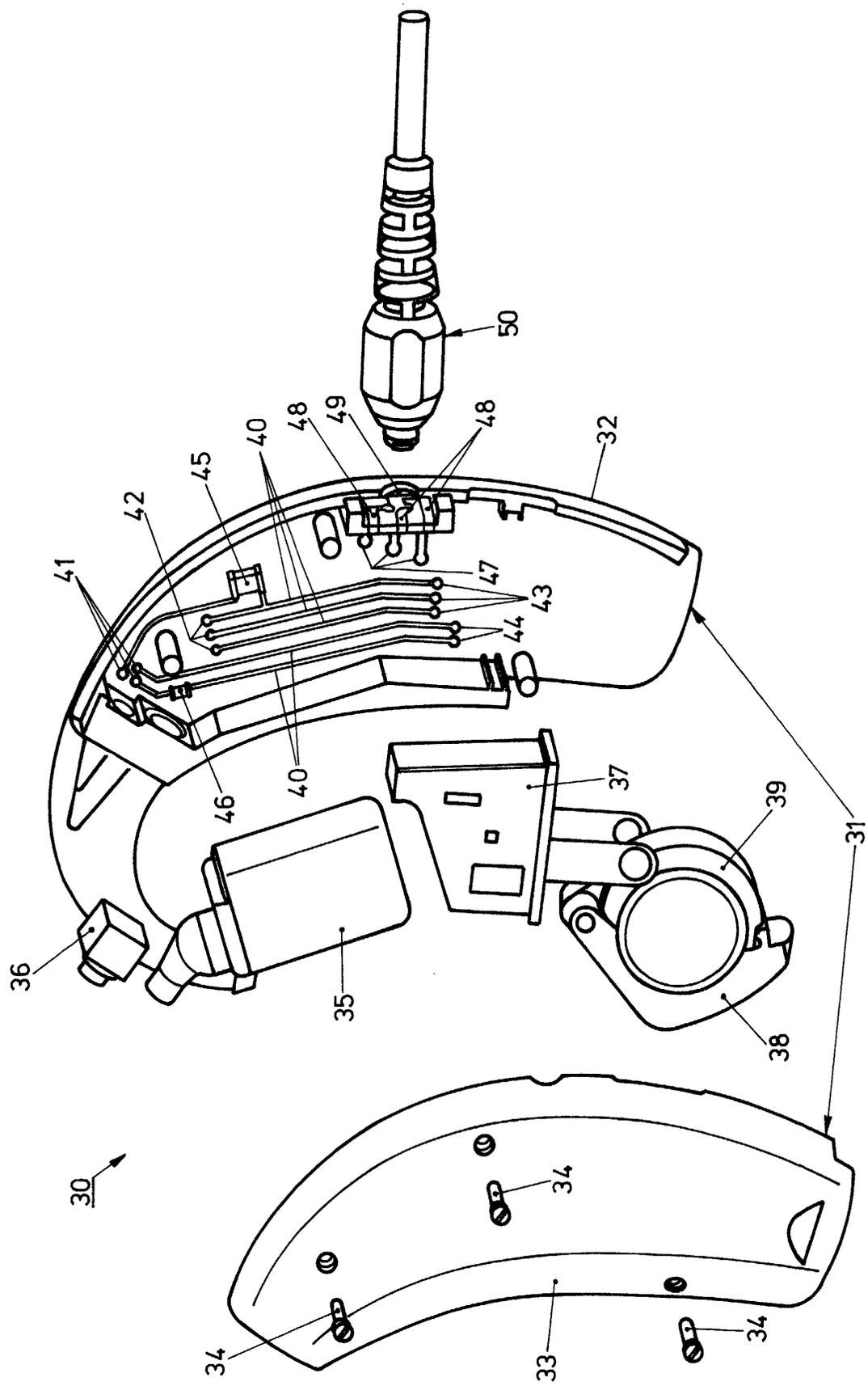


FIG. 4

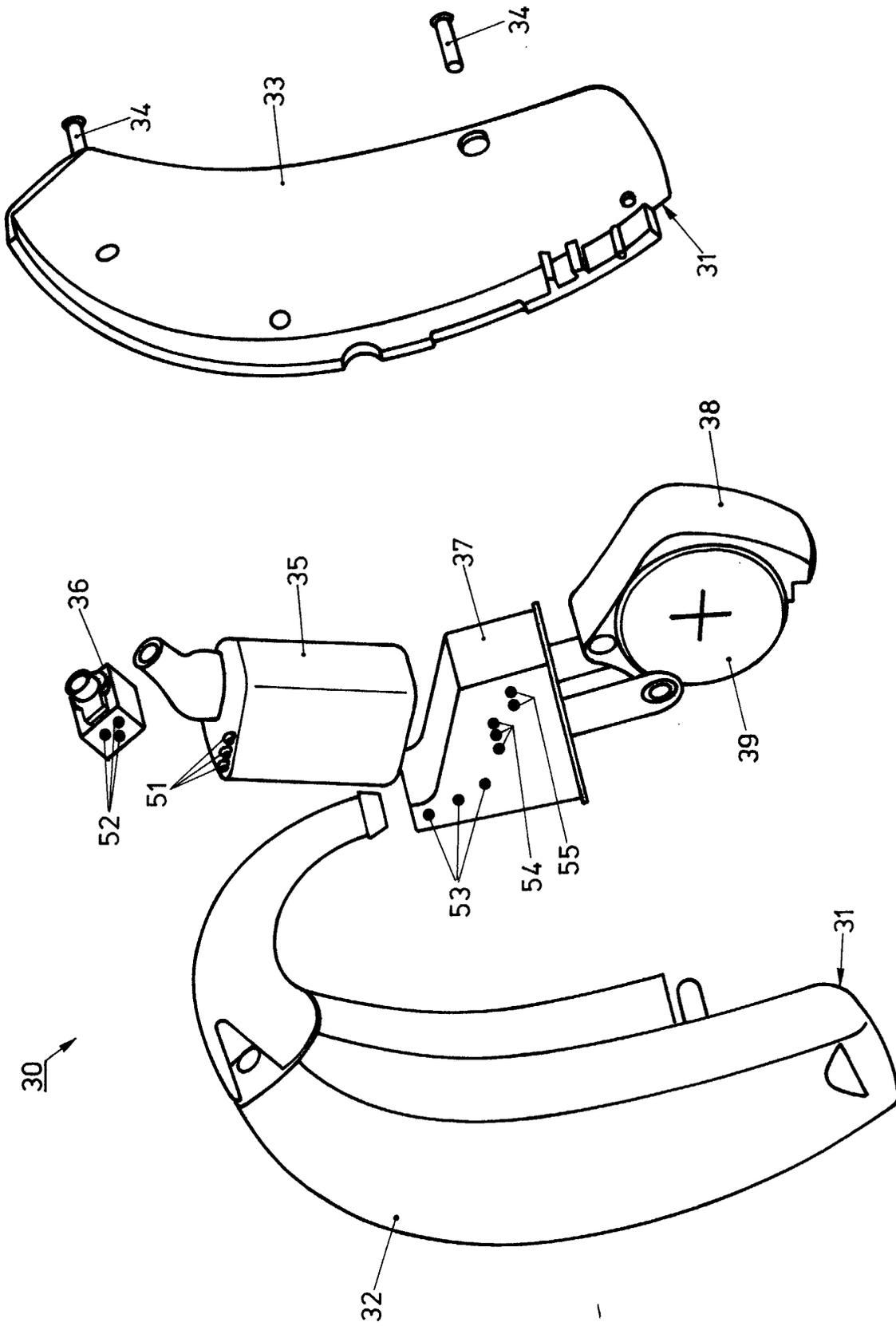


FIG.5