(19) Europäisches Patentamt
European Patent Office
Office européen des brevets

(11) **EP 2 026 595 B1**

(12) **EUROPÄISCHE PATENTSCHRIFT**

(45) Veröffentlichungstag und Bekanntmachung des Hinweises auf die Patenterteilung:
31.03.2010 Patentblatt 2010/13

(51) Int Cl.:
H04R 1/24 *(2006.01)*

(21) Anmeldenummer: **07114327.5**

(22) Anmeldetag: **14.08.2007**

(54) **Koaxiallautsprecher**

Coaxial loudspeaker

Haut-parleur coaxial

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

(43) Veröffentlichungstag der Anmeldung:
18.02.2009 Patentblatt 2009/08

(73) Patentinhaber: **Reck, Klaus**
24568 Kaltenkirchen (DE)

(72) Erfinder: **Reck, Klaus**
24568 Kaltenkirchen (DE)

(74) Vertreter: **Englaender, Klaus**
HML
Patentanwälte
Schraudolphstrasse 3
80799 München (DE)

(56) Entgegenhaltungen:
EP-A- 0 164 942
EP-A- 0 242 856
EP-A- 1 515 584
DE-A1- 3 002 843
GB-A- 2 335 821

Anmerkung: Innerhalb von neun Monaten nach Bekanntmachung des Hinweises auf die Erteilung des europäischen Patents im Europäischen Patentblatt kann jedermann nach Maßgabe der Ausführungsordnung beim Europäischen Patentamt gegen dieses Patent Einspruch einlegen. Der Einspruch gilt erst als eingelegt, wenn die Einspruchsgebühr entrichtet worden ist. (Art. 99(1) Europäisches Patentübereinkommen).

EP 2 026 595 B1

Beschreibung

[0001] Die Erfindung betrifft einen Koaxiallautsprecher aufweisend einen Hochtöner und einen Tief/Mitteltöner mit einer in einem Lautsprecherkorb aufgehängten Konusmembran, die an ihrem verjüngten Ende einen am Lautsprecherkorb fixierten elektromagnetischen Antrieb umfasst, in dessen Bereich der Hochtöner angeordnet ist, dessen Schallabstrahlfläche von diesem Antrieb weg weist.

[0002] Kennzeichnend für bisherige Koaxiallautsprecher, wie beispielsweise die in den Druckschriften DE-PS 941 674, DE-102 32 118 C1, DE 86 10 875 U1 (EP 0 242 856 A2) und DE 92 10 463 U1 beschriebenen Koaxiallautsprecher ist, dass innerhalb der einen Schalltrichter bildenden Konusmembran des Tief/Mitteltöners ein Hochtöner angeordnet ist. Von den genannten Druckschriften offenbart die DE 86 10 875 U1 einen Koaxiallautsprecher der eingangs genannten Art mit einer Positionierung des Hochtöners am verjüngten Ende des Schalltrichters, fixiert am Lautsprecherkorb des Tief/Mitteltöners.

[0003] EP 0164 942 A2 offenbart einen Lautsprecher mit mehreren Antriebseinheiten, bei dem der Niederfrequenzantrieb einen zum Hörer umgekehrt angeordneten Lautsprecherkonus aufweist. Der Hochfrequenzantrieb befindet sich in der Nähe des dem Endes des an dem umgekehrt ausgerichteten Lautsprecherkonus befestigten verlängerten Schwingspulenträgers.

[0004] EP 1 515 584 A1 betrifft einen Hochtonlautsprecher bestehend aus einem Verteiler und Schallwandlern auf einem ersten Frequenzband mit einer ersten Membran und einer elektromagnetischen Antriebseinheit für diese Membran sowie einer zweiten Membran für ein zweites Frequenzband und deren Antriebseinheit, wobei die Membran des ersten Schallwandlers einen Hohlraum beschreibt in dem die Antriebseinheit untergebracht auf dem wiederum der zweite Schallwandler mit seiner Antriebseinheit angeordnet ist. Beide Schallwandler befinden sich auf einer gedachten zentralen Achse und sind bezüglich der Schallabstrahlung in eine Richtung ausgerichtet.

[0005] Die Nachteile dieser bisherigen Koaxiallautsprecher sind, dass aufgrund des genutzten Schalltrichterprinzips der Schall mit steigender Frequenz zunehmend stärker gebündelt abgestrahlt wird, und dass die Hochtonwiedergabe durch Einbettung des Hochtöners in den Schalltrichter verzerrt wird. Außerdem erfordert die Fixierung des Hochtöners zusätzliche Teile.

[0006] Es sind auch Koaxiallautsprecher mit flachen oder konvexen Tief/Mitteltönern bekannt, die nicht an den Problemen leiden, die mit Koaxiallautsprechern auf Grundlage eines Schalltrichters einhergehen. Die Anordnung des Hochtöners erfordert bei diesen Koaxiallautsprechern jedoch noch mehr zusätzliche Teile und erhöhten Montageaufwand. Außerdem zeichnen sich diese Koaxiallautsprecher durch eine komplexe Stützstruktur für den Hochtöner aus.

[0007] Der Erfindung liegt daher die Aufgabe zugrunde, einen Koaxiallautsprecher der eingangs genannten Art zu schaffen, der nicht an der durch einen Schalltrichter hervorgerufenen Schallbündelung herkömmlicher Koaxiallautsprecher mit Tief/Mittelton-Konusmembran leidet und der eine einfache und kostengünstige Montage des Hochtöners gewährleistet.

[0008] Gelöst wird diese Erfindung durch die Merkmale des Anspruchs 1. Vorteilhafte Weiterbildungen der Erfindung sind in den Unteransprüchen angegeben.

[0009] Erfindungsgemäß ist demnach der eingangs genannte Koaxiallautsprecher so aufgebaut, dass die Schallabstrahlung tiefer und mittlerer Frequenzen nicht in herkömmlicher Weise über den Schalltrichter des Tief/Mitteltöners, also über die konvex gekrümmte Außenseite seiner Konusmembran erfolgt, sondern über deren Außenseite durch den Lautsprecherkorb hindurch erfolgt. Eine Schallbündelung tiefer wie mittlerer Frequenzen entfällt und eine Verzerrung hoher Frequenz bei Anordnung des Hochtöners in der Konusmembran des Tief/Mitteltöners entfällt, der erfindungsgemäß auf der konkav gekrümmten Außenseite der Konusmembran zu liegen kommt.

[0010] Bezüglich der Abstrahlcharakteristika entspricht der erfindungsgemäße Koaxiallautsprecher daher den bekannten Koaxiallautsprechern mit konvexer Tief/Mitteltonmembran, ohne deren Nachteil in Bezug auf Komplexität der Stützstruktur insbesondere bezüglich Fixierung des Hochtöners zu übernehmen. Aufgrund des erfindungsgemäß in Schallabstrahlrichtung liegenden Lautsprecherkorbs kann dieser gemäß Anspruch 2 vorteilhaft zur einfachen Halterung des Hochtöners, nämlich außen an seinem verjüngten Ende, genutzt werden.

[0011] Die Ausführungsform gemäß Anspruch 3 hat den Vorteil einer einfachen und wirksamen Halterung für den elektromagnetischen Antrieb der Konusmembran des Tief/Mitteltöners. Der hierfür vorgesehene Abstandhalter ist gemäß Anspruch 4 als Becher gebildet, der neben einer stabilen Halterung des elektromagnetischen Antriebs für den Tief/Mitteltöner den Vorteil hat, für den Hochtöner einen geeigneten Resonanzraum zu bilden.

[0012] Die Ausführungsformen der Ansprüche 5 und 8 tragen zur einfachen und kostengünstigen Fertigung des Koaxiallautsprechers bei.

[0013] Die Ausführungsform des Anspruchs 6 ermöglicht eine einfache und wirkungsvolle akustische Filterung von hohen Frequenzen und Resonanzen der Zentrierung der Konusmembran des Tief/Mitteltöners.

[0014] Die Ausführungsform des Anspruchs 7 hat den Vorteil einer geringen Schallbündelung hoher Frequenzen.

[0015] Soweit vorliegend von einem Tief/Mitteltöner die Rede ist, ist darunter ein Lautsprecher bzw. Lautsprecherbestandteil zu verstehen, der tiefe und mittlere Frequenzen erzeugt. Von der Bezeichnung Tief/Mitteltöner ist jedoch vorliegend auch ein reiner Mitteltöner zur Erzeugung von ausschließlich mittleren Frequenzen des

Hörspektrums oder ein reiner Tieftöner zur Erzeugung von ausschließlich tiefen Frequenzen des Hörspektrum umfasst.

[0016] Die Erfindung ist nachfolgend anhand der Zeichnung näher erläutert; in dieser zeigen:

Fig. 1 eine Draufsicht einer Ausführungsform des erfindungsgemäßen Koaxiallautsprechers, wobei ein Ring aus Schall absorbierendem Material am Boden des Lautsprecherkorbs entfernt ist,

Fig. 2 eine Querschnittsansicht des Koaxiallautsprechers von Fig. 1 wobei der Ring aus Schall absorbierendem Material am Boden des Lautsprecherkorbs positioniert ist, und

Fig. 3 eine stark schematisierte Darstellung der Ansicht von Fig. 2, wobei der Ring aus Schall absorbierendem Material größerflächig ist als in Fig. 2 und im Bereich eines konusförmigen perforierten Bodenteils des Lautsprecherkorbs zu liegen kommt.

[0017] Der in Fig. 1 bis 3 gezeigte Koaxiallautsprecher umfasst einen Lautsprecherkorb 11 mit einem den Korbrand bildenden äußeren Montagering 12 und einem den Korbboden bildenden inneren Halterungsring 13 kleineren Durchmessers, der axial zum Montagering versetzt angeordnet und über Streben 2 mit diesem verbunden ist, die unter gegenseitig identischem Abstand radial zu beiden Ringen 12, 13 verlaufen. Der innere Halterungsring 13 umfasst einen außen liegenden flachen Ringteil 13a, einen sich daran einwärts anschließenden allgemein konusförmigen Zwischenteil 13b und einen innen liegenden flachen Ringteil 13c, der über radial verlaufende, gegenseitig identisch beabstandete Streben 2a mit einem Tragring 13d verbunden ist.

[0018] Der Lautsprecherkorb 11 bildet in an sich bekannter Weise Teil eines Tief/Mitteltöners, der im Übrigen eine Konusmembran 5 umfasst, deren durchmessergroße Rand über eine Sicke 5a am Korbrand und deren durchmesserkleine Rand über eine Zentrierspinne 7 am Ringteil 13a des Lautsprecherkorbs 11 aufgehängt ist.

[0019] Der Hochtöner des Koaxiallautsprechers ist als Kalotten-Hochtöner gebildet und umfasst demnach eine Kalotte 9, die randseitig über eine Sicke 9a an einer Ringstruktur 9b eingespannt ist, die einen nicht im Detail ausgeführten elektromagnetischen Antrieb enthält und einen zentralen Durchbruch 9c besitzt. Der Hochtöner ist in einen Becher 4 eingesetzt und mit dessen Rand verklebt. Der Becher 4 ist einstückig mit dem Tragring 13d gebildet und erstreckt sich in den Lautsprecherkorb hinein. Der Becher legt das Resonanzvolumen des Hochtöners fest, dessen Durchbruch 9c in das Innere des Bechers 4 ausmündet. Der elektromagnetische Antrieb 8 ist fest mit der Außenseite des ebenen Bodens des Bechers 4 verbunden. Durch diese Anordnung kommt der Antrieb 8 zumindest im Wesentlichen in dem Raum zu liegen, der an die konvex gekrümmte Außenseite der Konusmembran 5 angrenzt. In an sich bekannter Weise durchsetzt die mit dem Innenrand der Konusmembran 5 verbundene Schwingspule 6 des Tief/Mitteltöners einen Ringspalt im Permanentmagneten des Antriebs 8.

[0020] Ein Ring 10 aus Schall absorbierendem Material ist außen über den Streben 2a angeordnet und deckt die Zwischenräume zwischen den Streben 2a ab. Dieser über der Zentrierspinne 7 in Schallabstrahlrichtung 1 liegende Ring 10 absorbiert über dem mittleren Frequenzbereich liegenden Schall, der von der Konusmembran 5 mit einem Pegel abgestrahlt wird, der niedriger ist als der Nutzsignalpegel des Tief/Mitteltöners.

Patentansprüche

1. Koaxiallautsprecher, aufweisend einen Hochtöner (9 9a, 9b, 9c) und einen Tief/Mitteltöner (5, 8, 11) mit einer in einem Lautsprecherkorb (11) aufgehängten Konusmembran (5), die an ihrem verjüngten Ende einen am Lautsprecherkorb (11) fixierten elektromagnetischen Antrieb (8) umfasst, in dessen Bereich der Hochtöner (9, 9a, 9b, 9c) angeordnet ist, dessen Schallabstrahlfläche von diesem Antrieb weg weist, **dadurch gekennzeichnet,**

   - **dass** der elektromagnetische Antrieb (8) für die Konusmembran (5) des Tief/Mitteltöners (5, 8, 11) im Wesentlichen innerhalb des Raums liegt, der an die konvex gekrümmte Außenseite der Konusmembran (5) angrenzt, und
   - **dass** der Hochtöner (9, 9a, 9b, 9c) außerhalb dieses Raums angeordnet ist.

2. Koaxiallautsprecher nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Hochtöner (9, 9a, 9b, 9c) am Boden des Lautsprecherkorbs (11) angebracht ist.

3. Koaxiallautsprecher nach Anspruch 1 oder 2, **dadurch gekennzeichnet, dass** der elektromagnetische Antrieb (8) für die Konusmembran (5) des Tief/Mitteltöners (5, 8, 11) über einen Abstandhalter (4) am Boden des Lautsprecherkorbs (11) angebracht ist..

4. Koaxiallautsprecher nach Anspruch 3, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Abstandhalter (11) als Becher gebildet ist, dessen Boden den elektromagnetischen Antrieb (8) trägt und dessen Rand mit der Rückseite des Hochtöners (9, 9a, 9b, 9c) verbunden ist und dessen Resonanzraum festlegt.

5. Koaxiallautsprecher nach Anspruch 4, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Becher (11) einstückig mit dem Lautsprecherkorb (11) gebildet ist.

6. Koaxiallautsprecher nach einem der Ansprüche 1 bis 5, **dadurch gekennzeichnet, dass** in Schallabstrahlrichtung des Koaxiallautsprechers vor einer Zentrierspinne (7) für dessen Konusmembran (5) eine Abdeckung (10) aus hohe Frequenzen absorbierendem Material angeordnet ist.

7. Koaxiallautsprecher nach einem der Ansprüche 1 bis 6, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Membran (9) des Hochtöners (9, 9a, 9b, 9c) als Kalotte gebildet ist.

8. Koaxiallautsprecher nach einem der Ansprüche 1 bis 7, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Lautsprecherkorb (11) als Druckgussteil aus vor allem einer Aluminiumlegierung gebildet ist.

Claims

1. Coaxial loudspeaker, comprising a tweeter unit (9, 9a, 9b, 9c) and a woofer/midrange unit (5, 8, 11) with a cone diaphragm (5) which is suspended in a loudspeaker basket (11) and which comprises at its tapered end an electromagnetic drive (8) fixed to the loudspeaker basket (11), in the region of which electromagnetic drive the tweeter unit (9, 9a, 9b, 9c) is arranged, the sound emitting surface of which points away from this drive, **characterised**

- **in that** the electromagnetic drive (8) for the cone diaphragm (5) of the woofer/midrange unit (5, 8, 11) lies essentially within the space adjoining the convexly curved outer side of the cone diaphragm (5), and
- **in that** the tweeter unit (9, 9a, 9b, 9c) is arranged outside this space.

2. Coaxial loudspeaker according to claim 1, **characterised in that** the tweeter unit (9, 9a, 9b, 9c) is attached to the bottom of the loudspeaker basket (11).

3. Coaxial loudspeaker according to claim 1 or 2, **characterised in that** the electromagnetic drive (8) for the cone diaphragm (5) of the woofer/midrange unit (5, 8, 11) is attached to the bottom of the loudspeaker basket (11) via a spacer (4).

4. Coaxial loudspeaker according to claim 3, **characterised in that** the spacer (4) is formed as a cup, the bottom of which bears the electromagnetic drive (8) and the rim of which is connected to the rear side of the tweeter unit (9, 9a, 9b, 9c) and defines the resonance chamber thereof.

5. Coaxial loudspeaker according to claim 4, **characterised in that** the cup (4) is formed in one piece with the loudspeaker basket (11).

6. Coaxial loudspeaker according to one of claims 1 to 5, **characterised in that** a cover (10) made from a material that absorbs high frequencies is arranged in the sound emitting direction of the coaxial loudspeaker in front of a centring spider (7) for the cone diaphragm (5) thereof.

7. Coaxial loudspeaker according to one of claims 1 to 6, **characterised in that** the diaphragm (9) of the tweeter unit (9, 9a, 9b, 9c) is formed as a dome.

8. coaxial loudspeaker according to one of claims 1 to 7, **characterised in that** the loudspeaker basket (11) is formed as a die-cast part made primarily from an aluminium alloy.

Revendications

1. Haut-parleur coaxial, comportant un haut-parleur des aigus (9, 9a, 9b, 9c) et un haut-parleur de médiums et graves (5, 8, 11) avec une membrane conique (5), accrochée dans un châssis (11) et munie, au niveau de son extrémité rétrécie, d'un dispositif d'actionnement (8) électromagnétique fixé contre le châssis (11), dans la zone duquel est disposé le haut-parleur des aigus (9, 9a, 9b, 9c), dont la surface de rayonnement du son est détournée de ladite commande, **caractérisé**

- **en ce que** le dispositif d'actionnement (8) électromagnétique pour la membrane conique (5) du haut-parleur de médiums et graves (5, 8, 11) est située sensiblement à l'intérieur de l'espace qui est adjacent à la face extérieure à courbure convexe de la membrane conique (5), et
- **en ce que** le haut-parleur des aigus (9, 9a, 9b, 9c) est situé à l'extérieur de cet espace.

2. Haut-parleur coaxial selon la revendication 1, **caractérisé en ce que** le haut-parleur des aigus (9, 9a, 9b, 9c) est disposé sur le fond du châssis (11) du haut-parleur.

3. Haut-parleur coaxial selon la revendication 1 ou 2, **caractérisé en ce que** le dispositif d'actionnement (8) électromagnétique pour la membrane conique (5) du haut-parleur de médiums et graves (5, 8, 11) est disposé sur le fond du châssis (11) du haut-parleur au moyen du montage intermédiaire d'un écarteur (4)

4. Haut-parleur coaxial selon la revendication 3, **caractérisé en ce que** l'écarteur (11) est réalisé sous forme de godet dont le fond porte le dispositif d'actionnement (8) électromagnétique et dont le bord est

relié à la face arrière du haut-parleur des aigus (9, 9a, 9b, 9c) et définit l'espace de résonance de celui-ci.

5. Haut-parleur coaxial selon la revendication 4, **caractérisé en ce que** le godet (11) est réalisé d'un seul tenant avec le châssis (11) du haut-parleur.

6. Haut-parleur coaxial selon l'une quelconque des revendications 1 à 5, **caractérisé en ce qu'**un élément de recouvrement (10), réalisé dans un matériau absorbant les hautes fréquences, est disposé, par référence à la direction de rayonnement du son du haut-parleur coaxial, en amont d'une bobine de centrage (7) pour la membrane conique (5) de celle-ci.

7. Haut-parleur coaxial selon l'une quelconque des revendications 1 à 6, **caractérisé en ce que** la membrane du haut-parleur des aigus (9, 9a, 9b, 9c) est réalisée sous la forme d'une calotte.

8. Haut-parleur coaxial selon l'une quelconque des revendications 1 à 7, **caractérisé en ce que** le châssis (11) du haut-parleur est réalisé sous la forme d'une pièce moulée sous pression, notamment dans un alliage d'aluminium.

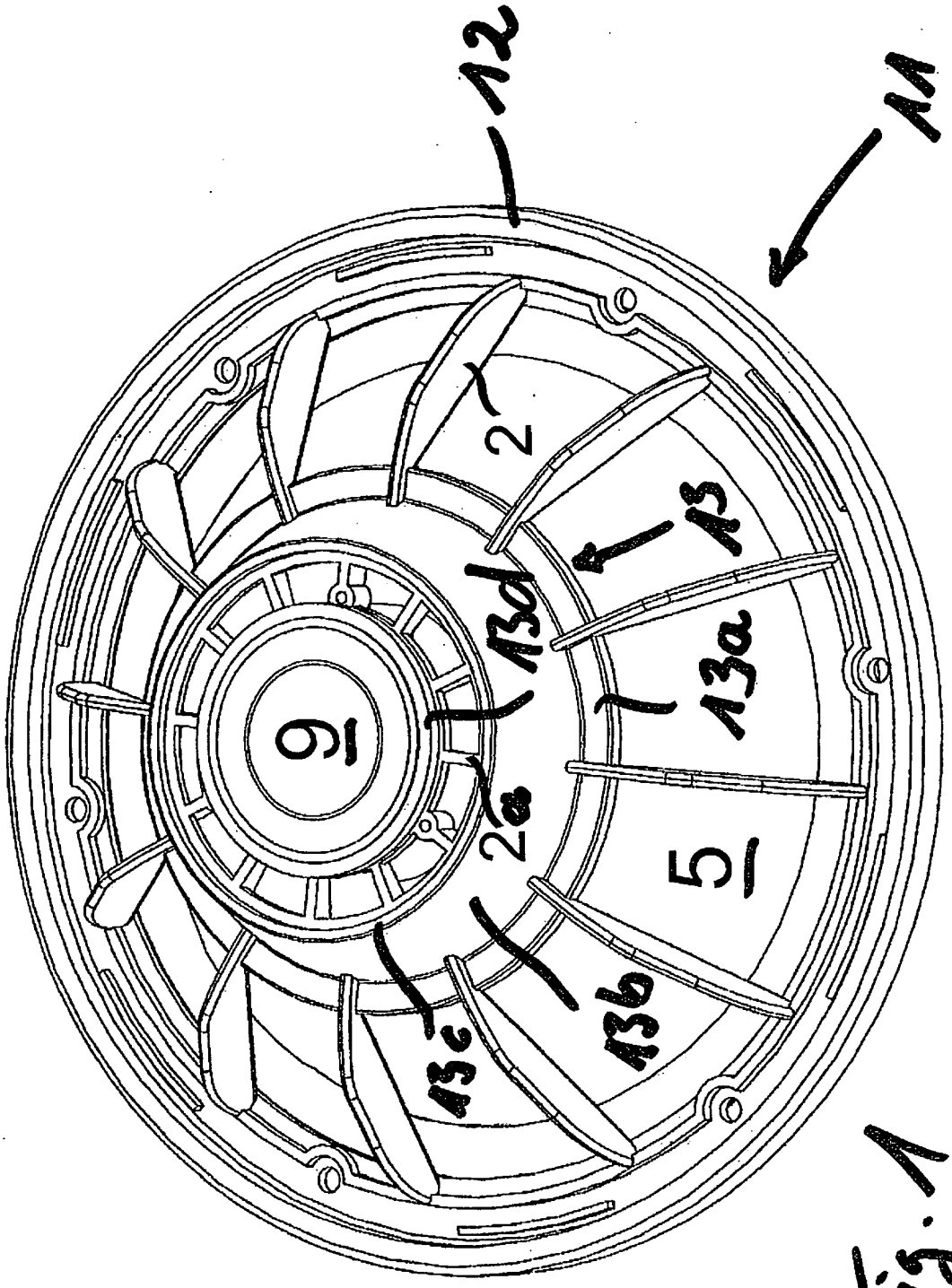

Fig. 1

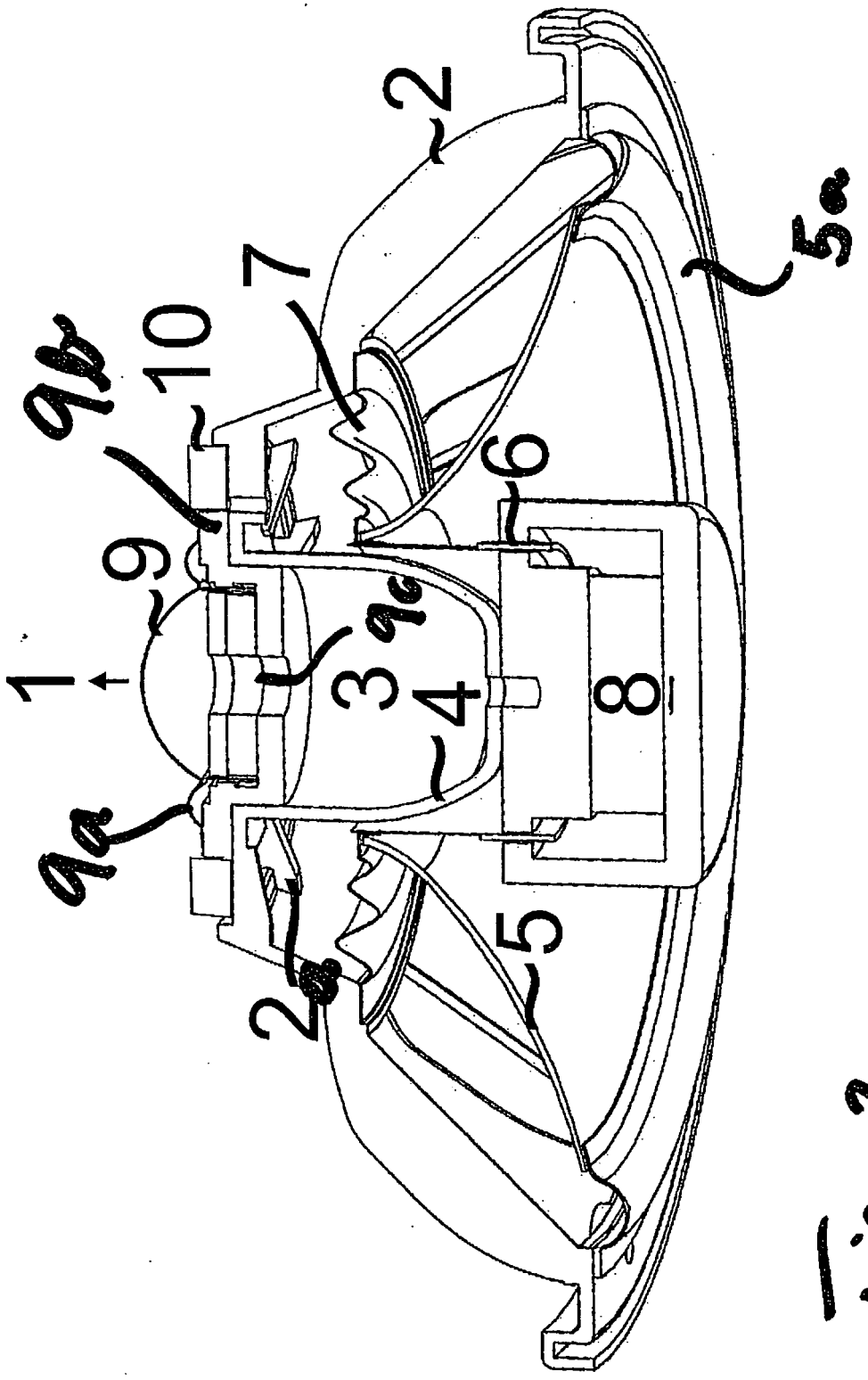

Fig. 2

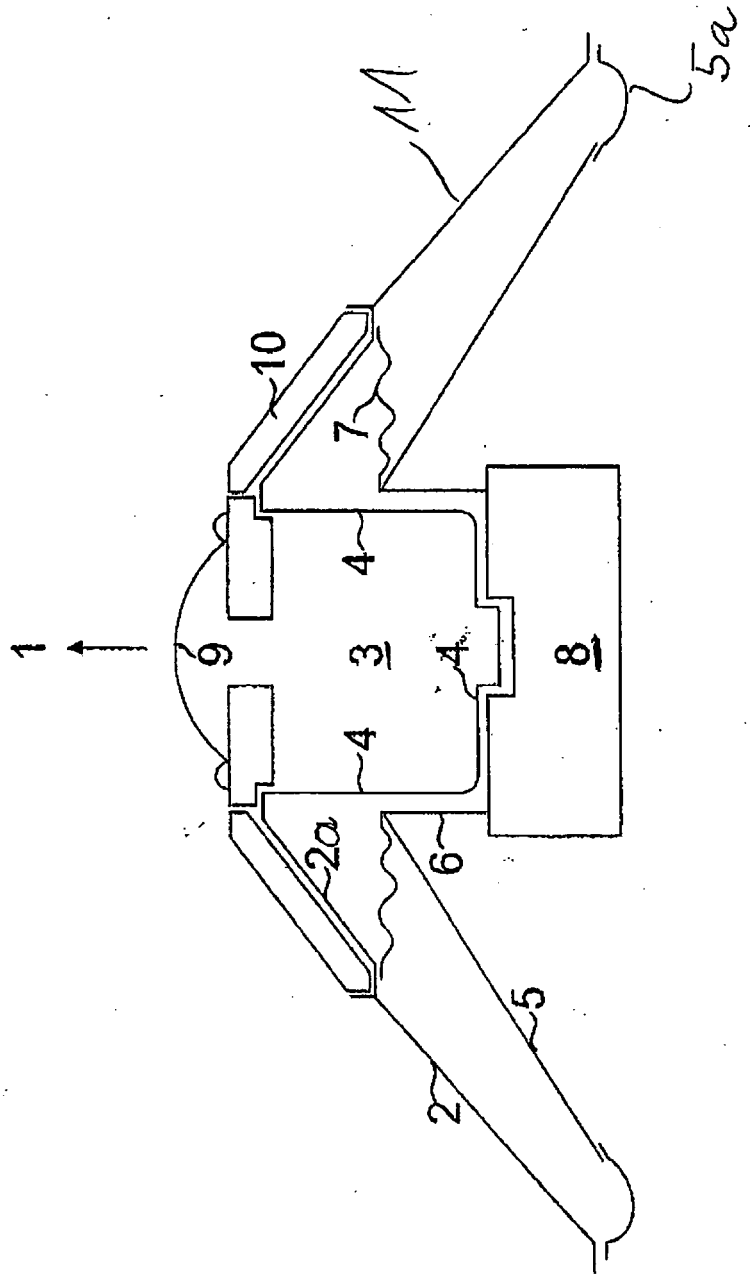

Fig. 3

IN DER BESCHREIBUNG AUFGEFÜHRTE DOKUMENTE

Diese Liste der vom Anmelder aufgeführten Dokumente wurde ausschließlich zur Information des Lesers aufgenommen und ist nicht Bestandteil des europäischen Patentdokumentes. Sie wurde mit größter Sorgfalt zusammengestellt; das EPA übernimmt jedoch keinerlei Haftung für etwaige Fehler oder Auslassungen.

In der Beschreibung aufgeführte Patentdokumente

- DE PS941674 C **[0002]**
- DE 10232118 C1 **[0002]**
- DE 8610875 U1 **[0002]**
- EP 0242856 A2 **[0002]**
- DE 9210463 U1 **[0002]**
- EP 0164942 A2 **[0003]**
- EP 1515584 A1 **[0004]**