

(19)



(11)

EP 2 026 595 A1

(12)

EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG

(43) Veröffentlichungstag:
18.02.2009 Patentblatt 2009/08

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

(21) Anmeldenummer: **07114327.5**

(22) Anmeldetag: **14.08.2007**

(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**
 Benannte Erstreckungsstaaten:
AL BA HR MK RS

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

(71) Anmelder: **Reck, Klaus**
24568 Kaltenkirchen (DE)

Bemerkungen:
 Geänderte Patentansprüche gemäss Regel 137(2)
 EPÜ

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

(54) **Koaxiallautsprecher**

(57) 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. Um die Schallbündelung herkömmlicher Koaxial-

lautsprecher mit Tief/Mitteltön-Konusmembran zu unterbinden und eine einfache und kostengünstige Montage des Hochtöners zu gewährleisten, ist erfindungsgemäss vorgesehen, dass der elektromagnetische Antrieb für die Konusmembran des Tief/Mitteltöners innerhalb des Raums zu liegen kommt, der an die konvex gekrümmte Außenseite der Konusmembran angrenzt, und dass der Hochtöner außerhalb dieses Raums angeordnet ist.

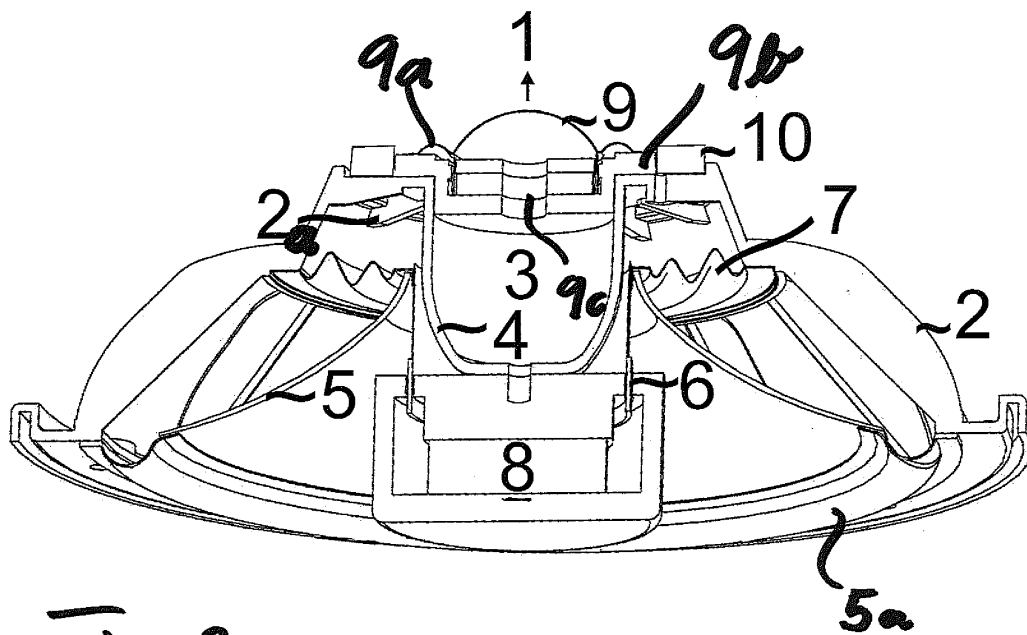


Fig. 2

EP 2 026 595 A1

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 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] 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.

[0004] 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.

[0005] 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.

[0006] Gelöst wird diese Erfindung durch die Merkmale des Anspruchs 1. Vorteilhafte Weiterbildungen der Erfindung sind in den Unteransprüchen angegeben.

[0007] 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 Innenseite 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 kon-

kav gekrümmten Außenseite der Konusmembran zu liegen kommt.

[0008] 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.

[0009] 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.

[0010] Die Ausführungsformen der Ansprüche 5 und 8 tragen zur einfachen und kostengünstigen Fertigung des Koaxiallautsprechers bei.

[0011] Die Ausführungsform des Anspruchs 6 ermöglicht eine einfache und wirkungsvolle akustische Filterung von hohen Frequenzen und Resonanzen der Zentrierung der Konusmembran des Tief/Mitteltöners.

[0012] Die Ausführungsform des Anspruchs 7 hat den Vorteil einer geringen Schallbündelung hoher Frequenzen.

[0013] 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 Hörspektrums umfasst.

[0014] 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 großflächig ist als in Fig. 2 und im Bereich eines konusförmigen perforierten Bodenteils des Lautsprecherkorbs zu liegen kommt.

[0015] 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 11, 12 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.

[0016] Der Lautsprecherkorb 11 bildet in an sich bekannter Weise Teil eines Tief/Mitteltöners, der im Übrigen eine Konusmembran 5 umfasst, deren durchmessergröÙe Rand über eine Sicke 5a am Korbrand und deren durchmesserkleine Rand über eine Zentrierspinne 7 am Ringteil 13a des Lautsprecherkorbs 11 aufgehängt ist.

[0017] 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.

[0018] 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 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 Nutzsinalpegel des Tief/Mitteltöners.

Patentansprüche

1. Koaxiallautsprecher, aufweisend einen Hochtöner (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 elektroma-

gnetischen Antrieb (8) umfasst, in dessen Bereich der Hochtöner (9, 9a, 9b) 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) innerhalb des Raums liegt, der an die konvex gekrümmte Außenseite der Konusmembran (5) angrenzt, und

- **dass** der Hochtöner (9, 9a, 9b) außerhalb dieses Raums angeordnet ist.

2. Koaxiallautsprecher nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Hochtöner (9, 9a, 9b) 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) 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) 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.

Geänderte Patentansprüche gemäss Regel 137(2) EPÜ.

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.

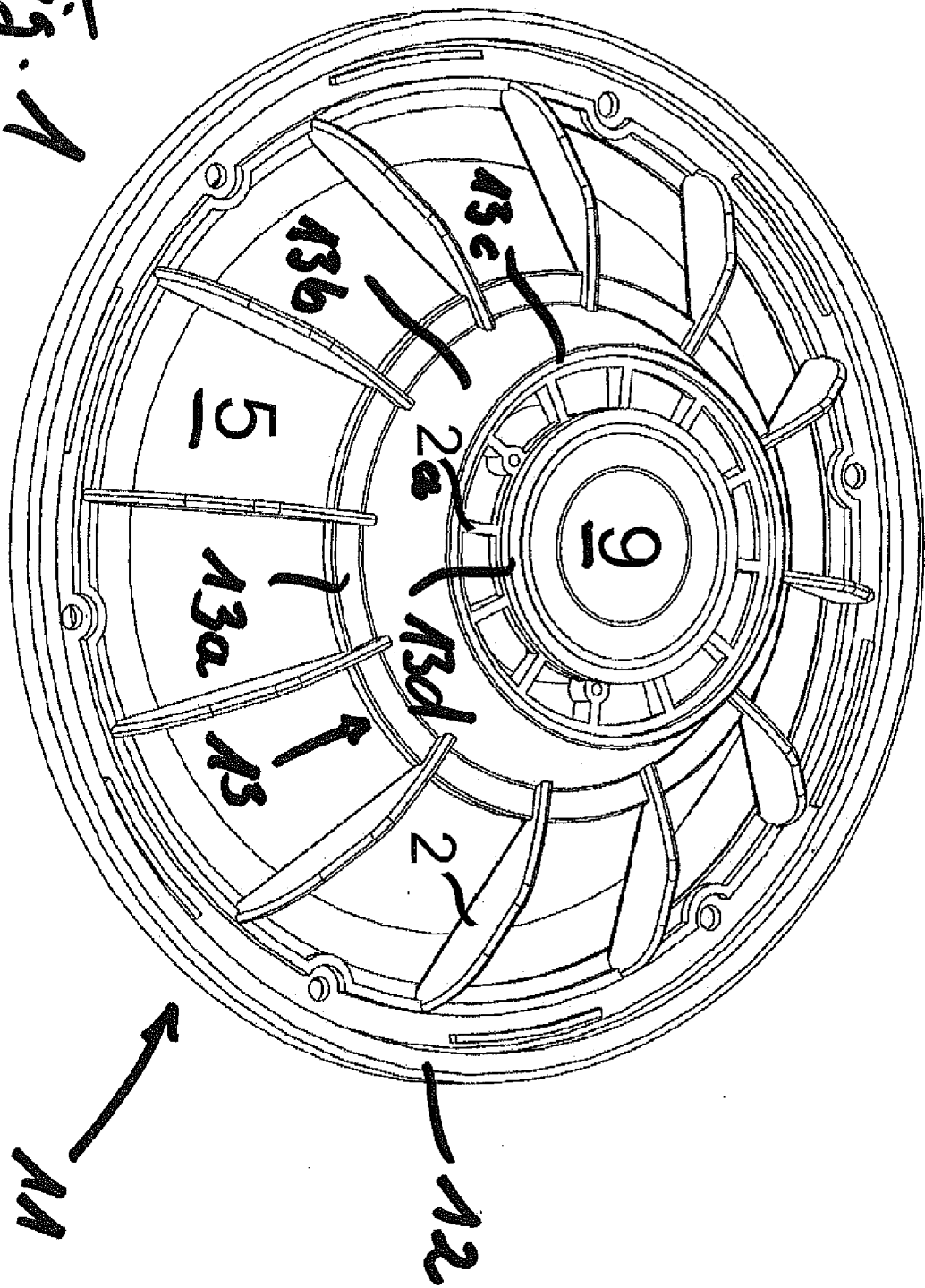
5. Koaxiallautsprecher nach Anspruch 4, dadurch gekennzeichnet, dass der Becher (11) einstückig mit dem Lautsprecherkorb (11) gebildet ist.

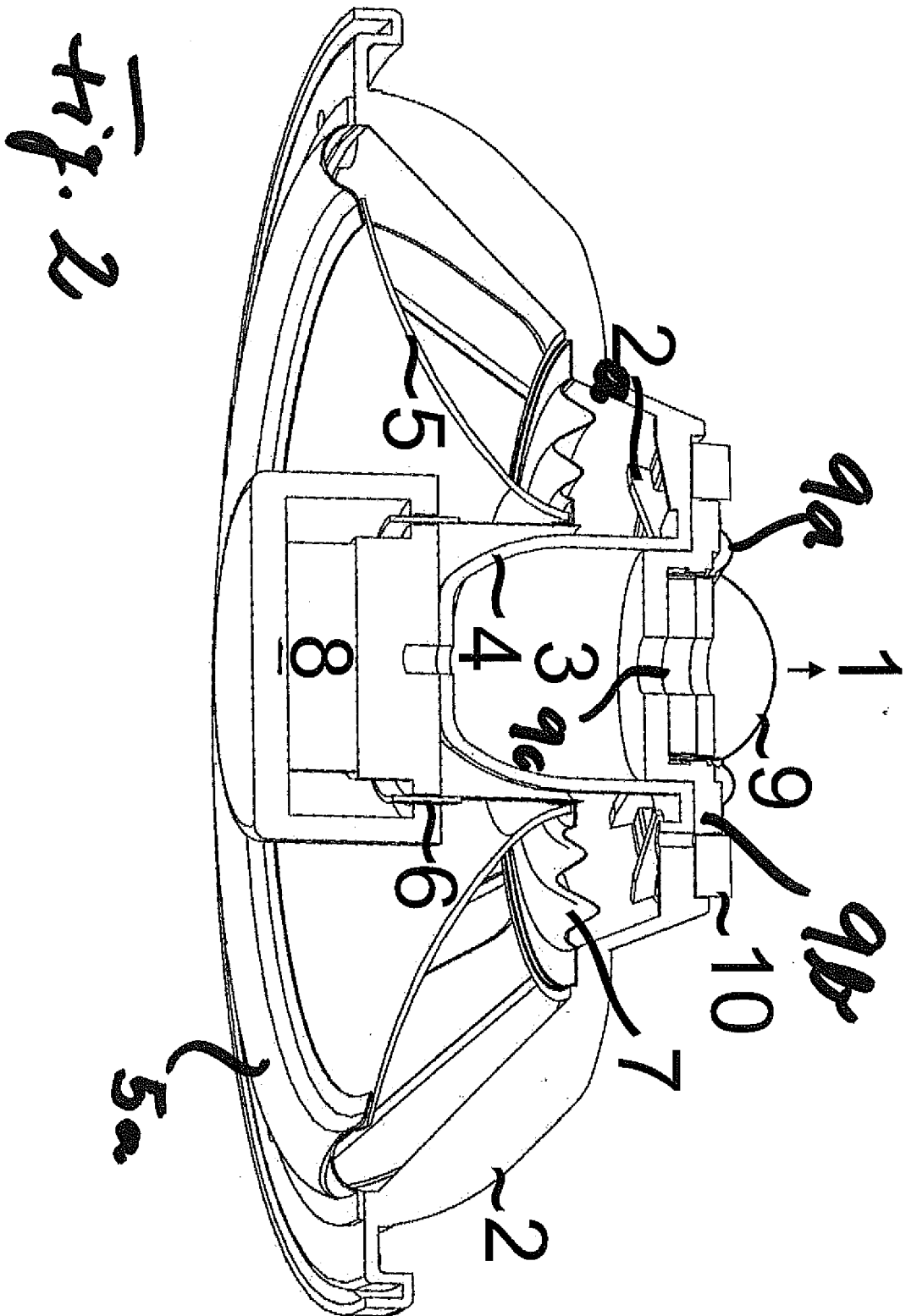
6. Koaxiallautsprecher nach einem der Ansprüche 1 bis 5, dadurch gekennzeichnet, dass in Schallabstrahlrichtung des Koaxiallautsprechers vor einer Zentrierspinne (7) für dessen Konusmembran (5) eine Abdeckung (10) aus hohe Frequenzen absorbierendem Material angeordnet ist.

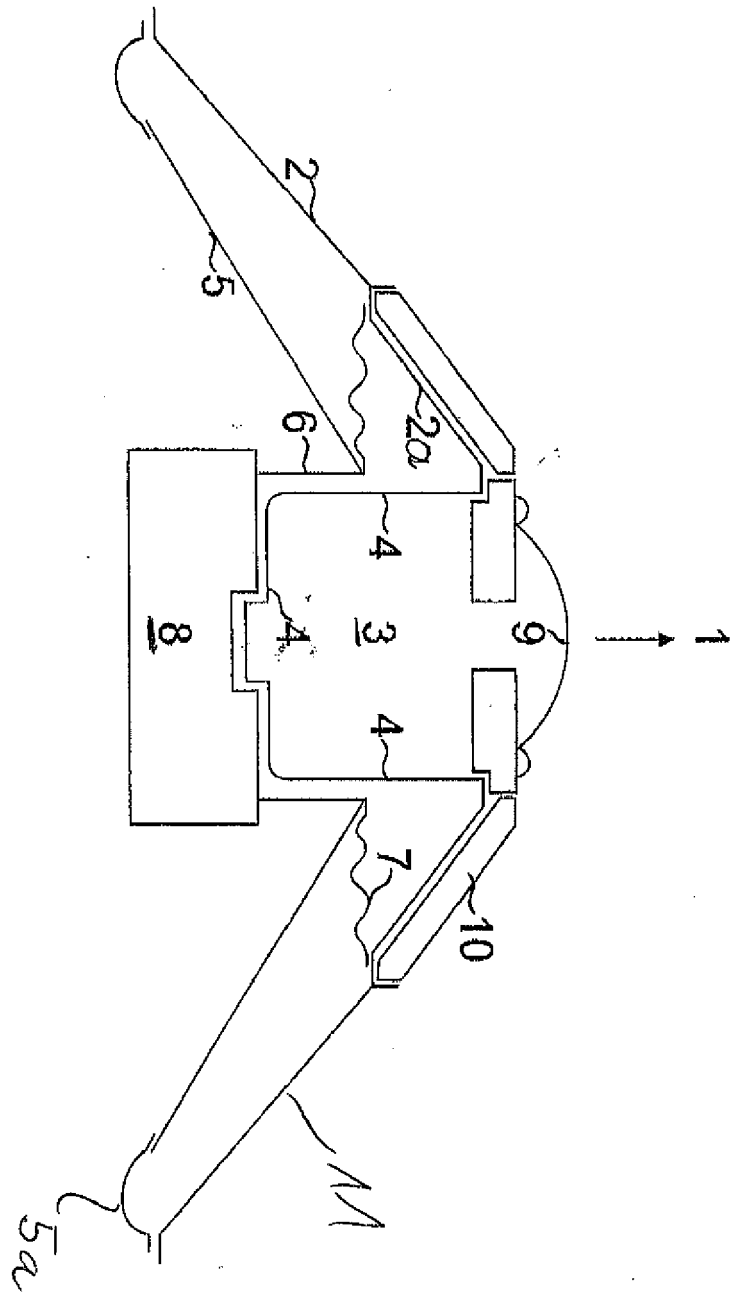
7. Koaxiallautsprecher nach einem der Ansprüche 1 bis 6, dadurch gekennzeichnet, dass die Membran (9) des Hochtöners (9, 9a, 9b, 9c) als Kalotte gebildet ist.

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

Fig. 1









| EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE | | | |
|---|--|--|--|
| Kategorie | Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile | Betrifft Anspruch | KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (IPC) |
| A | EP 1 515 584 A (CABASSE SA [FR]) 16. März 2005 (2005-03-16) * Zusammenfassung * * Absätze [0071] - [0075]; Abbildung 4 * | 1-3,7 | INV. H04R1/24 |
| A | EP 0 164 942 A (STROHBEEN JOHN) 18. Dezember 1985 (1985-12-18) * Zusammenfassung * * Seite 5, Zeile 2 - Seite 7, Zeile 17; Abbildungen 1,2 * | 1,3,7 | |
| A | DE 30 02 843 A1 (MAGNETFAB BONN GMBH [DE]) 30. Juli 1981 (1981-07-30) * Seite 6, Absatz 5 - Seite 7, Absatz 4; Anspruch 1; Abbildung 1 * | 1,2,7 | |
| A | GB 2 335 821 A (SONY CORP [JP]) 29. September 1999 (1999-09-29) * Zusammenfassung; Abbildung 3 * | 1 | |
| D,A | EP 0 242 856 A (DEUBLE THOMAS) 28. Oktober 1987 (1987-10-28) * Zusammenfassung; Abbildung 1 * | 1 | RECHERCHIERTE SACHGEBIETE (IPC) H04R |
| Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt | | | |
| Recherchenort München | | Abschlussdatum der Recherche 12. November 2007 | Prüfer Gerken, Stephan |
| KATEGORIE DER GENANNTEN DOKUMENTE X : von besonderer Bedeutung allein betrachtet Y : von besonderer Bedeutung in Verbindung mit einer anderen Veröffentlichung derselben Kategorie A : technologischer Hintergrund O : nichtschriftliche Offenbarung P : Zwischenliteratur | | T : der Erfindung zugrunde liegende Theorien oder Grundsätze E : älteres Patentdokument, das jedoch erst am oder nach dem Anmeldedatum veröffentlicht worden ist D : in der Anmeldung angeführtes Dokument L : aus anderen Gründen angeführtes Dokument & : Mitglied der gleichen Patentfamilie, übereinstimmendes Dokument | |

3

EPO FORM 1503 03 82 (P04C03)

**ANHANG ZUM EUROPÄISCHEN RECHERCHENBERICHT
 ÜBER DIE EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG NR.**

EP 07 11 4327

In diesem Anhang sind die Mitglieder der Patentfamilien der im obengenannten europäischen Recherchenbericht angeführten Patentdokumente angegeben.
 Die Angaben über die Familienmitglieder entsprechen dem Stand der Datei des Europäischen Patentamts am
 Diese Angaben dienen nur zur Unterrichtung und erfolgen ohne Gewähr.

12-11-2007

| Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument | | Datum der Veröffentlichung | Mitglied(er) der Patentfamilie | Datum der Veröffentlichung |
|--|----|-------------------------------|-----------------------------------|-------------------------------|
| EP 1515584 | A | 16-03-2005 | FR 2859864 A1 | 18-03-2005 |
| EP 0164942 | A | 18-12-1985 | AU 580075 B2 | 22-12-1988 |
| | | | AU 4433285 A | 10-01-1986 |
| | | | BR 8506779 A | 25-11-1986 |
| | | | DE 3584911 D1 | 30-01-1992 |
| | | | DK 68386 A | 12-02-1986 |
| | | | GB 2160389 A | 18-12-1985 |
| | | | IN 163556 A1 | 08-10-1988 |
| | | | JP 61502578 T | 06-11-1986 |
| | | | WO 8600189 A1 | 03-01-1986 |
| | | | US 4590333 A | 20-05-1986 |
| DE 3002843 | A1 | 30-07-1981 | KEINE | |
| GB 2335821 | A | 29-09-1999 | DE 19913558 A1 | 30-09-1999 |
| | | | JP 11275678 A | 08-10-1999 |
| | | | US 6269168 B1 | 31-07-2001 |
| EP 0242856 | A | 28-10-1987 | DE 8610875 U1 | 05-06-1986 |

EPO FORM P0461

Für nähere Einzelheiten zu diesem Anhang : siehe Amtsblatt des Europäischen Patentamts, Nr.12/82

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] [0002]
- DE 9210463 U1 [0002]