

(12) NACH DEM VERTRAG ÜBER DIE INTERNATIONALE ZUSAMMENARBEIT AUF DEM GEBIET DES
PATENTWESENS (PCT) VERÖFFENTLICHTE INTERNATIONALE ANMELDUNG

(19) Weltorganisation für geistiges Eigentum
Internationales Büro



(43) Internationales Veröffentlichungsdatum
16. Dezember 2010 (16.12.2010)

(10) Internationale Veröffentlichungsnummer
WO 2010/142315 A1

- (51) Internationale Patentklassifikation:
H04R 7/16 (2006.01) **H04R 9/04** (2006.01)
- (21) Internationales Aktenzeichen: PCT/EP2009/007893
- (22) Internationales Anmeldedatum:
4. November 2009 (04.11.2009)
- (25) Einreichungssprache: Deutsch
- (26) Veröffentlichungssprache: Deutsch
- (30) Angaben zur Priorität:
10 2009 024 566.9 8. Juni 2009 (08.06.2009) DE
- (72) Erfinder; und
- (71) Anmelder : GERKINSMEYER, Norman [DE/DE]; An
der Schiessmauer 13, 89231 Neu-Ulm (DE).
- (74) Anwalt: BINDER, Armin; Neue Bahnhofstrasse 16,
89335 Ichenhausen (DE).
- (81) Bestimmungsstaaten (soweit nicht anders angegeben, für
jede verfügbare nationale Schutzrechtsart): AE, AG, AL,
AM, AO, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BR, BW, BY,
BZ, CA, CH, CL, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DK, DM,

DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM,
GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IS, JP, KE, KG, KM, KN,
KP, KR, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LT, LU, LY, MA,
MD, ME, MG, MK, MN, MW, MX, MY, MZ, NA, NG,
NI, NO, NZ, OM, PE, PG, PH, PL, PT, RO, RS, RU, SC,
SD, SE, SG, SK, SL, SM, ST, SV, SY, TJ, TM, TN, TR,
TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, ZA, ZM, ZW.

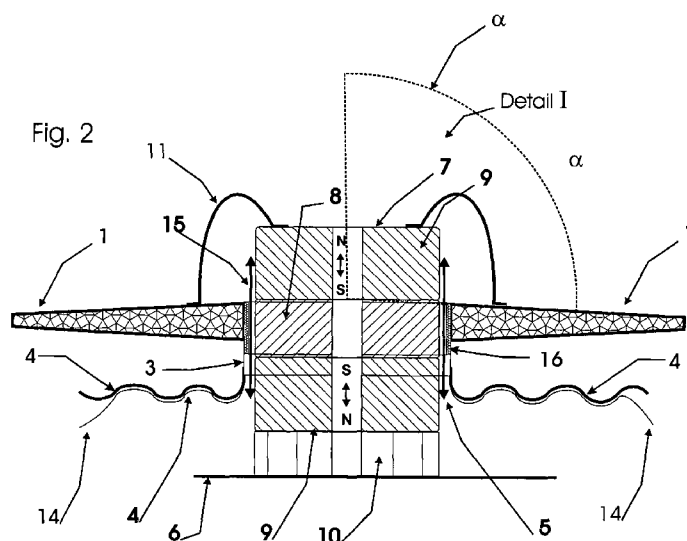
- (84) Bestimmungsstaaten (soweit nicht anders angegeben, für
jede verfügbare regionale Schutzrechtsart): ARIPO (BW,
GH, GM, KE, LS, MW, MZ, NA, SD, SL, SZ, TZ, UG,
ZM, ZW), eurasisches (AM, AZ, BY, KG, KZ, MD, RU,
TJ, TM), europäisches (AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE,
DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HR, HU, IE, IS, IT, LT,
LU, LV, MC, MK, MT, NL, NO, PL, PT, RO, SE, SI,
SK, SM, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN,
GQ, GW, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

Veröffentlicht:

— mit internationalem Recherchenbericht (Artikel 21 Absatz
3)

(54) Title: SPEAKER HAVING A CENTER PLEAT

(54) Bezeichnung : LAUTSPRECHER MIT MITTENSICKE



(57) Abstract: The invention relates to a speaker having a sound emission direction, comprising: a cage (6); a membrane system having a membrane constructed as a sandwich and becoming thicker from the inside to the outside, an internally wound vibrating coil (16) mounted on a carrier (3) in the center and at the height of the membrane (1), wherein the membrane (1) is connected to the carrier (3), a first centering feature (2) implemented particularly sinusoidal in cross section and centering the membrane (1) in a first plane, and a second centering feature (4) implemented particularly sinusoidal in cross section and connected to the carrier (3) of the vibrating coil (16) and centering the membrane (1) in a second plane by means of the carrier (3); a symmetrically constructed stray field magnet system (7) comprising two magnets (9) having opposite pole orientation and a pole plate (8) disposed centered between the two magnets, wherein the stray field magnet system (7) centrally permeates the membrane, the vibrating coil (16) is located at the height of the pole plate (8) in the non-displaced state, and the stray field magnet system (7) is disposed centered relative to the cage (6); and a center pleat (11) forming a closed and flexible connection between the stray field magnet system (7) and the membrane system (1, 3, 16).

(57) Zusammenfassung:

[Fortsetzung auf der nächsten Seite]



Die Erfindung betrifft einen Lautsprecher mit einer Schallabstrahlrichtung, aufweisend : - einen Korb (6), - ein Membransystem mit einer von innen nach außen dicker werdenden sandwichartig aufgebauten Membran (1), einer im Zentrum und auf der Höhe der Membran (1) auf einem Träger (3) montierten und innen gewickelten Schwingspule (16), wobei die Membran (1) mit dem Träger (3) verbunden ist, einer ersten, im Querschnitt insbesondere sinusförmig ausgebildeten Zentrierung (2), welche die Membran (1) im Korb (6) in einer ersten Ebene zentriert, und einer zweiten, im Querschnitt insbesondere sinusförmig ausgebildeten Zentrierung (4), welche mit dem Träger (3) der Schwingspule (16) verbunden ist und über den Träger (3) die Membran (1) in einer zweiten Ebene zentriert, - einem symmetrisch aufgebauten Streufeldmagnetsystem (7) mit zwei gegenpolig orientierten Magneten (9) und einer mittig zwischen den zwei Magneten angeordneten Polplatte (8), wobei das Streufeldmagnetsystem (7) die Membran (1) zentral durchdringt, die Schwingspule (16) sich im nicht-ausgelenkten Zustand auf der Höhe der Polplatte (8) befindet und das Streufeldmagnetsystem (7) zentrisch zum Korb (6) angeordnet ist, - und einer Mittensicke (11), welche eine geschlossene und flexible Verbindung zwischen dem Streufeldmagnetsystem (7) und dem Membransystem (1, 3, 16) bildet.

Beschreibung

Lautsprecher mit Mittensicke

Die Erfindung betrifft einen Lautsprecher mit einem Korb, einer flachen Membran und einem Streufeldmagnetsystem, welcher eine möglichst geringe Bauhöhe aufweisen soll.

Grundsätzlich sind solche Lautsprecher allgemein bekannt. Sie werden vorwiegend im Konsumer-, Proaudio-, Installations- und im KFZ-Bereich zu Land, Wasser und Luft eingesetzt und sollen mit geringstem Platzbedarf und Materialeinsatz montiert bzw. integriert oder installiert werden.

Es besteht jedoch das Problem, dass derartige Lautsprecher einerseits nicht flach genug gebaut sind, andererseits bezüglich ihrer Klanggüte, insbesondere im Bassbereich, nicht ausreichend sind, da diese beiden Forderungen gegenläufig sind.

Es ist daher Aufgabe der Erfindung eine Konstruktion eines möglichst flachen Lautsprechers bei gleichzeitig optimaler Klangqualität, insbesondere im Bassbereich, zu finden.

Diese Aufgabe wird durch die Merkmale des unabhängigen Patentanspruches 1 gelöst. Vorteilhafte Weiterbildungen der Erfindung sind Gegenstand untergeordneter Ansprüche.

Um einen Bass richtig zu hören, wahrzunehmen oder gar zu spüren, braucht man Fläche und Hub / Amplitude. Wird die Fläche im Verhältnis nun kleiner braucht man mehr Hub. Dieser „mehr Hub“ also mehr Bewegung der Membran braucht aber Platz und wie vorher beschrieben gibt es aber eher weniger Platz in den meisten Einbausituationen. Es gibt nun noch die Möglichkeit der aktiven Entzerrung, gemeint ist ein elektronischer Eingriff mit DSP Technologie, aber der ändert an der Tatsache physikalischer Gesetze auch nichts.

Der Erfinder hat erkannt, dass es möglich ist, durch die konstruktiven Merkmale eines Lautsprechers gemäß dem Patentanspruch 1 einen Lautsprecher zu bauen, welcher einerseits eine minimale Bauhöhe aufweist, andererseits ein optimales Klangergebnis, insbesondere auch im Bassbereich, liefert. Demgemäß

wird für einen derartigen Lautsprecher eine sehr steife Membran mit einem Sandwichaufbau verwendet, die dadurch sehr flach gestaltet werden kann. Zur Erzeugung eines maximalen Hubes wird ein symmetrisches Streufeldmagnetsystem benutzt, wobei die Membran über einen hohlzylindrischen Träger mit einer innen liegenden Schwingspule verbunden ist. Die Membran wird zur Vermeidung ungewünschter Taumelbewegungen in zwei Ebenen durch zwei Zentrierungen geführt, wobei eine erste Zentrierung direkt zwischen Korb und Membran und eine zweite Zentrierung zwischen Korb und Träger gespannt ist. Zusätzlich ist es zur Erreichung ausreichender Klangqualität bei dieser Konstruktion unbedingt notwendig eine Mittensicke einzusetzen, welche wirksam einen Luftdurchtritt zwischen dem Streufeldmagnetsystem und der Schwingspule verhindert, also diesen Spalt abdichtet, beziehungsweise dort entstehende Reststörgeräusche abdeckt.

Bei der Erfindung handelt es sich also um einen flach gebauten Lautsprecher mit einer Mittensicke und einem Lautsprecherchassis mit symmetrischem Streufeldmagneten.

Dieser Typ Lautsprecher ist konstruktionsbedingt in der Regel ein relativ offenes nicht luftdichtes Lautsprechersystem. Gemeint ist, dass die Schwingspule nur den Magneten, der wie ein mehr oder weniger einfacher Zylinder gestaltet ist, im Zentrum umgibt. Hierdurch bildet sich ein ringförmiger Luftspalt zwischen dem Inneren der Spule und der Außenseite des Magnetzylinders.

Durch diesen Luftspalt kann nun zum einen, wenn der Lautsprecher in ein Gehäuse montiert ist und sich die Membran mit der Spule bewegt, die Luft ungehindert hindurch und erzeugt Geräusche die durch Dekomprimierung und Komprimierung der Luft herrühren und zum anderen kann Geräuschbildung durch die Mechanik des Schallwandlers selbst bzw. dem Lautsprechergehäuse ungebremst hörbar werden.

Die im erfindungsgemäß ausgestalteten Lautsprecher verwendete, in der Mitte des Lautsprechers angeordnete vom zentralen Magnetsystem ausgehende Sicke (=Mittensicke) soll nun zum einen genau dieses Problem verhindern und darüber hinaus wird auch der akustische Kurzschluss, der durch Luftaustausch zwi-

schen Vorder- und Rückseite der Membran stattfindet, unterbunden. Zu diesem Zweck wird die Mittensicke nun zentrisch bzw. rotationssymmetrisch mit dem Magneten, mit seinem wahlweise befindlichen Adapter oder Distanzhalter oder anderen Hilfsstoffen und der umliegenden Membran mit ihrem wahlweise vorhandenen Adapter oder Distanzhalter oder anderen Hilfsstoffen montiert, verklebt oder verklemmt.

Es hat sich aber auch als günstig herausgestellt die Mittensicke so zu konstruieren, dass sie auch führende bzw. zentrierende aber auch dämpfende Eigenschaften hat. Je nach Aufgabe ist die Materialwahl sehr von Bedeutung.

Sollte sie auch dämpfend wirken, so sollte ein dämpfender Gummi, Kautschuk oder Kunststoff Verwendung finden, sollte sie eher zentrierende Wirkung haben ist ein luftdicht beschichtetes Gewebe von Vorteil, sollte sie nur eine dichtende Funktion haben hat sich gepresster Schaum als sehr positiv herausgestellt. Es ist aber auch denkbar, die Materialien gemischt bzw. kombiniert zu verwenden, z.B. ein Gewebe mit Gummi, Kautschuk oder Kunststoff beschichtet bzw. vulkanisiert usw.

Es hat sich auch als günstig erwiesen durch die Formgebung der Kontur der Mittensicke unterschiedliche Funktionen bzw. Eigenschaften zu erreichen. So ist es vorteilhaft die Ränder bzw. Enden, mit denen die Mittensicke fixiert, insbesondere aufgeklebt, wird, eher gerade und oder dicker zu gestalten, um mehr Stabilität zu haben. Gleichzeitig sollte der Radius selbst eher dünner gestaltet werden, da sich dieser gezielt bewegen können muss. Es kann auch vorteilhaft sein den Übergang von den Rändern bzw. Enden zu dem Radius selbst in der Dicke bzw. Flexibilität fließend zu gestalten, um ein harmonisches Abrollen bzw. Bewegen zu ermöglichen.

Entsprechend diesen oben beschriebenen Erkenntnissen schlägt der Erfinder einen Lautsprecher mit einer Schallabstrahlrichtung vor, mit:

- einem Korb,
- einem Membransystem mit:
 - einer von ^{außen} ~~innen~~ nach ^{innen} ~~außen~~ dicker werdenden sandwichartig aufgebauten Membran,

- einer im Zentrum und auf der Höhe der Membran auf einem Träger montierten und innen gewickelten Schwingspule, wobei die Membran mit dem Träger verbunden ist,
- einer ersten, im Querschnitt insbesondere sinusförmig ausgebildeten Zentrierung, welche die Membran im Korb in einer ersten Ebene zentriert,
- einer zweiten, im Querschnitt insbesondere sinusförmig ausgebildeten Zentrierung, welche mit dem Träger der Schwingspule verbunden ist und über den Träger die Membran in einer zweiten Ebene zentriert,
- einem symmetrisch aufgebauten Streufeldmagnetsystem mit zwei gegenpolig orientierten Magneten und einer mittig zwischen den zwei Magneten angeordneten Polplatte, wobei:
 - das Streufeldmagnetsystem die Membran zentral durchdringt,
 - die Schwingspule sich im nicht-ausgelenkten Zustand auf der Höhe der Polplatte befindet
 - und das Streufeldmagnetsystem zentrisch zum Korb angeordnet ist,
- und einer Mittensicke, welche eine geschlossene und flexible Verbindung zwischen dem Streufeldmagnetsystem und dem Membransystem bildet.

Grundsätzlich besteht die Möglichkeit, die Schwingspule, die zwei elektrische Anschlüsse aufweist, über freie Drähte mit einem Verstärker zu verbinden, jedoch ist es günstiger, wenn die elektrischen Anschlüsse in ihrem Verlauf mit einer der Zentrierungen verbunden sind, insbesondere symmetrisch angeordnet und vorzugsweise mit einer der Zentrierungen verwebt sind. Hierdurch entstehen keine undefinierten und unsymmetrischen Kräfte, die die Bewegung der Schwingspule und damit der Membran ungünstig beeinflussen könnten.

Weiterhin ist es besonders günstig, wenn die Mittensicke auf der Hauptabstrahlseite des Lautsprechers angeordnet ist.

Außerdem sollte die Mittensicke einen maximalen Radius aufweisen, der maximal ein Drittel des maximalen Radius der Membran ist, damit durch die Mittensicke selbst keine Störungen entstehen.

Vorteilhaft ist auch, die Mittensicke bezüglich ihrer Kontur und/oder Materialstärke so auszubilden, dass diese über ihren

Körper hinweg unterschiedlich dick ausfällt. Hierdurch kann in Bereichen, die besonders formstabil sein sollen, relativ mehr Material verwendet werden und in Bereichen, die besonders elastisch sein sollen an Material gespart werden. Hierbei sollte die Kontur bzw. Materialstärke einen weichen und/oder fließenden Übergang zwischen unterschiedlichen Dicken aufweisen.

Günstig ist es, wenn die Mittensicke eine Kontur aufweist, die fließend von dick am unteren Außenrand und Klebefläche, dünner über den Radius und dann wieder dicker zum oberen Innendurchmesser und Klebefläche wird.

Die Mittensicke kann beispielsweise aus einem gepressten Schaum oder aus einem oder einer Mischform der Materialien der nachfolgenden Liste hergestellt werden: Kautschuk, Kunststoff, luftdicht beschichteten Stoffen.

Weiterhin kann die Montage der Mittensicke mit Hilfe von Distanzhalter vorgenommen werden. Günstig ist auch eine einteilige Ausführung der Mittensicke.

Vorteilhaft kann weiterhin der Streufeldmagnet so ausgebildet werden, dass er an mindestens einer Seite eine Phase oder einen Absatz im Bereich der Stirnseite aufweist. Hieran kann dann die Mittensicke sehr platzsparend bezüglich der Bauhöhe befestigt werden.

Die Mittensicke selbst kann auf der Seite der Membran angeordnet und mit dieser direkt verbunden werden. Alternativ besteht auch die etwas ungünstigere, jedoch noch genügend wirksame Möglichkeit, die Mittensicke direkt mit der zweiten Zentrierung zu verbinden.

Zur Herstellung der Mittensicke kann ein Spritzverfahren oder ein Vulkanisierverfahren verwendet werden.

Weiterhin kann der Korb mit Öffnungen versehen werden, die einen Luftdurchtritt ermöglichen, wodurch ein Luftstau verhindert wird. Diese Öffnungen im Korb können außerdem mit einem schall- und/oder luftdurchlässigen Stoff oder Gewebe zum Schutz vor Staub, Schmutz und Wasser versehen werden.

Mindestens eine der Zentrierungen kann als Topfzentrierung ausgeführt sein und/oder zur leichteren Montage eine Distanzscheibe aufweisen.

Zur Homogenisierung des Feldlinienverlaufs und Verbesserung der Feldstärke über und unter dem Streufeldmagnetsystem kann jeweils zusätzlich eine Scheibe aus magnetischem Material angeordnet werden. Hierzu kann es auch von Vorteil sein, wenn ein dünner Kupferring oder ein Kupferbecher um den Außenrand der Polplatte herum angeordnet ist. Ebenso kann der Korb aus einem nicht-magnetischen Material ausgeführt werden.

Weiterhin besteht die Möglichkeit die Montage des Lautsprechers zu erleichtern, indem die Einzelteile des Streufeldmagnetsystems, also die Magnete und die Polplatte, mit einer Mittenbohrung versehen werden, durch die zur Montagevereinfachung eine nichtmagnetisierbare Schraube geführt werden kann, die nach der Montage entfernt wird.

Weiterhin kann die Herstellung erfolgen, indem ein Teil des Lautsprechers in einem zu integrierenden Gegenstand, zum Beispiel einer Türverkleidung eines KFZ, erfolgt und beim Zusammenbau die anderen fehlenden Teile dazu montiert werden.

Bezüglich der Ausgestaltung der sandwichartig ausgestalteten Membran ist es günstig, wenn diese vom Außenrand aus bis zur Mitte hin dicker wird, vorzugsweise in einer stetig geraden oder in einer stetig gekrümmten Form.

Grundsätzlich ist es vorteilhaft die Membran zur Einsparung von Bauhöhe möglichst flach auszuführen. Vorteilhaft sollte hierbei die Membran rotationssymmetrisch geformt sein und bezogen auf ihre zur Hauptabstrahlrichtung gerichtete Oberfläche einen Kegelöffnungswinkel von 80° bis 95° zwischen Rotationsachse und Kegeloberfläche aufweisen. Ist die Membran nicht rotationssymmetrisch sollte der beschriebene Öffnungswinkel ebenso nicht überschritten werden.

Alternativ kann bei einer rotationssymmetrisch geformten Membran, bezogen auf ihre beidseitigen Oberflächen, jeweils einen Kegelöffnungswinkel von 90° bis 95° zwischen Rotations-

achse und Kegeloberfläche vorgesehen werden. Auch hier gilt: ist die Membran nicht rotationssymmetrisch sollte der beschriebene Öffnungswinkel ebenso nicht überschritten werden.

Für eine möglichst kompakte Bauweise kann die Membran einen inneren hohlzylindrischen Rand aufweist, der mit dem Träger der Schwingspule verbunden ist, wobei die Membran bezüglich ihres inneren hohlzylindrischen Randes in Hubrichtung der Schwingspule symmetrisch zur Schwingspule angeordnet sein kann oder bezüglich ihres inneren hohlzylindrischen Randes in Hubrichtung der Schwingspule einseitig versetzt zur Schwingspule, jedoch im Bereich der Schwingspule angeordnet werden kann.

Weiterhin kann vorteilhaft der hohlzylindrisch ausgebildete Träger der Schwingspule eine größere Höhe aufweisen als der innere hohlzylindrische Rand der Membran, wobei vorteilhaft der Träger der Schwingspule einseitig wesentlich weiter aus dem inneren Rand herausragt und dort mit der zweiten Zentrierung verbunden ist.

Neben der oben beschriebenen optimierten Ausgestaltung des Streufeldmagnetsystems und dessen Anordnung in Bezug auf den Korb und die Membran trägt weiterhin auch die Form- und Ausgestaltung der Membran nicht unerheblich zum erfindungsgemäßen flachen Bau des Lautsprechers bei. Insbesondere soll die Membran zur Erreichung einer sehr stabilen Struktur als Sandwich ausgebildet sein, wobei dies besonders günstig ist, wenn die Membran bezüglich ihrer Mittelebene oder bezogen auf die hier gezeigten Schnitte ihrer Mittellinie zwischen ihren Außenflächen eben verläuft, also einen Kegelöffnungswinkel von 90° aufweist. Bezogen auf eine zum Rand hin dünner werdende Membran beträgt der Kegelöffnungswinkel dann sogar mehr als 90° , gegebenenfalls bis zu 95° . Grundsätzlich besteht allerdings auch die Möglichkeit, die Membran leicht in ihre Hauptschallabstrahlrichtung zu wölben. Bezogen auf einen Kegel können dabei Kegelöffnungswinkel bis 80° verwirklicht werden. Sobald jedoch die Außenränder der Membran bei ihrer maximalen Auslenkung über die Wölbung der Mittensicke hinausragen, vergrößert dies in unerwünschter Weise die Bauhöhe des Lautsprechers.

Im Folgenden wird die Erfindung anhand der bevorzugten Ausführungsbeispiele mit Hilfe der Figuren näher beschrieben, wobei nur die zum Verständnis der Erfindung notwendigen Merkmale dargestellt sind.

Es zeigen im Einzelnen:

- Fig. 1 Erfindungsgemäßer Lautsprecher mit einer innen gewickelten Schwingspule mit Schwingspulenträger, einer Sicke, einer Flachsandwichmembran, einem Korb, einer Flachzentrierung, einem ringförmigen Luftspalt mit Luftdurchlass und einem symmetrischen Streufeldmagneten mit seiner Polplatte, die Mittensicke ist nur gestrichelt angedeutet;
- Fig. 2 Detail I der Fig. 1 mit einer innen gewickelten Schwingspule mit Schwingspulenträger, mit einer Sicke, mit einer Flachsandwichmembran, einem Korb, Flachzentrierung und einem symmetrischen Streufeldmagnetsystem bestehend aus zwei gegenpolig montierten Magneten mit einer Polplatte dazwischen, einem Distanzhalter zur Montage und dem ringförmigen Luftspalt der über seine Pfeile die Luftdurchlassrichtung kennzeichnet;
- Fig. 3 Lautsprecher aus Fig. 1 ohne Mittensicke in einer 3D-Ansicht um den ringförmigen Luftspalt mit Luftdurchlass besser zu veranschaulichen;
- Fig. 4 Erfindungsgemäßer Lautsprecher mit einteiliger Korbkonstruktion in 3D-Ansicht, auf dem eine Mittensicke auf dem vereinfacht dargestellten zylindrischen symmetrischen Streufeldmagnet und der Membran montiert ist, um den ringförmigen Luftspalt mit Luftdurchlass abzudecken bzw. abzudichten;
- Fig. 5 Lautsprecher mit einteiliger Korbkonstruktion in Schnittansicht, auf dem die Mittensicke auf dem vereinfacht dargestellten zylindrischen symmetrischen Streufeldmagnet und der Membran montiert ist und damit den ringförmigen Luftspalt mit Luftdurchlass abdeckt bzw. abdichtet;
- Fig. 6 Lautsprecher mit einteiliger Korbkonstruktion in seiner Schnittansicht, auf dem die Mittensicke auf dem vereinfacht dargestellten zylindrischen symmetrischen Streufeldmagnet montiert ist, wobei das Streufeldmag-

netsystem eine breite Phase aufweist, an der die Mittensicke befestigt ist;

Fig. 7 Lautsprecher mit mehrteiliger Korbkonstruktion in Schnittansicht mit zur Fig. 6 umgekehrtem Aufbau, wobei die Mittensicke auf der von zur Hauptabstrahlrichtung entgegen gesetzten unteren Seite des zylindrischen, symmetrisch aufgebauten Streufeldmagneten montiert ist;

Fig. 8 Mittensicke im Schnitt in 3D-Ansicht mit unterschiedlich dicker Kontur und Materialstärke.

Die **Figur 1** zeigt einen Lautsprecher, dessen Frequenzgang in den Bassbereich reicht, mit einer innen gewickelten Schwingspule auf einem zylindrischen Schwingspulenträger 3, mit einer ersten Zentrierung beziehungsweise Sicke 2, einer flach bis eben verlaufenden und sandwichartig ausgestalteten Membran 1, einem Korb 6, einer flachen im Querschnitt sinusförmig undulierten zweiten Zentrierung 4 und einem ringförmigen Luftspalt 5 zwischen der Schwingspule beziehungsweise dem Schwingspulenträger und einem symmetrischen Streufeldmagnetsystem 7. Das Streufeldmagnetsystem 7 besteht aus einer zentral angeordneten Polplatte 8 und darüber und darunter befestigten Magneten 9. Erfindungsgemäß wird der Luftspalt 5 durch eine schematisch angedeutete Mittensicke 11 abgedeckt und verschlossen, welche zwischen dem Streufeldmagnetsystem 7 und dem Membransystem, bestehend aus Membran 1, Schwingspulenträger 3 und Zentrierung 4, angebracht ist. Hier ist die Mittensicke am oberen Magneten 9 und an der Membran 1 selbst befestigt. Durch einen Kreis ist ein Detail I mit dem Streufeldmagnetsystem 7 umschrieben.

Die **Figur 2** zeigt das Detail I aus der Figur 1, mit der innen in dem Schwingspulenträger 3 gewickelten Schwingspule 16 und, mit der ersten Zentrierung 2, mit der Flachsandwichmembran 1, dem Korb 6, der zweiten Zentrierung 4 und dem symmetrisch ausgestalteten Streufeldmagnetsystem 7, bestehend aus zwei gegenpolig montierten Magneten 9 mit einer dazwischen angeordneten Polplatte 8. Unten am Magnetsystem ist ein Distanzhalter 10 angeordnet, welcher auch die Montage erleichtert. Insbesondere ist in dieser Detaildarstellung der ringförmige Luftspalt 5 zwischen Schwingspulenträger beziehungsweise Schwingspule und Streufeldmagnetsystem erkennbar, durch den

bei einer Hubbewegung der Membran 1 Luft in Luftdurchlassrichtung 15 strömen kann und - falls keine Gegenmaßnahmen vorliegen - Störgeräusche verursachen können. Zur Vermeidung solcher Störgeräusche weist der erfindungsgemäße Lautsprecher eine Mittensicke 11, hier nur schematisch dargestellt, auf, die diesen Luftspalt 5 abdichtet und abdeckt.

Des Weiteren ist in der Figur 2 zu erkennen, dass mit der zweiten Zentrierung 4, auf deren Unterseite, die Leitungszuführungen 14 symmetrisch verbunden sind, so dass keine einseitigen mechanischen Einflüsse durch diese elektrische Verbindungen 14 ausgeübt werden.

Des Weiteren zeigt die Figur 2 auch den Kegelöffnungswinkel α zwischen der Symmetrieachse und der nach vorne gerichteten Oberfläche der Membran 1.

Die **Figur 3** zeigt den Lautsprecher aus Figur 1 in einer 3D-Ansicht, allerdings zur besseren Sicht auf den Luftspalt am Magnetsystem ohne Mittensicke.

In der **Figur 4** ist der Lautsprecher mit einteiliger Korbkonstruktion aus Figur 1 in einer 3D-Ansicht gezeigt, wobei hier die erfindungsgemäße Mittensicke 11 auf dem vereinfacht dargestellten Streufeldmagnetsystem und auf der Membran 1 montiert ist. Hierdurch ist der ringförmige Luftspalt mit seinem Luftdurchlass abgedeckt beziehungsweise abgedichtet. Somit werden entstehende Störgeräusche beziehungsweise ihre Ausbreitung durch die Mittensicke 11 vermieden.

Die **Figur 5** zeigt einen beispielhaften erfindungsgemäßen Lautsprecher, hier mit einer einteiligen Korbkonstruktion, in einer Schnittansicht, auf der die Mittensicke 11 auf dem vereinfacht dargestellten zylindrischen und symmetrischen Streufeldmagnetsystem 7 und der Membran 1 montiert ist und die damit den ringförmigen Luftspalt mit Luftdurchlass 5 abdeckt beziehungsweise abdichtet. Das Streufeldmagnetsystem 7 entspricht hier und in allen anderen Figuren in seinem Aufbau den Darstellungen aus den Figuren 1 und 2. Die Membran 1 ist hier als einfache ebene Sandwichmembran ausgeführt, kann jedoch auch in einer verbesserten Variante der auch außen sich

im Querschnitt verjüngenden Membran aus der Figur 1 entsprechen.

Die **Figur 6** zeigt den Lautsprecher mit einteiliger Korbkonstruktion in einer Schnittansicht, auf dem die Mittensicke 11 auf dem vereinfacht dargestellten zylindrisch symmetrischen Streufeldmagnetsystem 7 montiert ist. Zur Einsparung von Bauhöhe ist hier der obere Magnet des Streufeldmagnetsystems 7 mit einer Phase 13 versehen, an der Mittensicke 11 raumsparend befestigt ist, so dass diese nicht über die Höhe des Magnetsystems herausragt. Alternativ zu der hier dargestellten schrägen Phase kann auch ein Absatz in den Magneten eingearbeitet werden, auf dem die Mittensicke befestigt wird.

Die **Figur 7** zeigt den erfindungsgemäßen Lautsprecher mit einer mehrteiligen Korbkonstruktion in einer Schnittansicht. Im Gegensatz zu den Figuren 1 bis 6, in denen eine vom Korb weg gerichtete Hauptschallabstrahlrichtung vorlag, zeigt hier die Hauptabstrahlrichtung in Richtung des Korbes, so dass ein umgekehrter Aufbau vorliegt. Daher ist in diesem Beispiel die Mittensicke 11 von unten auf dem vereinfacht dargestellten zylindrischen symmetrischen Streufeldmagnetsystem 7 aufgesetzt und an der zweiten Zentrierung 4 montiert.

Es wird darauf hingewiesen, dass alle hier dargestellten Lautsprecher eine nach oben gerichtete Hauptschallabstrahlrichtung aufweisen.

Schließlich zeigt die **Figur 8** eine Mittensicke 11 im Schnitt mit einer 3D-Ansicht. In dieser Darstellung ist die unterschiedlich dicke Kontur bzw. Materialstärke 12 des Materials besonders deutlich zu erkennen.

Es hat sich als besonders günstig herausgestellt die Mittensicke 11 so zu konstruieren, dass sie auch führende bzw. zentrierende aber auch dämpfende Eigenschaften hat. Je nach Aufgabe ist hier die Materialwahl von Bedeutung. Soll sie auch dämpfend wirken, so sollte ein dämpfender Gummi, Kautschuk oder Kunststoff Verwendung finden, sollte sie eher zentrierende Wirkung haben ist ein luftdicht beschichtetes Gewebe von Vorteil, sollte sie nur eine dichtende Funktion

haben hat sich gepresster Schaum als sehr positiv herausgestellt.

Es ist aber auch möglich, die Materialien gemischt beziehungsweise kombiniert zu verwenden. Beispielsweise ein Gewebe mit Gummi, Kautschuk oder Kunststoff beschichtet beziehungsweise vulkanisiert.

Es hat sich auch als günstig erwiesen durch die Formgebung der Kontur der Mittensicke unterschiedliche Funktionen bzw. Eigenschaften zu erreichen. So ist es vorteilhaft die Ränder bzw. Enden, mit denen die Sicke aufgeklebt / montiert bzw. fixiert wird, eher gerade und oder dicker zu gestalten, um mehr Stabilität zu erreichen, während der Radius selbst eher dünner gestaltet werden sollte, da sich dieser gezielt bewegen können muss. Es kann auch günstig sein, den Übergang von den Rändern bzw. Enden zu dem Radius selbst in der Dicke bzw. Flexibilität fließend zu gestalten, um ein harmonisches Abrollen bzw. Bewegen zu ermöglichen.

Insgesamt wird mit der Erfindung also ein sehr kompakt und insbesondere flach gebauter Lautsprecher vorgeschlagen, der sich besonders zum Einbau in Konsolen mit wenig Tiefe eignet, ohne dabei auf hervorragende Klangqualität, insbesondere auch im Bassbereich verzichten zu müssen.

Es versteht sich, dass die vorstehend genannten Merkmale der Erfindung nicht nur in der zuvor angegebenen Kombination, sondern auch in anderen Kombinationen verwendbar sind, ohne den Rahmen der Erfindung zu verlassen.

Bezugszeichenliste

- 1 Membran
- 2 Sicke
- 3 Schwingspulenträger
- 4 Zentrierung
- 5 Luftspalt
- 6 Korb
- 7 Streufeldmagnetsystem
- 8 Polplatte

- 9 Magnete
- 10 Distanzhalter zur Montage
- 11 Mittensicke
- 12 Materialstärke
- 13 Phase
- 14 elektrische Verbindungsleitung zur Schwingspule
- 15 Fehlluftströmung
- 16 Schwingspule
- α Kegelöffnungswinkel

Patentansprüche

1. Lautsprecher mit einer Schallabstrahlrichtung mit:
- 1.1. einem Korb (6),
- 5 1.2. einem Membransystem mit:
- 1.2.1. einer von ~~innen~~^{außen} nach ~~außen~~^{innen} dicker werdenden sandwich-artig aufgebauten Membran (1),
- 1.2.2. einer im Zentrum und auf der Höhe der Membran (1) auf einem Träger (3) montierten und innen gewickelten
- 10 Schwingspule (16), wobei die Membran (1) mit dem Träger (3) verbunden ist,
- 1.2.3. einer ersten, im Querschnitt insbesondere sinusförmig ausgebildeten Zentrierung (2), welche die Membran (1) im Korb (6) in einer ersten Ebene zentriert,
- 15 1.2.4. einer zweiten, im Querschnitt insbesondere sinusförmig ausgebildeten Zentrierung (4), welche mit dem Träger (3) der Schwingspule (16) verbunden ist und über den Träger (3) die Membran in einer zweiten Ebene zentriert,
- 20 1.3. einem symmetrisch aufgebauten Streufeldmagnetsystem (7) mit zwei gegenpolig orientierten Magneten (9) und einer mittig zwischen den zwei Magneten angeordneten Polplatte (8), wobei:
- 1.3.1. das Streufeldmagnetsystem (7) die Membran (1) zentral
- 25 durchdringt,
- 1.3.2. die Schwingspule (16) sich im nicht-ausgelenkten Zustand auf der Höhe der Polplatte (8) befindet
- 1.3.3. und das Streufeldmagnetsystem (7) zentrisch zum Korb (6) angeordnet ist,
- 30 1.4. und einer Mittensicke (11), welche eine geschlossene und flexible Verbindung zwischen dem Streufeldmagnetsystem (7) und dem Membransystem (1, 3, 16) bildet.
2. Lautsprecher gemäß dem voranstehenden Patentanspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass die Schwingspule zwei elektrische Anschlüsse aufweist, die auf ihrem Verlauf mit einer der Zentrierungen (2, 4) verbunden ist.
- 35 3. Lautsprecher gemäß dem voranstehenden Patentanspruch 2, dadurch gekennzeichnet, dass die zwei e-
- 40

lektrischen Anschlüsse (14) der Schwingspule (16) mit einer der Zentrierungen (2, 4) verwebt sind.

4. Lautsprecher gemäß einem der voranstehenden Patentansprüche 1 bis 3, dadurch gekennzeichnet, dass die Mittensicke (11) auf der Hauptabstrahlseite des Lautsprechers angeordnet ist.
5. Lautsprecher gemäß einem der voranstehenden Patentansprüche 1 bis 4, dadurch gekennzeichnet, dass die Mittensicke (11) einen maximalen Radius aufweist, der maximal ein Drittel des maximalen Radius der Membran ist.
6. Lautsprecher gemäß einem der voranstehenden Patentansprüche 1 bis 5, dadurch gekennzeichnet, dass die Mittensicke (11) eine Kontur und/oder Materialstärke aufweist, die unterschiedlich dick ist.
7. Lautsprecher gemäß dem voranstehenden Patentanspruch 6, dadurch gekennzeichnet, dass die Kontur bzw. Materialstärke einen weichen und/oder fließenden Dickenübergang aufweist.
8. Lautsprecher gemäß einem der voranstehenden Patentansprüche 1 bis 7, dadurch gekennzeichnet, dass die Mittensicke (11) aus einem gepressten Schaum hergestellt wird.
9. Lautsprecher gemäß einem der voranstehenden Patentansprüche 1 bis 8, dadurch gekennzeichnet, dass die Montage der Mittensicke (11) mit Hilfe von Distanzhaltern (10) vorgenommen wird.
10. Lautsprecher gemäß einem der voranstehenden Patentansprüche 1 bis 9, dadurch gekennzeichnet, dass die Mittensicke (11) einteilig hergestellt ist.
11. Lautsprecher gemäß einem der voranstehenden Patentansprüche 1 bis 10, dadurch gekennzeichnet, dass der Streufeldmagnet (7) an mindestens einer Seite eine Phase (13) oder einen Absatz auf der Stirnseite

- aufweist, an der/dem die Mittensicke (11) befestigt ist.
12. Lautsprecher gemäß einem der voranstehenden Patentansprüche 1 bis 11, dadurch gekennzeichnet, dass die Mittensicke (11) aus einem oder einer Mischform der Materialien der nachfolgenden Liste besteht: Kautschuk, Kunststoff, luftdicht beschichteten Stoffen.
 13. Lautsprecher gemäß einem der voranstehenden Patentansprüche 1 bis 12, dadurch gekennzeichnet, dass die Mittensicke (11) direkt mit der Membran (1) verbunden ist.
 14. Lautsprecher gemäß einem der voranstehenden Patentansprüche 1 bis 12, dadurch gekennzeichnet, dass die Mittensicke (11) direkt mit der zweiten Zentrierung (4) verbunden ist.
 15. Lautsprecher gemäß einem der voranstehenden Patentansprüche 1 bis 14, dadurch gekennzeichnet, dass die Mittensicke (11) eine Kontur (12) aufweist, die fließend von dick am unteren Außenrand und Klebefläche, dünner über den Radius und dann wieder dicker zum oberen Innendurchmesser und Klebefläche wird.
 16. Lautsprecher gemäß einem der voranstehenden Patentansprüche 1 bis 15, dadurch gekennzeichnet, dass die Mittensicke (11) im Spritzverfahren hergestellt ist.
 17. Lautsprecher gemäß einem der voranstehenden Patentansprüche 1 bis 15, dadurch gekennzeichnet, dass die Mittensicke (11) im Vulkanisierverfahren hergestellt ist.
 18. Lautsprecher gemäß einem der voranstehenden Patentansprüche 1 bis 17, dadurch gekennzeichnet, dass ein dünner Kupferring oder Kupferbecher um den Außenrand der Polplatte (8) herum befestigt ist.

19. Lautsprecher gemäß einem der voranstehenden Patentansprüche 1 bis 18, dadurch gekennzeichnet, dass der Korb (6) mit Öffnungen versehen ist.
20. Lautsprecher gemäß dem voranstehenden Patentanspruch 19, dadurch gekennzeichnet, dass Öffnungen im Korb (6) mit einem schall- und/oder luftdurchlässigen Stoff oder Gewebe versehen sind.
21. Lautsprecher gemäß einem der voranstehenden Patentansprüche 1 bis 20, dadurch gekennzeichnet, dass mindestens eine der Zentrierungen (2, 4) eine Topfzentrierung ist.
22. Lautsprecher gemäß einem der voranstehenden Patentansprüche 1 bis 21, dadurch gekennzeichnet, dass mindestens eine der Zentrierungen (2, 4) eine Distanzscheibe aufweist.
23. Lautsprecher gemäß einem der voranstehenden Patentansprüche 1 bis 22, dadurch gekennzeichnet, dass zur Homogenisierung des Feldlinienverlaufs und Verbesserung der Feldstärke über und unter dem Streufeldmagnetsystem (7) jeweils zusätzlich eine Scheibe aus magnetischem Material angeordnet ist.
24. Lautsprecher gemäß einem der voranstehenden Patentansprüche 1 bis 23, dadurch gekennzeichnet, dass der Korb (6) aus einem nicht-magnetischen Material besteht.
25. Lautsprecher gemäß einem der voranstehenden Patentansprüche 1 bis 24, dadurch gekennzeichnet, dass die Einzelteile des Streufeldmagnetsystems (Magne- te und Polplatte) eine Mittenbohrung zur Montagevereinfachung mit Hilfe einer nichtmagnetisierbaren Schraube aufweisen.
26. Lautsprecher gemäß einem der voranstehenden Patentansprüche 1 bis 25, dadurch gekennzeichnet, dass die Herstellung erfolgt, indem ein Teil des Lautsprechers in den zu integrierenden Gegenstand erfolgt

und beim Zusammenbau die anderen fehlenden Teile dazu montiert werden.

27. Lautsprecher gemäß einem der voranstehenden Patentansprüche 1 bis 26, dadurch gekennzeichnet, dass die Membran (1) vom Außenrand aus bis zur Mitte hin dicker wird, vorzugsweise stetig gerade oder in stetig gekrümmter Form.
28. Lautsprecher gemäß einem der voranstehenden Patentansprüche 1 bis 27, dadurch gekennzeichnet, dass die Membran (1) rotationssymmetrisch geformt ist und bezogen auf ihre zur Hauptabstrahlrichtung gerichtete Oberfläche einen Kegel-Öffnungswinkel von 80° bis 95° zwischen Rotationsachse und Kegeloberfläche aufweist.
29. Lautsprecher gemäß einem der voranstehenden Patentansprüche 1 bis 27, dadurch gekennzeichnet, dass die Membran (1) rotationssymmetrisch geformt ist und bezogen auf ihre beidseitigen Oberflächen jeweils einen Kegelöffnungswinkel (α) von 90° bis 95° zwischen Rotationsachse und Kegeloberfläche aufweist.
30. Lautsprecher gemäß einem der voranstehenden Patentansprüche 1 bis 29, dadurch gekennzeichnet, dass die Membran (1) einen inneren hohlzylindrischen Rand aufweist, der mit dem Träger der Schwingspule verbunden ist.
31. Lautsprecher gemäß dem voranstehenden Patentanspruch 30, dadurch gekennzeichnet, dass die Membran (1) bezüglich ihres inneren hohlzylindrischen Randes in Hubrichtung der Schwingspule (16) symmetrisch zur Schwingspule (16) angeordnet ist.
32. Lautsprecher gemäß dem voranstehenden Patentanspruch 30, dadurch gekennzeichnet, dass die Membran (1) bezüglich ihres inneren hohlzylindrischen Randes in Hubrichtung der Schwingspule (16) einseitig versetzt zur Schwingspule (16), jedoch im Bereich der Schwingspule (16) angeordnet ist.

33. Lautsprecher gemäß einem der voranstehenden Patentansprüche 30 bis 32, dadurch gekennzeichnet, dass der hohlzylindrisch ausgebildete Träger (3) der Schwingspule (16) eine größere Höhe aufweist als der innere hohlzylindrische Rand der Membran (1).
34. Lautsprecher gemäß dem voranstehenden Patentanspruch 33, dadurch gekennzeichnet, dass der hohlzylindrisch ausgebildete Träger (3) der Schwingspule (16) einseitig wesentlich weiter aus dem inneren Rand der herausragt und dort mit der zweiten Zentrierung verbunden ist.

Fig. 1

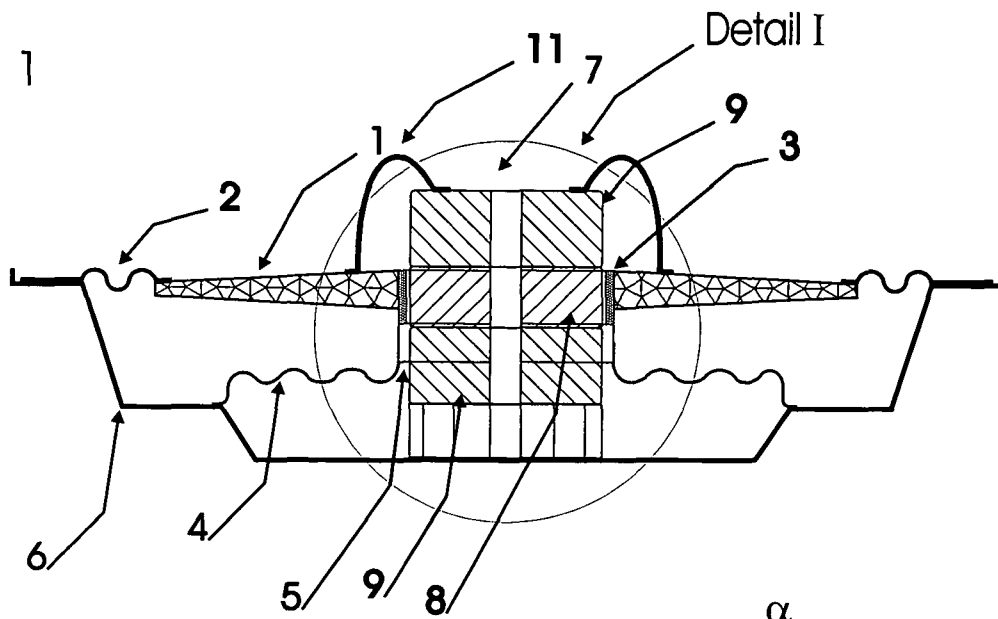
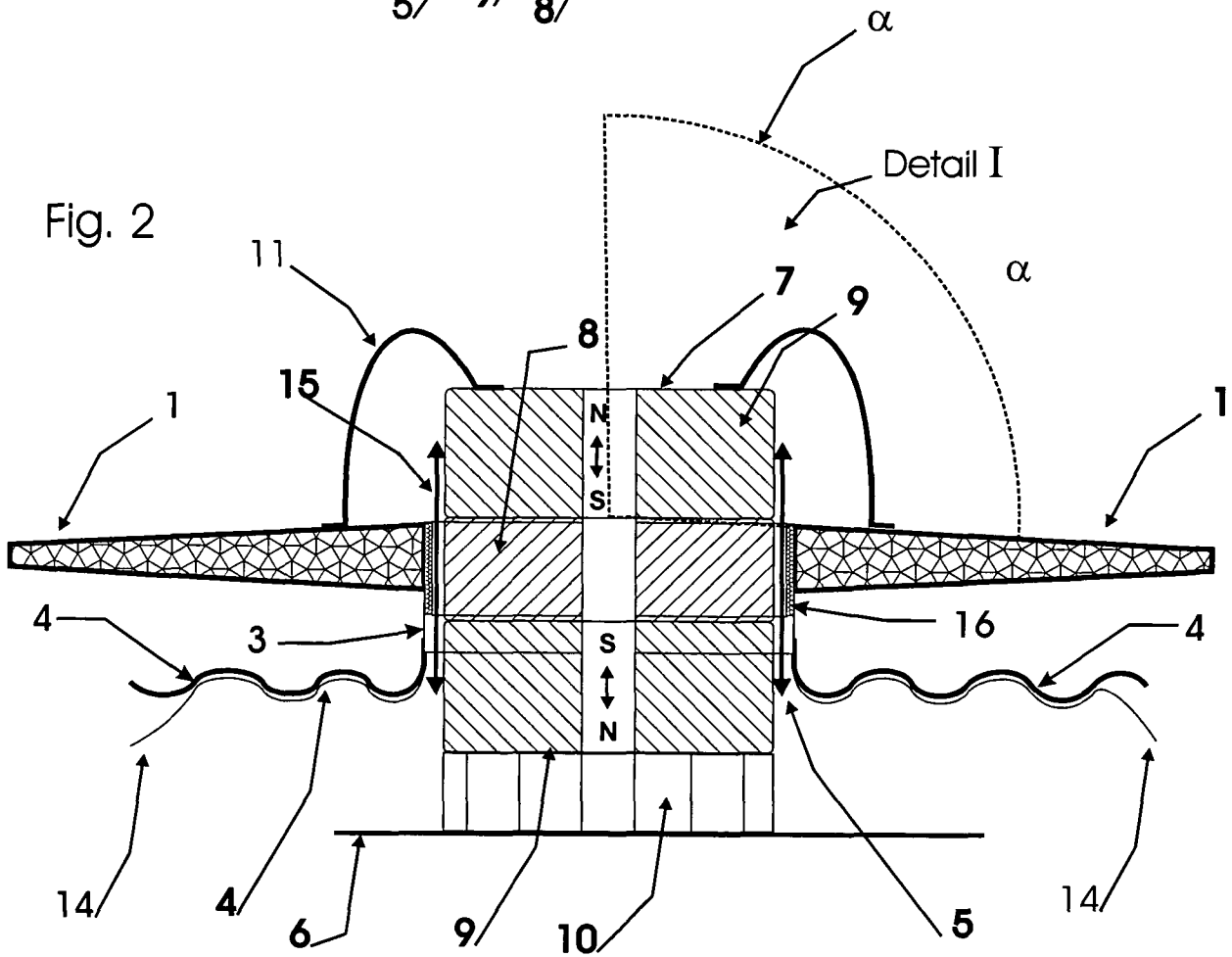


Fig. 2



2/3

Fig. 3

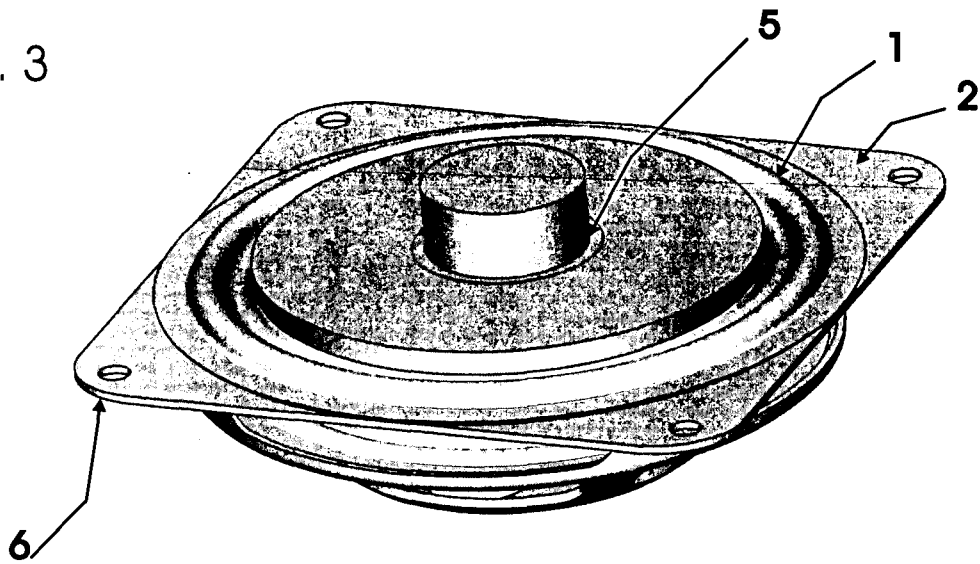


Fig. 4

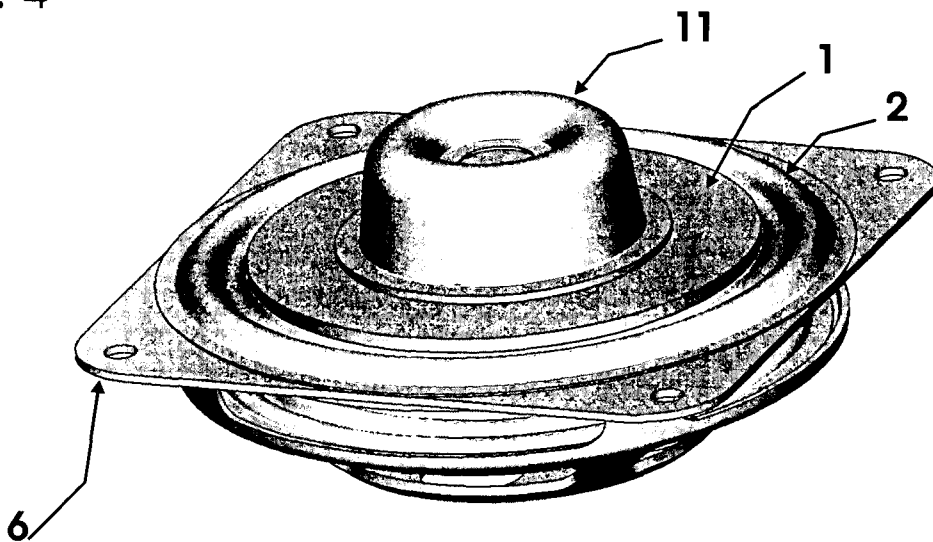


Fig. 5

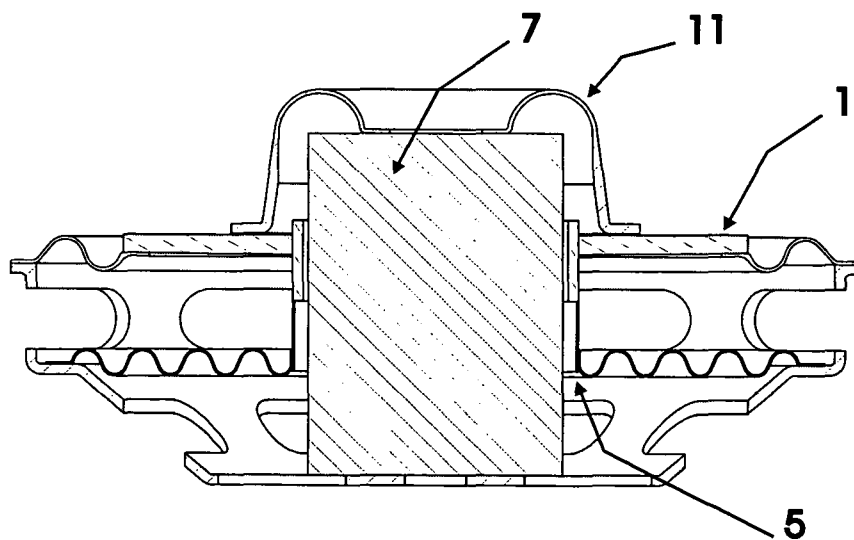


Fig. 6

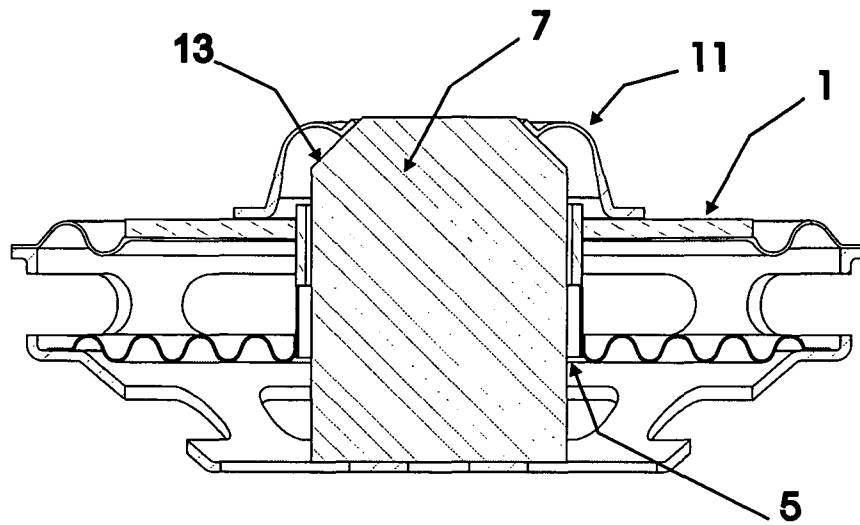


Fig. 7

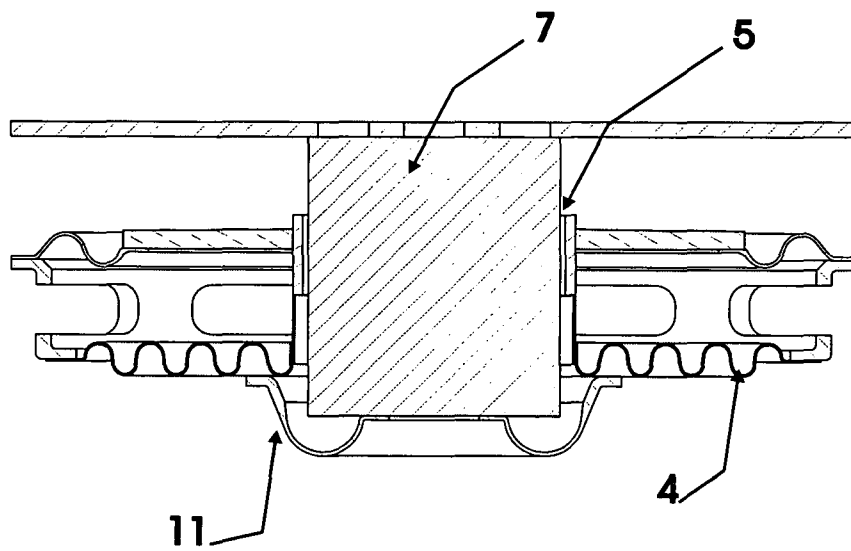
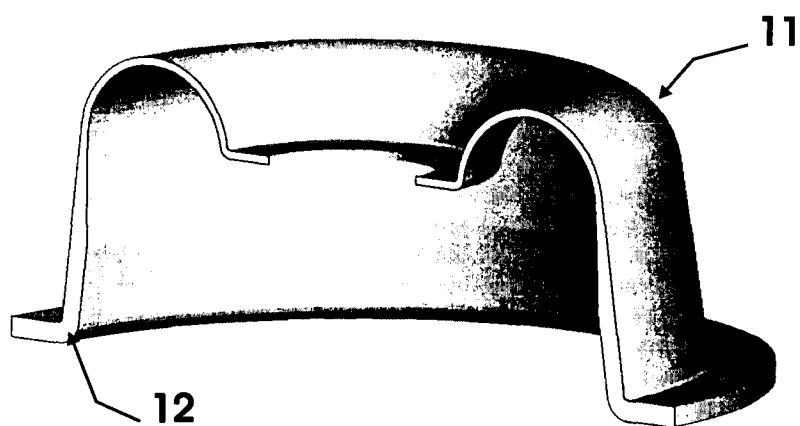


Fig. 8



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No

PCT/EP2009/007893

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER
 INV. H04R7/16 H04R9/04
 ADD.

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)
 H04R

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practical, search terms used)

EPO-Internal, WPI Data

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	EP 0 942 626 A2 (SONY CORP [JP]) 15 September 1999 (1999-09-15)	1-5, 8-14, 16-34
Y	paragraph [0001] - paragraph [0017]; figures 1-3,4,5A-5C,12-15 paragraph [0045] - paragraph [0065]	6,7,15
A	US 5 371 806 A (KOHARA RINTARO [JP] ET AL) 6 December 1994 (1994-12-06) column 4; figures 3,4	1-34
A	EP 0 618 752 A1 (KENWOOD CORP [JP]) 5 October 1994 (1994-10-05) column 5, line 25 - column 8, line 27; figures 1,3,6	1-34
	----- -/-	

☒ Further documents are listed in the continuation of Box C.

☒ See patent family annex.

* Special categories of cited documents:

A document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance

E earlier document but published on or after the international filing date

L document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)

O document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means

P document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

T later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention

X document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone

Y document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art.

G document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search

1 July 2010

Date of mailing of the international search report

08/07/2010

Name and mailing address of the ISA/
 European Patent Office, P.B. 5818 Patentlaan 2
 NL - 2280 HV Rijswijk
 Tel. (+31-70) 340-2040,
 Fax: (+31-70) 340-3016

Authorized officer

Will, Robert

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No

PCT/EP2009/007893

C(Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
Y A	US 7 218 748 B1 (STOMPLER THILO [US]) 15 May 2007 (2007-05-15) column 1 - column 2; figures 2,5 -----	6,7,15 1-5, 8-14, 16-34
Y A	US 3 997 023 A (WHITE STANLEY F) 14 December 1976 (1976-12-14) column 2; figures 1-3 -----	6,7,15 1-5, 8-14, 16-34
A	JP 1 272300 A (MATSUSHITA ELECTRIC IND CO LTD) 31 October 1989 (1989-10-31) figures 1-5 -----	6,7,15
A	DE 10 2005 017389 A1 (GERKINSMEYER NORMAN [DE]; SCHOLZE DIRK [DE]) 2 November 2006 (2006-11-02) the whole document -----	1-34
A	JP 60 028400 A (SONY CORP) 13 February 1985 (1985-02-13) figure 4 -----	1,4,5,13
A	WO 99/25149 A2 (MACKLAINE DI FRANCESCO DI SUMM [IT]; SUMMA FRANCESCO DI [IT]) 20 May 1999 (1999-05-20) figures 1-4 -----	25
A	DE 37 30 305 C1 (DAIMLER BENZ AG) 23 March 1989 (1989-03-23) the whole document -----	1-34
E	DE 10 2008 022031 A1 (GERKINSMEYER NORMAN [DE]) 5 November 2009 (2009-11-05) the whole document -----	1-34

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Information on patent family members

International application No

PCT/EP2009/007893

Patent document cited in search report	Publication date	Patent family member(s)	Publication date
EP 0942626	A2	15-09-1999	CN 1234716 A 10-11-1999
		JP 4081842 B2 30-04-2008	
		JP 11262089 A 24-09-1999	
		US 6259800 B1 10-07-2001	
US 5371806	A	06-12-1994	DE 4317775 A1 04-08-1994
EP 0618752	A1	05-10-1994	DE 69413098 D1 15-10-1998
		DE 69413098 T2 15-04-1999	
		DE 618752 T1 29-06-1995	
		JP 2981360 B2 22-11-1999	
		JP 6284499 A 07-10-1994	
US 7218748	B1	15-05-2007	NONE
US 3997023	A	14-12-1976	NONE
JP 1272300	A	31-10-1989	NONE
DE 102005017389	A1	02-11-2006	NONE
JP 60028400	A	13-02-1985	NONE
WO 9925149	A2	20-05-1999	AT 226384 T 15-11-2002
		AU 1257999 A 31-05-1999	
		CA 2309209 A1 20-05-1999	
		CN 1282502 A 31-01-2001	
		DE 69808799 D1 21-11-2002	
		DE 69808799 T2 03-07-2003	
		EP 1040727 A2 04-10-2000	
		ES 2186239 T3 01-05-2003	
		IT 80970658 A1 06-05-1999	
		JP 2001523079 T 20-11-2001	
DE 3730305	C1	23-03-1989	JP 1098400 A 17-04-1989
		JP 1944178 C 23-06-1995	
		JP 6071360 B 07-09-1994	
		US 4868882 A 19-09-1989	
DE 102008022031	A1	05-11-2009	NONE

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Internationales Aktenzeichen

PCT/EP2009/007893

A. KLASSIFIZIERUNG DES ANMELDUNGSGEGENSTANDES

INV. H04R7/16 H04R9/04
ADD.

Nach der Internationalen Patentklassifikation (IPC) oder nach der nationalen Klassifikation und der IPC

B. RECHERCHIERTE GEBIETE

Recherchierter Mindestprüfstoff (Klassifikationssystem und Klassifikationssymbole)
H04R

Recherchierte, aber nicht zum Mindestprüfstoff gehörende Veröffentlichungen, soweit diese unter die recherchierten Gebiete fallen

Während der internationalen Recherche konsultierte elektronische Datenbank (Name der Datenbank und evtl. verwendete Suchbegriffe)

EPO-Internal, WPI Data

C. ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN

Kategorie*	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
X	EP 0 942 626 A2 (SONY CORP [JP]) 15. September 1999 (1999-09-15)	1-5, 8-14, 16-34
Y	Absatz [0001] - Absatz [0017]; Abbildungen 1-3,4,5A-5C,12-15 Absatz [0045] - Absatz [0065] -----	6,7,15
A	US 5 371 806 A (KOHARA RINTARO [JP] ET AL) 6. Dezember 1994 (1994-12-06) Spalte 4; Abbildungen 3,4 -----	1-34
A	EP 0 618 752 A1 (KENWOOD CORP [JP]) 5. Oktober 1994 (1994-10-05) Spalte 5, Zeile 25 - Spalte 8, Zeile 27; Abbildungen 1,3,6 ----- -/-	1-34

☒ Weitere Veröffentlichungen sind der Fortsetzung von Feld C zu entnehmen ☒ Siehe Anhang Patentfamilie

- * Besondere Kategorien von angegebenen Veröffentlichungen :
- *A* Veröffentlichung, die den allgemeinen Stand der Technik definiert, aber nicht als besonders bedeutsam anzusehen ist
 - *E* älteres Dokument, das jedoch erst am oder nach dem internationalen Anmeldedatum veröffentlicht worden ist
 - *L* Veröffentlichung, die geeignet ist, einen Prioritätsanspruch zweifelhaft erscheinen zu lassen, oder durch die das Veröffentlichungsdatum einer anderen im Recherchenbericht genannten Veröffentlichung belegt werden soll oder die aus einem anderen besonderen Grund angegeben ist (wie ausgeführt)
 - *O* Veröffentlichung, die sich auf eine mündliche Offenbarung, eine Benutzung, eine Ausstellung oder andere Maßnahmen bezieht
 - *P* Veröffentlichung, die vor dem internationalen Anmeldedatum, aber nach dem beanspruchten Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist
 - *T* Spätere Veröffentlichung, die nach dem internationalen Anmeldedatum oder dem Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist und mit der Anmeldung nicht kollidiert, sondern nur zum Verständnis des der Erfindung zugrundeliegenden Prinzips oder der ihr zugrundeliegenden Theorie angegeben ist
 - *X* Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann allein aufgrund dieser Veröffentlichung nicht als neu oder auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden
 - *Y* Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann nicht als auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden, wenn die Veröffentlichung mit einer oder mehreren anderen Veröffentlichungen dieser Kategorie in Verbindung gebracht wird und diese Verbindung für einen Fachmann naheliegend ist
 - *Z* Veröffentlichung, die Mitglied derselben Patentfamilie ist

Datum des Abschlusses der internationalen Recherche	Absenddatum des internationalen Recherchenberichts
1. Juli 2010	08/07/2010
Name und Postanschrift der Internationalen Recherchenbehörde Europäisches Patentamt, P.B. 5818 Patentlaan 2 NL - 2280 HV Rijswijk Tel. (+31-70) 340-2040, Fax: (+31-70) 340-3016	Bevollmächtigter Bediensteter Will, Robert

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Internationales Aktenzeichen

PCT/EP2009/007893

C. (Fortsetzung) ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN

Kategorie*	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
Y A	US 7 218 748 B1 (STOMPLER THILO [US]) 15. Mai 2007 (2007-05-15) Spalte 1 - Spalte 2; Abbildungen 2,5	6,7,15 1-5, 8-14, 16-34
Y A	----- US 3 997 023 A (WHITE STANLEY F) 14. Dezember 1976 (1976-12-14) Spalte 2; Abbildungen 1-3	6,7,15 1-5, 8-14, 16-34
A	----- JP 1 272300 A (MATSUSHITA ELECTRIC IND CO LTD) 31. Oktober 1989 (1989-10-31) Abbildungen 1-5	6,7,15
A	----- DE 10 2005 017389 A1 (GERKINSMEYER NORMAN [DE]; SCHOLZE DIRK [DE]) 2. November 2006 (2006-11-02) das ganze Dokument	1-34
A	----- JP 60 028400 A (SONY CORP) 13. Februar 1985 (1985-02-13) Abbildung 4	1,4,5,13
A	----- WO 99/25149 A2 (MACKLAINE DI FRANCESCO DI SUMM [IT]; SUMMA FRANCESCO DI [IT]) 20. Mai 1999 (1999-05-20) Abbildungen 1-4	25
A	----- DE 37 30 305 C1 (DAIMLER BENZ AG) 23. März 1989 (1989-03-23) das ganze Dokument	1-34
E	----- DE 10 2008 022031 A1 (GERKINSMEYER NORMAN [DE]) 5. November 2009 (2009-11-05) das ganze Dokument	1-34

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Angaben zu Veröffentlichungen, die zur selben Patentfamilie gehören

Internationales Aktenzeichen

PCT/EP2009/007893

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
EP 0942626 A2	15-09-1999	CN 1234716 A	10-11-1999
		JP 4081842 B2	30-04-2008
		JP 11262089 A	24-09-1999
		US 6259800 B1	10-07-2001
US 5371806 A	06-12-1994	DE 4317775 A1	04-08-1994
EP 0618752 A1	05-10-1994	DE 69413098 D1	15-10-1998
		DE 69413098 T2	15-04-1999
		DE 618752 T1	29-06-1995
		JP 2981360 B2	22-11-1999
		JP 6284499 A	07-10-1994
US 7218748 B1	15-05-2007	KEINE	
US 3997023 A	14-12-1976	KEINE	
JP 1272300 A	31-10-1989	KEINE	
DE 102005017389 A1	02-11-2006	KEINE	
JP 60028400 A	13-02-1985	KEINE	
WO 9925149 A2	20-05-1999	AT 226384 T	15-11-2002
		AU 1257999 A	31-05-1999
		CA 2309209 A1	20-05-1999
		CN 1282502 A	31-01-2001
		DE 69808799 D1	21-11-2002
		DE 69808799 T2	03-07-2003
		EP 1040727 A2	04-10-2000
		ES 2186239 T3	01-05-2003
		IT 80970658 A1	06-05-1999
		JP 2001523079 T	20-11-2001
DE 3730305 C1	23-03-1989	JP 1098400 A	17-04-1989
		JP 1944178 C	23-06-1995
		JP 6071360 B	07-09-1994
		US 4868882 A	19-09-1989
DE 102008022031 A1	05-11-2009	KEINE	