

(12) 按照专利合作条约所公布的国际申请

(19) 世界知识产权组织
国际局

(43) 国际公布日
2013 年 1 月 24 日 (24.01.2013)



(10) 国际公布号
WO 2013/010384 A1

- (51) 国际专利分类号:
H04R 9/04 (2006.01)
- (21) 国际申请号: PCT/CN2012/000977
- (22) 国际申请日: 2012 年 7 月 20 日 (20.07.2012)
- (25) 申请语言: 中文
- (26) 公布语言: 中文
- (30) 优先权:
201110216363.5 2011 年 7 月 21 日 (21.07.2011) CN
- (72) 发明人: 及
- (71) 申请人: 张凡 (ZHANG, Fan) [CN/CN]; 中国四川省成都市金牛区张家巷 23 栋 63 号, Sichuan 610081 (CN)。
- (74) 代理人: 北京中原华和知识产权代理有限公司 (BEIJING ZHONGYUAN HUAHE INTELLECTUAL PROPERTY AGENCY CO., LTD.); 中国北京市朝阳区北辰东路 8 号汇宾大厦 A 座 909 室, Beijing 100101 (CN)。

- (81) 指定国 (除另有指明, 要求每一种可提供的国家保护): 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, QA, RO, RS, RU, RW, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SM, ST, SV, SY, TH, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, ZA, ZM, ZW。
- (84) 指定国 (除另有指明, 要求每一种可提供的地区保护): ARIPO (BW, GH, GM, KE, LR, LS, MW, MZ, NA, RW, SD, SL, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), 欧亚 (AM, AZ, BY, KG, KZ, RU, TJ, TM), 欧洲 (AL, 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, RS, SE, SI, SK, SM, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, ML, MR, NE, SN, TD, TG)。

本国际公布:

- 包括国际检索报告(条约第 21 条(3))。

(54) Title: MULTI-DRIVER TRANSDUCER HAVING SYMMETRICAL MAGNETIC CIRCUIT AND SYMMETRICAL COIL CIRCUIT

(54) 发明名称: 具有对称磁路及对称线圈电路的多驱动器换能器

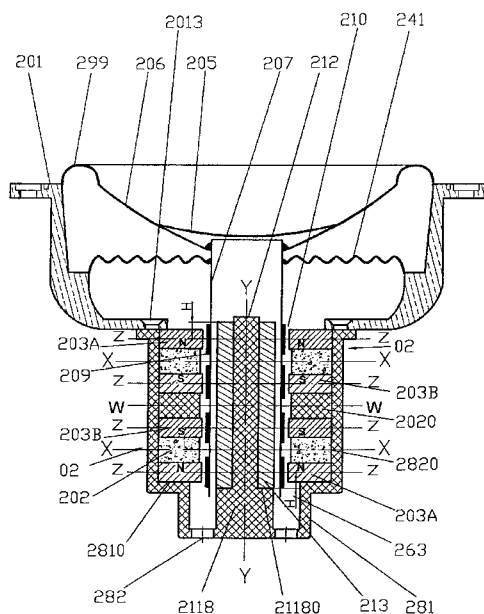


图 6 / Fig. 6

(57) Abstract: A multi-driver transducer having a symmetrical magnetic circuit and a symmetrical coil circuit, where one or more pieces of circular or annular partitions made of non-magnetic materials are used to bond two or more sets of dual magnetic gap, dual coil driver units (01 or 02) into one integrated magnetic core. Constituted between an inner circumferential face or an outer circumferential face of one or two tubular magnetic yokes embedded in an open-end tubular thin wall of the bracket and lateral circumferential faces of an upper plate and of a lower plate of the magnetic core are four or more coaxial isodiametric annular magnetic gaps, the four or more coaxial and isodiametric annular magnetic gaps having inserted therein four or more coaxial and isodiametric coils are to govern winding direction, connection method, and necessary technical characteristics of the coils, thus constituting the multi-driver transducer having one or more pairs of mutually-repelling magnets, the symmetrical magnetic circuit, and the symmetrical coil circuit. Counter-electromotive force and inductance acquired via induction by the transducer during working process are mutually canceled. The transducer is provided with resistive load characteristics or near-resistive load characteristics, and is provided with ultra-high sensitivity, high resolution, and high-fidelity quality.

(57) 摘要:

[见续页]



具有对称磁路及对称线圈电路的多驱动器换能器，通过一块或一块以上非导磁材料制成的圆形或圆环形隔板，将二组或二组以上双磁隙双线圈驱动器单元 01/或 02 粘结成为一个整体磁芯。一个或二个嵌入安装在所述托架敞口环筒薄壁的环筒状磁轭的内周面或外周面与所述磁芯的上极板和下极板的垂直周面间构成 4 个或 4 个以上同轴等径的环形磁隙，插入 4 个或 4 个以上同轴等径的线圈，规定线圈的绕向、连接方式及必要的技术特征，由此构成具有一对或一对以上相斥型磁铁和对称磁路及对称线圈电路的多驱动器换能器。所述换能器在工作过程中感应得到的反电动势及电感被相互抵消，该换能器具有电阻负载特性或近似于电阻负载特性，同时具有超高灵敏度、高解析力和高保真品质。

具有对称磁路及对称线圈电路的多驱动器换能器

5 技术领域

本发明涉及一种多驱动器换能器，特别涉及具有相斥型磁铁和对称磁路及对称线圈电路的多驱动器换能器，属于电学的电声换能器及机电换能器领域。

背景技术

10 主流的传统电声换能器和机电换能器只有一个磁隙、一个线圈并构成一个动圈式驱动器。具有相斥型磁铁的多驱动器换能器则具有二个或二个以上磁隙、二个或二个以上线圈并构成二个或二个以上动圈式多驱动器换能器。

具有相斥型磁铁的多驱动器换能器是一种已有技术。例如，本发明人提出的 PCT/CN98/00306、PCT/CN2008/072668、PCT/CN2009/070507 和 CN99114781.2、TW88109796
15 等技术方案，均揭示了具有一对或一对以上相斥型磁铁的动圈式多驱动器电动扬声器。JP09322294A 也提出了具有一对相斥型磁铁、三个磁隙和三个线圈的三驱动器技术方案。这些技术方案的优点是换能器具有高的效率和强大的驱动力，不足之处是这些换能器仍然具有电感负载特性和反电动势，因此换能器特别是重低音扬声器和超重低音扬声器的总谐波失真很大，其在 1W /1m 时的总谐波失真 (THD+N) 很难达到 $\leq 6\%$ 的中国国家标准，甚至往往
20 达到 10 % - 13% 乃至更高一些。

发明内容

本发明的第一个目的是克服已有技术的不足之处和电声技术领域形成的技术偏见，利用本发明人已经提出的 CN200610020317.7、PCT/CN2008/072668、US2005/0099255A1、
25 CN200510091936.0、CN200810169693.1、PCT/CN2009/070507 等技术方案中具有电阻负载特性或近似于电阻负载特性的换能器或扬声器的二组对称磁路 and 对称线圈电路，使之构成具有一对相斥型磁铁和 4 个驱动器的换能器。该换能器的 4 组对称磁路和对称线圈电路的每二组对称磁路和对称线圈电路可以互相抵消该换能器线圈电路中自身的电感量和感应得到的反电动势 (Back Electromotive Force)，从而使该 4 驱动器换能器在获得巨大驱动力和超
30 高效率的同时使换能器的总谐波失真得到前所未有的改善，THD+N 可以 $\leq 3\%$ 并达到扬声器的 Hi-Fi 标准。

本发明的第二个目的是克服已有技术的不足之处及电声领域的技术偏见，利用本发明人已经提出的上述技术方案中具有电阻负载特性或近似于电阻负载特性的换能器或扬声器的 6 个或 6 个以上单独安装的二组对称磁路和对称线圈电路，使之构成具有一对以上相斥
35 型磁铁和 6 驱动器或更多偶数驱动器的换能器，从而使该 6 个/或 8 个/或 10 个驱动器换能器在获得更加巨大驱动力和超高效率的同时使换能器的总谐波失真得到前所未有的改善，THD+N 期望值 $\leq 3\%$ ，力争达到扬声器的 Hi-Fi 音响标准。

本发明的第三个目的是克服已有技术的不足之处及电声技术领域形成的技术偏见，通

过大幅度增加扬声器线性行程同时提供超大驱动力的技术方案，使小口径扬声器例如 2~3 英寸口径扬声器的 F_0 下潜至更低频率并获得优秀的低音还原效果。

本发明的目的是这样实现的：

具有对称磁路及对称线圈电路的多驱动器换能器，包括磁路及与之连结成一体
5 的框架和托架，同轴等径的磁隙和一个插入磁隙的线圈骨架，其上平行缠绕彼此绝缘的电线并构成线圈，与线圈骨架和至少一个弹波连结在一起的振膜/或平面发声板，通过线圈骨架的活塞运动带动所述振膜或平面发声板振动发声，或者通过所述振膜检测声音的声压变化并在线圈中感应到相应的音频信号；

所述框架是一个非导材料构成的框架/或者所述框架和所述托架是融合成为一个整体
10 结构的框架；

所述磁路具有二块同轴安装的上极板和下极板，二块所述极板具有相同的厚度和投影面积且与所述永磁铁匹配，一块/或一块以上等厚均布的轴向充磁的永磁铁将所述上极板和下极板联结成为一个整体磁芯；

一个非导磁材料构成的托架，其轴心部位设有一个内凸的圆形平台，所述圆形平台具
15 有光滑整齐的垂直外圆面，所述垂直外圆面的外侧设有环形凹槽，所述环形凹槽的槽底设有二个以上均匀布置的穿透气孔，所述环形凹槽的外侧构成所述托架敞口的环筒状薄壁，所述环筒状薄壁内周面的相应轴向高度或其顶端部位设有光滑整齐的水平定位面和垂直定位面，所述托架环筒状薄壁的顶端部位还设有一个向外侧展开的与所述框架匹配联接的法兰盘；

所述上极板、永磁铁和下极板被粘结固定在所述托架的所述圆形平台面的轴心部位上，
20 一个与所述上极板、永磁铁和下极板同轴安装的环筒状磁轭，嵌入安装/或粘结固定在所述托架环筒状薄壁的内周面并被所述垂直定位面和水平定位面粘结合位/或配合固定，其另一端嵌入所述框架底部的所述圆形轴孔且与所述框架联结或粘接固定，所述环筒状磁轭的二个水平端面在轴向高度上分别超出所述上极板和下极板的外侧极面有 0.5-20 毫米的 H 值，
25 所述环筒状磁轭的内周面与所述上极板和下极板的垂直周面间构成二个同轴等径的环形磁隙，在所述环形磁隙内插入同轴等径的二个线圈，规定二个线圈的绕向及流经线圈的电流方向，使所述线圈在同一工作瞬间产生同一方向的电动力 F；

以所述永磁铁二分之一轴向高度的等分线 X --- X 轴线为水平对称轴，以所述上极板、永
磁铁和下极板的中心轴线 Y---Y 轴线为垂直对称轴，所述双磁隙双线圈驱动器单元 01 具有
30 在几何形状和磁性能方面左右对称及上下对称的二组磁路以及在几何形状和电性能方面左右对称及上下对称的二组线圈电路，规定二个所述线圈串联连接后的绕向刚好相反，二个所述线圈的电磁线横截面积、线圈圈数、线圈卷幅、线圈电阻、线圈电感量的绝对值和绕线时的张力彼此相等，二个所述线圈的电感量及其在往复运动过程中感应到的反电动势 (Back Electromotive Force) 因具有 180 度相位角而互相抵消，由此构成具有电阻负载特性
35 或近似于电阻负载特性的第一组双磁隙双线圈内磁式驱动器单元 01；

在所述第一组双磁隙双线圈内磁式驱动器单元 01 的下极板外侧平面粘结一块具有适当厚度的非导磁材料制成的同轴的圆片形/或圆环形隔板，在所述圆片形/或圆环形隔板的另外一侧平面又与所述换能器的第二组双磁隙双线圈驱动器单元 01 的下极板粘结固定，由

此形成二组具有相斥型磁铁的双磁隙双线圈内磁式驱动器单元 01, 依此类推, 在第二组双磁隙双线圈内磁式驱动器单元 01 的上极板外侧平面再粘结一块具有适当厚度的非导磁材料制成的同轴的圆片形/或圆环形隔板, 在所述圆片形/或圆环形隔板的另外一侧平面又与
5 所述换能器的第三组双磁隙双线圈驱动器的上极板粘结固定, 所述第一组、第二组、第三组...双磁隙双线圈驱动器单元 01 以所述同一根中心轴线 Y---Y 轴线为垂直对称轴线, 具有同一个所述线圈骨架、同一个所述框架和所述托架、同一个所述环筒状磁轭、相同几何尺寸的所述圆片形/或圆环形隔板、4 个/或 6 个以上所述环形磁隙及与之匹配的 4 个/或 6 个以上所述线圈, 由此构成具有一对或一对以上相斥型磁铁和对称磁路及对称线圈电路的
10 超高灵敏度高保真内磁式多驱动器换能器。

具有对称磁路及对称线圈电路的多驱动器换能器, 包括磁路及与之连结成一体
15 的框架和托架, 同轴等径的磁隙和一个插入磁隙的线圈骨架, 其上平行缠绕彼此绝缘的电线并构成线圈, 与线圈骨架和至少一个弹波连结在一起的振膜/或平面发声板, 通过线圈骨架的活塞运动带动所述振膜或平面发声板振动发声, 或者通过所述振膜检测声音的声压变化并在线圈中感应到相应的音频信号;

20 所述框架是一个非导磁材料构成的框架/或者所述框架和所述托架是融合成为一个整体结构的框架;

所述磁路具有二块同轴安装的设有至少一个中央轴孔的上极板和下极板, 二块所述极板具有相同的厚度和投影面积且与所述永磁铁匹配, 一块设有中央轴孔的圆环形/或一块以上等厚均布的轴向充磁的永磁铁将所述上极板和下极板联结成为一个整体磁芯;

25 一个非导磁材料构成的托架, 其轴心部位设有一个内凸的圆形平台, 所述圆形平台设有一个与所述上极板、永磁铁和下极板匹配的中央轴孔, 所述圆形平台具有光滑整齐的垂直外圆面, 所述垂直外圆面的外侧设有环形凹槽, 所述环形凹槽的槽底设有二个以上均匀布置的穿透气孔, 所述环形凹槽的外侧构成所述托架敞口的环筒状薄壁, 所述环筒状薄壁内周面的相应轴向高度或其顶端部位设有光滑整齐的水平定位面和垂直定位面, 所述托架
30 环筒状薄壁的顶端部位还设有一个向外侧展开的与所述框架匹配联接的法兰盘;

一个非导磁材料制成的紧固件穿过所述上极板、永磁铁和下极板的至少一个中央轴孔并将其紧固粘结在所述托架的所述圆形平台面的轴心部位上, 一个与所述上极板、永磁铁和下极板同轴安装的环筒状磁轭, 嵌入安装/或粘结固定在所述托架环筒状薄壁的内周面并被所述垂直定位面和水平定位面粘结定位/或配合固定, 其另一端嵌入所述框架底部的所述
35 圆形轴孔且与所述框架联结或粘接固定, 所述环筒状磁轭的二个水平端面在轴向高度上分别超出所述上极板和下极板的外侧极面有 0.5-20 毫米的 H 值, 所述环筒状磁轭的内周面与
40 所述上极板和下极板的垂直周面间构成二个同轴等径的环形磁隙, 在所述环形磁隙内插入同轴等径的二个线圈, 规定二个线圈的绕向及流经线圈的电流方向, 使所述线圈在同一工作瞬间产生同一方向的电动力 F;

45 以所述永磁铁二分之一轴向高度的等分线 X --- X 轴线为水平对称轴, 以所述上极板、永磁铁和下极板的中心轴线 Y---Y 轴线为垂直对称轴, 所述双磁隙双线圈驱动器具有在几何形状和磁性能方面左右对称及上下对称的二组磁路以及在几何形状和电性能方面左右对称及上下对称的二组线圈电路, 规定二个所述线圈串联连接后的绕向刚好相反, 二个所述

线圈的电磁线横截面积、线圈圈数、线圈卷幅、线圈电阻、线圈电感量的绝对值和绕线时的张力彼此相等，二个所述线圈的电感量及其在往复运动过程中感应到的反电动势 (Back Electromotive Force) 因具有 180 度相位角而互相抵消，由此构成具有电阻负载特性或近似于电阻负载特性的第一组双磁隙双线圈内磁式驱动器单元 01；

5 在所述第一组双磁隙双线圈驱动器单元 01 的下极板外侧平面粘结一块具有适当厚度的非导磁材料制成的同轴的圆片形 / 或圆环形隔板，在所述圆片形 / 或圆环形隔板的另外一侧平面又与所述换能器的第二组双磁隙双线圈驱动器的下极板粘结固定，由此形成二组具有相斥型磁铁的双磁隙双线圈驱动器单元 01，依此类推，在第二组双磁隙双线圈驱动器的上极板外侧平面再粘结一块具有适当厚度的非导磁材料制成的同轴的圆片形 / 或圆环形隔板，
10 在所述圆片形 / 或圆环形隔板的另外一侧平面又与所述换能器的第三组双磁隙双线圈驱动器单元 01 的下极板外侧平面再粘结固定，所述第一组、第二组、第三组 ... 双磁隙双线圈驱动器单元 01 以同一根中心轴线 Y--Y 轴线为垂直对称轴线，具有同一个所述线圈骨架、同一个所述框架和所述托架、同一个所述环筒状磁轭、相同几何尺寸的所述圆片形 / 或圆环形隔板、4 个 / 或 6 个以上所述环形磁隙及与之匹配的 4 个 / 或 6 个以上所述线圈，由此构
15 成具有一对或一对以上相斥型磁铁和对称磁路及对称线圈电路的超高灵敏度高保真内磁式多驱动器换能器。

具有对称磁路及对称线圈电路的多驱动器换能器，包括磁路及与之连结成一体框架和托架，同轴等径的磁隙和一个插入磁隙的线圈骨架，其上平行缠绕彼此绝缘的电线并构成线圈，与线圈骨架和至少一个弹波连结在一起的振膜 / 或平面发声板，通过线圈骨架的活
20 塞运动带动所述振膜或平面发声板振动发声，或者通过所述振膜检测声音的声压变化并在线圈中感应到相应的音频信号。

所述框架是一个非导磁材料构成的框架 / 或者所述框架和所述托架是融合成为一个整体结构的框架；

所述磁路具有二块同轴安装的圆环形上极板和下极板，二块所述极板具有相同的厚度
25 和投影面积且与所述永磁铁匹配，一块圆环形 / 或一块以上等厚均布的轴向充磁的永磁铁将所述上极板和下极板联结成为一个整体磁芯；

一个非导磁材料构成的托架，其轴心部位设有一个内凸的圆环形平台，所述圆环形平台的轴心部位又设有一个内凸柱状体，所述圆环形平台具有光滑整齐的垂直外圆面，所述垂直外圆面的外侧设有环形凹槽，所述环形凹槽的槽底设有二个以上均匀布置的穿透气孔，
30 所述环形凹槽的外侧构成所述托架的水平定位面和敞口的环筒状薄壁，所述环筒状薄壁内周面的相应轴向高度设有垂直定位面，所述托架环筒状薄壁的顶端部位还设有一个向外侧展开的与所述框架匹配联接的法兰盘；

所述上极板、永磁铁和下极板被嵌入安装 / 或粘结固定在所述托架的环筒状薄壁的内周面，一个与所述上极板、永磁铁和下极板同轴安装的环筒状磁轭，嵌入安装 / 或粘结固定
35 在所述托架的内凸柱状体上并被所述圆环形平台面水平定位，所述环筒状磁轭的二个水平端面在轴向高度上分别超出所述上极板和下极板的外侧极面有 0.5-20 毫米的 H 值，所述环筒状磁轭的外周面与所述上极板和下极板的垂直周面间构成二个同轴等径的环形磁隙，在所述环形磁隙内插入同轴等径的二个线圈，规定二个线圈的绕向及流经线圈的电流方向，

使所述线圈在同一工作瞬间产生同一方向的电动力 F ;

以所述永磁铁二分之一轴向高度的等分线 $X---X$ 轴线为水平对称轴, 以所述上极板、永磁铁和下极板的中心轴线 $Y---Y$ 轴线为垂直对称轴, 所述双磁隙双线圈驱动器具有在几何形状和磁性能方面左右对称及上下对称的二组磁路以及在几何形状和电性能方面左右对称及上下对称的二组线圈电路, 规定二个所述线圈串联连接后的绕向刚好相反, 二个所述线圈的电磁线横截面积、线圈圈数、线圈卷幅、线圈电阻、线圈电感量的绝对值和绕线时的张力彼此相等, 二个所述线圈的电感量及其在往复运动过程中感应到的反电动势 (Back Electromotive Force) 因具有 180° 相位角而互相抵消, 由此构成具有电阻负载特性或近似于电阻负载特性的第一组双磁隙双线圈外磁式驱动器单元 02;

在所述第一组双磁隙双线圈驱动器单元 02 的下极板外侧平面粘结一块具有适当厚度的非导磁材料制成的同轴的圆片形/或圆环形隔板, 在所述圆片形/或圆环形隔板的另外一侧平面又与所述换能器的第二组双磁隙双线圈驱动器单元 02 的下极板粘结固定, 由此形成二组具有相斥型磁性能的双磁隙双线圈驱动器, 依此类推, 在第二组双磁隙双线圈驱动器的上极板外侧平面再粘结一块具有适当厚度的非导磁材料制成的同轴的圆片形/或圆环形隔板, 在所述圆片形/或圆环形隔板的另外一侧平面又与所述换能器的第三组双磁隙双线圈驱动器单元 02 的上极板粘结固定, 所述第一组、第二组、第三组...双磁隙双线圈驱动器单元 02 以同一根中心轴线 $Y---Y$ 轴线为垂直对称轴线, 具有同一个所述线圈骨架、同一个所述框架和所述托架、同一个所述环筒状磁轭、相同几何尺寸的所述圆片形/或圆环形隔板、4 个/或 6 个以上所述环形磁隙及与之匹配的 4 个/或 6 个以上所述线圈, 由此构成具有一对或一对以上相斥型磁铁和对称磁路及对称线圈电路的超高灵敏度高保真外磁式多驱动器换能器。

具有对称磁路及对称线圈电路的多驱动器换能器, 与所述二组双磁隙双线圈驱动器单元 01/或单元 02 的下极板外侧平面粘结固定的所述非导磁材料制成的同轴的圆片形/或圆环形隔板, 其厚度应确保具有相斥型磁性能的所述二组双磁隙双线圈驱动器单元 01/或单元 02 仍然具有在几何形状和磁性能方面左右对称及上下对称的二组磁路以及在几何形状和电性能方面左右对称及上下对称的二组线圈电路。

具有对称磁路及对称线圈电路的多驱动器换能器, 所述环筒状磁轭可以与所述垂直对称轴 $Y---Y$ 轴线同轴等径的二段/或二段以上轴向高度彼此相等的环筒状磁轭, 以及一个/或一个以上具有适当厚度的用非导磁材料制成的同轴的圆片形/或圆环形隔板粘结成为一个整体。

具有对称磁路及对称线圈电路的多驱动器换能器, 所述托架环形凹槽上的设有排放磁路及线圈电路散发的热能以及减少所述换能器振动系统空气阻尼的所述穿透气孔, 当所述托架几何尺寸及结构强度允许时, 每个所述穿透气孔具有尽可能大的投影面积并彼此相等, 所述穿透气孔的圆心或中心线均设置在所述线圈骨架/或所述同轴等径线圈的投影圆的圆周线上, 并且在所述换能器振动系统上下振动时始终保持所述线圈电路的所述左右对称状态。

具有对称磁路及对称线圈电路的多驱动器换能器, 所述托架的底部设有一个法兰盘, 一个非导磁材料构成的框架的一端与所述法兰盘联结固定, 所述框架的另一端设有一个比

所述弹波直径更大的法兰盘, 所述更大的法兰盘的轴心线部位设有一个内凸平台, 其轴心线部位设有一个内凸柱状体, 所述环筒状磁轭嵌入安装/或粘结固定在所述法兰盘的所述内凸柱状体上, 由此构成同轴等径的所述环形磁隙, 一个弹波被粘结固定在所述框架的环形平台面上, 所述框架与所述法兰盘上均设有匀称的散热透气空间。

5

本发明的有益效果:

1. 优秀的高效节能特性。利用本发明对称磁路及对称线圈电路多驱动器原理提供的巨大轴向推力同时消除了换能器的反电动势, 可以使扬声器特别是低音或超重低音扬声器获得超高效率的输出声压 SPL 值。

10

2. 利用本发明提供的对称磁路及对称线圈电路原理, 消除了扬声器对称线圈电路内的电感量和反电动势, 因此可以使低音扬声器和超重低音扬声器的总谐波失真 THD 得到前所未有的改善。例如, 按照本发明原理制备得到的 1 只 4 驱动器 5.25 英寸低音扬声器, 当谐振频率 $F_0=50\text{Hz}$ 时, 其 $\text{SPL} \geq 90.2\text{dB}/1\text{W}/1\text{m}$, $\text{THD+N} \leq 1.8\%$ 。

3. 可以使 2.1 声道或 4.1 声道音响系统第一次实现 Hi-Fi 音响的零的突破。

15

4. 换能器具有通透的磁路前后腔及良好的散热排放系统, 因而可以大幅度改善扬声器的瞬态响应特性和功率压缩现象。

5. 利用本发明多驱动器原理提供的巨大轴向推力, 可以使动圈式机电换能器的功能特性获得新的重大突破。

20

附图说明

1. 图 1 示出了已有技术实施例 1 及其改进方案的纵剖面图。

2. 图 2 示出了已有技术实施例 2 及其改进方案的纵剖面图。

3. 图 3 示出了本发明内磁式多驱动器换能器实施例 1 的纵剖面图。

4. 图 4 示出了本发明内磁式多驱动器换能器实施例 2 的纵剖面图。

25

5. 图 5 示出了本发明内磁式多驱动器换能器实施例 3 的纵剖面图。

6. 图 6 示出了本发明外磁式多驱动器换能器实施例 1 的纵剖面图。

7. 图 7 示出了本发明外磁式多驱动器换能器实施例 2 的纵剖面图。

8. 图 8 示出了本发明外磁式多驱动器换能器实施例 3 的纵剖面图。

9. 图 9 示出了本发明外磁式多驱动器换能器实施例 4 的纵剖面图。

30

本发明主要元件与标号对应关系如下:

103A-603A: 上极板

103B-603B: 下极板

101-601: 框架

1013-6013: 框架和托架联结螺钉

1871-2871: 敞口圆筒体

181-681: 托架

35

133-633: 凹入部位配合面

102-602: 永磁铁

106-606: 振膜/平面发声板

199-699: 悬边

141-641: 弹波

105-605: 防尘帽

107-607: 线圈骨架

109-609(A/B): 线圈

110-610(A/B): 环形磁隙 163-663: 环形凹槽
111-611: 内凸平台面 112-612: 内凸柱状体
11200-61200: 内凸柱状体环形配合面
113-613: 环筒状磁轭 1118-6118: 托架内凸平台
5 1810-6810: 托架环筒状薄壁水平定位面
1820-6820: 托架环筒状薄壁垂直定位面
182-682: 穿透气孔
1020, 2020: 非导磁圆片形/或圆环形隔板
1021, 2021: 非导磁圆片形/或圆环形隔板
10 1710-6710: 非导磁材料紧固件
172-672: 非导磁压板 175-675: 非导磁螺母
170-670: 内凹轴孔

具体实施方式

图 1 示出了已有技术实施例 1 及其改进方案的纵剖面图。

这是本发明人已经公开的 PCT/CN2008/072668 所揭示的图 6 实施例的磁芯部分剖面图 (包含了线圈 109 及线圈骨架 107 在内)。上极板 103A 和下极板 103B 是二块厚度相等、投影面积相等、同轴安装的圆片形平板,一块与之匹配的钕铁硼磁铁 102 被粘结在上极板 103A 和下极板 103B 之间... ..,环筒状磁轭 113 套装于上述磁芯的轴心部位... ..,此时,元件 113 的内周面与元件 103A 和 103B 的垂直周面间构成二个同轴等径的环形磁隙 110A 和 110B,在所述环形磁隙中插入线圈骨架 107 和同轴安装的二个线圈 109A 和 109B,设定线圈 109A 为顺时针绕向,线圈 109B 为反时针绕向(反之亦然)。规定线圈 109A 和线圈 109B 的电磁线横截面积、线圈圈数、线圈卷幅、线圈电阻、线圈电感量的绝对值、绕线时的张力彼此相等,串联连接后成为一个线圈如 PCT/CN2008/072668 图 12 所示,由此构成以上极板 103A、下极板 103B 和线圈卷幅二分之一轴向高度后等分线 Z--Z 轴线为水平对称轴,以所述永磁铁 102 的二分之一轴向高度的等分线 X---X 轴线为水平对称轴、以元件 103A、元件 102 和元件 103B 的 Y---Y 轴线为垂直对称轴的二组在几何形状和磁性能方面上下、左右对称的磁路以及在几何形状和电性能方面上下、左右对称的线圈电路。由此,本实施例的二个线圈 109A 和 109B 的电感量的绝对值及其在往复运动过程中感应得到的反电动势 (Back Electromotive Force) 因具有 180 度相位角而互相抵消。本实施例是具有电阻负载特性或近似于电阻负载特性并具有超高灵敏度和高保真品质的一组双磁隙双线圈内磁式换能器驱动器单元 01。更详细的说明请参阅本发明人已经公开的 PCT/CN2008/072668 图 6、图 9 至图 12、图 20、图 21 和 CN200510091936.0 和 US2005/0099255A1 说明书的描述而不再予以重复。

十分明显,为了使换能器在动态工作过程中同样能够获得 PCT/CN2008/072668 等已有技术所述的对称磁路和对称线圈电路特性,本发明对上述已有技术提出了新的改进方案:以所述上极板 103A 和下极板 103B 以及线圈 109A 和线圈 109B 卷幅的二分之一轴向高度的等分线 Z---Z 轴线为同一水平对称轴,从而使本发明实施例可以获得最佳的上下、左右对称磁路和上下、左右对称线圈电路特性。

图 2 示出了已有技术实施例 2 及其改进方案的纵剖面图。

这是本发明人已经公开的 PCT/CN2008/072668 所揭示的图 5 实施例的磁芯部分剖面图 (包含了线圈 209 及线圈骨架 207 在内)。上极板 203A 和下极板 203B 是二块厚度相等、投影面积相等、同轴安装的圆环形平板,一块与之匹配的钕铁硼磁铁 202 被粘结在上极板 203A 和下极板 203B 之间... ..,环筒状磁轭 213 套装于上述磁芯的轴心部位... ..,此时,元件 213 的外周面与元件 203A 和 203B 的垂直周面间构成二个同轴等径的环形磁隙 210A 和 210B,在所述环形磁隙中插入线圈骨架 207 和同轴安装的二个线圈 209A 和 209B,设定线圈 209A 为顺时针绕向,线圈 209B 为反时针绕向(反之亦然)。规定线圈 209A 和线圈 209B 的电磁线横截面积、线圈圈数、线圈卷幅、线圈电阻、线圈电感量的绝对值、绕线时的张力彼此相等,串联连接后成为一个线圈如 PCT/CN2008/072668 图 12 所示,由此构成以上极板 203A、下极板 203B 和线圈卷幅二分之一轴向高度等分线 Z--Z 轴线为水平对称轴,以所述永磁铁 202 的二分之一轴向高度的等分线 X--X 轴线为水平对称轴、以元件 203A、元件 202 和元件 203B 的 Y--Y 轴线为垂直对称轴的二组在几何形状和磁性能方面上下、左右对称的磁路以及在几何形状和电性能方面上下、左右对称的线圈电路。由此,本实施例的二个线圈 209A 和 209B 的电感量的绝对值及其在往复运动过程中感应得到的反电动势因具有 180 度相位角而互相抵消。本实施例是一个具有电阻负载特性或近似于电阻负载特性并具有超高灵敏度和高保真品质的一组双磁隙双线圈外磁式换能器驱动器单元 02。详细的说明请参阅 PCT/CN2008/072668 图 5、图 9 至图 12、图 20、图 21 和 CN200610020317.7 说明书的描述而不再予以重复。

十分明显,为了使换能器在动态工作过程中同样能够获得 PCT/CN2008/072668 已有技术所述的对称磁路和对称线圈电路特性,本发明对上述已有技术提出了新的改进方案:以所述上极板 103A 和下极板 103B 以及线圈 109A 和线圈 109B 卷幅的二分之一轴向高度的等分线 Z--Z 轴线为同一水平对称轴,从而使本发明实施例可以获得最佳的上下、左右对称磁路和上下、左右对称线圈电路特性。

图 3 示出了本发明内磁式多驱动器换能器实施例 1 的纵剖面图。

这是一个具有对称磁路及对称线圈电路的内磁式 4 驱动器扬声器实施例。二块同轴安装的上极板 103A 和下极板 103B,二块所述极板具有相同的厚度和投影面积且与永磁铁 102 匹配,一块/或一块以上等厚均布的轴向充磁的钕铁硼磁铁 102 将上极板 103A 和下极板 103B 粘结成为一个整体磁芯。二组完全相同的双磁隙双线圈内磁式驱动器单元 01,每一组双磁隙双线圈内磁式换能器驱动器单元 01 的结构和工作原理与图 1 实施例说明书的描述完全相同,本实施例不再予以重复。

框架 101 是一个铝合金框架,其底部设有一个轴孔以便与扬声器的所述磁芯和音圈骨架 107 匹配。一个铝合金制成的托架 181,其轴心部位设有一个内凸圆形平台 1118,所述圆形平台具有光滑整齐的垂直外圆面,所述垂直外圆面的外侧设有环形凹槽 163,所述环形凹槽 163 的槽底设有二个以上均匀布置的穿透气孔 182,所述环形凹槽 163 的外侧构成所述托架 181 的敞口环筒状薄壁,其内周面的相应轴向高度设有光滑整齐的水平定位面 1810 和垂直定位面 1820,托架 181 的环筒状薄壁的顶端部位还设有一个向外侧展开的与框架 101 匹配的法蘭盘,该法蘭盘上设有若干个均匀布置的螺孔,通过螺钉 1013 将框架 101 与托架

181 联结成为一个整体。

在粘结成形的第一组双磁隙双线圈内磁式驱动器单元 01 磁芯的下极板 103B 的外侧平面上涂布粘结剂，与一块具有适当厚度的非导磁刚性材料制成的铝合金圆片形隔板 1020 粘结固定，然后在圆片形隔板 1020 的另外一侧平面再涂布粘结剂并利用工装夹具与第二组已经粘结成形的双磁隙双线圈内磁式驱动器单元 01 磁芯的下极板 103B 粘结固定，二组双磁隙双线圈内磁式驱动器单元 01 磁芯的极性如图 3 所示，由此形成同轴等径的具有一对相斥型磁铁的双磁隙双线圈内磁式 4 驱动器扬声器磁芯。在内凸圆形平台 1118 的外侧水平面 1180 上涂布粘结剂，将上述磁芯粘结固定在该内凸圆形平台 1118 和框架 101、托架 181 的同一 Y---Y 轴线即该换能器的垂直对称轴上。

一个与上述磁芯同轴安装的环筒状磁轭 113，自上向下嵌入安装/或粘结固定在所述托架 181 环筒状薄壁的内周面并被垂直定位面 1820 和水平定位面 1810 粘定位/或配合固定，其另一端嵌入框架 101 底部的所述圆形轴孔且与框架 101 匹配或联接固定，环筒状磁轭 113 的二个外侧水平端面在轴向高度上分别超出 2 块上极板 103A 的外侧极面有 0.5-20 毫米的 H 值，环筒状磁轭 113 的内周面与所述上极板 103A、永磁铁 102 和下极板 103B 的中心轴线 Y--Y 轴线为垂直对称轴，2 块上极板 103A 和 2 块下极板 103B 的垂直周面与环筒状磁轭 113 的内周面间构成 4 个同轴等径的环形磁隙 110，在环形磁隙 110 内插入同轴等径的 4 个线圈 109，规定每组双磁隙双线圈内磁式驱动器单元 01 的 2 个线圈 109 的绕向及流经线圈的电流方向，使线圈 109A 和线圈 109B 在同一工作瞬间产生同一方向的电动力 F，

由此构成以圆片形隔板 1020 二分之一轴向高度的等分线 W---W 轴线为水平对称轴，以上极板 103A、永磁铁 102 和下极板 103B 的中心轴线 Y---Y 为垂直对称轴的具有一对相斥型磁铁和具有在几何形状和磁性能方面左右对称及上下对称的二组磁路以及在几何形状和电性能方面左右对称及上下对称的二组线圈电路。正如图 1 实施例说明书所描述的那样，每组对称线圈电路的二个所述线圈 109A 和 109B 串联连接后的绕向刚好相反，二个所述线圈的电磁线横截面积、线圈圈数、线圈卷幅、线圈电阻、线圈电感量的绝对值和绕线时的张力彼此相等，最后将上述二组对称的线圈串联电路予以并联连接(本实施例省略未绘)，所述二组双磁隙双线圈内磁式驱动器单元 01 构成具有一对相斥型磁铁和电阻负载特性或近似于电阻负载特性以及每组串联线圈电路内的反电动势被互相抵消的内磁式 4 驱动器扬声器...，依此类推，在第二组双磁隙双线圈驱动器单元 01 的上极板 103A 的外侧平面再粘结一块具有适当厚度的非导磁刚性材料制成的同轴的圆片形/或圆环形隔板 1020，在该圆片形/或圆环形隔板 1020 的另外一侧平面又与所述换能器的第三组双磁隙双线圈驱动器单元 01 的上极板 103A 的外侧平面再粘结固定，由此形成三组及三组以上具有相斥型磁铁的双磁隙双线圈驱动器单元 01，所述第一组、第二组、第三组...双磁隙双线圈驱动器单元 01 以同一根中心轴线 Y---Y 为垂直对称轴线，具有同一个线圈骨架、同一个所述框架和所述托架、同一个环筒状磁轭、4 个/或 6 个以上同轴等径的环形磁隙 110 及与之匹配的 4 个/或 6 个以上同轴等径的线圈 109，由此构成具有一对或一对以上相斥型磁铁和对称磁路及对称线圈电路的内磁式多驱动器换能器。

需要特别指出的是：非导磁刚性材料制成的圆片形/或圆环形隔板 1020 的厚度，与上极板 103A 和下极板 103B 的厚度以及永磁铁 102 的厚度及其磁能积密切相关。所谓适当厚

度是指只有在这个厚度时,本实施例每组双磁隙双线圈驱动器单元 01 的二组对称磁路及二组对称线圈电路的上下对称特性所受到的影响可以忽略不计,并且在允许的公差范围以内。

此外,托架 181 环形凹槽上设有一圈排放磁路及线圈电路散发的热能以及减少所述换能器振动系统空气阻尼的穿透气孔 182,当所述托架 181 的几何尺寸及结构强度允许时,每个穿透气孔 182 具有尽可能大的投影面积并彼此相等。为了保持换能器在上下活塞运动过程中其对称线圈仍然能够保持动态平衡,本发明呈环状阵列布置的所有穿透气孔 182 的圆心或中心线均设置在所述线圈骨架 107/或所述同轴等径线圈的投影圆的圆周线上,以确保在所述换能器振动系统上下振动工作时所述线圈电路仍然保持必需的左右对称状态。

图 4 示出了本发明内磁式多驱动器换能器实施例 2 的纵剖面图。

这是图 3 实施例的一种改进方案,适用于中等口径和大口径的内磁式多驱动器扬声器。在本实施例中,上极板 103A 和下极板 103B 是 4 块圆环状极板,永磁铁 102 也设有一个与上极板和下极板匹配的轴孔。在托架内凸平台 1118 的轴心部位还设置一个穿透孔/或穿透螺孔,在组装图 1 所述的二组双磁隙双线圈内磁式驱动器单元 01 时,将一根非导磁材料紧固件 1710 例如 1Cr18Ni9Ti 不锈钢螺栓自上而下插入非导磁垫圈 172、上极板 103A、永磁铁 102、下极板 103B 和非导磁圆环型隔板 1020 的与元件 1710 匹配的所有轴孔内,借助嵌入在托架 181 底部的内凹轴孔 170 的非导磁螺母 175,本实施例的一对或一对以上相斥型磁铁的内磁式驱动器单元 01 的磁芯可以同时依靠粘结剂和紧固件的作用力使它们牢固地与托架联结固定成为一个整体。

作为本实施例的一种变异方案,也可以在托架 181 的内凸平台 1118 的轴心部位设置一个螺孔 1751 并利用一根非导磁紧固螺栓 1710 将所述磁芯与托架联结成为一个整体。

作为本实施例的另外几种变异方案,请参阅本发明人已经授权的中国发明专利 CN200510091936.0 图 3 至图 5 的说明书而不再予以重复。

考虑到中等口径和大口径内磁式多驱动器扬声器往往拥有 4 个或 6 个驱动器,所以它的线圈骨架往往很长,它在轴向活塞运动过程中,为了避免发生线圈骨架尾端部因径向偏摆而发生擦圈故障,本实施例启用了安装在不同轴向高度的双弹波技术方案。如图 4 所示,弹波 141-1 和 141-2 同时安装在线圈骨架 107 的不同高度上,两者的安装间距愈大则稳定线圈骨架 107 尾端部(靠近环形凹槽 163)作径向偏摆的控制力愈大,扬声器发生音圈擦圈故障的概率也愈小。

除此之外,本实施例与图 3 实施例的结构和工作原理完全相同,本发明不再重复描述。

图 5 示出了本发明内磁式多驱动器换能器实施例 3 的纵剖面图。

这是图 4 实施例 2 的一种变异方案:将一个环筒状磁轭 113 变更为二个独立、同轴、等高的环筒状磁轭 113,同时增加一个与之匹配的非导磁圆环状隔板 1021 将这二个环筒状磁轭 113 粘结成为一个整体……,除此之外,本实施例与图 4 实施例的结构和工作原理完全相同,本发明不再重复描述。

图 6 示出了本发明外磁式多驱动器换能器实施例 1 的纵剖面图。

这是一个具有对称磁路及对称线圈电路的外磁式 4 驱动器扬声器实施例。二块同轴安装的上极板 203A 和下极板 203B 是圆环形极板,所述极板具有相同的厚度和投影面积且与钕铁硼磁铁 202 匹配,一块/或一块以上等厚均布的轴向充磁的钕铁硼磁铁 202 将上极板

203A 和下极板 203B 粘结成为一个整体磁芯。二组完全相同的双磁隙双线圈外磁式驱动器单元 02, 每一组双磁隙双线圈外磁式换能器驱动器单元 02 的结构和工作原理与图 2 实施例说明书的描述完全相同, 本实施例不再予以重复。

5 框架 201 是一个铝合金框架, 其底部设有一个轴孔以便与扬声器的所述磁芯和音圈骨架 207 匹配。一个铝合金制成的托架 281, 其轴心部位设有一个内凸圆形平台 2118, 所述圆形平台的轴心部位设有一根内凸柱状体 212, 其基底外侧设有内凸平台面 211, 其外侧具有光滑整齐的垂直外圆面, 所述垂直外圆面的外侧设有环形凹槽 263, 所述环形凹槽 263 的槽底设有二个以上均匀布置的穿透气孔 282, 所述环形凹槽 263 的外侧构成所述托架 281 的敞口环筒状薄壁, 其内周面的相应轴向高度设有光滑整齐的水平定位面 2810 和垂直定位面 10 2820, 托架 281 的环筒状薄壁的顶端部位还设有一个向外侧展开的与框架 201 匹配的法兰盘, 该法兰盘上设有若干个均匀布置的螺孔, 通过螺钉 2013 将框架 201 与托架 281 联结成为一个整体。

在粘结成形的第一组双磁隙双线圈外磁式驱动器单元 02 磁芯的下极板 203B 的外侧平面上涂布粘结剂, 与一块具有适当厚度的非导磁刚性材料制成的铝合金圆片形隔板 2020 粘 15 结固定, 然后在圆片形隔板 2020 的另外一侧平面再涂布粘结剂并利用工装夹具与第二组已经粘结成形的双磁隙双线圈外磁式驱动器单元 02 磁芯的下极板 203B 粘结固定, 二组双磁隙双线圈外磁式驱动器单元 02 磁芯的极性如图 6 所示, 由此形成同轴等径的具有一对相斥型磁铁的双磁隙双线圈外磁式 4 驱动器扬声器磁芯。

在所述托架 281 敞口环筒状薄壁的水平定位面 2810 和垂直定位面 2820 上涂布粘结剂, 20 将所述磁芯自上而下嵌入所述托架 281 的敞口环筒状薄壁内粘结固定并确保与内凸圆形平台 2118、内凸柱状体 212、框架 201、托架 281 处于同一条 Y---Y 垂直轴线上。

一个与上述磁芯同轴安装的环筒状磁轭 213, 自上向下嵌入安装/或粘结固定在所述托架 281 的内凸柱状体 212 周面并被内凸平台面 211 粘结合定位/或配合固定。环筒状磁轭 213 的二个外侧水平端面在轴向高度上分别超出 2 块上极板 203A 的外侧极面有 0.5-20 毫米的 H 25 值, 环筒状磁轭 213 的内周面与所述上极板 203A、永磁铁 202 和下极板 203B 的中心轴线 Y--Y 轴线为垂直对称轴, 2 块上极板 203A 和 2 块下极板 203B 的垂直周面与环筒状磁轭 213 的外周面间构成 4 个同轴等径的环形磁隙 210, 在环形磁隙 210 内插入同轴等径的 4 个线圈 209, 规定每组双磁隙双线圈外磁式驱动器单元 02 的 2 个线圈 209 的绕向及流经线圈的电流方向, 使线圈 209 在同一工作瞬间产生同一方向的电动力 F, 由此构成以圆片形隔板 2020 30 二分之一轴向高度的等分线 W --- W 轴线为水平对称轴, 以上极板 203A、永磁铁 202 和下极板 203B 的中心轴线 Y---Y 为垂直对称轴的具有一对相斥型磁铁和具有在几何形状和磁性能方面左右对称及上下对称的二组磁路以及在几何形状和电性能方面左右对称及上下对称的二组线圈电路。正如图 2 实施例说明书所描述的那样, 每组对称线圈电路的二个所述线圈 209 串联连接后的绕向刚好相反, 二个所述线圈的电磁线横截面积、线圈圈数、线圈卷幅、线圈电阻、线圈电感量的绝对值和绕线时的张力彼此相等, 最后将上述二组对称的线圈 35 串联电路予以并联连接(本实施例省略未绘), 所述二组双磁隙双线圈外磁式驱动器单元 02 构成具有一对相斥型磁铁和电阻负载特性或近似于电阻负载特性以及每组串联线圈电路内的反电动势被互相抵消的外磁式 4 驱动器扬声器..., 依此类推, 在第二组双磁隙双线

圈驱动器单元 02 的上极板 203A 的外侧平面再粘结一块具有适当厚度的非导磁刚性材料制成的同轴的圆片形/或圆环形隔板 2020, 在该圆片形/或圆环形隔板 2020 的另外一侧平面又与所述换能器的第三组双磁隙双线圈驱动器单元 02 的上极板 203A 的外侧平面粘结固定, 由此形成三组及三组以上具有相斥型磁铁的双磁隙双线圈驱动器单元 02, 所述第一组、第二组、第三组...双磁隙双线圈驱动器单元 02 以同一根中心轴线为垂直对称轴线, 具有同一个线圈骨架、同一个所述框架和所述托架、同一个环筒状磁轭、4 个/或 6 个以上同轴等径的环形磁隙 210 及与之匹配的 4 个/或 6 个以上同轴等径的线圈 209, 由此构成具有一对或一对以上相斥型磁铁和对称磁路及对称线圈电路的外磁式多驱动器换能器。

需要特别指出的是: 非导磁刚性材料制成的圆片形/或圆环形隔板 2020 的厚度, 与上极板 203A 和下极板 203B 的厚度以及永磁铁 202 的厚度和磁能积密切相关。所谓适当厚度是指只有在这个厚度时, 本实施例每组双磁隙双线圈驱动器单元 02 的二组对称磁路及二组对称线圈电路的上下对称特性所受到的影响可以忽略不计, 并且在允许的公差范围以内。

除此之外, 本实施例与图 3 实施例的结构和工作原理完全相同, 本发明不再重复描述。

图 7 示出了本发明外磁式多驱动器换能器实施例 2 的纵剖面图。

这是图 6 实施例 2 的一种变异方案: 将一个环筒状磁轭 213 变更为二个独立、同轴、等高的环筒状磁轭 213, 同时增加一个与之匹配的非导磁圆环状隔板 2021 将这二个环筒状磁轭 213 粘结成为一个整体..., 除此之外, 本实施例与图 6 实施例 1 的结构和工作原理完全相同, 本发明不再重复描述。

图 8 示出了本发明外磁式多驱动器换能器实施例 3 的纵剖面图。

图示的极板 203A、203B 是具有二个不同直径轴孔的极板, 由此之故, Z 轴至 Z 轴的轴向距离较图 6 所示的实施例 2 增加不少。也就是说, 本实施例尤其适宜工作在具有超长线性行程的个案中使用。其它部分, 与图 6 实施例的说明书完全相同。

图 9 示出了本发明外磁式多驱动器换能器实施例 4 的纵剖面图。

这是一个具有变异托架 281 和变异的第二框架 2011 的实施例。由图可见, 二块等径的弹波 241 以 W---W 轴线为水平对称轴并呈镜像位置安装。前述托架 281 的下端部具有一个中央轴孔与线圈架 207 匹配, 并在其外侧平面匹配一个与之联结的框架 2011, 该倒置框架 2011 的外侧平面设有一块非导磁刚性材料制成的带有法兰盘的圆形板 2012, 其中央轴心部位设有一个内凸柱状体 2118, 一如图 6 所示的那样, 一个与 Y---Y 轴线同轴安装的环筒状磁轭 211 的外周面, 与极板 203A 和 203B 的垂直周面间构成 4 个或 4 个以上同轴等径的环形磁隙 210..., 由此构成线圈骨架 207 的径向偏摆受到更好控制的上下双弹波多驱动器实施方案。

1. 具有对称磁路及对称线圈电路的多驱动器换能器, 包括磁路及与之连结成一体的框架和托架, 同轴等径的磁隙和一个插入磁隙的线圈骨架, 其上平行缠绕彼此绝缘的电线并构成线圈, 与线圈骨架和至少一个弹波连结在一起的振膜/或平面发声板, 通过线圈骨架的活塞运动带动所述振膜或平面发声板振动发声, 或者通过所述振膜检测声音的声压变化并在线圈中感应到相应的音频信号, 其特征是:

a. 所述框架是一个非导材料构成的框架/或者所述框架和所述托架是融合成为一个整体结构的框架;

b. 所述磁路具有二块同轴安装的上极板和下极板, 二块所述极板具有相同的厚度和投影面积且与所述永磁铁匹配, 一块/或一块以上等厚均布的轴向充磁的永磁铁将所述上极板和下极板联结成为一个整体磁芯;

c. 一个非导磁材料构成的托架, 其轴心部位设有一个内凸的圆形平台, 所述圆形平台具有光滑整齐的垂直外圆面, 所述垂直外圆面的外侧设有环形凹槽, 所述环形凹槽的槽底设有二个以上均匀布置的穿透气孔, 所述环形凹槽的外侧构成所述托架敞口的环筒状薄壁, 所述环筒状薄壁内周面的相应轴向高度或其顶端部位设有光滑整齐的水平定位面和垂直定位面, 所述托架环筒状薄壁的顶端部位还设有一个向外侧展开的与所述框架匹配联接的法兰盘;

d. 所述上极板、永磁铁和下极板被粘结固定在所述托架的所述圆形平台面的轴心部位上, 一个与所述上极板、永磁铁和下极板同轴安装的环筒状磁轭, 嵌入安装/或粘结固定在所述托架环筒状薄壁的内周面并被所述垂直定位面和水平定位面粘结合位/或配合固定, 其另一端嵌入所述框架底部的所述圆形轴孔且与所述框架联结或粘接固定, 所述环筒状磁轭的二个水平端面在轴向高度上分别超出所述上极板和下极板的外侧极面有 0.5-20 毫米的 H 值, 所述环筒状磁轭的内周面与所述上极板和下极板的垂直周面间构成二个同轴等径的环形磁隙, 在所述环形磁隙内插入同轴等径的二个线圈, 规定二个线圈的绕向及流经线圈的电流方向, 使所述线圈在同一工作瞬间产生同一方向的电动力 F;

e. 以所述永磁铁二分之一轴向高度的等分线 X---X 轴线为水平对称轴, 以所述上极板、永磁铁和下极板的中心轴线 Y---Y 轴线为垂直对称轴, 所述双磁隙双线圈驱动器单元 01 具有在几何形状和磁性能方面左右对称及上下对称的二组磁路以及在几何形状和电性能方面左右对称及上下对称的二组线圈电路, 规定二个所述线圈串联连接后的绕向刚好相反, 二个所述线圈的电磁线横截面积、线圈圈数、线圈卷幅、线圈电阻、线圈电感量的绝对值和绕线时的张力彼此相等, 二个所述线圈的电感量及其在往复运动过程中感应到的反电动势 (Back Electromotive Force) 因具有 180 度相位角而互相抵消, 由此构成具有电阻负载特性或近似于电阻负载特性的第一组双磁隙双线圈内磁式驱动器单元 01;

f. 在所述第一组双磁隙双线圈内磁式驱动器单元 01 的下极板外侧平面粘结一块具有适当厚度的非导磁材料制成的同轴的圆片形/或圆环形隔板, 在所述圆片形/或圆环形隔板的另外一侧平面又与所述换能器的第二组双磁隙双线圈驱动器单元 01 的下极板粘结固

定, 由此形成二组具有相斥型磁铁的双磁隙双线圈内磁式驱动器单元 01, 依此类推, 在第二组双磁隙双线圈内磁式驱动器单元 01 的上极板外侧平面再粘结一块具有适当厚度的非导磁材料制成的同轴的圆片形/或圆环形隔板, 在所述圆片形/或圆环形隔板的另外一侧平面又与所述换能器的第三组双磁隙双线圈驱动器的上极板粘结固定, 所述第一组、第二组、第三组...双磁隙双线圈驱动器单元 01 以所述同一根中心轴线 Y---Y 轴线为垂直对称轴, 具有同一个所述线圈骨架、同一个所述框架和所述托架、同一个所述环筒状磁轭、相同几何尺寸的所述圆片形/或圆环形隔板、4 个/或 6 个以上所述环形磁隙及与之匹配的 4 个/或 6 个以上所述线圈, 由此构成具有一对或一对以上相斥型磁铁和对称磁路及对称线圈电路的超高灵敏度高保真内磁式多驱动器换能器。

2. 具有对称磁路及对称线圈电路的多驱动器换能器, 包括磁路及与之连结成一体 的框架和托架, 同轴等径的磁隙和一个插入磁隙的线圈骨架, 其上平行缠绕彼此绝缘的电线并构成线圈, 与线圈骨架和至少一个弹波连结在一起的振膜/或平面发声板, 通过线圈骨架的活塞运动带动所述振膜或平面发声板振动发声, 或者通过所述振膜检测声音的声压变化并在线圈中感应到相应的音频信号, 其特征是:

a. 所述框架是一个非导磁材料构成的框架/或者所述框架和所述托架是融合成为一个整体结构的框架;

b. 所述磁路具有二块同轴安装的设有至少一个中央轴孔的上极板和下极板, 二块所述极板具有相同的厚度和投影面积且与所述永磁铁匹配, 一块设有中央轴孔的圆环形/或一块以上等厚均布的轴向充磁的永磁铁将所述上极板和下极板联结成为一个整体磁芯;

c. 一个非导磁材料构成的托架, 其轴心部位设有一个内凸的圆形平台, 所述圆形平台设有一个与所述上极板、永磁铁和下极板匹配的中央轴孔, 所述圆形平台具有光滑整齐的垂直外圆面, 所述垂直外圆面的外侧设有环形凹槽, 所述环形凹槽的槽底设有二个以上均匀布置的穿透气孔, 所述环形凹槽的外侧构成所述托架敞口的环筒状薄壁, 所述环筒状薄壁内周面的相应轴向高度或其顶端部位设有光滑整齐的水平定位面和垂直定位面, 所述托架环筒状薄壁的顶端部位还设有一个向外侧展开的与所述框架匹配联接的法兰盘;

d. 一个非导磁材料制成的紧固件穿过所述上极板、永磁铁和下极板的至少一个中央轴孔并将其紧固粘结在所述托架的所述圆形平台面的轴心部位上, 一个与所述上极板、永磁铁和下极板同轴安装的环筒状磁轭, 嵌入安装/或粘结固定在所述托架环筒状薄壁的内周面并被所述垂直定位面和水平定位面粘结定位/或配合固定, 其另一端嵌入所述框架底部的所述圆形轴孔且与所述框架联结或粘接固定, 所述环筒状磁轭的二个水平端面在轴向高度上分别超出所述上极板和下极板的外侧极面有 0.5-20 毫米的 H 值, 所述环筒状磁轭的内周面与所述上极板和下极板的垂直周面间构成二个同轴等径的环形磁隙, 在所述环形磁隙内插入同轴等径的二个线圈, 规定二个线圈的绕向及流经线圈的电流方向, 使所述线圈在同一工作瞬间产生同一方向的电动力 F;

e. 以所述永磁铁二分之一轴向高度的等分线 X --- X 轴线为水平对称轴, 以所述上极板、永磁铁和下极板的中心轴线 Y---Y 轴线为垂直对称轴, 所述双磁隙双线圈驱动器具有在几何形状和磁性能方面左右对称及上下对称的二组磁路以及在几何形状和电性能方面左右对称及上下对称的二组线圈电路, 规定二个所述线圈串联连接后的绕向刚好相反, 二个

所述线圈的电磁线横截面积、线圈圈数、线圈卷幅、线圈电阻、线圈电感量的绝对值和绕线时的张力彼此相等，二个所述线圈的电感量及其在往复运动过程中感应到的反电动势(Back Electromotive Force)因具有 180 度相位角而互相抵消，由此构成具有电阻负载特性或近似于电阻负载特性的第一组双磁隙双线圈内磁式驱动器单元 01；

- 5 f. 在所述第一组双磁隙双线圈驱动器单元 01 的下极板外侧平面粘结一块具有适当厚度的非导磁材料制成的同轴的圆片形/或圆环形隔板，在所述圆片形/或圆环形隔板的另外一侧平面又与所述换能器的第二组双磁隙双线圈驱动器的下极板粘结固定，由此形成二组具有相斥型磁铁的双磁隙双线圈驱动器单元 01，依此类推，在第二组双磁隙双线圈驱动器的上极板外侧平面再粘结一块具有适当厚度的非导磁材料制成的同轴的圆片形/或圆环
- 10 形隔板，在所述圆片形/或圆环形隔板的另外一侧平面又与所述换能器的第三组双磁隙双线圈驱动器单元 01 的下极板外侧平面再粘结固定，所述第一组、第二组、第三组...双磁隙双线圈驱动器单元 01 以同一根中心轴线 Y---Y 轴线为垂直对称轴线，具有同一个所述线圈骨架、同一个所述框架和所述托架、同一个所述环筒状磁轭、相同几何尺寸的所述圆片形/或圆环形隔板、4 个/或 6 个以上所述环形磁隙及与之匹配的 4 个/或 6 个以上所述线圈，
- 15 由此构成具有一对或一对以上相斥型磁铁和对称磁路及对称线圈电路的超高灵敏度高保真内磁式多驱动器换能器。

3. 具有对称磁路及对称线圈电路的多驱动器换能器，包括磁路及与之连结成一体

的框架和托架，同轴等径的磁隙和一个插入磁隙的线圈骨架，其上平行缠绕彼此绝缘的电线并构成线圈，与线圈骨架和至少一个弹波连结在一起的振膜/或平面发声板，通过线圈骨架的

20 活塞运动带动所述振膜或平面发声板振动发声，或者通过所述振膜检测声音的声压变化并在线圈中感应到相应的音频信号，其特征是：

a. 所述框架是一个非导磁材料构成的框架/或者所述框架和所述托架是融合成为一个整体结构的框架；

b. 所述磁路具有二块同轴安装的圆环形上极板和下极板，二块所述极板具有相同的厚

25 度和投影面积且与所述永磁铁匹配，一块圆环形/或一块以上等厚均布的轴向充磁的永磁铁将所述上极板和下极板联结成为一个整体磁芯；

c. 一个非导磁材料构成的托架，其轴心部位设有一个内凸的圆环形平台，所述圆环

形平台的轴心部位又设有一个内凸柱状体，所述圆环形平台具有光滑整齐的垂直外圆面，所述垂直外圆面的外侧设有环形凹槽，所述环形凹槽的槽底设有二个以上均匀布置的

30 穿透气孔，所述环形凹槽的外侧构成所述托架的水平定位面和敞口的环筒状薄壁，所述环筒状薄壁内周面的相应轴向高度设有垂直定位面，所述托架环筒状薄壁的顶端部位还有一个向外侧展开的与所述框架匹配联接的法兰盘；

d. 所述上极板、永磁铁和下极板被嵌入安装/或粘结固定在所述托架的环筒状薄壁的内周面，一个与所述上极板、永磁铁和下极板同轴安装的环筒状磁轭，嵌入安装/或粘结

35 固定在所述托架的内凸柱状体上并被所述圆环形平台面水平定位，所述环筒状磁轭的二个水平端面在轴向高度上分别超出所述上极板和下极板的外侧极面有 0.5-20 毫米的 H 值，所述环筒状磁轭的外周面与所述上极板和下极板的垂直周面间构成二个同轴等径的环形磁隙，在所述环形磁隙内插入同轴等径的二个线圈，规定二个线圈的绕向及流经线圈的电流

方向,使所述线圈在同一工作瞬间产生同一方向的电动力 F;

e.以所述永磁铁二分之一轴向高度的等分线 X --- X 轴线为水平对称轴,以所述上极板、永磁铁和下极板的中心轴线 Y---Y 轴线为垂直对称轴,所述双磁隙双线圈驱动器具有在几何形状和磁性能方面左右对称及上下对称的二组磁路以及在几何形状和电性能方面左右对称及上下对称的二组线圈电路,规定二个所述线圈串联连接后的绕向刚好相反,二个所述线圈的电磁线横截面积、线圈圈数、线圈卷幅、线圈电阻、线圈电感量的绝对值和绕线时的张力彼此相等,二个所述线圈的电感量及其在往复运动过程中感应到的反电动势 (Back Electromotive Force) 因具有 180 度相位角而互相抵消,由此构成具有电阻负载特性或近似于电阻负载特性的第一组双磁隙双线圈外磁式驱动器单元 02;

f. 在所述第一组双磁隙双线圈驱动器单元 02 的下极板外侧平面粘结一块具有适当厚度的非导磁材料制成的同轴的圆片形/或圆环形隔板,在所述圆片形/或圆环形隔板的另外一侧平面又与所述换能器的第二组双磁隙双线圈驱动器单元 02 的下极板粘结固定,由此形成二组具有相斥型磁性能的双磁隙双线圈驱动器,依此类推,在第二组双磁隙双线圈驱动器的上极板外侧平面再粘结一块具有适当厚度的非导磁材料制成的同轴的圆片形/或圆环形隔板,在所述圆片形/或圆环形隔板的另外一侧平面又与所述换能器的第三组双磁隙双线圈驱动器单元 02 的上极板粘结固定,所述第一组、第二组、第三组...双磁隙双线圈驱动器单元 02 以同一根中心轴线 Y---Y 轴线为垂直对称轴线,具有同一个所述线圈骨架、同一个所述框架和所述托架、同一个所述环筒状磁轭、相同几何尺寸的所述圆片形/或圆环形隔板、4 个/或 6 个以上所述环形磁隙及与之匹配的 4 个/或 6 个以上所述线圈,由此构成具有一对或一对以上相斥型磁铁和对称磁路及对称线圈电路的超高灵敏度高保真外磁式多驱动器换能器。

4.按照权利要求 1、权利要求 2、权利要求 3 所述的具有对称磁路及对称线圈电路的多驱动器换能器,其特征是:与所述二组双磁隙双线圈驱动器单元 01/或单元 02 的下极板外侧平面粘结固定的所述非导磁材料制成的同轴的圆片形/或圆环形隔板,其厚度应确保具有相斥型磁性能的所述二组双磁隙双线圈驱动器单元 01/或单元 02 仍然具有在几何形状和磁性能方面左右对称及上下对称的二组磁路以及在几何形状和电性能方面左右对称及上下对称的二组线圈电路。

5.按照权利要求 1、权利要求 2、权利要求 3 所述的具有对称磁路及对称线圈电路的多驱动器换能器,其特征是:所述环筒状磁轭可以与所述垂直对称轴 Y---Y 轴线同轴等径的二段/或二段以上轴向高度彼此相等的环筒状磁轭,以及一个/或一个以上具有适当厚度的用非导磁材料制成的同轴的圆片形/或圆环形隔板粘结成为一个整体。

6.按照权利要求 1、权利要求 2、权利要求 3 所述的具有对称磁路及对称线圈电路的多驱动器换能器,其特征是:所述托架环形凹槽上的设有排放磁路及线圈电路散发的热能以及减少所述换能器振动系统空气阻尼的所述穿透气孔,当所述托架几何尺寸及结构强度允许时,每个所述穿透气孔具有尽可能大的投影面积并彼此相等,所述穿透气孔的圆心或中心线均设置在所述线圈骨架/或所述同轴等径线圈的投影圆的圆周线上,并且在所述换能器振动系统上下振动时始终保持所述线圈电路的所述左右对称状态。

7.按照权利要求 1、权利要求 2、权利要求 3 所述的具有对称磁路及对称线圈电路的多

驱动器换能器，其特征是：所述托架的底部设有一个法兰盘，一个非导磁材料构成的框架的一端与所述法兰盘联结固定，所述框架的另一端设有一个比所述弹波直径更大的法兰盘，所述更大的法兰盘的轴心线部位设有一个内凸平台，其轴心线部位设有一个内凸柱状体，所述环筒状磁轭嵌入安装/或粘结固定在所述法兰盘的所述内凸柱状体上，由此构成同轴等径的所述环形磁隙，一个弹波被粘结固定在所述框架的环形平台面上，所述框架与所述法兰盘上均设有匀称的散热透气空间。

10

15

20

25

30

35

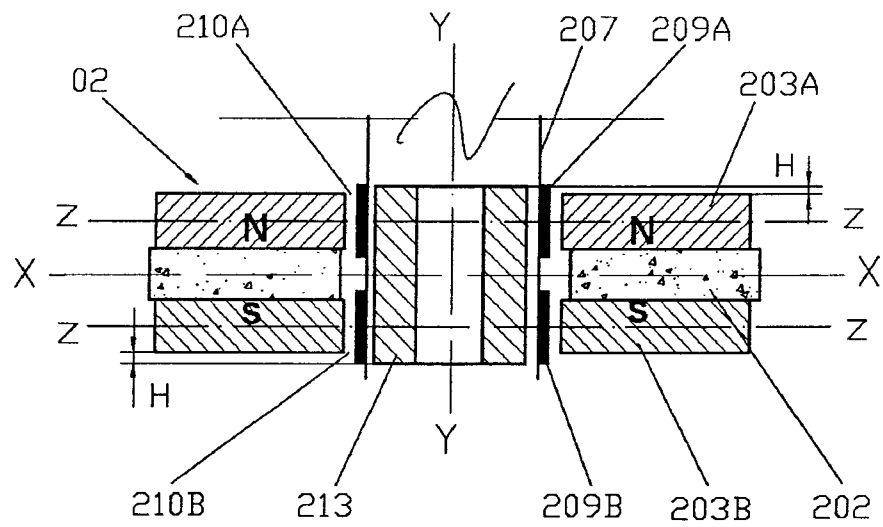


图 2

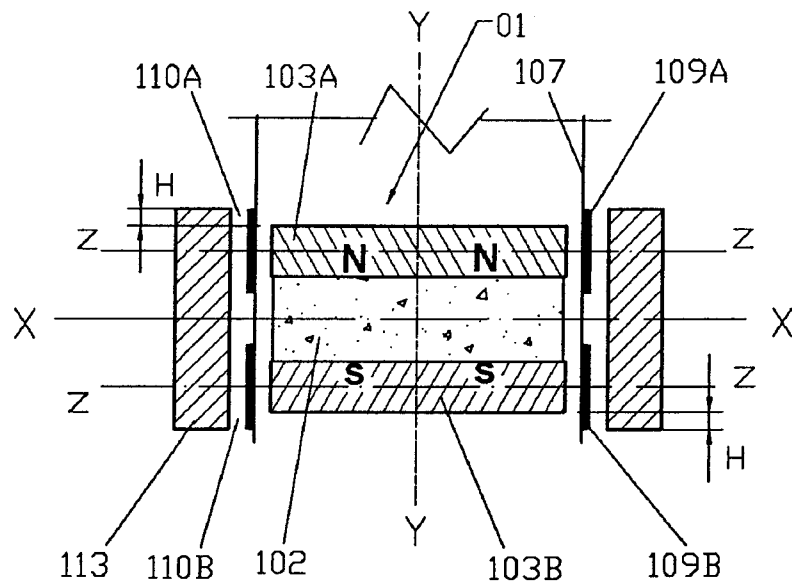


图 1

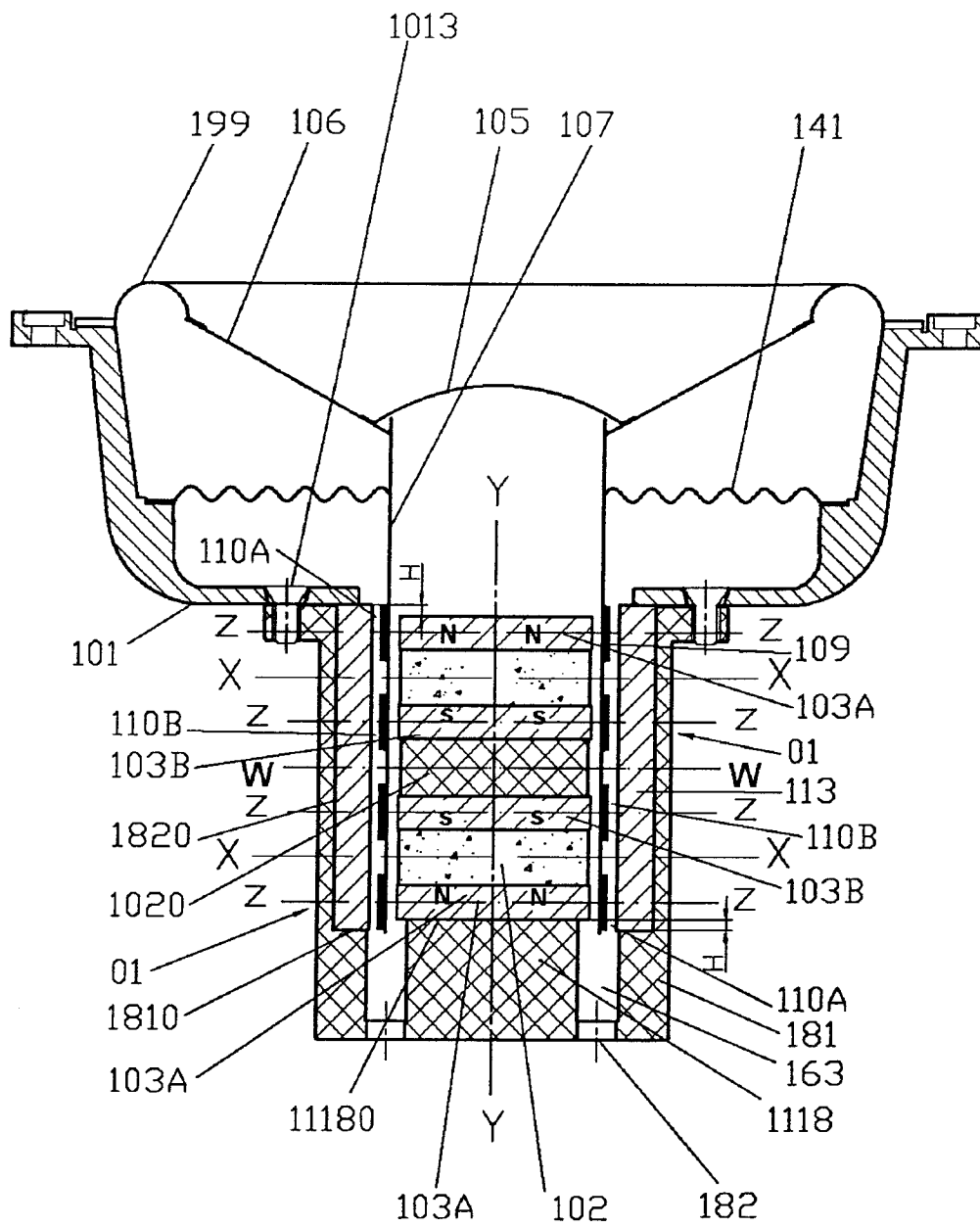


图 3

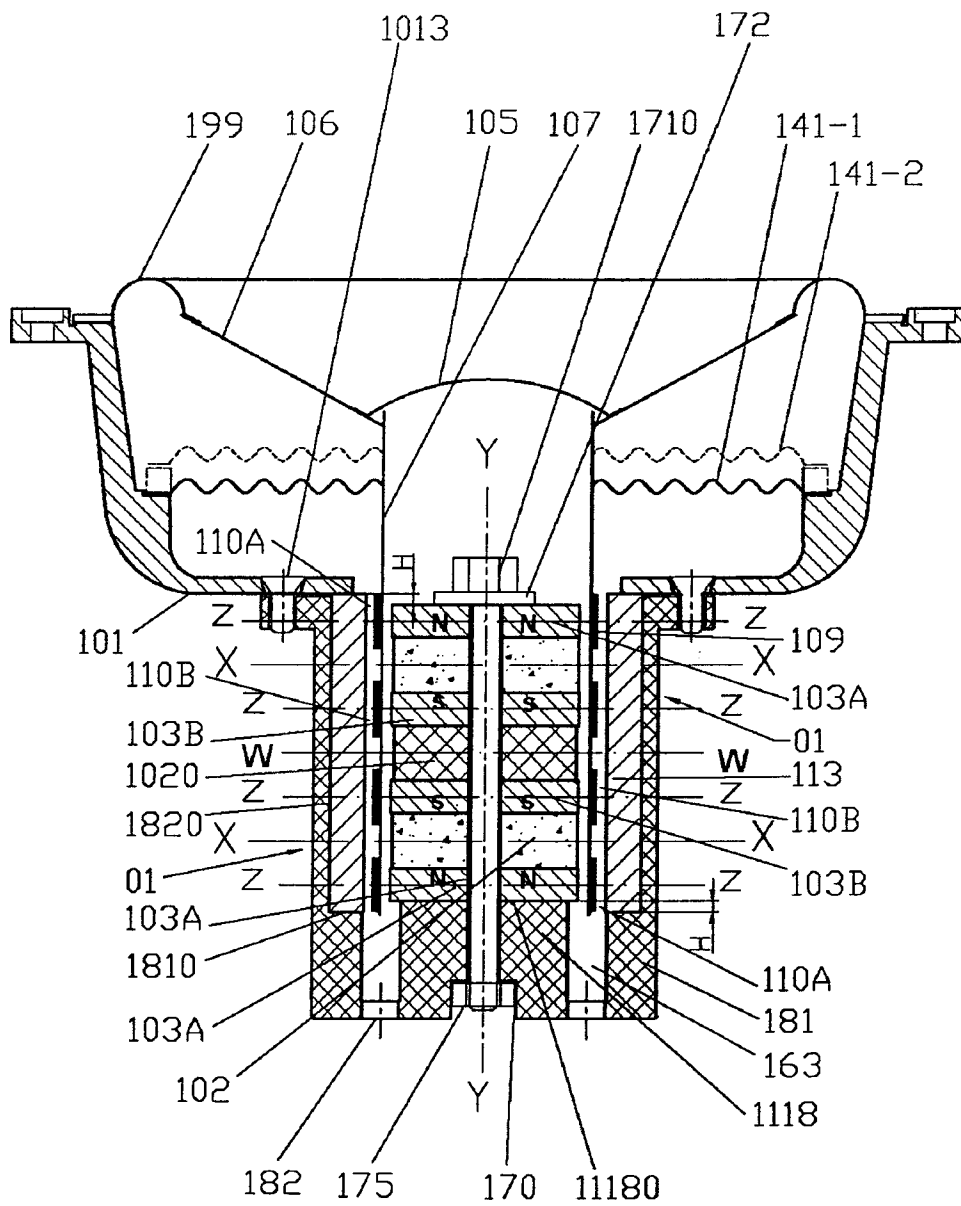


图 4

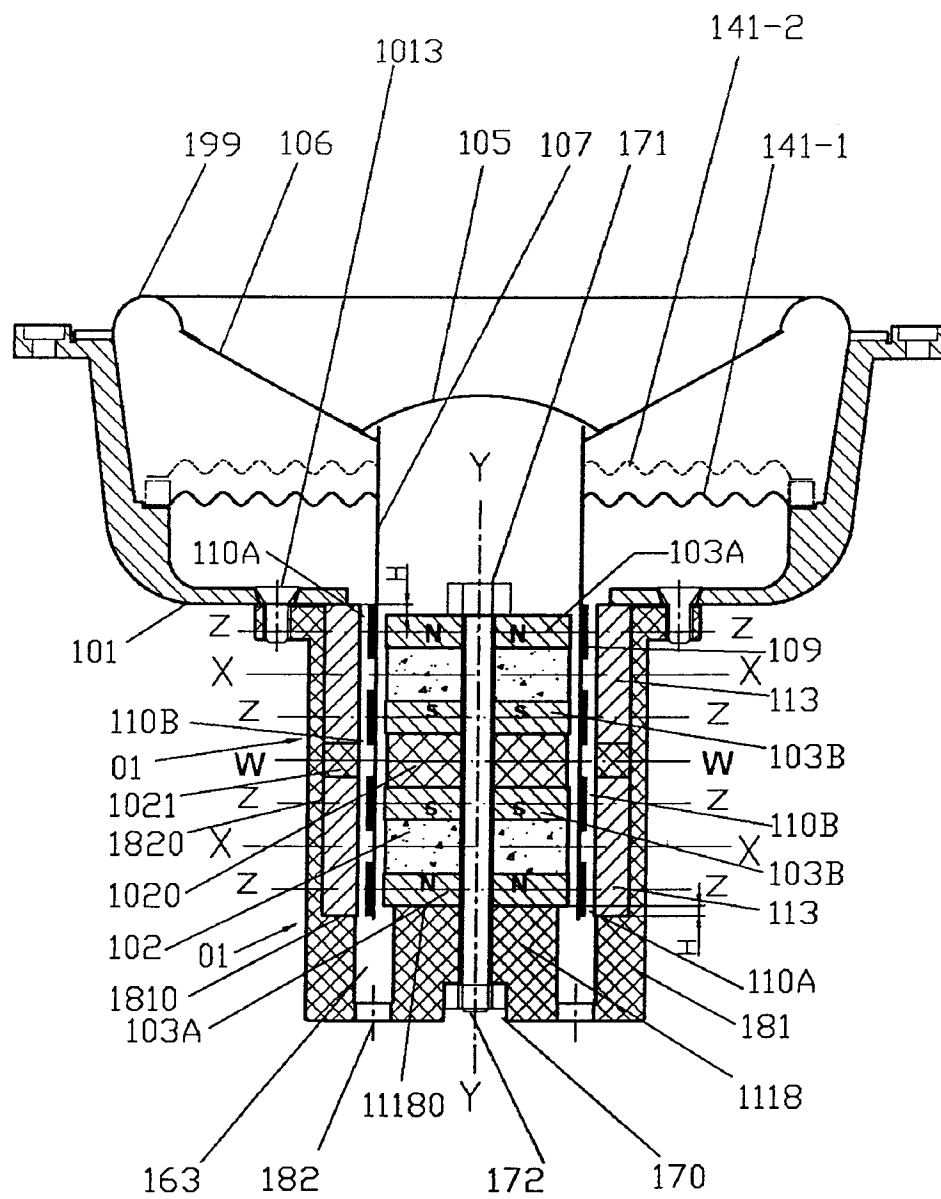


图 5

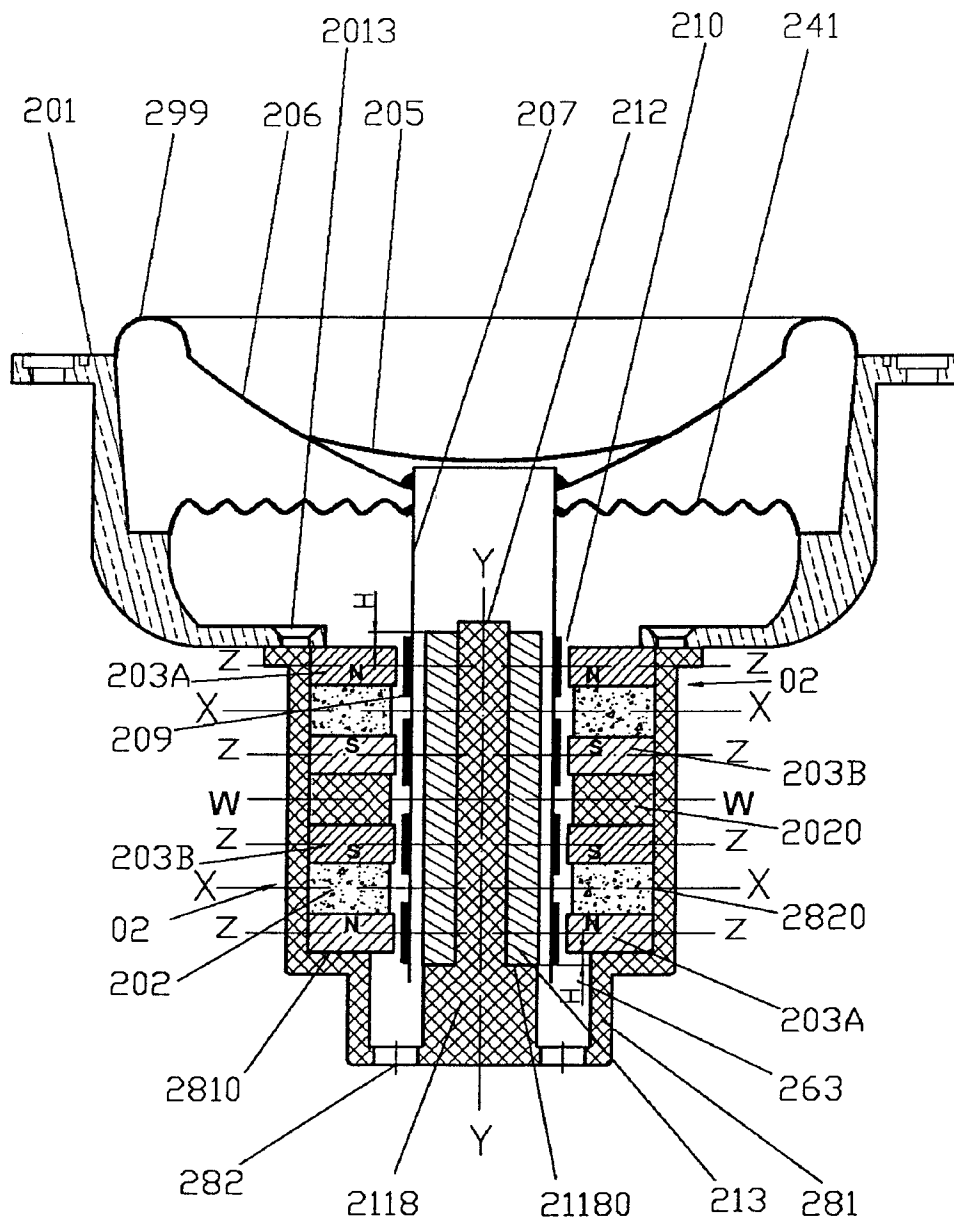


图 6

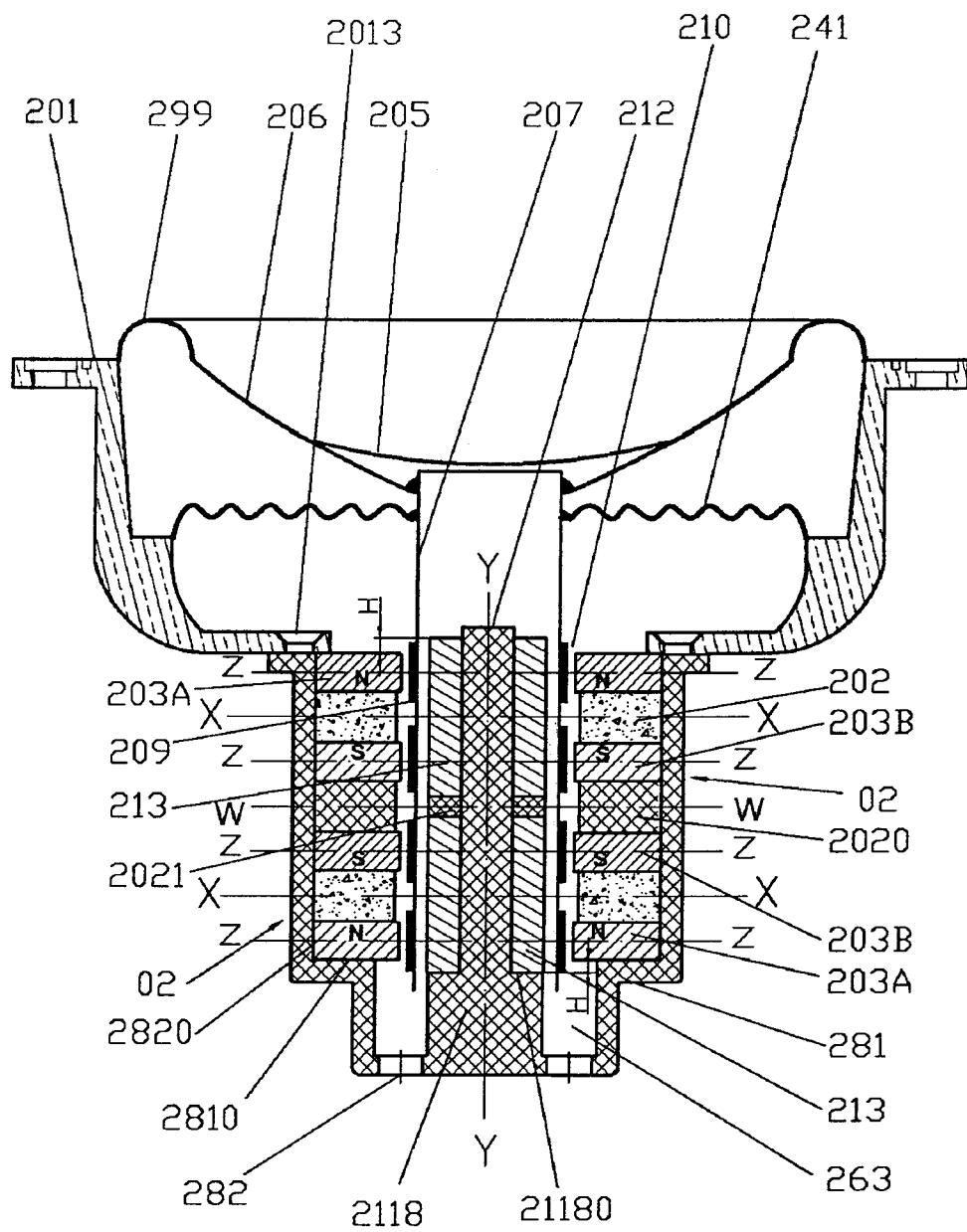


图 7

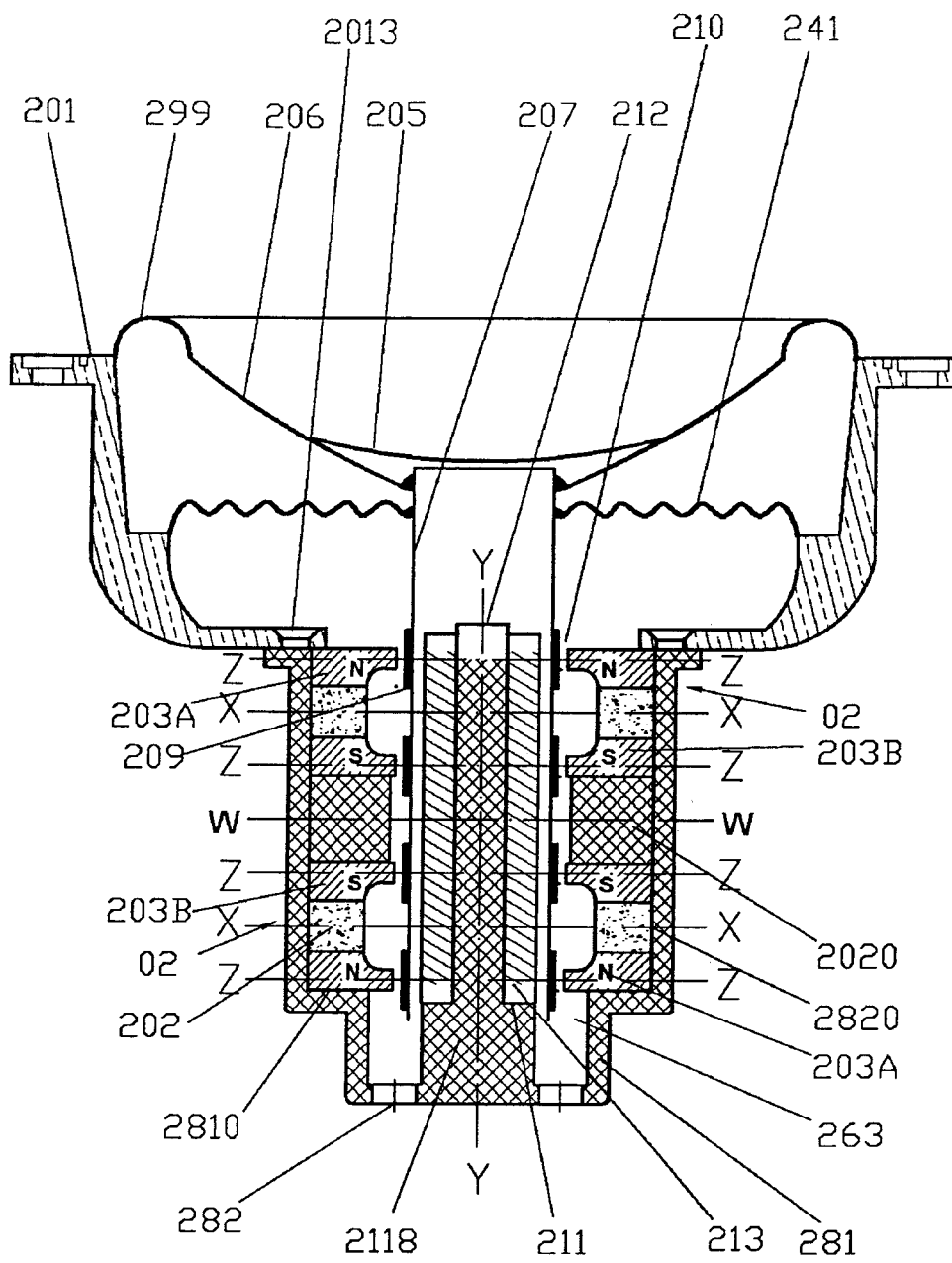


图 8

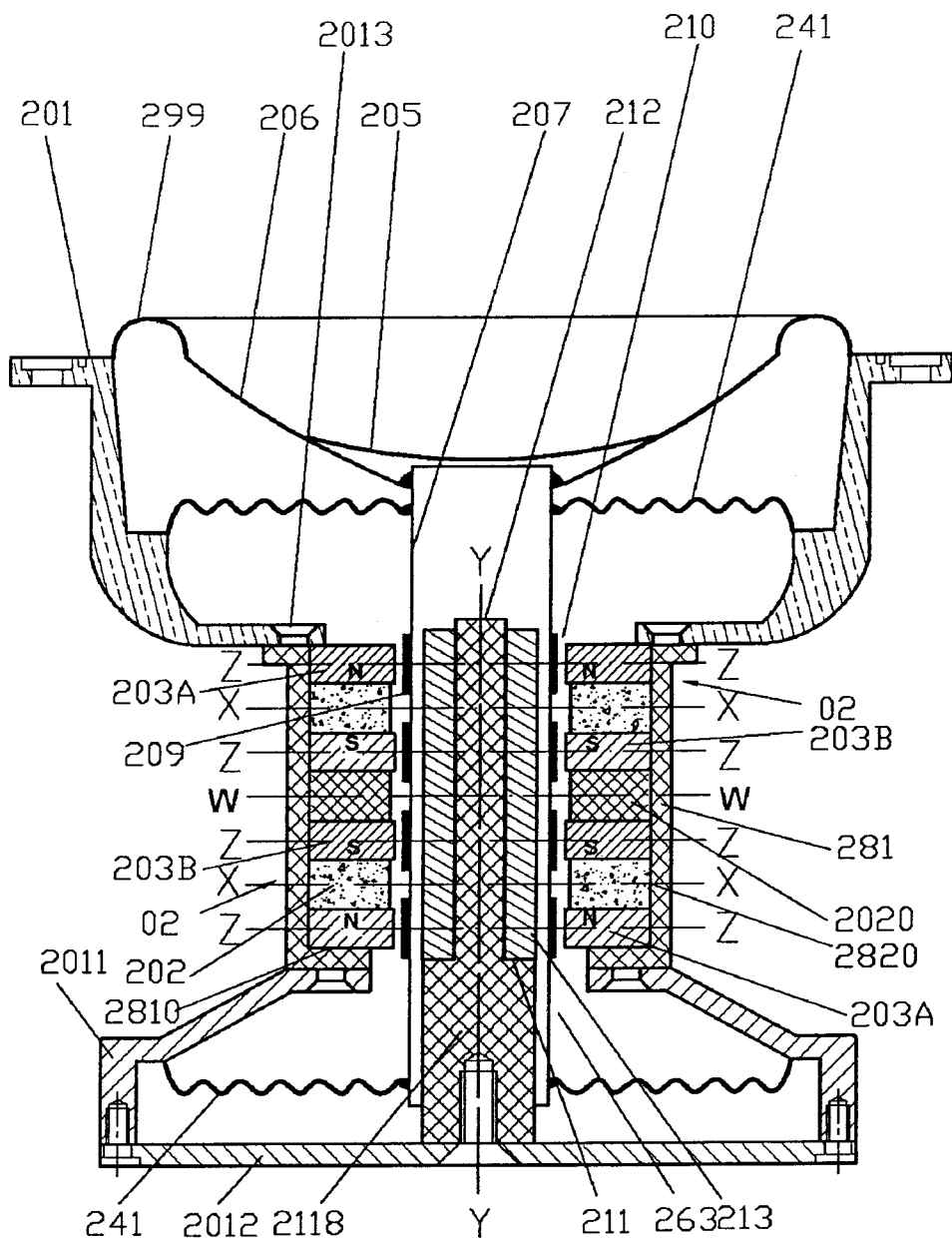


图 9

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.
PCT/CN2012/000977

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

H04R9/04(2006.01) i

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)

IPC: H04R; H04B; H04L; H04W; H04Q

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 practicable, search terms used)

CNABS; CNKI; VEN: transducer, loudspeaker, multiple, double, symmetric, magnetic, path, gap, coil, clapboard, separate, axis hole, heave;

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	WO2009046682A1(ZHANG, Fan) 16 Apr. 2009(16.04.2009) description, page 2 paragraph 3, page 11 paragraph 4 – page 12 paragraph 3, figure 6	1-7
A	CN101711008A(ZHANG, Fan) 19 May 2010(19.05.2010) The whole document	1-7
A	CN101415143A(ZHANG, Fan) 22 Apr. 2009(22.04.2009) The whole document	1-7
A	CN102118672A(SUZHOU SONAVOX ELECTRONICS CO., LTD.) 06 Jul. 2011(06.07.2011) The whole document	1-7

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

☒ See patent family annex.

* Special categories of cited documents:	“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
“A” document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance	“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
“E” earlier application or patent but published on or after the international filing date	“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
“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)	“&” document member of the same patent family
“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	

Date of the actual completion of the international search 26 Sep. 2012(26.09.2012)	Date of mailing of the international search report 25 Oct. 2012(25.10.2012)
Name and mailing address of the ISA State Intellectual Property Office of the P. R. China No. 6, Xitucheng Road, Jimenqiao Haidian District, Beijing 100088, China Facsimile No. (86-10)62019451	Authorized officer GENG, Wenhui Telephone No. (86-10) 62412153

INTERNATIONAL SEARCH REPORT
Information on patent family members

International application No.
PCT/CN2012/000977

Patent Documents referred in the Report	Publication Date	Patent Family	Publication Date
WO2009046682A1	16.04.2009	CA2759458A1	27.08.2009
		KR20110097771A	31.08.2011
		CN201274572Y	15.07.2009
		EP2400784A1	28.12.2011
		US2012020479A1	26.01.2012
		JP2012505616A	01.03.2012
		CN101409853A	15.04.2009
		AU2008310201A1	16.04.2009
		EP2348421A1	27.07.2011
		US2012163651A1	28.06.2012
		SG175737A1	29.12.2011
		CA2740520A1	16.04.2009
		WO2009103247A1	27.08.2009
		KR20110126152A	22.11.2011
		EA201170576A1	30.12.2011
		AU2009217136A1	10.11.2011
		ZA201106935A	30.05.2012
		HK1144350A0	11.02.2011
		CN101971645A	09.02.2011
		EA201101226A1	30.07.2012
CN101711008A	19.05.2010	NONE	
CN101415143A	22.04.2009	NONE	
CN102118672A	06.07.2011	NONE	

A. 主题的分类		
H04R9/04(2006.01) i		
按照国际专利分类(IPC)或者同时按照国家分类和 IPC 两种分类		
B. 检索领域		
检索的最低限度文献(标明分类系统和分类号)		
IPC: H04R; H04B; H04L; H04W; H04Q		
包含在检索领域中的除最低限度文献以外的检索文献		
在国际检索时查阅的电子数据库(数据库的名称, 和使用的检索词(如使用))		
CNABS; CNKI: 换能器, 扬声器, 喇叭, 多, 双, 对称, 磁路, 磁隙, 线圈, 隔板, 隔开, 分隔, 轴孔, 凸;		
VEN: transducer, loudspeaker, multiple, double, symmetric, magnetic, path, gap, coil, clapboard, separate, axis hole, heave;		
C. 相关文件		
类 型*	引用文件, 必要时, 指明相关段落	相关的权利要求
A	WO2009046682A1(张凡) 16.4 月 2009 (16.04.2009) 说明书第 2 页第 3 段, 第 11 页第 4 段至第 12 页第 3 段, 附图 6	1-7
A	CN101711008A (张凡) 19.5 月 2010 (19.05.2010) 全文	1-7
A	CN101415143A (张凡) 22.4 月 2009 (22.04.2009) 全文	1-7
A	CN102118672A (苏州上声电子有限公司) 06.7 月 2011 (06.07.2011) 全文	1-7
☐ 其余文件在 C 栏的续页中列出。 ☒ 见同族专利附件。		
* 引用文件的具体类型: “A” 认为不特别相关的表示了现有技术一般状态的文件 “E” 在国际申请日的当天或之后公布的在先申请或专利 “L” 可能对优先权要求构成怀疑的文件, 或为确定另一篇引用文件的公布日而引用的或者因其他特殊理由而引用的文件(如具体说明的) “O” 涉及口头公开、使用、展览或其他方式公开的文件 “P” 公布日先于国际申请日但迟于所要求的优先权日的文件 “T” 在申请日或优先权日之后公布, 与申请不相抵触, 但为了理解发明之理论或原理的在后文件 “X” 特别相关的文件, 单独考虑该文件, 认定要求保护的发明不是新颖的或不具有创造性 “Y” 特别相关的文件, 当该文件与另一篇或者多篇该类文件结合并且这种结合对于本领域技术人员为显而易见时, 要求保护的发明不具有创造性 “&” 同族专利的文件		
国际检索实际完成的日期 26.9 月 2012 (26.09.2012)		国际检索报告邮寄日期 25.10 月 2012 (25.10.2012)
ISA/CN 的名称和邮寄地址: 中华人民共和国国家知识产权局 中国北京市海淀区蓟门桥西土城路 6 号 100088 传真号: (86-10)62019451		受权官员 耿文慧 电话号码: (86-10) 62412153

国际检索报告
关于同族专利的信息

国际申请号
PCT/CN2012/000977

检索报告中引用的 专利文件	公布日期	同族专利	公布日期
WO2009046682A1	16.04.2009	CA2759458A1	27.08.2009
		KR20110097771A	31.08.2011
		CN201274572Y	15.07.2009
		EP2400784A1	28.12.2011
		US2012020479A1	26.01.2012
		JP2012505616A	01.03.2012
		CN101409853A	15.04.2009
		AU2008310201A1	16.04.2009
		EP2348421A1	27.07.2011
		US2012163651A1	28.06.2012
		SG175737A1	29.12.2011
		CA2740520A1	16.04.2009
		WO2009103247A1	27.08.2009
		KR20110126152A	22.11.2011
		EA201170576A1	30.12.2011
		AU2009217136A1	10.11.2011
		ZA201106935A	30.05.2012
		HK1144350A0	11.02.2011
		CN101971645A	09.02.2011
		EA201101226A1	30.07.2012
CN101711008A	19.05.2010	无	
CN101415143A	22.04.2009	无	
CN102118672A	06.07.2011	无	