



(12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 1671248 B

(45) 授权公告日 2011.06.29

(21) 申请号 200510054274. X

10-14 行、第 3 页第 8 行至第 4 页第 20 行、图 3-8.

(22) 申请日 2005.03.21

US 6141428 A, 2000.10.31, 图 3.

(30) 优先权数据

审查员 郑春雨

10/805,440 2004.03.19 US

10/914,497 2004.08.09 US

(73) 专利权人 伯斯有限公司

地址 美国马萨诸塞州

(72) 发明人 罗伯特·P·帕克 杜威·波特

(74) 专利代理机构 北京市金杜律师事务所

11256

代理人 苏娟

(51) Int. Cl.

H04R 1/28(2006.01)

H04R 1/02(2006.01)

G10K 11/22(2006.01)

(56) 对比文件

US 5637840 A, 1997.06.10, 说明书全文.

US 5821471 A, 1998.10.13, 说明书全文.

CN 1101201 A, 1995.04.05, 说明书全文.

CN 1387386 A, 2002.12.25, 说明书第 1 页第

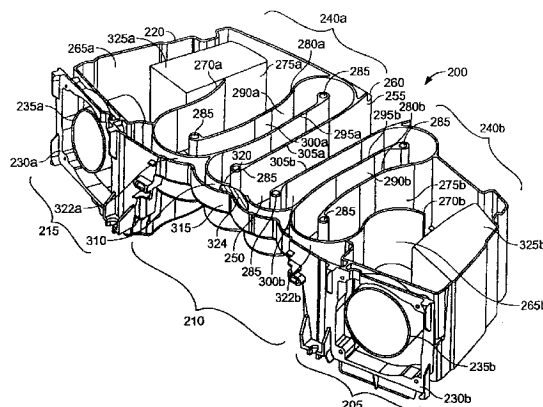
权利要求书 2 页 说明书 6 页 附图 13 页

(54) 发明名称

声音辐射

(57) 摘要

本发明公开了一种设备,其包括声学装置,该声学装置包括波导,而波导在面向空间的一端处具有声音开口,该设备还包括音频源、在波导另一端处的声音驱动器、面对收听区域的声音驱动器、以及作为一个整体音频系统支撑声学装置、音频源和声音驱动器的构件。该声音驱动器和波导的开口与所述构件面向基本上不同的方向。



1. 一种能够实现声音辐射的设备,包括:
声学装置,该声学装置包括具有主干和耦合到主干上的分支的波导,所述主干具有通气口并且在面对空间的一端具有声音开口;
音频源;
在每个所述分支上的声音驱动器,该声音驱动器面对收听区域;以及
作为一个整体音频系统支撑声学装置、音频源和声音驱动器的构件,
声音驱动器和波导的主干的声音开口相对于所述构件面对不同的方向,在所述分支之间或其内设有空腔,空腔通过通气口与主干相连接。
2. 如权利要求 1 所述的设备,其中,声音驱动器和波导的声音开口面对基本相反的方向。
3. 如权利要求 1 所述的设备,其中,波导的声音开口不面对收听区域。
4. 如权利要求 1 所述的设备,其中,由波导的开口端部所辐射的声音与从声音驱动器辐射的声音具有不同的频谱。
5. 如权利要求 1 所述的设备,其中,整体音频系统包括收音机。
6. 如权利要求 1 所述的设备,其中,在波导端部处的开口是喇叭形的。
7. 一种能够实现声音辐射的设备,包括:
音频源;
由壳体支撑并面向收听区域的声音驱动器;
声学装置,该声学装置包括波导或辐射口,该波导或辐射口具有由声音驱动器驱动的一端,还具有第二开口端;以及
在一个整体音频系统中支撑音频源、声音驱动器和声学装置的所述壳体,
壳体具有面向不同于收听区域的方向的孔隙,该孔隙包括两个或更多个开口,声学装置的第二开口端与壳体的孔隙间隔开一空间,并且相对于该孔隙取向成使得从所述第二开口端辐射的声音穿过孔隙。
8. 如权利要求 7 所述的设备,其中,孔隙包括格栅。
9. 如权利要求 7 所述的设备,其中,孔隙包括壳体内部的狭槽。
10. 如权利要求 7 所述的设备,其中,声学装置包括折叠的波导。
11. 如权利要求 7 所述的设备,其中,该空间至少足够大以减小由壳体的孔隙在从声学装置辐射的声音中造成的失真。
12. 如权利要求 7 所述的设备,其中,声音驱动器和声学装置的所述第二开口端面对基本相反的方向。
13. 如权利要求 7 所述的设备,其中,声学装置的所述第二开口端不面向收听区域。
14. 如权利要求 7 所述的设备,其中,声学装置包括波导,该波导具有主干和耦合到主干上的分支。
15. 如权利要求 14 所述的设备,其中,每个分支具有相应的声音驱动器。
16. 如权利要求 7 所述的设备,其中,由声学装置的所述第二开口端所辐射的声音具有与声音驱动器所辐射的声音不同的频谱。
17. 如权利要求 7 所述的设备,其中,该整体音频系统包括收音机。
18. 如权利要求 7 所述的设备,其中,声学装置的所述第二开口端是喇叭形的。

19. 一种能够实现声音辐射的设备,包括:

音频源;

面对收听区域的声音驱动器;

在整体音频系统中支撑音频源和声音驱动器的壳体;

所述壳体包括孔隙,该孔隙包括两个或更多个开口;

声学装置,该声学装置包括波导,该波导具有由声音驱动器所驱动的一端,还具有第二开口端,声学装置的第二开口端与壳体的孔隙间隔开一空间,并相对于孔隙取向成使得从所述第二开口端辐射的声音穿过孔隙。

20. 如权利要求 19 所述的设备,其中,孔隙包括格栅。

21. 如权利要求 19 所述的设备,其中,孔隙包括壳体中的狭槽。

22. 如权利要求 19 所述的设备,其中,声学装置包括折叠的波导。

23. 如权利要求 19 所述的设备,其中,所述空间至少足够大以减小由壳体的孔隙在从声学装置所辐射的声音中造成的失真。

24. 如权利要求 19 所述的设备,其中,声音驱动器和声学装置的第二开口端面对基本相反的方向。

25. 如权利要求 19 所述的设备,其中,声学装置的第二开口端不面向收听区域。

26. 如权利要求 19 所述的设备,其中,声学装置包括波导,该波导具有主干和耦合到主干上的分支。

27. 如权利要求 26 所述的设备,其中,每个分支具有相应的声音驱动器。

28. 如权利要求 19 所述的设备,其中,由声学装置的第二开口端所辐射的声音具有与声音驱动器所辐射的声音不同的频谱。

29. 如权利要求 19 所述的设备,其中,该设备包括收音机。

30. 如权利要求 19 所述的设备,其中,声学装置的第二开口端是喇叭形的。

声音辐射

技术领域

[0001] 本申请涉及声音辐射。

背景技术

[0002] 在诸如市场可购得的 Bose® WAVE 收音机、WAVE® 收音机 /CD 以及 ACOUSTIC WAVE® (Massachusetts 州 Framingham 的 Bose 公司) 音乐系统的产品中,已经利用波导实现了声音辐射。声音辐射还已经利用扬声器箱体上的所谓的声音辐射口实现。在一些示例中,声音辐射口的开口处于扬声器箱体的前部,并面向收听区域。在其他示例中,声音辐射口的开口在箱体的后部,并背向收听区域。已经在收音机中使用了背向收听区域的辐射口开口。一些喇叭具有背向收听区域的相关波导。

发明内容

[0003] 总的来说,在一个方面,该设备包括:一个声学装置,该声学装置包括波导,波导在其面向一空间的一端处具有声音开口;音频源;在波导另一端处的声音驱动器,该声音驱动器面向收听区域;以及支撑声学装置、音频源和声音驱动器的构件。作为一个整体的音频系统,声音驱动器和波导中的开口面向与构件完全不同的方向。

[0004] 该设备可以包括一个或多个以下特征。声音驱动器和波导的声音开口面向完全相反的方向。波导的声音开口部不面对收听区域。波导包括一个主干和耦合到主干上的分支。每个分支具有相应的声音驱动器。由声学装置所辐射的声音与从波导辐射的声音具有不同的频谱。整体的音频系统包括收音机。

[0005] 总的来说,在另一方面,该设备包括音频源、由壳体支撑并面向收听区域的声音驱动器、声学装置,该声学装置包括波导或辐射口,该波导具有由声音驱动器驱动的一端和第二开口端,在整体音频系统中壳体支撑音频源、声音驱动器和声学装置,壳体具有面向不同于收听区域的方向的孔隙,空隙包括两个或多个开口,波导的第二开口端与壳体的空隙间隔开一空间,并且相对于该空隙取向,使得从开口端辐射的声音穿过空隙。

[0006] 设备可以包括一个或多个以下特征。所述空隙包括栅格。所述空隙包括壳体上的开槽。声学装置包括折叠的波导。空间至少要大的足以实质上减小由壳体的空隙所引起的声学装置所辐射出的声音的失真。

[0007] 总的来说,在另一方面,设备包括音频源、面向收听区域的声音驱动器、在整体音频系统中支撑音频源和声音驱动器的壳体,壳体包括空隙,该空隙包括两个或多个开口,声学装置包括波导,波导具有由声音驱动器驱动的一端和第二开口端,波导的第二开口端与壳体的空隙间隔开一空间,并相对于空隙取向,使得从开口辐射的声音穿过空隙。

[0008] 在本发明的一些设备中,在波导端部处的第二开口是喇叭形的。

[0009] 其他方面可以包括制造和利用该设备的方法、包括该设备的系统、以及该设备的各组成部件。

[0010] 其他优点和特征将从下面的描述并从权利要求书中变得更清楚。

附图说明

- [0011] 图 1 是目标和测得的室内频响的曲线表示图；
 [0012] 图 2 是波导系统的示意横截面图；
 [0013] 图 3 是波导系统的示意表示图；
 [0014] 图 4 是波导系统的示意横截面图；
 [0015] 图 5 是示例性波导系统的透视图；
 [0016] 图 6A 到 6E 是分别是去掉覆盖段的波导的三维视图、俯视图、前视图、仰视图和剖开图；
 [0017] 图 7A、7B 和 7C 分别是图 5 的设备的覆盖段的三维视图、侧视图和仰视图；
 [0018] 图 8A、8B 和 8C 是波导的示意性表示图；
 [0019] 图 9 是去掉覆盖段的波导的透视图；
 [0020] 图 10A 和 10B 是包括示例性波导的收音机的前视三维图和后视三维图；
 [0021] 图 11 是收音机的各部分的示意性俯视图；
 [0022] 图 12 是收音机的各部分的顶部透视图。

具体实施方式

[0023] 对于在此讨论的实施例，“波导”定义为具有特定的特征。具体地说，在此所使用的波导指的是长度与波导的最低工作频率相关并且适于耦合到声能源上以使得声波沿着波导的长度传播的一种声音包围体。波导还包括一个或多个波导出口或开口，该波导出口或开口具有一定的横截面积，面对自由空气，并允许由声能源耦合到波导中的能量可以通过波导出口辐射到自由空气中。示例性波导特征在于波导出口的横截面积与在波导低频截止处的声音波长之间的特定关系，其中，低频截止可以定义为 -3dB 频率。-3dB 频率一般在频率上稍低于可以由波导支持的最低频率驻波，这通常是在波导的最长尺寸是波长的四分之一时的频率。图 1 用曲线示出根据一个实施例的波导的示例性的目标频响 12 和测得的室内频响 14。本发明的各实施例具有以下特征：

$$[0024] \quad (\sqrt{A})/\lambda \leq 1/15(0.067)$$

[0025] 其中，A 是波导出口的横截面积，而 λ 是波导系统在 -3dB 频率下的波长。在一个示例性实施例中，低频截止是 55Hz，而相应的波长 λ 是 20.6 英尺。波导出口 A 的横截面积是 2.5 平方英寸 (0.0174 平方英尺)：

$$[0026] \quad (\sqrt{A})/\lambda = (0.0174)^{1/2} / 20.6 \text{ ft} = 0.2 \text{ ft} / 20.6 \text{ ft} = 0.0064 < 1/15(0.067)$$

[0027] 从图 2 中可以看出，电声波导系统 15 包括：中空的主干声音波导段 20，该段具有单独一个开口端部 25；以及中空的分支声音波导段 30a、30b、30c 和 30d。每个分支段，如 30a，具有开口端部 35a 和终止端部 40a。分支段的开口端部在位置 41a、41b、41c 和 41d 处耦合到主干段 20。中空主干从其开口端部 25 延伸到位置 41。分支段（如 40a）的一个或多个终止端部 40 声音耦合到声能源 50 上。

[0028] 每个声能源可以包括声音驱动器 55，该声音驱动器 55 具有辐射表面，而辐射表面具有面向自由空气的外侧 60 和面向主干段 20 的内侧 65。虽然驱动器 55 被示为定位在分

支波导段的外侧,但是驱动器也可以位于一个或多个分支段的内侧。声能源 50 通过功率放大器连接到音频源(未示出)上,该音频源例如是收音机、CD 或 DVD 播放器或麦克风。分支段可以布置成面对自由空气的辐射表面大致瞄准一个指定的收听区域 70。由声音驱动器所产生的声音通过空气投射到收听区域 70 内,并通过波导段投射到主干段 20 的开口端部 25 处的区域 71 内。任何数量(或无)分支段驱动器可以耦合到面对自由空气。此外,可以存在一个耦合到驱动器(未示出)上的后包围体。虽然区域 70 和 71 被示作分开的,但实际上同一区域或各区域可以不象所示出的分开那么远(例如,大约一英尺或两英尺),以保持波导以及其中应用了波导的产品紧凑(例如,波导可以折叠在其自身上,来实现这个目的)。

[0029] 分支段的物理尺寸和取向可以为适应特定的声音需求修改。例如,相应分支段的长度可以相同或不同。沿着每个分支段和主干段以及各段之间的横截面积和形状可以相同或不同。对于波导各段的耦合位置 41a 到 41d 可以沿着主干处于共同位置或不同位置,例如,如图 2 所示。分支段的空间分离使得从声能源 50 提供到收听区域 70 内的不同节目信息可以在空间上分布。

[0030] 关于声音波导的其他信息在 Bose 的美国专利 4628528 和 6278789 以及 2003 年 10 月 31 日提交的专利申请 10/699304 中描述,这些专利和专利申请合并于此作为参考。

[0031] 如图 3 所示,电声波导 80 具有大致树形结构,并且包括开口端部根节点 $85_1, 85_2, \dots, 85_m$ 以及终止端部叶节点 $90_1, 90_2, \dots, 90_n$ 。根节点沿着在根节点 $102_1, \dots, 102_m$ 处的主干段 100 的第一部分 95 由叶节点 $87_1, 87_2, \dots, 87_m$ 连接。端部叶节点 $90_1, 90_2, \dots, 90_n$ 分别由初级、次级和第三级内部波导段 $110_1, \dots, 110_i, 115_1, \dots, 115_j$ 和 $120_1, \dots, 120_n$ 和内部节点 $125_1, \dots, 125_j$ 构成的分支网络连接到主干段 100 的第二部分 105 上。叶节点 $90_1, 90_2, \dots, 90_n$ 中的每一个可以耦合到声能源上,该声能源具有包括辐射表面的声音驱动器,如图 2 所示。

[0032] 根节点在空间上彼此分开。叶节点在空间上彼此分开。不同的节目信息供给到不同的叶节点内,以便产生节目信息的空间分布。例如,具有类似或相同低频分量但具有不同高频分量的节目信息可以提供到叶节点中。叶节点的声音驱动器的辐射表面的外侧面对指定的收听区域 101,而内侧面对区域 102。

[0033] 当节目信息被提供到驱动叶节点 90 的声音源中时,与内部各段 110、115、120 和内部节点 125 一起,叶节点与图 2 的分支段 30 相当。由于该节目信息可以汇合并传送到根节点 85,根节点与叶分支段 87 和主干段 100 一起与图 2 的中空主干 20 相当。虽然在图 2 和图 3 中示出主干和分支段的特殊组合,但是在示例性波导中可以实现其他的主干和分支段的组合和构型。

[0034] 在图 4 所示的示例中,电声波导系统 110 包括主干段 115 和两个分支段 125a、125b,主干段具有单独一个开口端部 120,而分支段从主干段的另一端伸出。两个分支段具有开口端部 130a 和 130b 以及终止端部 135a 和 135b。两个分支部分的开口端部在基本上共同的位置 140 处耦合到主干段 20 上。两个分支段声学耦合到位于终止端部 135a 和 135b 处的声能源 145a 和 145b 上。声能源可以各自包括声音驱动器 150a 和 150b。每个声音驱动器在声音驱动器的后侧 155a、155b 以及声音驱动器的前侧 160a、160b 处还具有辐射表面,其中后侧面对自由空气,而前侧大体上朝主干段 115 取向。应注意的是驱动器马达 150a、150b 可以位于分支段 125a、125b 的内侧,而不是如图所示的外侧取向,并且前侧 160a、160b

将面对自由空气。

[0035] 单独的节目信息可以提供到每个分支段内,这些信息可以高度相关或不相关,或者可以仅在一个给定频率范围上高度相关,例如,如在低频范围上。

[0036] 图 4 所示结构的各种实现方式都是有可能的。在一个实施例中,如图 5 所示,该实施例适用于桌上收音机 /CD 播放器,波导 200 具有右部 205、中部 210 和左部 215。例如,波导是利用合成树脂,如 LUSTRAN[®] 448 (Bayer Corporation, Elkhart, Indiana) 通过注塑工艺形成的刚性结构。如图 6A、6B 和 6C 所示,波导包括图 6A 到 6E 所示的主体 220 以及图 7A 到 7C 所示的覆盖段 225,它们单独模制并粘结到一起。

[0037] 共同参考图 6A 到 6E 以及图 7A 和 7C,波导包括左框架 230a 和右框架 230b,它们位于波导的左部和右部内,并包含左声音驱动器 235a 和右声音驱动器 235b (示意性示出)。驱动器各自包括辐射表面 (未示出),该辐射表面的第一侧面对自由空气,而与第一侧相对的第二侧面对波导。

[0038] 图 6A 到 6E 示出波导主干段 255 和左、右分支段 240a 和 240b 的详细视图。每个分支段是一个折叠的连续管,该折叠的连续管限定了一个内部通道,并从波导任一端处的包含驱动器的左框架和右框架延伸到分支汇合处 250。主干段 255 从分支汇合处 250 延伸到单独一个主干开口 260,该主干开口 260 具有一个喇叭形的端部。每个折叠在分支段内限定了一个分段。每个分段由从波导的前部伸向后部的挡板或面板围绕。例如,波导壳体还具有支持部件,如 CD 播放器、AM 天线和电源。如图所示的声音波导系统还可以包括电子器件,这些电子器件利用声能源来向分支段提供节目信息。

[0039] 第一左分段和右分段 265a、265b 分别由驱动器 235a、235b 附近的锥形第一面板 270a、270b 的外侧表面 (面对驱动器) 部分形成,并向第二分段 275a、275b 延伸。第二分段由锥形第一面板 270a、270b 的内侧表面 (面对主干部分 255) 以及第二面板 280a、280b 的外侧表面形成,并延伸到第三分段 290a、290b。通常,每个面板是从波导的前部或后部伸出的弯曲垂直表面,并包括自由边缘。在每个自由边缘形成一个轮廓立柱 (contoured post) 285,以减少声压波的损失和湍流。第三分段 290a、290b 由第二面板的内侧表面和第三面板的外侧表面 295a、295b 形成,并伸向第四分段 300a、300b。第四分段由第三面板的内侧表面和主干段侧壁 305a、305b 的外侧表面形成,并从第三分段伸出,而在分支汇合处 250 与主干段 255 连接。

[0040] 每个分支段的横截面积沿着从左框架到右框架到分支汇合处 250 的路径连续减小。第一和第二分段相对大,并与第三和第四分段以及共同的主干部分相比锥度更大。在从第二分段向第三和第四分段延伸的同时,相邻面板的横截面积以及锥度随着分段的高度沿中部 210 减小而减小。左分支段和右分支段的总容积和横截面积分布相类似。但是,左段和右段不完全对称,这是由为了适应将不同尺寸的电子器件封装在波导 200 内而造成的。例如,AM 天线 (未示出) 位于左部内,而电源 / 变压器 (未示出) 位于右部内。

[0041] 特别参照图 6A 和 6B,波导的前部包括横向通道 310,该横向通道 310 从左驱动器框架 230a 的上部延伸到右驱动器框架 230b 的上部。横向通道形成在第二、第三和第四面板以及中部面板 315 的前部。在分支汇合处 250 附近的通气口 320 将横向通道 310 的中心连接到主干段 255 上。横向通道 310 包括从通气口 320 向左驱动器框架的上部延伸的左分支通道 322a 以及从通气口 320 向右驱动器框架的上部延伸的右分支通道 322b。左和右分

支通道 322a、322b 形成诸如示出的细长空腔的声学结构,该声学结构为了减小谐振峰值的大小来确定尺寸和结构。该细长空腔的长度选择成在需要控制波导内谐振峰值的大小的频率范围内呈现出谐振特性。细长空腔设计成使得由于在细长元件内谐振而产生的声压与波导内存在的声压相消干涉,从而减小峰值大小,其中,由细长元件内谐振而产生的声压存在于细长元件与波导相耦合的位置处。

[0042] 在一个示例中,例如,靠近通气口 320 的横向通道 310 的中心包含阻性声阻尼材料 324,如聚酯泡沫或纤维,以有利于减小这个峰值。在一个示例中的谐振峰值是 380Hz。在一个示例中,细长元件的长度选择成使得它是需要减小的谐振峰值频率的四分之一波长。通气口 320 的横截面积可以是主干的横截面积的 25% 那么小。

[0043] 另外,如图所示,可以分别在每个驱动器的后面、第一左和右分段 265a、265b 内放置阻性声阻尼材料 325a、325b,来衰减较高频率(在一个示例中为 710Hz 到 1.2kHz)处的峰值,但是不影响低频,如在美国专利 6278789 的主题中所公开的那样。应注意到:通气口 250 以及空腔 322a、322b 的位置不限于图 6A 和 6B 中所示出的。空腔的位置可以沿着整个波导系统在与目标驻波的压力最大值以及要衰减的特定谐振峰值相对应的任何位置。这种衰减谐振峰值的空腔的用途不局限于具有公共主干和分支段结构的波导。

[0044] 现在,参照图 8A,波导系统包括一波导 330,该波导具有带有单个开口端部 334 的主干段 332 以及从主干段的相对端伸出的两个分支段 336a、336b。两个空腔 338a、338b 在两个分支段之间、通气口 340 处连接到波导上。通过在主干中建立通气口 340,显著减小目标频率分量(在一个示例中为 380Hz)。阻性声阻尼材料 342 位于通气口 340 附近和/或空腔 338a、338b 中的一个或二者内。空腔也可以位于分支段或分叉成多个空腔,来减小多个谐振峰值。

[0045] 现在参照图 8B 和 8C,波导系统包括一声音波导 344,该声音波导 344 具有终止端部 346 和开口端部 348。电声驱动器 350 耦合到终止端部 346 上。波导 344 通过通气口 353 与空腔 352 相连接,或如图 8C 所示,具有第一和第二分段 354a、354b 的分叉空腔在通气口 353 处共同连接到波导 344 上。在另一示例中,波导 344 直接漏出到波导 344 外侧的空间内(未示出)。通气口 353 可以具有等于或小于空腔的横截面积的横截面积。与波导 344 的容积相比,空腔 352、354a、354b 限定了一个较小的容积,并且例如可以包括谐振管。各种其他实施例在 2003 年 10 月 31 日提交的 Bose 的专利申请第 10/699304 的主题中公开。声阻尼材料 356(图 8B)可以位于通气口 353 附近,并可以填充空腔 352 的一部分或基本上空腔的全部,如声阻尼材料 356' 所表示的。声阻尼材料 358(图 8C)可以填充一个或两个空腔 354a、354b 的一部分或基本上全部,如由声阻尼材料 358' 所表示的。

[0046] 参照图 9,且在一个示例中,波导 200 具有如下尺寸。主干段 255 从分支汇合处 250 到主干开口 260 的长度 T_L 是 4.8 英寸 (122.4mm),而主干开口 260 的横截面积 T_A 是 2.5 平方英寸 (1622 平方毫米)。波导的左分段 240a 从左框架 230a 处的起始点到靠近分支汇合处 250 的左分段的端部的长度 L_L 是 21.4 英寸 (543.7mm),右分段 240b 从在右框架 230b 处的右分段的起始点到靠近分支汇合处 250 的右分段的端部的长度 R_L 是 21.0 英寸 (535mm)。在左分段起始处的横截面积 LS_A 是 7.9 平方英寸 (5134 平方毫米),而在右分段起始处的横截面积 RS_A 是 8.3 平方英寸 (5396 平方毫米)。在左分段和右分段端部处的横截面积 LE_A 、 RE_A 分别是 0.7 平方英寸 (448 平方毫米)。如上所述,构想其他尺寸,其中波导的长度与最

低工作频率相关,而横截面积与波导系统的-3dB 低频相关。

[0047] 如图 10A 和 10B 所示,收音机 400 包括壳体 402 以封闭波导系统 200(图 5)。在这个示例中,壳体基本是梯形的,接近波导的总体形状。收音机 400 包括对应于驱动器 235a 和 235b 的左开口和右开口 404a、404b、以及大致靠近主干开口 260 的后开口 460。从而,该收音机是整体音频系统的一个示例,在这种情况下,该系统包括音频源、两个声音驱动器、分体波导形式的声学装置以及支撑音频源、驱动器和声学装置的壳体。整体音频系统的各种其他构型都是有可能的。

[0048] 如图 11 和 12 所示,当使用这种收音机时,驱动器 235a 和 235b 大致面向朝向收听区域 602 的方向 600,而主干开口 604(波导声音开口的一个示例)面向空间 608 的方向 606。壳体中的后开口 406(孔隙的一个示例)包括多个垂直开口 609(狭槽),并与主干开口 604 隔开空间 610。空间 610 在这个示例中是 32mm,但是可以更大或更小,这取决于壳体的结构。保持该空间较小可以实现整体音频系统结构紧凑。但是,如果空间过小,它们分离的肋 611 和狭槽 609 的构型可能导致湍流,这会随着声音从后开口 460 辐射出去而使得声音失真。从而,希望使得空间足够大,以减小(或基本消除)否则会发生的失真。主干开口 604 具有喇叭口 605,这有助于减小被辐射的声音的湍流。由于主干开口面向后,因此喇叭口可以比位于空间更紧张的前壁内更易于实现。后开口 406 具有各种构型,如传统的金属或织物格栅以及其他狭槽、孔的图案或其他开口图案。

[0049] 主干开口取向成使得从主干开口辐射的声音穿过壳体的后开口,并进入空间 608 内。声音的低频分量全向辐射,并到达收听区域,在该收听区域处,该低频分量与从扬声器发出的声音相结合。从主干开口发射出来的声音的较高频分量,如较高频失真分量,趋于直接远离收听区域辐射,并不会被听到。

[0050] 方向 600 和 606 在图 11 所示的示例中大致相反。由于收音机的壳体的前表面是完全的,因此它们并非精确相反。驱动器面对方向 601 和 603 与方向 600 成较小角度。在其他示例中,方向 600 和 606 不需要相反,但是例如可以彼此成 90 度,或者其他各种角度。在很多示例中,方向 606 不会指向收听区域。

[0051] 例如,(a) 将波导的主干端部与壳体的后端狭槽或格栅间隔开以及(b) 将主干端部面向收听区域之外的方向的技术也可以与声音辐射口的开口端部一同使用,该声音辐射口在其另一端部由通过壳体内部的空气起作用的驱动器加以驱动。

[0052] 包括 CD 播放器和显示器的部件 410 例如大致沿着波导的中部 210(图 6A) 安装。

[0053] 在工作中,音频回路(例如,音频放大器或与诸如收音机或 CD 播放器的音频源相结合的音频放大器)驱动两个扬声器(或其他声能源),这两个扬声器安装在两个分支波导段的终止端部。这两个扬声器由不同的音频节目部分驱动,例如,由音频源的左声道和右声道驱动。波导增强了由驱动器产生的声音,并且分支和主干段的平滑的内部通道减小了湍流,并使得声音反射最小化。由于分支波导部分空间上分离开,因此,被增强的节目部分分别传输到听众。在共同的主干处,在两个分支段内传输的不同节目部分可以汇合,并且因为仅提供单独一个主干,所以可以节省空间,而不会影响到用户所体验的两个节目部分的音频分离。从而,该结构通过在远离声能源的端部处提供单个主干,而在节省空间的同时实现了空间分离波导的益处。

[0054] 其他实施方式都处于所附权利要求书的范围内。

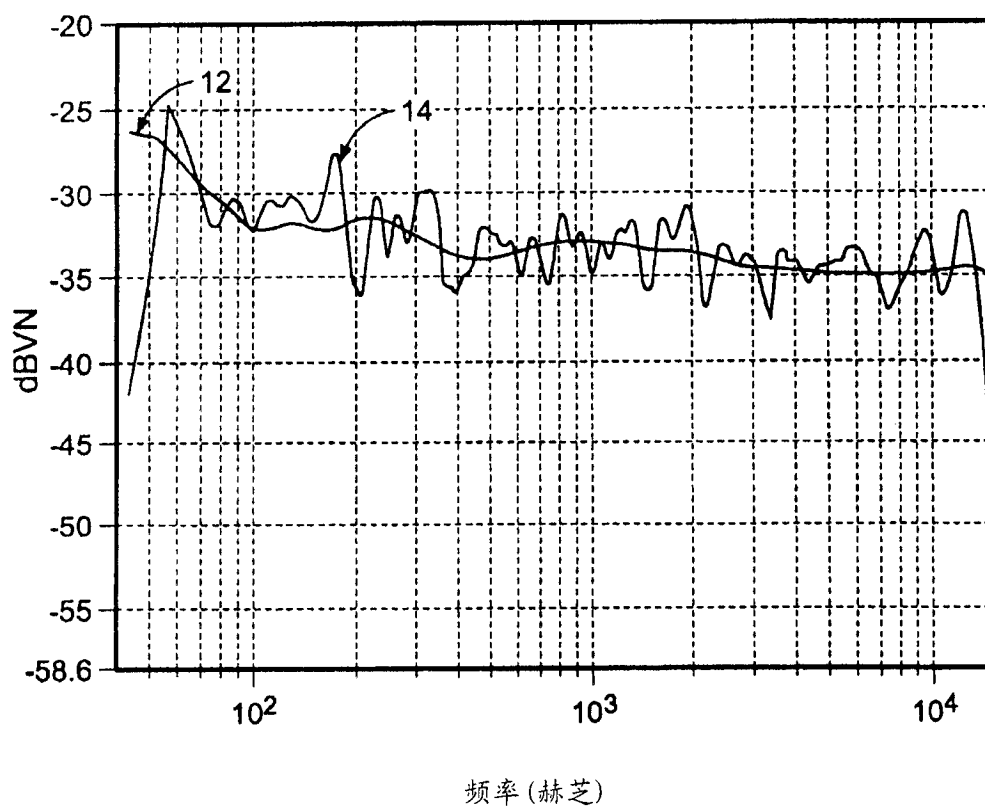


图 1

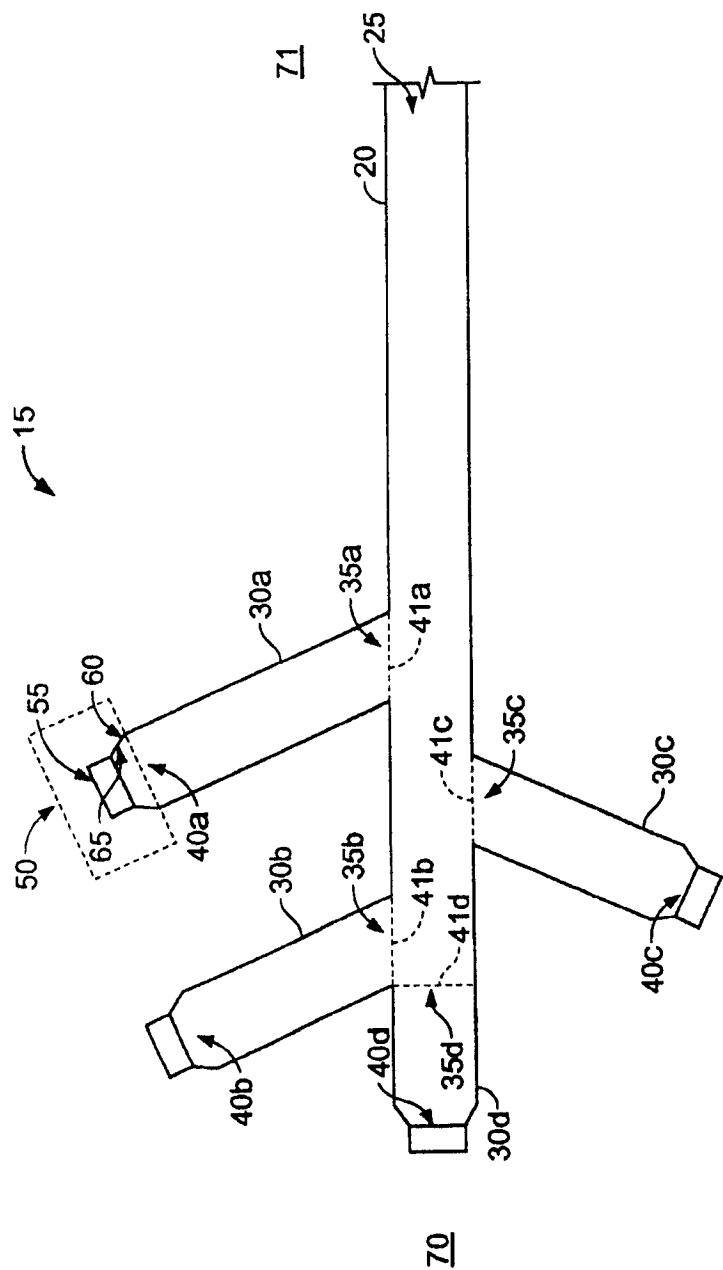


图 2

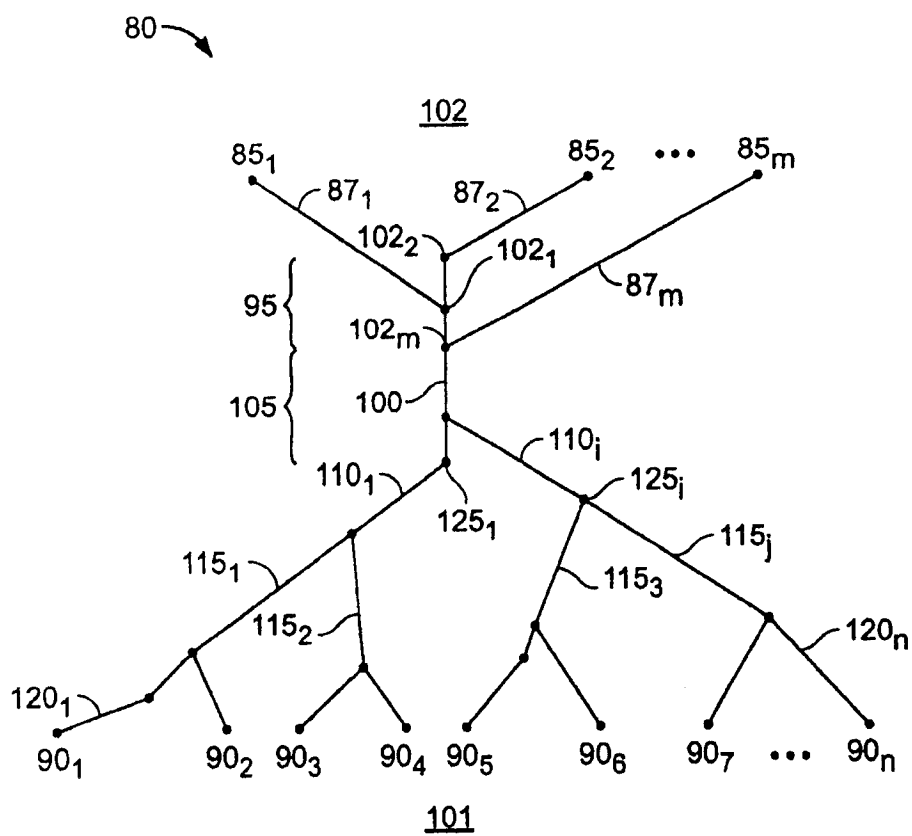


图 3

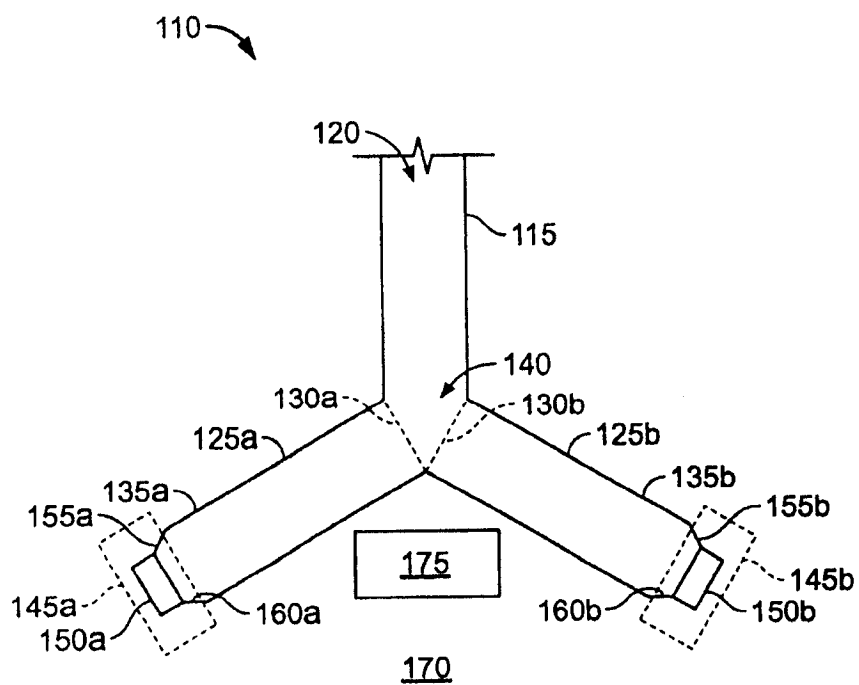


图 4

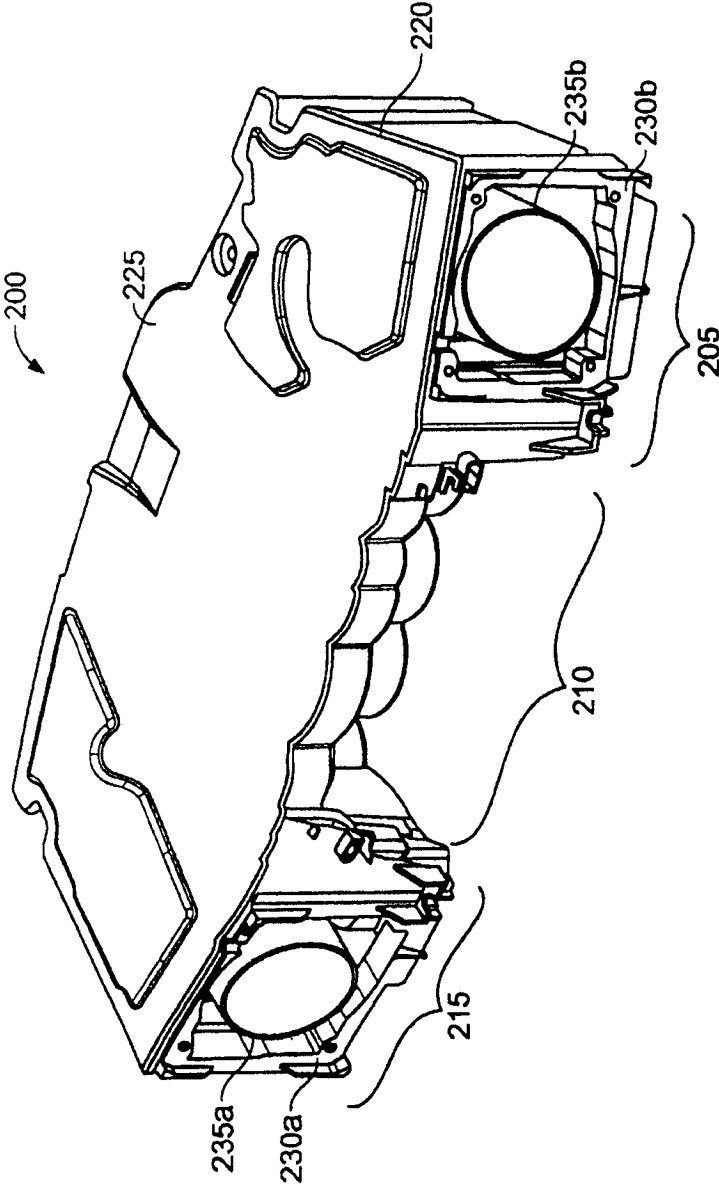


图 5

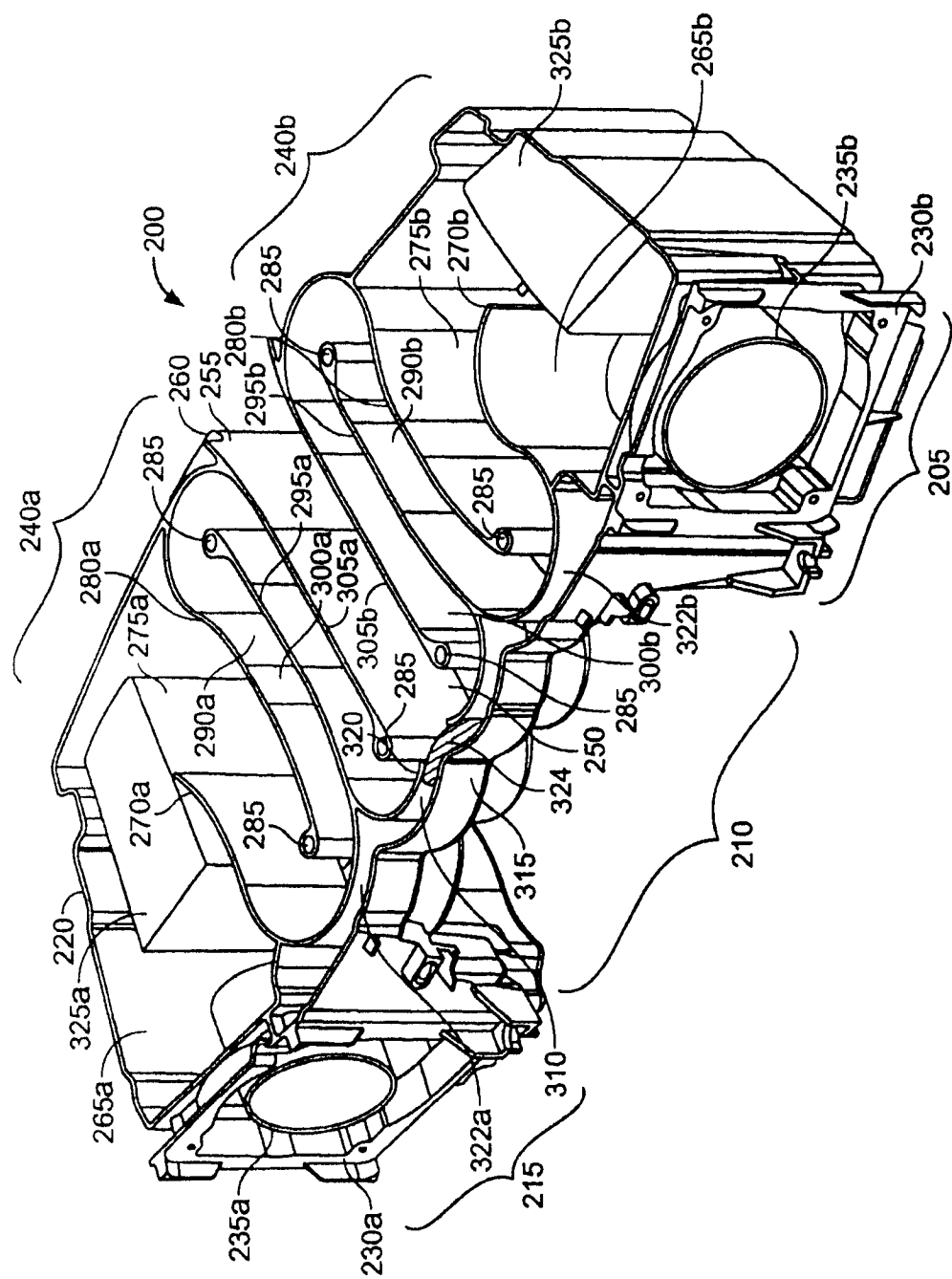


图 6A

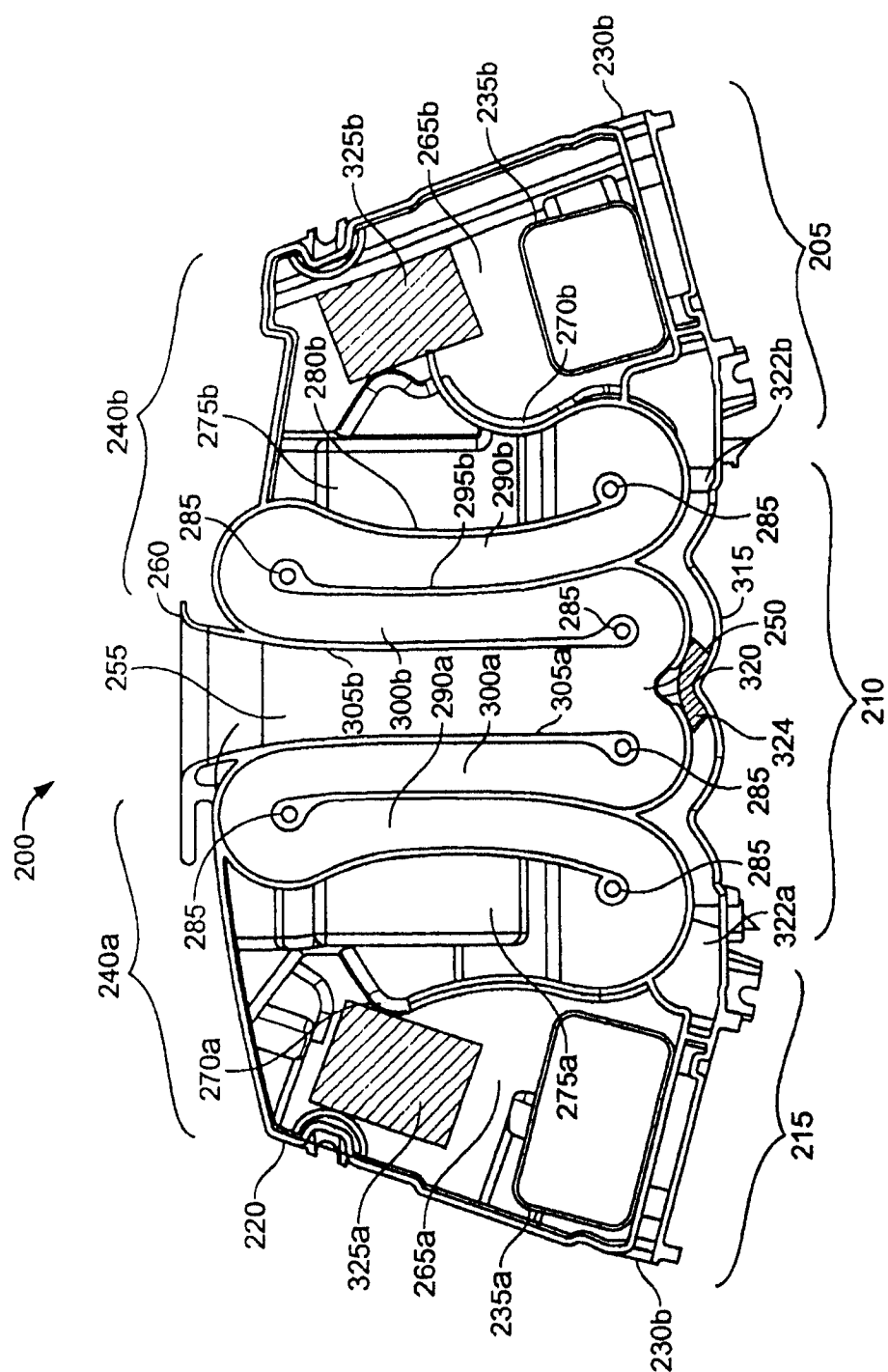


图 6B

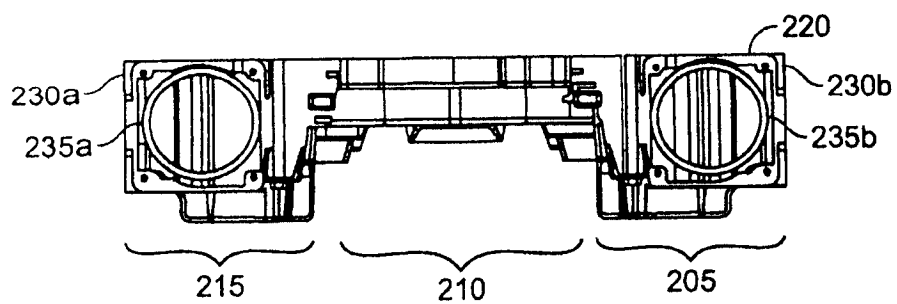


图 6C

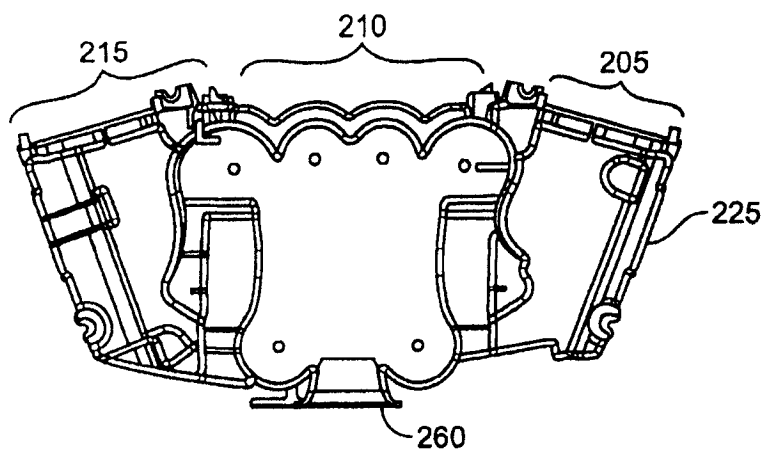


图 6D

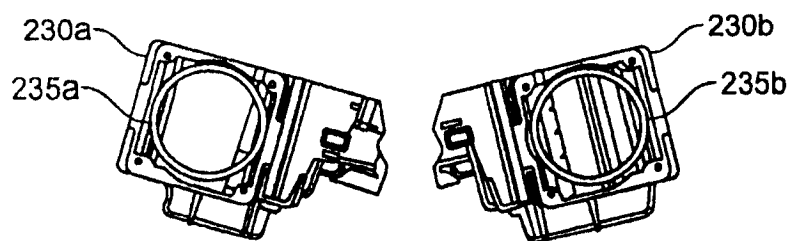


图 6E

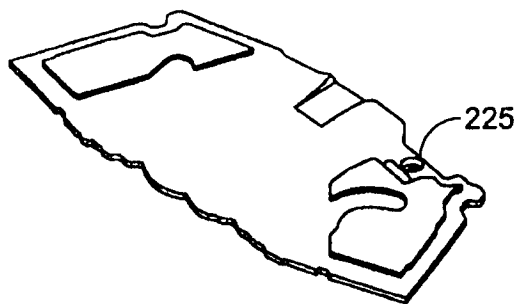


图 7A



图 7B

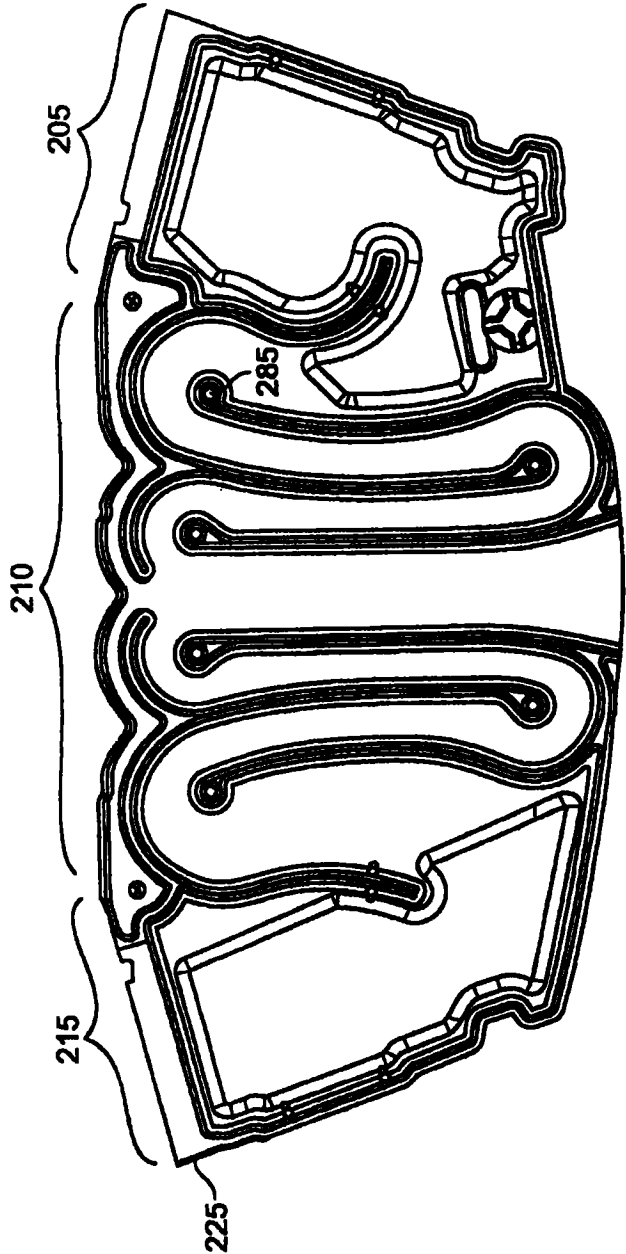


图 7C

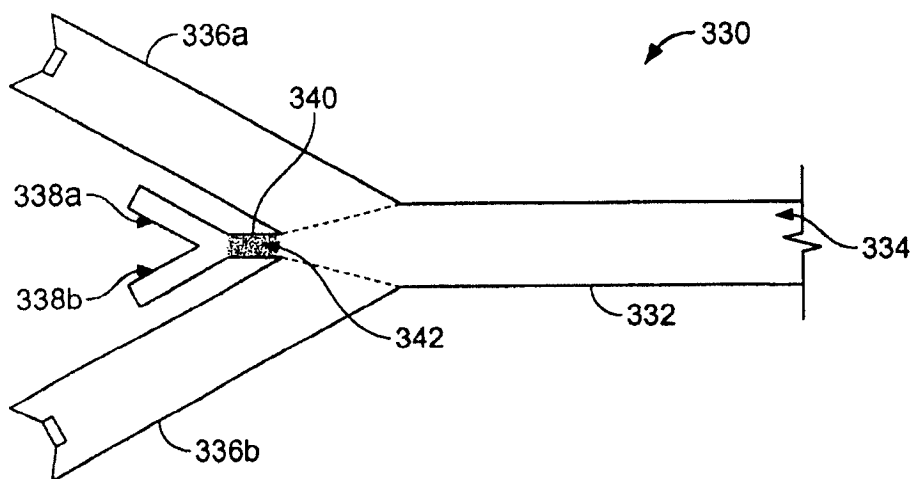


图 8A

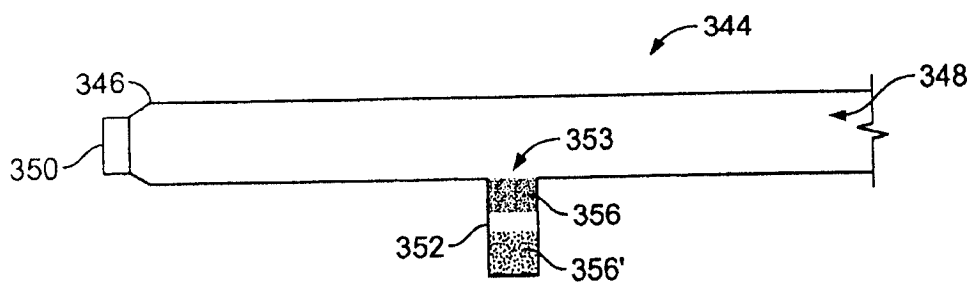


图 8B

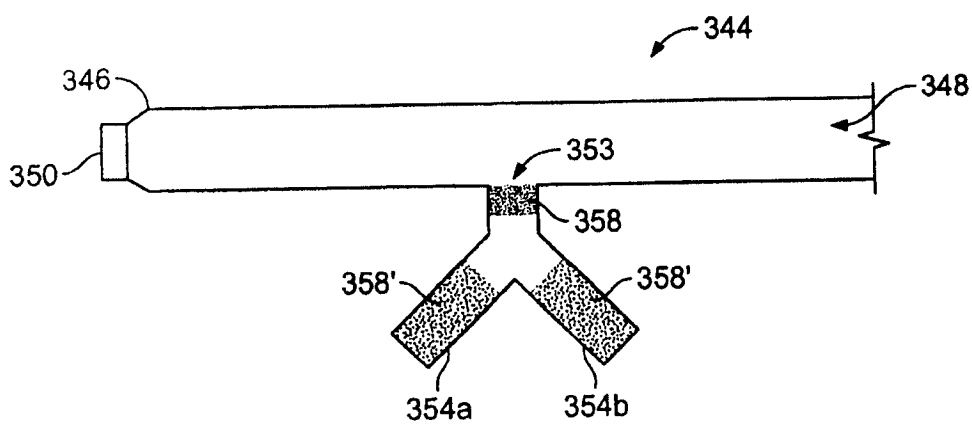


图 8C

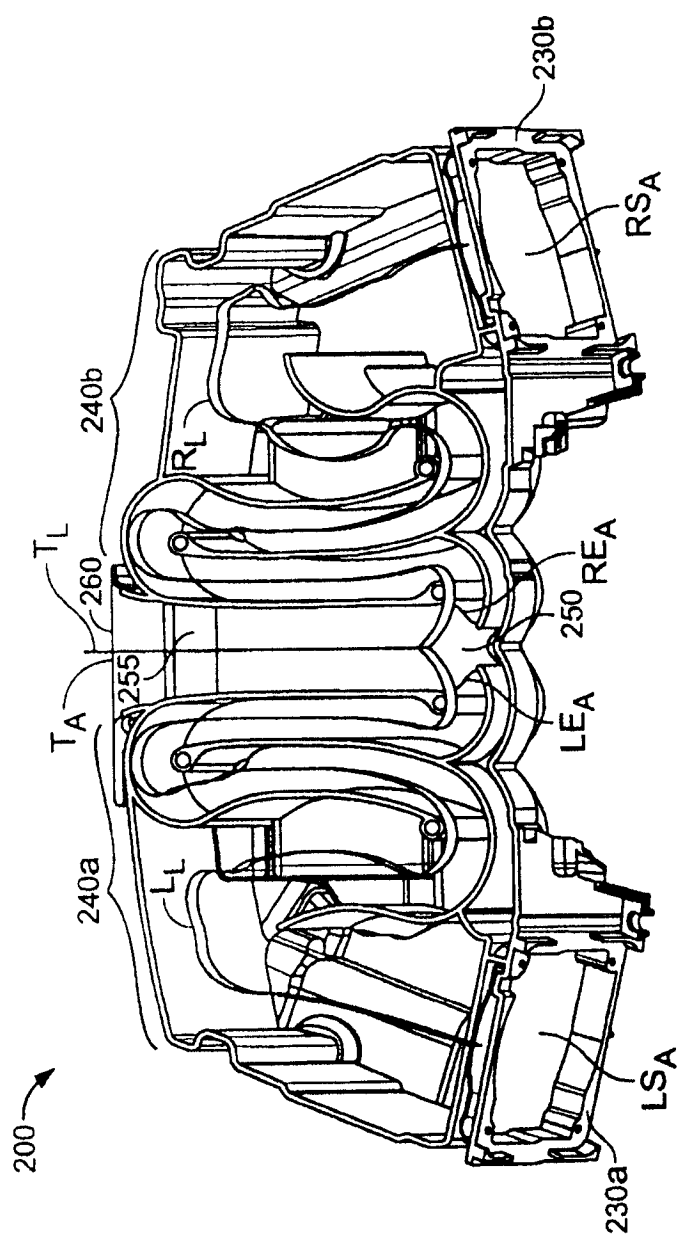


图 9

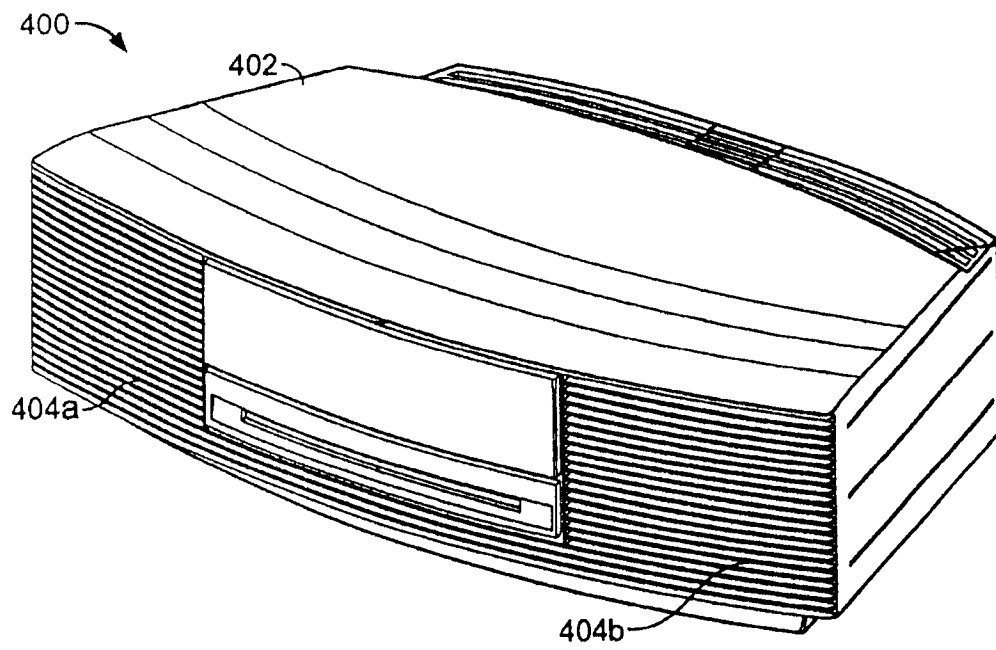


图 10A

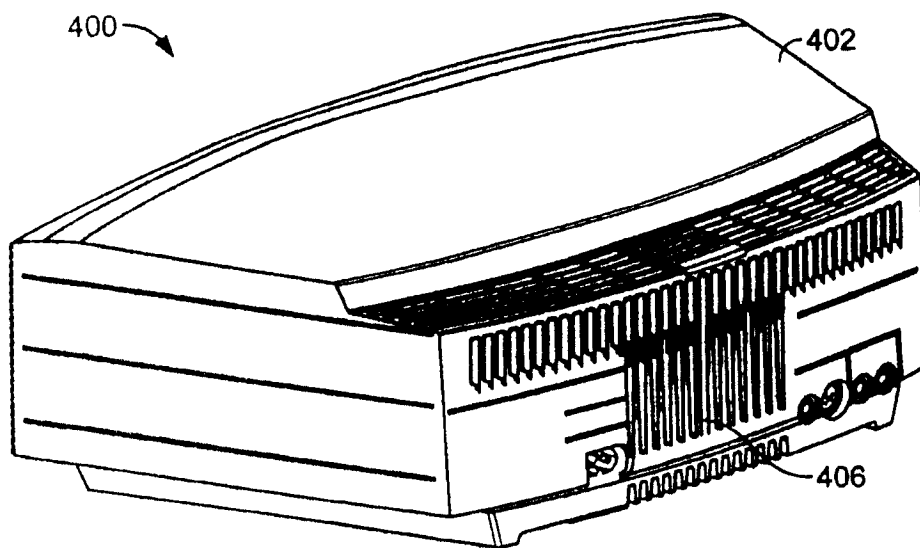


图 10B

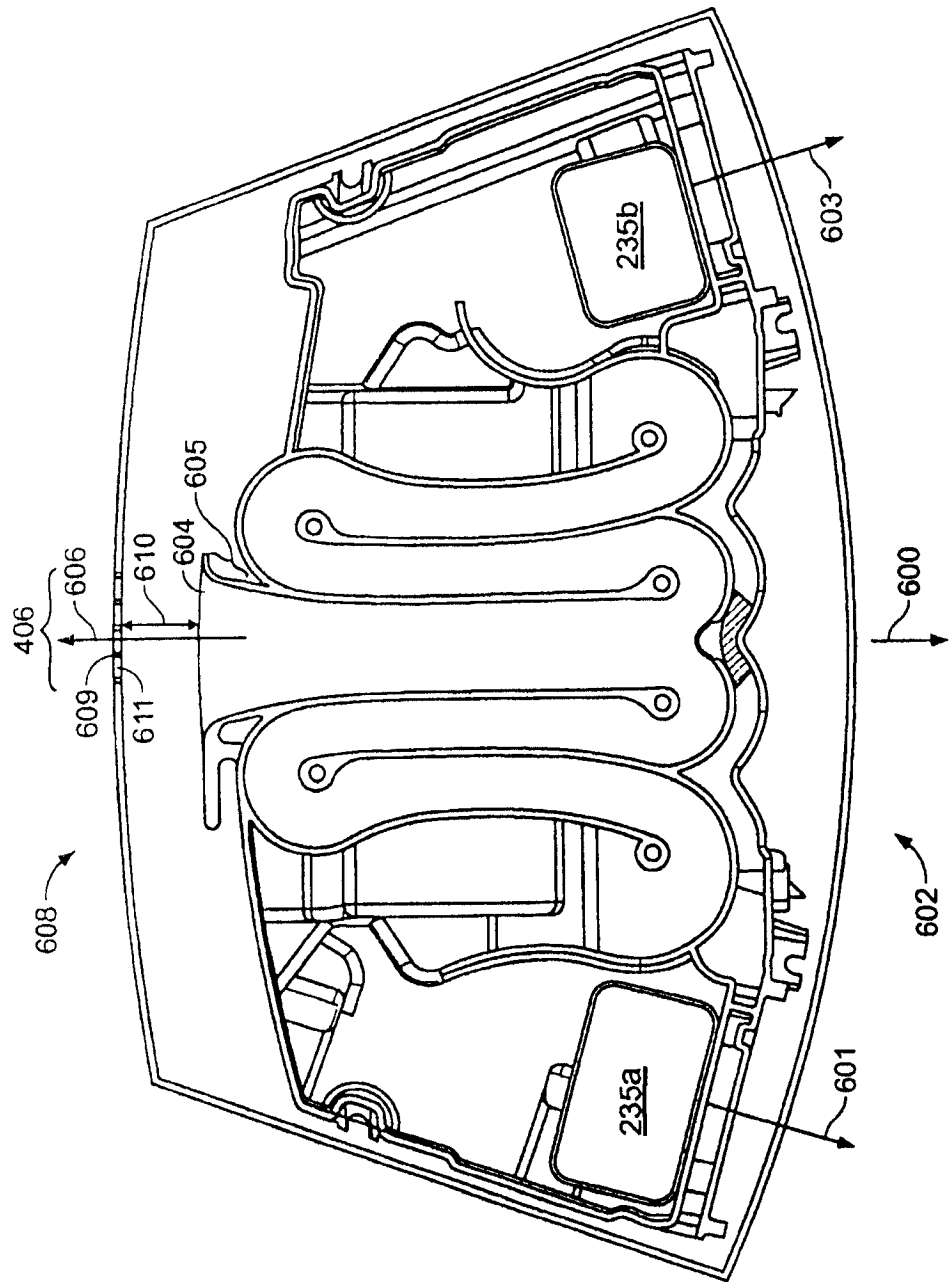


图 11

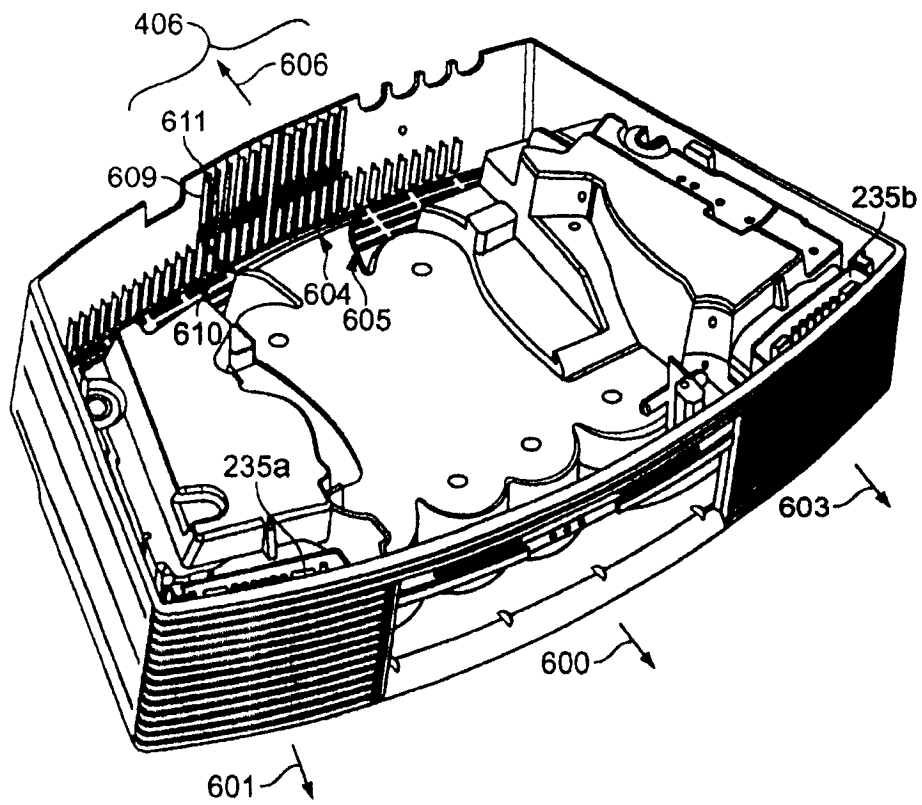


图 12