

[19]中华人民共和国专利局

[51]Int.Cl⁶

H04R 13/00



[12] 发明专利说明书

[21] ZL 专利号 93107429.0

[45]授权公告日 1998 年 4 月 15 日

[11] 授权公告号 CN 1038095C

[22]申请日 93.6.19 [24]颁证日 98.1.24

[21]申请号 93107429.0

[30]优先权

[32]92.6.20 [33]JP[31]186138 / 92

[73]专利权人 星精密株式会社

地址 日本静冈县

[72]发明人 铃木和词

[74]专利代理机构 中国专利代理(香港)有限公司

代理人 付 康 叶恺东

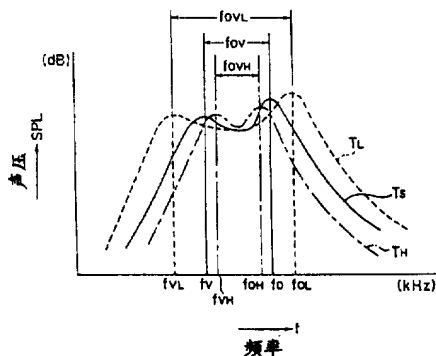
审查员 徐金伟

权利要求书 3 页 说明书 11 页 附图页数 12 页

[54]发明名称 电声变换器的声压特性的温度补偿方法

[57]摘要

本发明利用共振频率 f_0, f_v 随温度的变化倾向, 提供一种电声变换器的声压特性的温度补偿方法, 以补偿声压特性随温度的变化。本发明的电声变换器的声压特性的温度补偿方法是: 将共鸣室的共振频率 (f_v) 设定得小于振动板的共振频率 (f_0) ($f_0 > f_v$)。即, 通过将共鸣室的共振频率设定得小于振动板的共振频率, 高温时可以提高上述驱动源的磁驱动力, 补偿声压降低, 低温时可以减小上述驱动源的磁驱动力, 抑制声压上升, 从而可以补偿声压特性随温度的变化。



专利文献出版社

1.一种电声变换器的声压特性的温度补偿方法，其中，电声变换器在外壳内设置振动板，在该振动板的前面设置共鸣室，在其背面设置驱动源，由该驱动源使上述振动板产生振动，通过上述共鸣室将振动板的振动声向外放出去，其特征在于：将上述共鸣室的共振频率设定得小于上述振动板的共振频率。

2.按权利要求 1 所述的电声变换器的声压特性的温度补偿方法的特征是：在常温下，将上述共鸣室的共振频率设定得小于上述振动板的共振频率；在超过上述常温的高温时，通过缩小上述共鸣室的共振频率与上述振动板的共振频率之间的频率间隔和提高上述驱动源的磁驱动力，补偿高温时声压的降低；在常温以下的低温时，通过扩大上述共鸣室的共振频率与上述振动板的共振频率之间的频率间隔和减小上述驱动源的磁驱动力，抑制低温时声压的上升，以此来补偿声压特性随温度的变化。

3.按权利要求 1 所述的电声变换器的声压特性的温度补偿方法的特征是：在常温下，将上述共鸣室的共振频率设定得小于上述振动板的共振频率；在超过上述常温的高温时，使上述共鸣室的共振频率增加，同时减小上述振动板的共振频率，缩小这两个共振频率之间的频率间隔，并增加上述驱动源的磁驱动力，以其增加的部分补偿高温时声压降低；在常温以下的低温时，使上述共鸣室的共振频率减小，同时增加上述振动板的共振频率，扩大这两个共振频率之间的频率间隔，并减小上述驱动源的磁驱动力，以其减小的部分补偿低温时

的声压上升,以此来补偿声压特性随温度的变化。

4. 按权利要求 1, 2, 3 所述的电声变换器的声压特性的温度补偿方法, 其特征在于: 将上述共鸣室的共振频率设定得常温时小于上述振动板的共振频率, 并且使两者之间具有这样的间隔, 即温度变化时两者的大小关系不会发生逆转。

5. 按权利要求 1 所述的电声变换器的声压特性的温度补偿方法, 其特征在于: 通过增大上述共鸣室相对于上述外壳的容积比率, 将上述共鸣室的共振频率设定得小于上述振动板的共振频率。

6. 按权利要求 1 所述的电声变换器的声压特性的温度补偿方法, 其特征在于: 上述共鸣室在上述外壳的内部形成, 呈圆筒体, 在上述外壳的中间设置上述振动板将其封闭, 同时, 通过在上述外壳上形成的放音孔与外界大气相通。

7. 按权利要求 1 所述的电声变换器的声压特性的温度补偿方法, 其特征在于: 放音孔在上述外壳的内壁面上形成, 呈圆筒体, 位于上述共鸣室的内部。

8. 按权利要求 1 所述的电声变换器的声压特性的温度补偿方法, 其特征在于: 上述振动板为与上述外壳的形状对应的圆板状, 其上装配有质量附加部件。

9. 按权利要求 1 所述的电声变换器的声压特性的温度补偿方法, 其特征在于: 上述振动板用可以磁化的磁性材料板形成, 设置在上述外壳中的上述共鸣室内壁上突出的突棱和固定在上述外壳内部的呈圆筒形的磁铁之间, 同时, 依靠上述磁铁磁力作用将其边缘固定住。

10. 按权利要求 1 所述的电声变换器的声压特性的温度补偿

方法,其特征在于:在上述外壳的内部,由上述振动板、固定在上述振动板上的上述质量附加部件、上述驱动源、包围上述驱动源的圆筒形的磁铁和支持该磁铁的底座构成闭合磁路。

11. 按权利要求 1 所述的电声变换器的声压特性的温度补偿方法,其特征在于:上述驱动源将线圈装配在固定在上述底座的铁芯上,从外部向该线圈输入交流驱动电流,产生交变磁场作用于上述振动板。

12. 按权利要求 1 所述的电声变换器的声压特性的温度补偿方法,其特征在于:将基板和上述底座一起安装在上述外壳的背面开口处,从上述基板引出向上述线圈供电的端子。

说明书

电声变换器的声压特性的温度补偿方法

本发明涉及作为将电信号变换为音响的蜂鸣器等授音装置而使用的电声变换器的声压特性的温度补偿方法。

电声变换器是把电信号变换为声音的电-声变换装置。众所周知,该种电声变换器是将电信号根据其频率变换成振动磁场,并借助该振动磁场使振动板振动,再将该振动作为声音向外部放出,电声以电信号作为声音源。这种电声变换器可以得到和输入电信号对应的声音输出,所以,可作为蜂鸣器等授音装置用于电子仪器等设备中。另外,这种电声变换器具有由结构及材料所决定的声压特性,但该声压特性受温度的影响,温度变化对声音输出有影响。

已往,在驱动源中使用电磁线圈的电磁型电声变换器中,例如像图6所示的那样,在由合成树脂形成的呈圆筒形的外壳2的内壁,沿轴向设置多个凸棱3,在该凸棱3的下侧设有与外壳2的中心轴垂直的振动板4。在该振动板4的前面,设有共鸣室6,在其背面,设有使振动板4产生振动的驱动源8。在共鸣室中在与振动板4平行的外壳2的闭塞壁面上,形成呈圆筒状的放音孔10。该放音孔10由向共鸣室6的内侧突出的圆筒体形成,将共鸣室6向外界大气开放,用来将振动板4振动时共鸣室6得到的声音向外部放出。

驱动源8是使振动板4产生声音振动的装置,通过端子12,14接收外部供给的驱动电流,产生交变磁场,在该交变磁场的作用下,振动板4产生声音振动。由该驱动源8激振的振动板4用可以磁化的薄金属板形成,在其中央部位装有呈圆盘状的磁性片16。由于振

动板 4 是薄金属板, 所以, 该磁性片 16 是用来增加振动板 4 的质量的, 这时, 为了和振动板 4 一起构成磁路, 所以用磁性材料形成。另外, 振动板 4 固定在安装于外壳 2 内部的呈圆筒状的磁铁 18 的上面, 其边缘呈磁化状态。即, 振动板 4 受到磁铁 18 的磁力作用而磁化, 在吸引力作用下被固定。另外, 磁铁 18 被由可以磁化的金属形成的将外壳 2 的背面封闭起来的底座 20 牢固地固定在外壳 2 的内部。并且, 在该底座 20 的背面固定着设置端子 12, 14 的基板 22, 在该基板 22 和底座 20 的中央部位, 在磁铁 18 的中心轴上设有铁心 24。铁芯 24 呈圆柱状, 在其端面 and 振动板 4 之间, 形成空隙 26, 该空隙 26 是容许进行磁耦合和振动的空间。在铁心 24 上, 通过线圈骨架 28 绕有线圈 30, 端子 12, 14 和线圈 30 连接, 通过端子 12, 14 输入驱动电流, 作为产生振动的输入电流。

现说明上述电声变换器将电信号变换成声音时的动作。该电声变换器是通过使振动板对应加在端子 12、14 上的交流信号即输入电流进行振动, 并将该振动作为声音放出的。总而言之, 由于振动板是磁性体, 所以能被磁铁 18 磁化, 并借助磁力被保持、固定在磁铁上。另一方面, 当输入电流即交流电流或断续电流流入端子 12、14 时, 线圈 30 产生与输入电流对应的振动磁场, 该振动磁场从铁芯 24 的端面侧作用到振动板 4 上。也就是说, 由于振动板 4 在磁铁 18 的作用下处于向一个方向磁化的状态, 所以, 该方向与来自铁芯 24 的振动磁场便在同一方向和相反方向之间反复, 其结果, 振动板 4 便在其与铁芯 24 之间的距离增减的方向上上下下运动, 也就是产生振动。该振动依赖于来自铁芯 24 的振动磁场, 并依赖于输入电流的频率。于是, 输入电流被变换成声音, 该声音又通过共鸣室 6 从放音孔 10 被放出。因此, 根据该电声变换器, 能把电信号变换成声音。

在这种电声变换器中，声压特性在结构上主要由振动板 4 和共鸣室 6 决定。振动板 4 的固有共振频率为 f_0 ，共鸣室 6 的固定共振频率为 f_v 。共振频率 f_0 由振动板 4 的材质及形状、磁性片 16 的形状及质量、空隙 26 的大小、磁铁 18 的磁力、振动板 4 的背面空间 32 的大小、铁芯 24 的直径等诸多物理因素决定。共振频率 f_v 由下式决定。即

$$f_v = \frac{CD}{4} \sqrt{1/\pi V(L + 0.75D)} \quad (1)$$

此(1)式为亥姆霍兹关系式。 V 是共鸣室的容积， D 是放音孔 10 的直径， L 是放音孔 10 的长度， C 是声速(约 344000mm/sec)。因此，共振频率 f_v 由放音孔 10 的直径及其长度和共鸣室 6 的容积 V 决定。但是，如果使放音孔 10 的直径及长度一定，则共振频率 f_v 便只决定于共鸣室 6 的容积 V 。

另外，在这种电声变换器中，以往，作为增强共振频率 f_0 的声压的对策，采取过两种方法，一种如图 7 所示，将共振频率 f_v 设定为共振频率 f_0 的 2 倍 ($f_v = 2 f_0$)，另一种是为了增宽声压特性的频带，如图 8 所示，将共振频率 f_v 设定得略高于共振频率 f_0 ($f_v > f_0$)。对于前一种方法，再生频率 f_w 采用共振频率 f_0 ，对于第二种方法，再生频率 f_w 设定在 $f_0 \sim f_v$ 的范围内。

然而，这种电声变换器的声压特性随温度的变化很大，特性变化的主要原因有以下几点：

a. 由于驱动源 8 的关键部件即线圈 30 是用铜线等绕制成的，所以，高温时内阻增大，使电流减小，电流产生的磁场减弱，导致振动板 4 的驱动力减小。低温时，变化情况相反。也就是说，在低温时，

线圈 30 的内阻变小, 因而使电流增大, 所产生的磁场减弱(原文如此--译注), 振动板的驱动力便增大。

b. 高温时, 由于和绕着线圈 30 的铁芯 24 具有磁耦合关系的磁铁 18 的外形尺寸发生变化, 所以, 构成磁路的一部分的空隙 26 增大, 使磁效率降低, 特别是使用塑性磁铁作为磁铁 18 时, 磁效率的降低更为显著。低温时, 情况相反, 磁效率增高。也就是说, 在低温时, 由于磁铁 18 的外形尺寸发生变化, 使空隙 26 变窄, 因此, 与高温时相比, 磁效率增高。

c. 磁铁 18 的磁力在高温时有降低的倾向, 在低温时有增大的倾向。

因此, 高温时, 共振频率 f_0 降低; 低温时, 由于和高温时的原因相反, 共振频率 f_0 上升。

另外, 对于共振频率 f_v , 由于外壳 2 的形状和尺寸随温度而变化, 所以, 共振频率 f_v 也具有随温度而变化的特性, 即, 高温时上升, 低温时下降。

对于图 7 所示的频率设定 ($f_v = 2f_0$), 这种共振频率 f_0 , f_v 随温度的变化如图 9 所示, 高温时 ($T_H = 85^\circ\text{C}$), 常温 ($T_s = 25^\circ\text{C}$) 时的共振频率 f_0 移动到 $f_{0H} (< f_0)$; 常温时的共振频率 f_v 移动到 $f_{vH} (> f_v)$ 。这时, 常温时的频率间隔 f_{ov} 扩大为 $f_{ovH} (> f_{ov})$, 同时, 由于上述 a, b 及 c 的主要原因, 声压显著降低。另外, 低温时 ($T_L = -40^\circ\text{C}$), 常温时的共振频率 f_0 移动到 $f_{0L} (> f_0)$, 常温时的共振频率 f_v 移动到 $f_{vL} (< f_v)$ 。这时, 常温时的频率间隔 f_{ov} 缩小为 $f_{ovL} (< f_{ov})$, 同时, 声压显著上升。这时, 再生频率 f_w 的声压发生 10dB 以上的显著的声压变化, 从而, 有时不能

获得必要且足够的声音输出。

另外，在图 8 所示的频率设定的情况下，同样，共振频率 f_o 、 f_v 随温度变化如图 10 所示，高温时 ($T_H = 85^\circ\text{C}$)，常温时的共振频率 f_o 移动到 f_{oH} ($< f_o$)，常温 ($T_s = 25^\circ\text{C}$) 时的共振频率 f_v 移动到 f_{vH} ($> f_v$)。所以，频率间隔 f_{ov} 扩大为 f_{ovH} ($> f_{ov}$)，声压显著降低。另外，低温时 ($T_L = -40^\circ\text{C}$)，常温时的共振频率 f_o 移动到 f_{oL} ($> f_o$)，常温时的共振频率 f_v 移动到 f_{vL} ($< f_v$)。所以，常温时的频率间隔 f_{ov} 缩小为 f_{ovL} ($< f_{ov}$)，同时，声压显著上升。这时，再生频率 f_w 的声压同样也发生 10dB 以上的显著的声压变化。

图 11 示出了先有的电声变换器的声压特性， T_s 、 T_H 、 T_L 分别是 25°C 、 85°C 、 -40°C 时的声压特性。另外，图 12 是这些情况下的线圈电流特性， T_s 、 T_H 、 T_L 分别是 25°C 、 85°C 、 -40°C 时的特性。这时，在再生频率 f_w ($2\text{KHz} \sim 3\text{KHz}$) 下， -40°C 和 85°C 的温度变化时声压变动约为 10dB。

这样，先有的声音变换器，由于声压特性随温度而变化，所以，听觉上能感到随使用环境及季节的变化而变化。

在以往的电声变换器中，音压随着温度变化，其原因是，共振频率 f_o 、 f_v 随着线圈内阻的变化、磁铁磁力的变化以及外壳尺寸的变化而增减，这样又使音压特性发生变化，基于上述知识，因此，本发明的目的是提供一种利用共振频率 f_o 、 f_v 的变化倾向对音压特性进行温度补偿的温度补偿方法。

另外，本发明的另一个目的是不对先有的电声变换器的基本结构作太大变动而补偿声压特性随温度的变化。

即，本发明的电声变换器的温度变化的补偿方法是，在把振动板设置在外壳内、在该振动板的前面设置共鸣室、在其背面设置驱动源，由该驱动源使上述振动板发生振动并通过上述共鸣室将该振动板的振动声向外放音的电声变换器中，将上述共鸣室的共振频率(f_v)设置得小于上述振动板的共振频率(f_0) ($f_0 > f_v$)。

因此，在本发明中，振动板的共振频率 f_0 和共鸣室的共振频率 f_v 的大小关系($f_0 > f_v$)是以常温时为基准进行设定的。另外，共振频率 f_0 有在高温时上升、低温时降低的倾向，而共振频率 f_v 有在高温时降低、低温时上升的倾向。并且，高温时由于磁驱动力的减小，声压有降低的倾向，低温时由于磁驱动力的增大，声压有上升的倾向。如果根据这种共振频率和声压随温度的变化而增减的关系，将共振频率 f_v 设定得小于共振频率 f_0 ，则虽然高温时频率间隔变窄，声压由于磁驱动力的减小而降低，但是，该声压的降低部分和由频率间隔变窄而引起的声压增强的部分相互抵消，从而可以补偿声压的降低。另外，低温时虽然频率间隔变宽，声压由于磁驱动力的增强而上升，但是，该声压上升的部分和由频率间隔变宽而引起的声压降低部分相互抵消，从而可以补偿声压的上升。即，共振频率的间隔的扩大缩小倾向和先有的情况相反，由频率间隔的变化引起的声压变化和由磁驱动力的增减引起的声压变化相互抵消，所以，可以补偿温度变化，从而可以获得随温度变化小到可以忽略不计程度的声压特性。

下面，参照图示的实施例详细说明本发明。

图 1 是本发明电声变换器的声压特性温度补偿方法的一个实施例。

图 2 是电声变换器的纵剖面图, 该电声变换器是图 1 所示本发明电声变换器的声压特性温度补偿方法的具体实施例。

图 3 是图 2 所示的电声变换器和先有的电声变换器的尺寸比较剖面图。

图 4 是由图 2 所示的电声变换器得到的声压特性。

图 5 是由图 2 所示的电声变换器得到的线圈电流特性。

图 6 是先有的电声变换器的结构的纵剖面图。

图 7 是先有的电声变换器的声压特性。

图 8 是先有的电声变换器的声压特性。

图 9 是先有的电声变换器的声压特性随温度的变化。

图 10 是先有的电声变换器的声压特性随温度的变化。

图 11 是由先有的电声变换器得到的声压特性。

图 12 是由先有的电声变换器得到的线圈电流特性。

图中 2——外壳,

4——振动板,

6——共鸣室,

8——驱动源,

f_0 ——共振频率(振动板)

f_v ——共振频率(共鸣室)

图 1 是本发明的电声变换器的声压特性温度补偿方法的一个实施例。该电声变换器存在固有的共振频率 f_0 和共振频率 f_v , 但是, 作为声压特性的温度补偿方法, 将它们的大小关系设定为 $f_0 > f_v$ 。即,

将共鸣室 6 的共振频率 f_v 设定得小于振动板 4 的共振频率 f_o 。

这两个共振频率 f_o , f_v 的大小关系在常温下设定, 使得例如两者的大小关系不会由于温度变化而发生逆转。即, 本发明并不抑制各共振频率 f_o , f_v 本身随温度的变化, 而是根据各共振频率 f_o , f_v 随温度产生的变化, 即根据其变化方向来设定这两者的值, 并且设定得各个值在随温度变化而变化时, 即使两者的值相互靠近, 两者的值的大小关系不会发生逆转仍存在一定的差值。因此, 这种共振频率 f_o , f_v 的设定方法是, 由振动板 4 的材质及形状、作为附加质量用的磁性片 16 的质量及形状、空隙 26 的大小、磁铁 18 的磁力、振动板 4 的背面空间 32 的大小、铁芯 24 的直径等诸多物理因素决定共振频率 f_o , 利用 (1) 式决定共振频率 f_v 。特别是, 利用共鸣室 6 的容积调整共振频率 f_v 。即, 共鸣室 6 的共振频率 f_v 与共鸣室 6 的容积有很大关系, 所以, 通过调整共鸣室 6 的容积可以很容易地调整共振频率 f_v 。

这样, 如果将共振频率 f_v , f_o 的大小关系设定为 $f_o > f_v$, 则共振频率 f_v 在高温时 ($= T_H$) 上升, 变为 $f_{vH} (> f_v)$; 在低温时 ($= T_L$) 下降, 变为 $f_{vL} (< f_v)$ 。另外, 共振频率 f_o 在高温时降低, 变为 $f_{oH} (< f_o)$, 在低温时上升, 变为 $f_{oL} (> f_o)$ 。这样的关系, 这是这种电声变换器具有的特性, 共振频率 f_v , f_o 的变化如图 9 和图 10 说明的那样, 即使将共振频率 f_v , f_o 设定为 $f_o > f_v$ 的关系, 同样的关系也成立。

另外, 设定 $f_o > f_v$ 时, 如果高温时 ($= T_H$) 共振频率 f_v 变为 $f_{vH} (> f_v)$, 共振频率 f_o 变为 $f_{oH} (< f_o)$, 则共振频率 f_o , f_v 相互靠近, 两者的频率间隔 f_{ovH} 将变得小于常温时的频率间隔 f_{ov0} 。

这时, 参照图 6 所示的电声变换器, 由于上述 a, b, c 的主要原因, 高温时随着磁驱动力的减小, 声压将降低, 但是, 随着共振频率 f_o , f_v 的增减, 两者的频率间隔变为 f_{ovh} , 缩小得小于频率间隔 f_{ov} ($f_{ov} > f_{ovh}$), 所以, 在特性上可以增强声压。换言之, 由频率间隔缩小引起的声压增强的部分和由磁驱动力减小引起的声压减小的部分相互抵消, 所以, 可以抑制先有那种声压显著降低的情况。

另外, 如果低温时 ($= T_L$) 共振频率 f_v 变为 f_{vl} ($< f_v$), 共振频率 f_o 变为 f_{ol} ($> f_o$), 则共振频率 f_o , f_v 随着增减而相互远离, 两者的频率间隔 f_{ovl} 变得大于常温时的频率间隔 f_{ov} 。

这时, 图 6 所示的电声变换器由于上述 a, b, c 的主要原因, 磁驱动力增强, 结果使声压上升。随着共振频率 f_o , f_v 的增减, 两者的频率间隔变为 f_{ovl} , 变得大于频率间隔 f_{ov} ($f_{ov} < f_{ovl}$), 所以, 在特性上将使声压降低。由频率间隔扩大引起的声压降低部分和由磁驱动力增强引起的声压上升部分相互抵消, 所以, 可以抑制先有那种声压显著上升的情况。

这样, 通过将共振频率设定为 $f_o > f_v$, 可以补偿声压随温度的变化, 从而可使再生频率范围内由温度引起的声压特性变化减小到可以忽略不计的程度。

图 2 是本发明的电声变换器的声压特性温度补偿方法具体实施例的电声变换器。该电声变换器具有和图 6 所示的电声变换器相同的结构, 相同的部分标以相同的符号。

该电声变换器在由合成树脂形成的呈圆筒形的外壳 2 的内壁设置多个凸棱 3, 在该凸棱 3 的下侧, 设置振动板 4, 振动板 4 与外壳

2 的中心轴垂直。在该振动板 4 的前面, 设置共鸣室 6, 在其背面设置使振动板 4 产生振动的驱动源 8。在共鸣室 6 中, 在与振动板 4 平行的外壳 2 的闭塞壁面上形成呈圆筒状的放音孔 10。该放音孔 10 是由向共鸣室 6 的内侧突出的圆筒体形成的放音部分, 使共鸣室 6 向外界大气开放, 将共鸣室 6 得到的声音向外部放出。

驱动源 8 是使振动板 4 产生声响振动的部件, 通过端子 12, 14 接收外部供给的驱动电源, 产生交变磁场, 在该交变磁场的作用下, 使振动板 4 产生音响振动。由驱动源 8 驱动的振动板 4 可以磁化的薄金属板形成。在其中央部位, 装有呈圆盘状的磁性片 16。由于振动板 4 是薄金属板, 所以, 磁性片 16 是用来给振动板 4 附加质量的质量附加部件。这时, 为了和振动板 4 一起构成磁路, 磁性片 16 用磁性材料形成, 但是, 只以增加质量为目的时, 也可以使用非磁性材料片。

另外, 振动板 4 以其呈磁化状态的边缘固定在安装于外壳 2 的内部呈圆筒形的磁铁 18 的上面。即, 振动板 4 在磁铁 18 的磁力作用下被磁化, 在吸引力作用下被固定。磁铁 18 被由可以磁化的金属形成的将外壳 2 的背面封闭起来的底座 20 牢固地固定在外壳 2 的内部。在该底座 20 的背面固定着设置端子 12, 14 的基板 22, 在该基板 22 和底座 20 的中央部位, 在磁铁 18 的中心轴上设有铁芯 24。铁芯 24 呈圆柱状, 在其端面 and 振动板 4 之间, 形成空隙 26, 该空隙 26 构成容许进行磁耦合和振动的空间。在铁芯 24 上, 通过线圈骨架绕着线圈 30, 该线圈 30 与端子 12, 14 连接, 作为输入电流, 从端子 12, 14 供给交流驱动电流, 使线圈 30 产生同振动板 4 交链的交变磁场。即, 磁铁 18 呈圆筒形, 包围着驱动源 8。另外, 在该电声变换器中, 由振动板 4、作为质量附加部件的磁性片 16、驱动源 8、磁铁 18 和底座

20 形成闭合磁路。使用非磁性材料片作为质量附加部件代替磁性片 16 时, 应从闭合磁路中去掉质量附加部件。

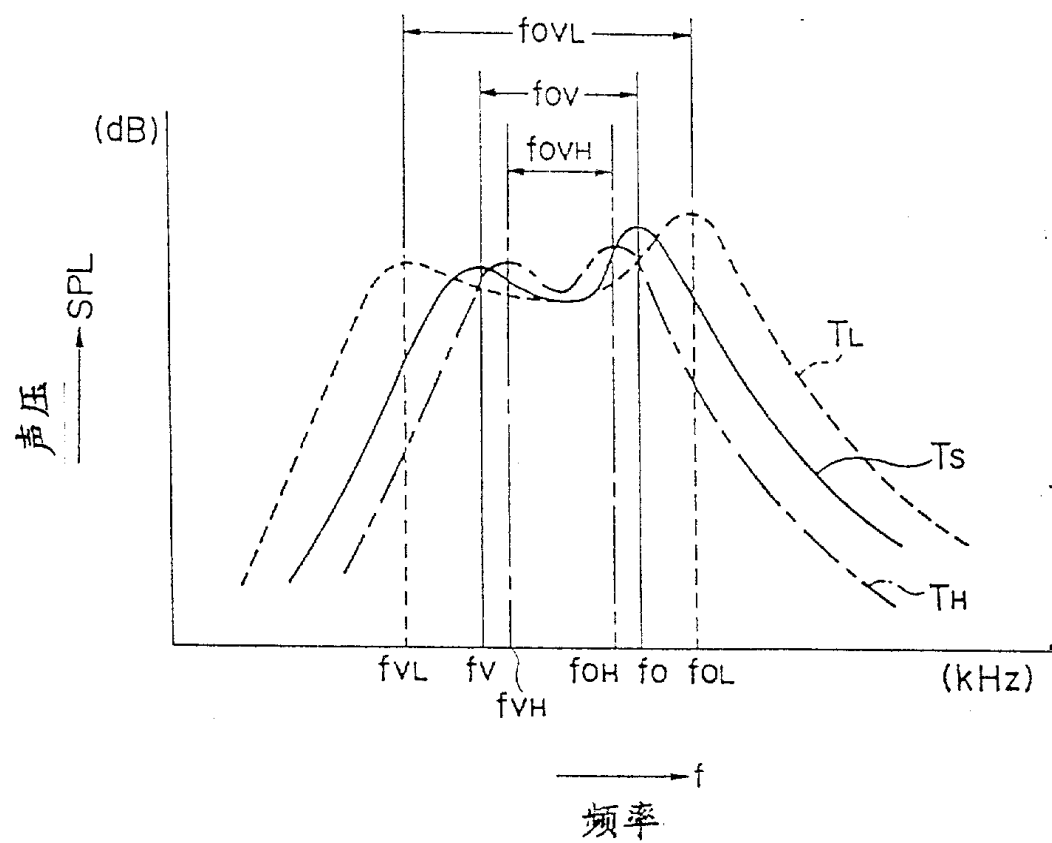
将该电声变换器和图 6 所示的先有的电声变换器的形状进行比较, 则如图 3 所示, 外壳 2 的直径($=a$)设定得相同, 但是, 外壳 2 的高度 b_1 小, 共鸣室 6 在外壳 2 内占的容积比率大, 即, 将高度 c_1 设定得大。另外, 磁铁 18 的高度 d_1 设定得低, 而其内径 e_1 设定得大。 b_2 , c_2 , d_2 , e_2 表示先有的电声变换器的对应部位, 其大小关系为 $b_1 < b_2$, $c_1 > c_2$, $d_1 < d_2$, $e_1 > e_2$ 。

这样, 通过提高共鸣室 6 在外壳 2 中的容积比率, 可以使共振频率 f_v 大大小于先有的数值, 从而可以很容易地设定 $f_0 > f_v$ 的关系。在设定了这种关系的电声变换器中, 可以得到与图 1 所示温度对应的声压特性, 将温度设定为 $T_L = -40^\circ\text{C}$, $T_s = 25^\circ\text{C}$, $T_H = 85^\circ\text{C}$ 时, 可以确认声压变化约为 1dB, 可以忽略。

图 4 是设定 $f_0 > f_v$ 关系的电声变换器的声压特性, 图 5 是它的线圈电流特性。将温度设定为 $T_L = -40^\circ\text{C}$, $T_s = 25^\circ\text{C}$, $T_H = 85^\circ\text{C}$ 时, 再生频率的带宽 f_w ($= 1.7\text{KHz} \sim 2.2\text{KHz}$) 的声压特性随温度的变化, 可以抑制为约 1dB, 可以忽略不计, 由此可知, 可以补偿声压特性随温度的变化。

如上所述, 按照本发明, 通过将共鸣室的共振频率设定得小于振动板的共振频率, 可以补偿温度引起的声压特性的变化, 得到与温度无关的稳定的声压特性, 使用其特性随温度变化显著的塑性磁铁时, 也能获得稳定的声压特性。

图 1





3

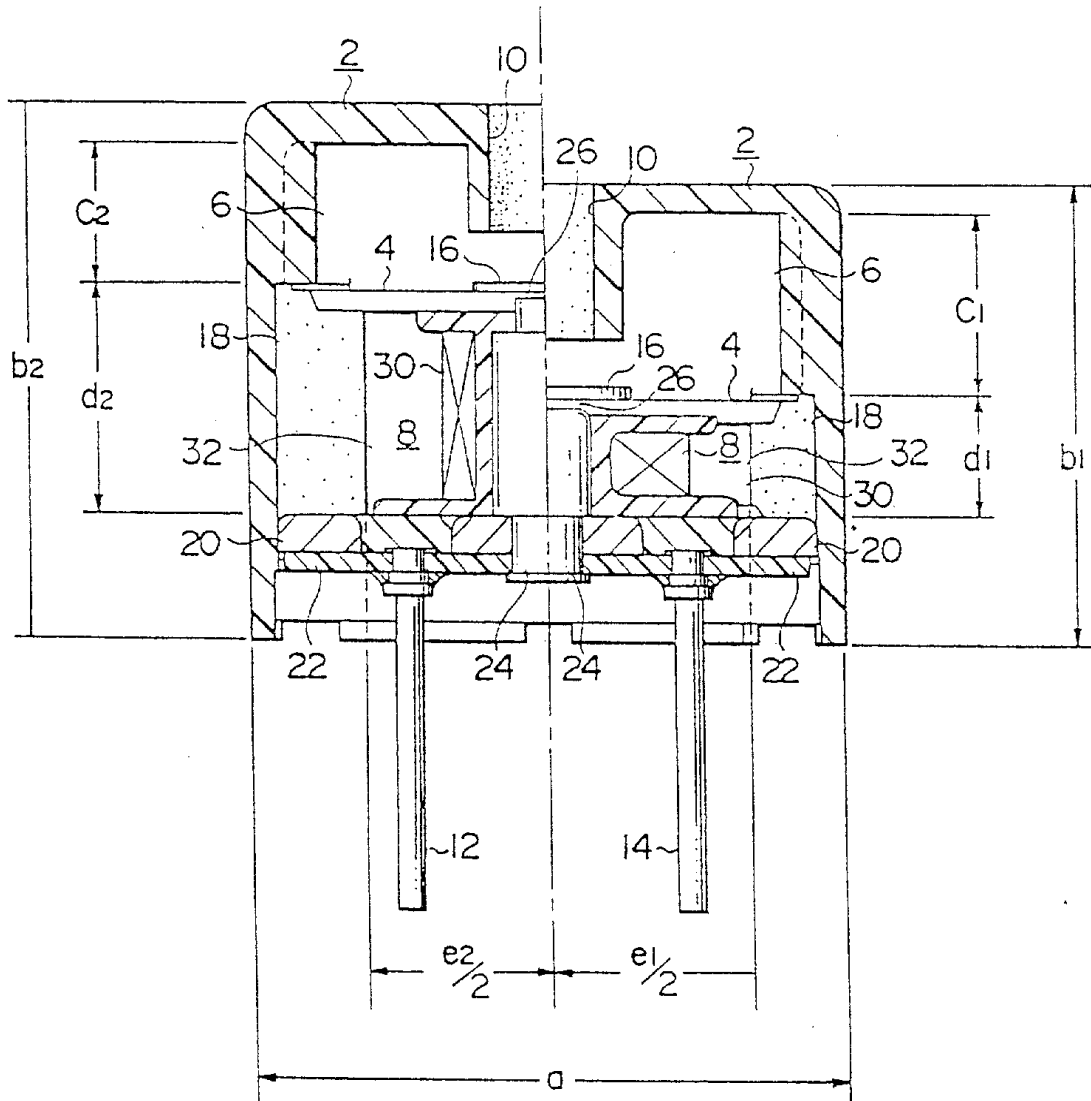


图 4

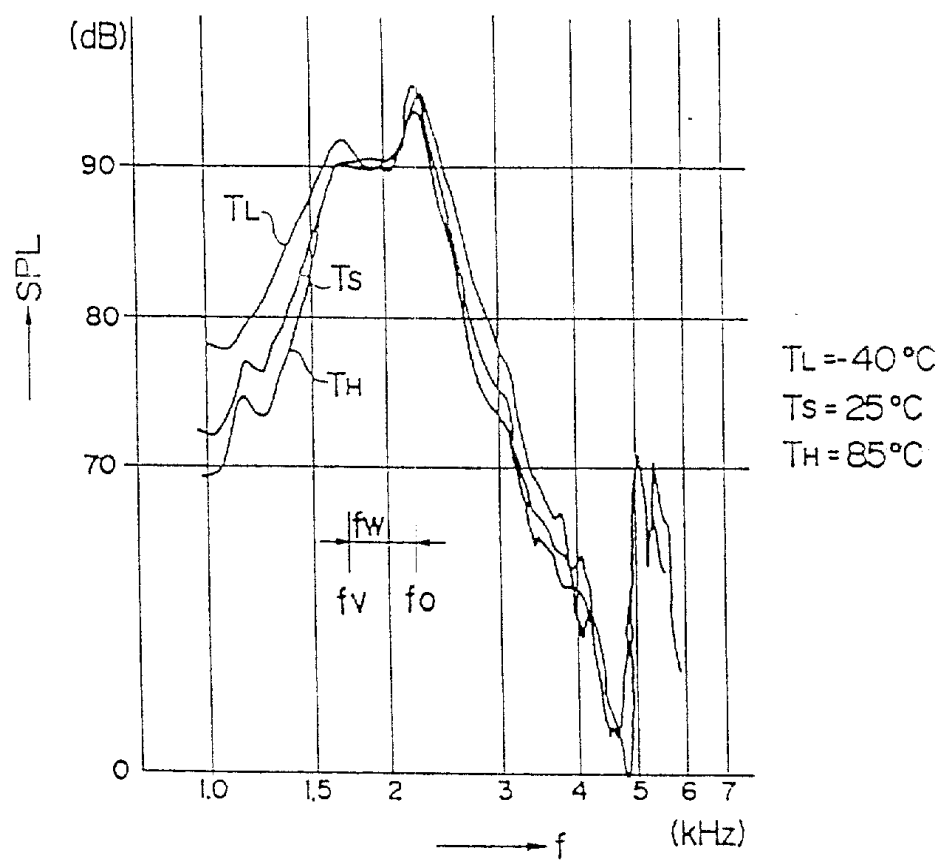


图 5

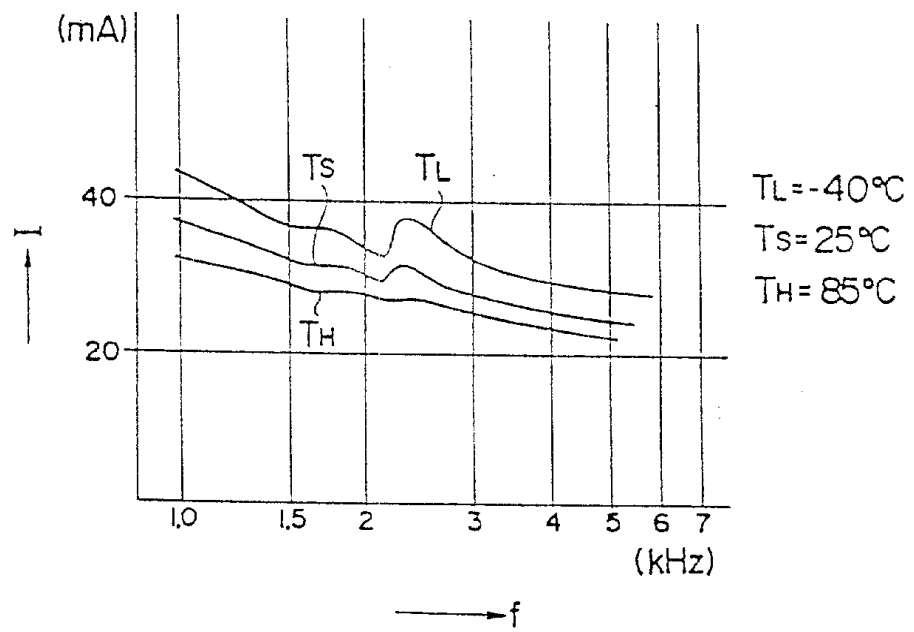


图 6
原有技术

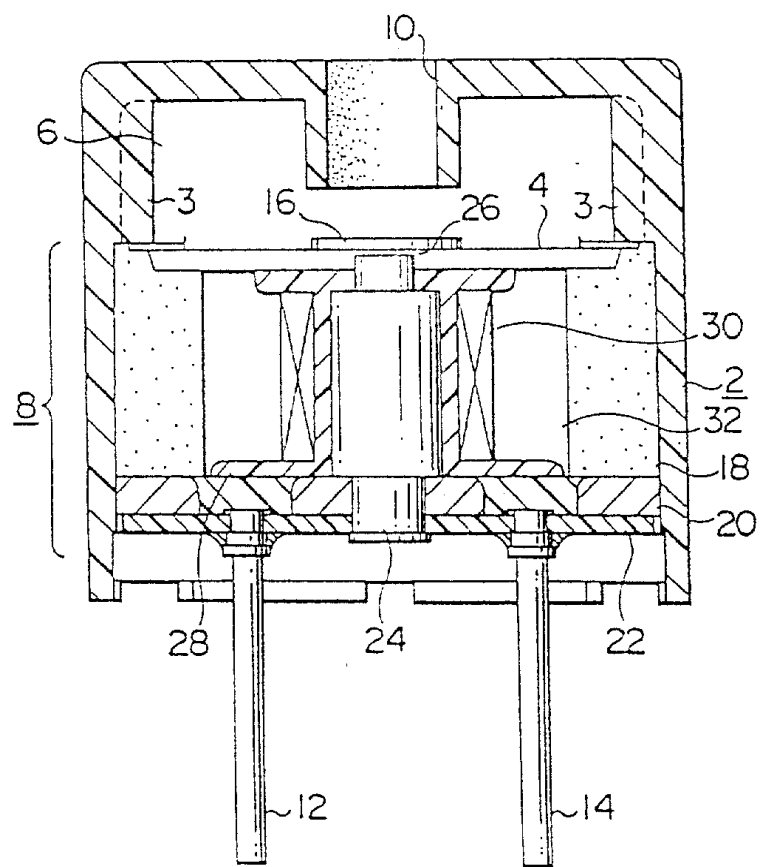


图 7

原有技术

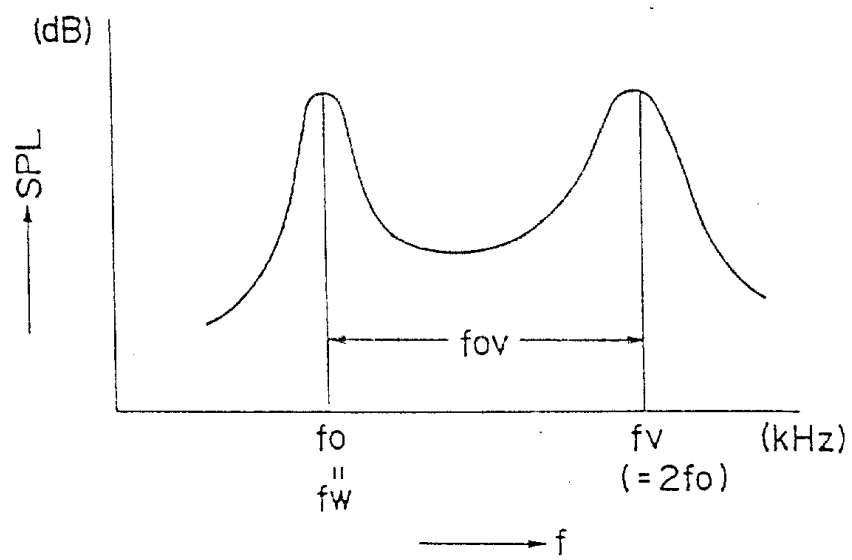


图 8

原有技术

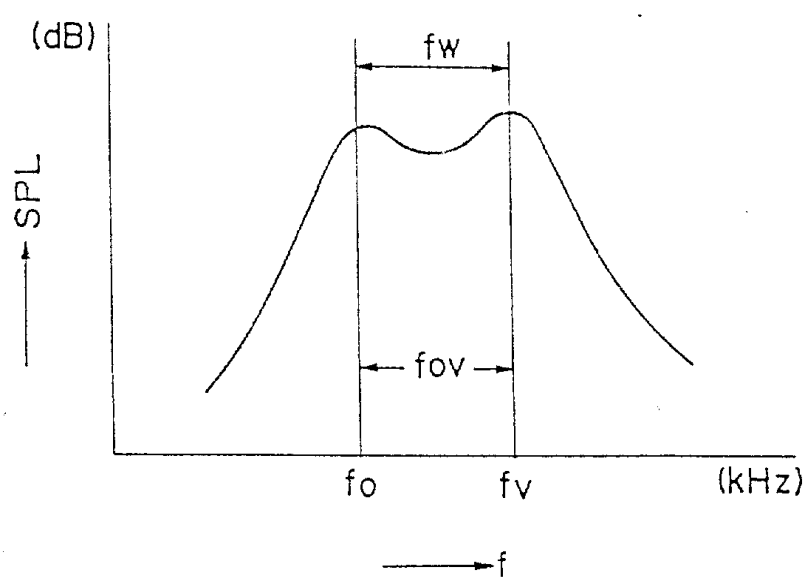


图 9

原有技术

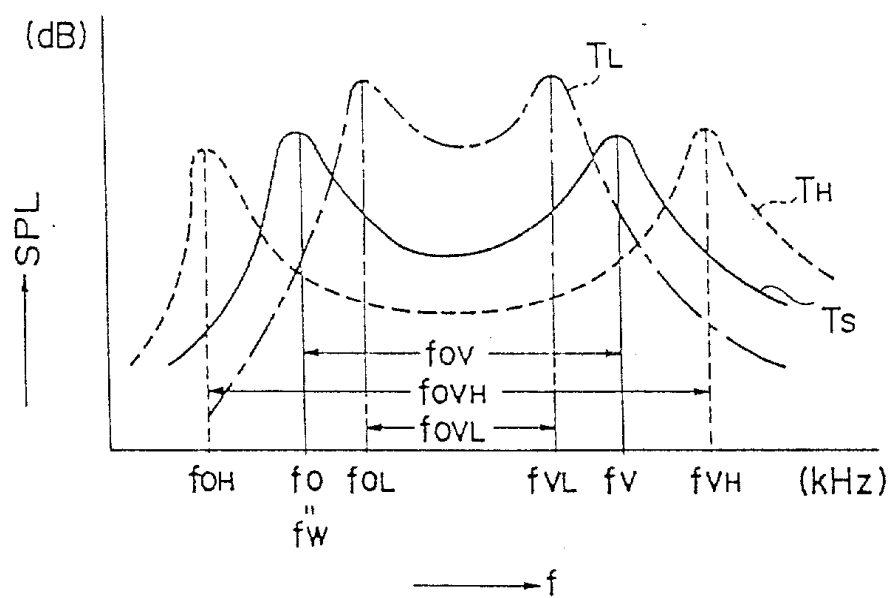


图 10
原有技术

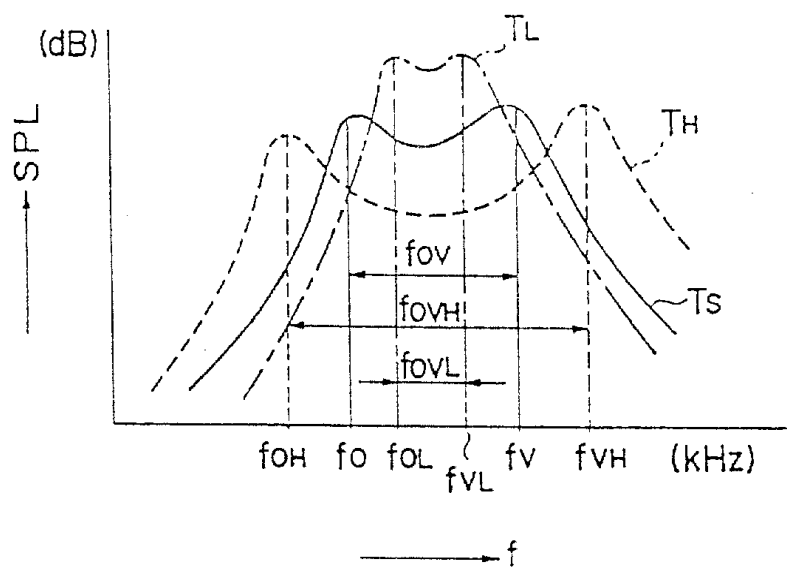


图 11
原有技术

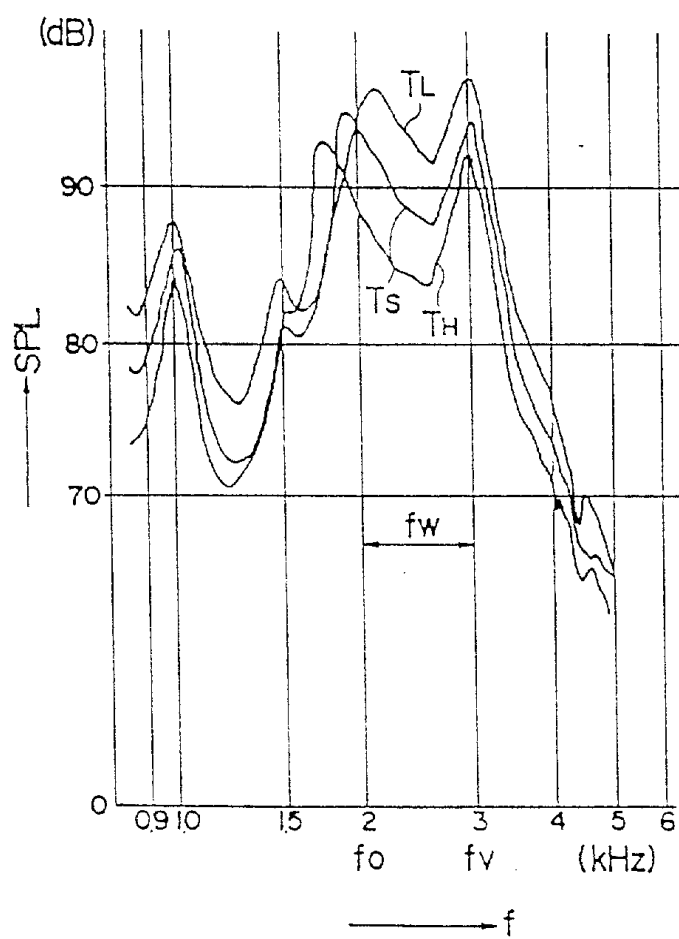


图 12

原有技术

