

[19]中华人民共和国国家知识产权局

[51]Int. Cl⁷

F24C 3/14

[12] 发 明 专 利 说 明 书

[21] ZL 专利号 95190881.2

[45]授权公告日 2000 年 11 月 1 日

[11]授权公告号 CN 1058080C

[22]申请日 1995.8.1 [24]颁证日 2000.7.28

[21]申请号 95190881.2

[30]优先权

[32]1994.8.3 [33]JP [31]182142/94

[86]国际申请 PCT/JP95/01524 1995.8.1

[87]国际公布 WO96/04512 日 1996.2.15

[85]进入国家阶段日期 1996.5.13

[73]专利权人 株式会社东海

地址 日本神奈川县

[72]发明人 三船英雄 中村保昭

审查员 杨秀花

[74]专利代理机构 中国专利代理(香港)有限公司

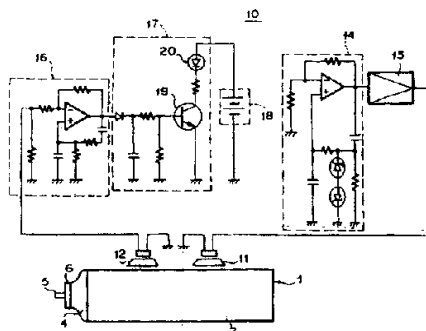
代理人 王 勇 王忠忠

权利要求书 3 页 说明书 17 页 附图页数 17 页

[54]发明名称 卡式储气瓶的残留量检测方法及其装置

[57]摘要

根据卡式储气瓶的谐振频率不随其中的气体残留量而变化的特性,将储气瓶设置在燃气用具上,并以与该储气瓶瓶体的焊接部相对的位置为基准,将发送器及接收器分别设置在使接收器的输出电压相对于在储气瓶的特定谐振频率下的欲检测剩余量达到预定值以上的位置,通过从该发送器发出上述特定谐振频率信号并由接收器检测达到预定值以上的接收输出,检测储气瓶中的液化气残留量。这样将能可靠地从外部检测卡式储气瓶中的气体残留量。



权利要求书

1. 一种卡式储气瓶的残留量检测方法，其特征在于：将存有液化气的储气瓶设置在燃气用具上，并以与该储气瓶瓶体的焊接部相对的位置为基准，将用于激振上述储气瓶的发送器及检测储气瓶振动的接收器分别设置在使接收器的接收输出在特定谐振频率及欲检测剩余量下达到预定值以上的位置，从上述发送器发出上述特定谐振频率信号，当接收器的接收输出达到预定值以上时便检测出储气瓶中的液化气量即为上述气体残留量。

2. 根据权利要求1所述的卡式储气瓶的残留量检测方法，其特征在于：将存有液化气的储气瓶设置在燃气用具上，在该状态下靠近储气瓶瓶体设置用于激振该储气瓶的发送器和检测储气瓶振动的接收器，改变从发送器发出的激振信号频率，并求出在该储气瓶上产生的与贮存液化气量无关的谐振频率，同时上述谐振频率下对应于储气瓶内的液化气量；以与上述储气瓶瓶体的焊接部相对的位置为基准，求出发送器和接收器的配置与接收输出的关系，并根据该关系求得在欲检测的特定气体残留量下接收器产生的接收输出达到预定值以上的发送器和接收器的配置位置。

3. 根据权利要求1所述的卡式储气瓶的残留量检测方法，其特征在于：上述发送器产生的激振信号频率为 $1.3 - 1.5\text{kHz}$ 、 $1.6 - 1.8\text{kHz}$ 、 $2.1 - 2.3\text{kHz}$ 或 $3.6 - 3.8\text{kHz}$ 。

4. 根据权利要求1所述的卡式储气瓶的残留量检测方法，其特征在于：从发送器发出对在特定的气体残留量下使接收输出达到预定值以上的多个谐振频率进行叠加运算后的信号，各谐振频率的接收输出

达到预定值时的液化气量即为特定的气体残留量并将其检测出来。

5. 根据权利要求 1 所述的卡式储气瓶的残留量检测方法，其特征在于：设定其接收输出具有在多个气体残留量下增大到预定值以上的特性的谐振频率及发送器和接收器的配置位置，并检测多个气体残留量。

6. 一种卡式储气瓶的残留量检测装置，其特征在于：将存有液化气的储气瓶设置在燃气用具上，并以与该储气瓶瓶体的焊接部相对的位置为基准，将用于激振上述储气瓶的发送器及检测储气瓶振动的接收器分别设置在使接收器的接收输出在特定谐振频率及欲检测剩余量下达到预定值以上的位置，将发出特定谐振频率信号的振荡电路连接于上述发送器，同时将检测上述谐振频率的接收输出是否达到预定值以上的监视电路连接于上述接收器。

7. 一种卡式储气瓶的残留量检测装置，其特征在于：将存有液化气的储气瓶设置在燃气用具上，并以与该储气瓶瓶体的焊接部相对的位置为基准将用于激振上述储气瓶的发送器及检测储气瓶振动的接收器分别设置在使接收器的接收输出在特定谐振频率及欲检测残留量下达到预定值以上的位置，将振荡电路连接于上述发送器，并将检测上述谐振频率的接收输出是否达到预定值以上的监视电路连接于上述接收器，同时连接将谐振频率的接收信号的一部分反馈到上述发送电路的反馈电路。

8. 根据权利要求 6 或 7 所述的卡式储气瓶的残留量检测装置，其特征在于：上述发送器采用发讯扬声器，用声压激振储气瓶。

9. 根据权利要求 6 或 7 所述的卡式储气瓶的残留量检测装置，其特征在于：上述发送器用发讯线圈构成，并将发讯线圈产生的交变磁

场加在上述储气瓶的由磁性体构成的瓶体上，激振该瓶体。

10. 根据权利要求 6 或 7 所述的卡式储气瓶的残留量检测装置，其特征在于：上述发送器是电磁驱动振子、压电元件振子，以其振动激振储气瓶的瓶体。

11. 根据权利要求 6 或 7 所述的卡式储气瓶的残留量检测装置，其特征在于：上述接收器是受讯传声器。

12. 根据权利要求 6 或 7 所述的卡式储气瓶的残留量检测装置，其特征在于：上述接收器是受讯线圈。

13. 根据权利要求 6 或 7 所述的卡式储气瓶的残留量检测装置，其特征在于：上述接收器是电磁式传感器或压电元件传感器。

14. 根据权利要求 6 或 7 所述的卡式储气瓶的残留量检测装置，其特征在于：上述发送器用发讯线圈构成，接收器用受讯传声器构成。

说明书

卡式储气瓶的残留量检测方法及其装置

技术范围

本发明涉及将贮存液化气燃料的卡式储气瓶设置在燃气炉等燃气用具上，并按特定的气体残留量检测随着使用而减少的液化气量的卡式储气瓶的残留量检测方法及其装置。

背景技术

过去我们已经知道，台式燃气炉等已不再是以软管连接城市燃气管路的接头来供气，而是采用设置以容器贮存液化气燃料的卡式储气瓶，由该储气瓶供气进行燃烧的方式。这种卡式储气瓶还可在室外用的便携式燃气炉、燃气取暖炉及其他各种燃气用具中使用。

在使用卡式储气瓶的燃气用具中，当在燃气用具上进行该储气瓶的气体残留量检测时，如果气体已用完则容易处理。而如果不知道气体残留量还有多少，就将残留着气体的储气瓶拿去更换、废弃，则在安全上及废弃物处理上都存在问题。

作为上述储气瓶的气体残留量检测方法，已知有检测储气瓶的重量变化的方法(参照特开平 4-270811 号、特开平 5-203143 号等)、检测气体压力的方法(参照实开昭 62-97399 号)、检测燃烧时间的方法(参照实开平 5-8243 号)等。但是，在这些结构中，准确地检测出稳定后的微小残留量存在着困难，为提高精度就需要价格高的复杂机构、控制系统。

另外，作为贮存液体的瓶、罐、高压储瓶等的液位检测方法，提出了利用这些容器的谐振或容器内空间部的空腔谐振来检测液位即残留量的各种各样的技术(参照实开平 3-76129 号、特开平 5-223612 号、

特开昭 50-132920 号等)。

具体地说，所公开的技术是求出液面到达容器中特定位置时容器的谐振频率、发出该频率的声波、检测出容器发生共鸣时的液位的方法，这种方法是利用容器的空腔谐振，即利用随着液位的降低，容器内的空腔增大、因而谐振频率随之移向低频的特性，并以容器的谐振音来检测液位。

然而，上述利用容器空腔谐振音检测液位的方法，不能照搬过来应用于卡式储气瓶的液化气残留量的检测。

即，在上述现有技术中，容器形状结构简单，没有接合部或即使有也是均匀的接合，该容器的谐振及容器内贮存物质的空腔部的谐振以简单的方式表现出能明确解释的谐振状态，并且是根据谐振频率随储存量而变化的特性，从容器的谐振音本身检测其残留量的技术。通过改变发生的谐振频率还可以设定任意的检测液位。

与此相反，卡式储气瓶的瓶体结构，如图 2 所示，储气瓶 1 的瓶体 2 是将铁板卷边对接后的焊接部 2a 用电焊方法焊接而成的，将半球形的冲压底板 3 和盖部 4 敛缝接合在该圆筒形瓶体 2 的两端，在盖部 4 上固定着使内部贮存液化气燃料喷出用的开关阀 5 的安装罩 6。引到上述阀 5 的气体通路由 L 形套管 7 构成，该 L 形套管 7 的内端开口靠近瓶体 2a 的内壁配置。对应于该 L 形套管 7 的弯曲方向，在安装罩 6 上形成切口 6a。而 5a 是垫片、5b 是弹簧、8 是安装罩垫片。

并且，上述卡式储气瓶 1 放倒呈水平状态设置在燃气用具上，使上述切口 6a 的位置朝向上方。这种结构总是能使气化的气体从储气瓶 1 的气体空间喷出而不会以原来的液化状态供给燃料。这时，瓶体 2 的焊接部 2a 也总是在固定位置，即设置成偏离垂直位置大约 20° 的底

部位置。

结构如上所述的储气瓶 1，其谐振状态极其复杂，已经判明谐振频率特性不是简单地随内部的液化气燃料的残留量而变化。

即，贮存在上述卡式储气瓶 1 内的液化气，其液位随着燃气用具的使用而下降，在瓶体内的液面逐渐接近图 3 中的 20g、10g、5g 各个位置。由于储气瓶 1 是用薄铁板 (0.2mm 厚) 构成的，在储气瓶 1 为空瓶时的谐振，因瓶体 2 的焊接部 2a 的强度大，所以该焊接部 2a 形成振动的节点。因此在以与瓶体 2 的焊接部 2a 相对的位置 (0°) 为中心的对称位置上产生复杂的谐振。另一方面，已经判明了因储气瓶 1 的重量轻且金属板薄，所以当内部存有液化气时，由液位对储气瓶 1 的谐振产生的影响大，液化气的液位低时更加明显，瓶体各个部位的振动更加复杂 (参照后文所述的图 8-图 10)。

因此，对于卡式储气瓶的液位检测，利用以往所知道的以容器谐振频率的简单谐振音进行检测是不可能的。而在谐振波形的频率分析方法中，频率分析波形将随发讯扬声器和谐振接收传声器的位置而不同，这与容器形状简单因而不问测定条件如何都能得到一致的频率波形的情况完全不一样，所以这种方法对卡式储气瓶的残留量检测也不适用。

可是，一般在容器作简单振动时，如果在一种振动方式下谐振频率与液位具有相关关系，则可通过检测谐振频率来测出液位，或者，如果由几种振动方式产生的谐振频率的频率分析波形与液位具有相关关系，则可通过对其测定来检测出液位。但是，对于象卡式储气瓶这样的将薄铁板焊接成的圆筒作为瓶体、用半球形底板和盖挤压固定在两端的容器，焊接部、两端固定部的强度大，对容器振动的限制大，所以不能产生动作简单的振动。

另外，因容器是用薄铁板构成的，所以如果内部存有液化气，则容器的谐振将受到液化气的很大影响，但已判明了这时的变化与液化气量并无相关关系。在如上所述的进行简单振动的容器的情况下，将导致与内部物质的量有关的振动变化，但在卡式储气瓶的情况下，谐振复杂，看不出与液化气残留量有相关关系的谐振频率变化。

鉴于上述情况，本发明的目的是提供一种即使是具有复杂谐振状态的卡式储气瓶也能利用谐振频率从外部检测出内部液化气在特定状态下的残留量的卡式储气瓶的残留量检测方法及其残留量检测装置。

发明的公开

解决上述课题的本发明的卡式储气瓶的残留量检测方法，基本上着眼于如上构成的卡式储气瓶的谐振频率不随气体残留量变化的特性，其特征在于：将存有液化气的储气瓶设置在燃气用具上，并以与该储气瓶瓶体的焊接部相对的位置为基准，将用于激振上述储气瓶的发送器及检测储气瓶振动的接收器分别设置在使接收器的接收输出在特定谐振频率及欲检测残留量下达到预定值以上的位置，从上述发送器发出上述特定谐振频率信号，当接收器的接收输出达到预定值以上时便检测出储气瓶中的液化气量即为上述气体残留量。

具体地说，上述发送器和接收器的配置位置及谐振频率的设定按如下方法进行，即，将存有液化气的储气瓶设置在燃气用具上，在该状态下靠近储气瓶瓶体设置用于激振该储气瓶的发送器和检测储气瓶振动的接收器，改变从发送器发出的激振信号频率，并求出在该储气瓶上产生的与贮存液化气量无关的谐振频率，同时上述谐振频率下对应于储气瓶内的液化气量，以与上述储气瓶瓶体的焊接部相对的位置为基准，求出发送器和接收器的配置与接收输出的关系，并根据该关系求得在欲

检测的特定气体残留量下接收器产生的接收输出达到预定值以上的发送器和接收器的配置位置。

另外，上述发送器产生的激振信号频率最好设定为 1.3 - 1.5kHz、1.6 - 1.8kHz、2.1 - 2.3kHz 或 3.6 - 3.8kHz。从发送器发出对在特定的气体残留量下使接收输出达到预定值以上的多个谐振频率进行叠加运算后的信号，各谐振频率的接收输出达到预定值时的液化气量即为特定的气体残留量并将其检测出来。另一方面，如果设定其接收输出具有在多个气体残留量下增大到预定值以上的特性的谐振频率与发送器和接收器的配置位置之间的关系，则能检测多个气体残留量。

本发明的卡式储气瓶的残留量检测装置的特征在于：将存有液化气的储气瓶设置在燃气用具上，并以与该储气瓶瓶体的焊接部相对的位置为基准，将用于激振上述储气瓶的发送器及检测储气瓶振动的接收器分别设置在使接收器的接收输出在特定谐振频率及欲检测残留量下达到预定值以上的位置，将发出特定谐振频率信号的振荡电路连接于上述发送器，同时将检测上述谐振频率的接收输出是否达到预定值以上的监视电路连接于上述接收器

本发明的另一种卡式储气瓶的残留量检测装置的特征在于：将存有液化气的储气瓶设置在燃气用具上，并以与该储气瓶瓶体的焊接部相对的位置为基准将用于激振上述储气瓶的发送器及检测储气瓶振动的接收器分别设置在使接收器的接收输出在特定谐振频率及欲检测残留量下达到预定值以上的位置，将振荡电路连接于上述发送器，并将检测上述谐振频率的接收输出是否达到预定值以上的监视电路连接于上述接收器，同时连接将谐振频率的接收信号的一部分反馈到上述发送电路的反馈电路。

作为上述发送器，可采用由发讯扬声器构成并以声压对储气瓶激振的形式、或用发讯线圈构成并将发讯线圈产生的交变磁场加在储气瓶的磁性瓶体上对该瓶体激振的形式、或者用电磁驱动振子、压电元件等振子构成并以其振动对瓶体激振等形式。另一方面，上述接收器可以由受讯传声器、接收线圈、电磁式传感器或压电元件之类的传感器等构成。特别是用发讯线圈构成发讯器、用受讯传声器构成接收器最为适当。

按照如上所述的本发明的卡式储气瓶的残留量检测方法，基本上是通过谐振频率的设定和发送器及接收器配置位置的设定，并基于在特定的气体残留量时接收输出达到预定值以上的特性，当容器内存放着的燃料量比欲检测的气体残留量多时，即使由发送器发出谐振频率的信号使储气瓶激振但谐振程度小，由接收器产生的谐振频率的接收输出低，在这种状态下接收输出达不到预定值以上，因此判定液化气的残留量没有达到特定液位。另一方面，如液化气的残留量达到设定量，则在发送器发出的谐振频率下产生的谐振程度变大，由接收器接收后的谐振频率的接收输出增大，在其超过预定值时即可检测出已减低到设定的气体残留量，因而即使是具有复杂振动状态的卡式储气瓶也能以很好的精度检测出其特定的气体残留量，并能防止在预料之外的时间发生燃料用完的情况。

另外，与上述欲检测的气体残留量对应的谐振频率、发送器及接收器的配置位置是这样设定的，即与贮存的液化气量无关地求出谐振频率，同时对应于在该谐振频率下的液化气量，求出发送器和接收器的配置位置与接收输出的关系，并根据该关系求得在欲检测的特定气体残留量下接收器产生的接收输出达到预定值以上的发送器和接收器的配置位置，找出最佳配置位置并进行残留量检测。

在将发送器及接收器设置在与谐振频率下储气瓶内的液化气剩余量相对应使接收器产生的接收输出达到预定值以上的位置、将发出特定谐振频率信号的振荡电路连接于上述发送器、利用将检测在上述谐振频率下的接收输出是否达到预定值以上的监视电路连接于上述接收器的他激式残留量检测装置，在达到特定残留量的前后进行检测和报讯，同时上述残留量检测还可以用简单的电路构成。

另外，将发送器及接收器设置在与谐振频率下储气瓶内的液化气残留量相对应使接收器产生的接收输出达到预定值以上的位置、将振荡电路连接于上述发送器、并将检测上述谐振频率的接收输出是否达到预定值以上的监视电路连接于上述接收器、同时利用连接将谐振频率的接收信号的一部分反馈到上述发送电路的反馈电路的自激式残留量检测装置，即使由发送器产生的激振信号弱也能可靠地检测已达到预定气体残留量的状态。

作为上述发送器，可采用发讯扬声器、发讯线圈、振子等，作为上述接收器可采用受讯传声器、接收线圈、传感器等，特别是如果用发讯线圈构成发讯器、用受讯传声器构成接收器时，则以非接触方式使储气瓶的瓶体激振、同时不将信号直接从发送器输入到接收器，因而在难以产生误动作这一点上是最为适当的。

如果采用上述的本发明，则由于将卡式储气瓶设置在燃气用具上、以与储气瓶瓶体的焊接部相对的位置为基准，将发送器及接收器分别设置在使接收器的接收输出在特定谐振频率及欲检测残留量下达到规定值以上的位置、从发送器发出上述特定谐振频率信号，并通过检测接收器的接收输出来检测上述气体残留量，因此即使是谐振频率不随液化气贮存量变化的卡式储气瓶，也可通过发送器和接收器的配置位置及谐振

频率的选定，无须在储气瓶内设置检测机构而从外部进行残留量检测，可防止在预料之外的时间发生燃料用完的情况，其动作能用较简单的电路结构实现，因而可以不使用测定精度高的仪器即能获得足够的检测精度，能确保高的可靠性。

附图的简单说明

图 1 是表示本发明一实施例的卡式储气瓶的残留量检测装置简略结构的电路图。

图 2 是卡式储气瓶的分解斜视图。

图 3 是表示图 1 的残留量检测装置中发送器和接收器相对于卡式储气瓶的配置例说明图。

图 4 至图 6 是表示在各种检测条件下卡式储气瓶的气体量与接收传声器输出关系的特性图。

图 7 是表示谐振频率相对于气体量变化的测定例曲线图。

图 8 至图 10 是表示发讯扬声器位置和受信传声器位置相对于气体量的变化而改变时对受信传声器输出的测定结果的等高线图。

图 11 是表示与在特定的发讯扬声器位置上的各传声器位置和气体量变化对应的受信传声器输出变化的等高线图。

图 12 是表示本发明第 2 实施例的残留量检测装置的简略电路图。

图 13 是表示发送器的变形例的第 3 实施例的简略电路图。

图 14 是表示发送器的变形例的第 4 实施例的简略构成图。

图 15 是第 5 实施例的残留量检测装置的简略框图。

图 16 是表示图 15 的检测特性例的曲线图。

图 17 是表示第 6 实施例的检测特性例的曲线图。

发明的实施形态的说明

以下，参照附图说明本发明的实施例。

实施例 1

图 1 表示用于实施本例的卡式储气瓶残留量检测方法的检测装置的简略结构。

储气瓶 1 如图 2 所示由瓶体 2、底板 3、盖部 4、阀 5 等构成，该储气瓶 1 成水平状态设置在图中未示出的燃气用具上。

残留量检测装置 10 设置在上述燃气用具上，靠近上述储气瓶 1 的瓶体 2 配置，它备有用于激振储气瓶 1 的发送器 11 和检测储气瓶 1 的振动的接收器 12。实际上，分别设置在储气瓶 1 的纵向大致中央部、并在圆周方向的预定角度位置，在图 3 的例子中，发送器 11 设置在 90° 位置，接收器 12 设置在 -90° 位置。

该图 3 的设置例是在储气瓶 1 内贮存的液化气残留量接近 0g（例如 2g）时进行残留量检测的情况。该发送器 11 及接收器 12 的设置角度以与储气瓶 1 瓶体 2 的焊接部 2a 相对的 180° 位置为基准点 0° ，向右以正角度表示，向左以负角度表示。

上述发送器 11 由发讯扬声器构成，从振荡电路 14 产生的振荡信号通过放大器 15 输入到该发送器 11，用于激振储气瓶 1 的瓶体 2。而另一方面，上述接收器 12 由受讯传声器构成，由该接收器 12 检测后的接收输出通过带通滤波器 16 输入到监视电路 17。

上述振荡电路 14 以特定的谐振频率信号激振储气瓶 1 时，使其振荡频率与谐振频率一致，当在检测侧选择谐振频率时，输出宽频带的振荡信号。上述带通滤波器 16 被设定为将谐振频率的输出信号送到监视电路 17，监视电路 17 具有用作显示器的发光二极管 20。

利用上述结构，将来自振荡电路 14 的信号通过放大器 15 输入到发送器 11，用于激振储气瓶 1，由接收器 12 产生的检测信号，通过用于使动作更为可靠的带通滤波器 16 将特定频率分量的接收输出输入到监视电路 17 的晶体管 19，根据该输出电压驱动晶体管 19，利用电源 18 使发光二极管 20 发光。

在液化气残留量达到特定值的前后上述储气瓶 1 的谐振增大，由接收器 12 产生的接收输出的电压趋向预定值以上。与此相应，一旦其输出电压超过预定值，发光二极管 20 的发光量将从到达欲检测的气体残留量的前后逐渐增加，在谐振点达到极大值。利用该发光二极管 20 的发光、及其光量可检测出已到达特定的液化气残留量。

欲检测的液化气的残留量、谐振频率值与发送器 11 及接收器 12 的设置位置之间的关系作为例子示于表 1。

表 1

检测气体残留量	谐振频率	发送器	接收器
0g	1.4kHz	90°	-90°
0g	1.7kHz	90°	-90°
0g	1.7kHz	22.5°	90°
0g	1.7kHz	22.5°	22.5°
0g	1.7kHz	22.5°	-45°
5g	1.4kHz	-45°	22.5°
5g	1.4kHz	-45°	67.5°
5g	1.4kHz	-67.5°	0°
5g	1.4kHz	-67.5°	45°
5g	1.4kHz	-67.5°	-67.5°
5g	1.4kHz	-45°	-67.5°
5g	3.7kHz	22.5°	22.5°
10g	1.4kHz	-45°	-45°
10g	1.4kHz	-90°	0°

在上述检测气体残留量接近 0g 的各例中受讯传声器相对于气体残

留量变化的输出变化特性的测定例示于图 4， 同样， 气体残留量接近 5g 的测定例示于图 5， 气体残留量接近 10g 的测定例示于图 6。

这里，说明上述残留量检测条件的选定方法。首先，求出将卡式储气瓶 1 设置在燃气炉等燃气用具上的状态下的谐振频率，以与图 3 中储气瓶 1 的瓶体 2 中央部的焊接部 2a 相对偏离 180° 的位置为基点 0° ，在其左右 90° 之间的各个位置、在本例中在偏离 22.5° 的位置分别设置发送器 11 (发讯扬声器) 及接收器 12 (受信传声器)，由发送器 11 改变频率并发出信号，激振储气瓶 1，谐振频率分成接近 1.4kHz、1.7kHz、2.2kHz、3.7kHz 4 个点。该接收输出信号的强弱随发送器 11 及接收器 12 的位置的不同而不同，但总是与其位置无关，以共用的频率谐振。

上述谐振频率受卡式储气瓶 1 的形状及强度的误差、室温等的影响而变化，实际上将产生 $\pm 0.1\text{kHz}$ 左右的误差，所以作为该频率可在 1.3 - 1.5、1.6 - 1.8kHz、2.1 - 2.3kHz 或 3.6 - 3.8kHz 的范围产生，在发送器 11 或接收器 12 中设定的谐振频率也为该范围内的值。

测定由储气瓶 1 中的液化气残留量决定的谐振频率的变化时，如图 7(A) - (B) 所示，已经判明该频率与液化气的量无关而为一定值，其接收输出的大小发生变化。换句话说，形状简单的容器的谐振频率值随着贮存的液体残留量而变化，求出其正在谐振的频率即可检测残留量，但在卡式储气瓶 1 的情况下，由于谐振的频率不随气体残留量的变化而变化，所以仅求出频率还不能检测液体量。

因此，如上所述改变发送器 11 及接收器 12 的位置，由发送器 11 发出例如频率为 1.4kHz 的信号，由接收器 12 检测 1.4kHz 的频率分量，

测定液化气的残留量改变时的受讯传声器输出，并将其表示成等高线图后示于图 8 (A) - (D)。(A) 是气体残留量为 0g 时、(B) 是气体残留量为 5g 时、(C) 是气体残留量为 10g 时、(D) 是气体残留量为 20g 时的图。在该图中，符号 H 表示高点，L 表示低点。

同样，谐振频率为 1.7kHz 时，示于图 9 (A) - (D)，谐振频率为 2.2kHz 时，示于图 9 (A) - (D)。谐振频率为 3.7kHz 时的图省略。

从图 8 (A) - (D) 的结果可以看出，当液化气的残留量为 0g 时，瓶体 2 以基点 0° 即以与焊接部 2a 相对的位置为中心对称地振动，但当有气体残留量时，因储气瓶 1 的固定状态是使其焊接部位偏离垂直位置约 20° ，而液化气的液面为水平状态，所以由该液面造成打乱了对称状态的振动。

此外，根据上述图 8 (A) - (D) 的结果，当谐振频率为 1.4kHz 时，以横轴表示液化气残留量，纵轴表示受讯传声器位置，描绘出在发讯扬声器的每个位置下传声器的等高线图，可以明确看出与气体量变化对应的振动变化，其一例示于图 11 (A) 和 (B)。(A) 是发讯扬声器的位置为 -45° 时的图、(B) 是发讯扬声器的位置为 -45° 时的图，发讯扬声器为其他位置时的图省略。

同样，根据图 9 和图 10 的结果可描绘出谐振频率为 1.7kHz 时、2.2kHz 时及 3.7kHz 时在发讯扬声器的每个位置下传声器的等高线图(图示省略)。

查看图 11，能在特定气体量下从发讯扬声器和受讯传声器的位置找到受讯传声器相对于气体量变化的输出电压出现峰值的某些条件。例如，当发送器位置为图 11 (A) 的 -45° 时，在气体量接近 5g 的区域形成峰值，在其他气体量下输出信号低，使高低差增大的受讯传声器位

置在 67.5° 、 22.5° 、 -67.5° ，受讯传声器位置在 -45° 时，在气体量接近 10g 的区域形成峰值，在其他气体量下输出信号变低。而当发送器位置为图 11(B) 的 -67.5° 时，在气体量接近 5g 的区域形成峰值，在其他气体量下输出信号低，使高低差增大的受讯传声器位置在 45° 、 0° 、 -67.5° 。

上述表 1 中列出了如上所述的条件选择例，根据各个条件将发送器 11 及接收器 12 设定在特定位置，并求出受讯传声器相对于气体量变化的输出变化特性后，示于图 4 图 6，当气体残留量分别接近 0g、5g、10g 时，受讯传声器的输出增大或形成极大值而达到预定值以上。另外，根据与各谐振频率、及与发讯扬声器位置对应的图 8 相同的图，用同样的方法找出了在特定的气体量下受讯传声器的输出增大或形成极大值而达到预定值以上的条件，并将其作为该气体残留量的检测条件。

根据如上所述选定的检测条件，设定发送器 11 的振荡频率及接收器 12 的带通滤波器 16 的频率，将发送器 11 及接收器 12 安装在预定位置，同时按照接收输出的大小设定发光二极管 20 的发光起始电压，从而可进行到达预定残留量时的残留量检测及其报讯。

另外，根据规格设定卡式储气瓶 1 的尺寸等，即使储气瓶 1 的制造厂商不同，也能具有大致相同的振动特性，并可用同样的检测方法进行残留量的检测。

实施例 2

图 12 中示出本例的残留量检测装置的简略结构，与上述图 1 的他激式检测电路相反，本例示出自激式的检测电路。

本例的残留量检测装置 24，与前例相同，将卡式储气瓶 1 设置

在燃气用具上，并将发送器 11 (发讯扬声器) 及接收器 12 (受信传声器) 对应于其欲检测的液化气残留量设置在预定位置。发送器 11 由通过放大器 15 从滤波和移相电路 25 输入的振荡信号驱动，接收器 12 的输出信号通过反馈电路 26 反馈到上述滤波和移相电路 25，由此构成反馈放大电路。

在上述反馈电路 26 中，接收信号在反馈过程中，信号经一次放大后将信号的一部分送到监视电路 17，剩下的信号经电平调整后反馈。在上述监视电路 17 中，仅在振荡时驱动晶体管 19 并使发光二极管 20 发光，通知振荡即残留量检测。而上述滤波和移相电路 25 的频率特性按照与检测残留量对应的谐振频率设定。另外，发讯的起动利用电路内的噪音成分进行。

因此，一旦储气瓶 1 内的液化气量到达预定量时，接收器 12 的接收输出增大并达到预定值以上，满足由放大率和反馈率决定的振荡条件而产生振荡，并进行残留量的检测和通知。向发送器 11 输入的用于对储气瓶 1 激振的信号与由检测振动的接收器 12 输出的信号相位相同时，振荡的效率最高，但实际上不一定是同相位，虽然装有使相位一致用的移相电路 25，但反馈信号足够大时，即使没有移相电路 25 也能激起振荡。

实施例 3

本例示于图 13，是发送器的一种变形例，在上述实施例中以发讯扬声器作为发送器，而本例的发送器由发讯线圈 29 构成。至于接收器 12 的结构则与实施例 1 相同，电路按他激式或自激式构成。

储气瓶 1 的瓶体 2 用铁板(磁性体)制成，将该瓶体 2 直接作为振动体，发讯线圈 29 接近储气瓶 1 的瓶体 2 设置，驱动信号通过放大

器 15 从振荡电路 14 输入到该发讯线圈 29，利用发讯线圈 29 产生的
交变磁场驱动和激振瓶体 2。

如采用本例的发送器 29，不是象前例的发送器 11 那样发出声波
使瓶体振动，而是以用磁性体构成的瓶体 2 作为振动体，利用发讯
线圈 29 使其振动，所以不从发讯器 29 发出声波，接收器 12 不是检测
由发送器 29 直接向空气中传播的振动，而是只检测瓶体 2 的振动，因
而它具有检测精度高的优点。

尤其是将本例中的由发讯线圈 29 构成的发送器与前例中的由受讯
扬声器构成接收器 12 组合在一起，在构成非接触激振及防止误动作上
是最适当的。

由发讯线圈构成的发送器 29 还可原封不动地用来构成接收器，用
线圈的信号变化检测由磁性体构成的瓶体 2 的振动，在其他实施例中
也可作为接收器使用。

实施例 4

本例示于图 14，是用电磁驱动振子(振动器)构成发送器 30 的例
子。该发送器 30 在磁铁的外周设置可用弹性体 33 移动的可动体 32，在
该可动体 33 的前端设有振动接点 34，同时在可动体 33 的外周即磁铁
31 的外周设置驱动线圈 35，为了输入交变信号(振荡信号)将其连接于
该驱动线圈 35。

在结构上使上述振动接点 34 与储气瓶 1 的瓶体 2 接触，直接施加
振动以激振瓶体 2。

上述电磁驱动振子的结构使用电磁铁以使振子励振等，该结构可
适当采用现有的众所周知的结构。此外，作为这种驱动振子，适合采用
使用压电元件等的结构。另一方面，采用上述振子的发送器 30 的结构，

可原封不动的用作采用传感器的接收器结构，用电磁元件或压电元件等检测与瓶体 2 接触的振动体的振动， 在其他实施例中也可作为接收器使用。

实施例 5

本例的残留量检测装置 40 的基本结构如图 15 所示， 给出一个用 2 种谐振频率叠加后的振荡信号驱动发送器 11 而进行残留量检测的例子。

残留量检测装置 40 的发送器 11 及接收器 12 与实施例 1 一样相对于储气瓶 1 的瓶体 2 设置。输出不同频率振荡信号的第 1 和第 2 振荡电路 14A、14B 的振荡信号在加法电路 41 中进行叠加运算， 并通过放大电路 15 输入到接收器 12 将其驱动， 以 2 种谐振频率激振储气瓶 1。

接收器 12 的输出信号被分别送到与上述 2 种谐振频率对应的第 1 及第 2 两种带通滤波器 16A、16B， 各频率分量在第 1 及第 2 比较电路 42A、42B 中与基准值比较， 如有无论哪个频率分量超过基准值的谐振输出时， 信号就从 AND 电路 43 输出到监视电路 17， 进行残留量的检测和通知。

并且， 如图 16 所示， 相对于储气瓶 1 内的气体残留量变化， 设定上述发送器 11 及接收器 12 的配置位置(两者都为 22.5°)， 以便使其接收输出在上述 2 种谐振频率(1.4kHz 和 3.7kHz) 下分别都在同一残留量(5g)时达到极大而在预定值以上， 并按照在各频率分量下的接收输出的大小， 设定作为比较电路 42A、42B 中的检测电平基准值。

如上述图 4 的检测特性所示， 当把发讯扬声器设置在 90° 、 受讯传声器设置在 -90° 时， 可在谐振频率为 1.4kHz 及 1.7kHz 的两种情况下进行接近 0g 的残留量检测， 所以同样也可以设定成使 2 种频率

叠加。

在本例中，当到达预定的气体残留量时，由于是根据在 2 种谐振频率下的输出信号进行检测，所以与以一种谐振频率进行的检测相比较，检测动作的可靠性提高。即，由于设置燃气用具的周围环境，使储气瓶 1 受到从外部振动源传播的振动而被激振，或由于其他噪声的影响，所设定的 1 种谐振频率与噪声频率近似而使接收器 12 中的接收输出增大，所以会发生检测的气体残留量与设定值不同的误检测动作，但通过设定 2 种谐振频率即可防止这种误动作。

实施例 6

本例的残留量检测装置与上述实施例 1 相同，其检测特性示于图 17。

本例情况下的残留量检测特性是接收输出在多种气体残留量下增大并进行残留量检测，在图 17 的情况下，在气体残留量为 5g 时和 20g 时分别进行检测，可选定谐振频率、发送器 11 及接收器 12 的设置位置，以获得这种检测特性。因此，可以分 2 级检测气体残留量，并予以通知。

图 1

10

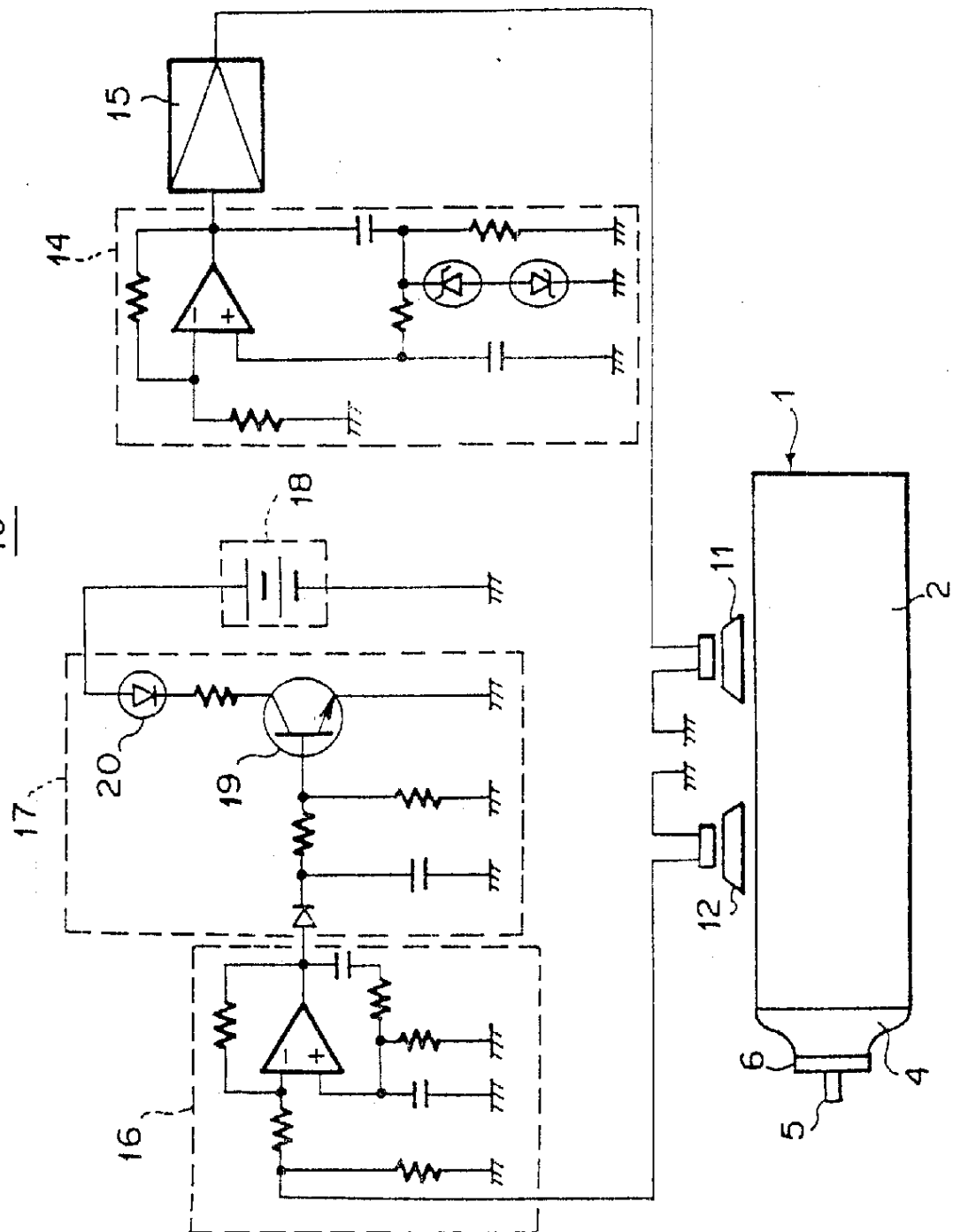


图 2

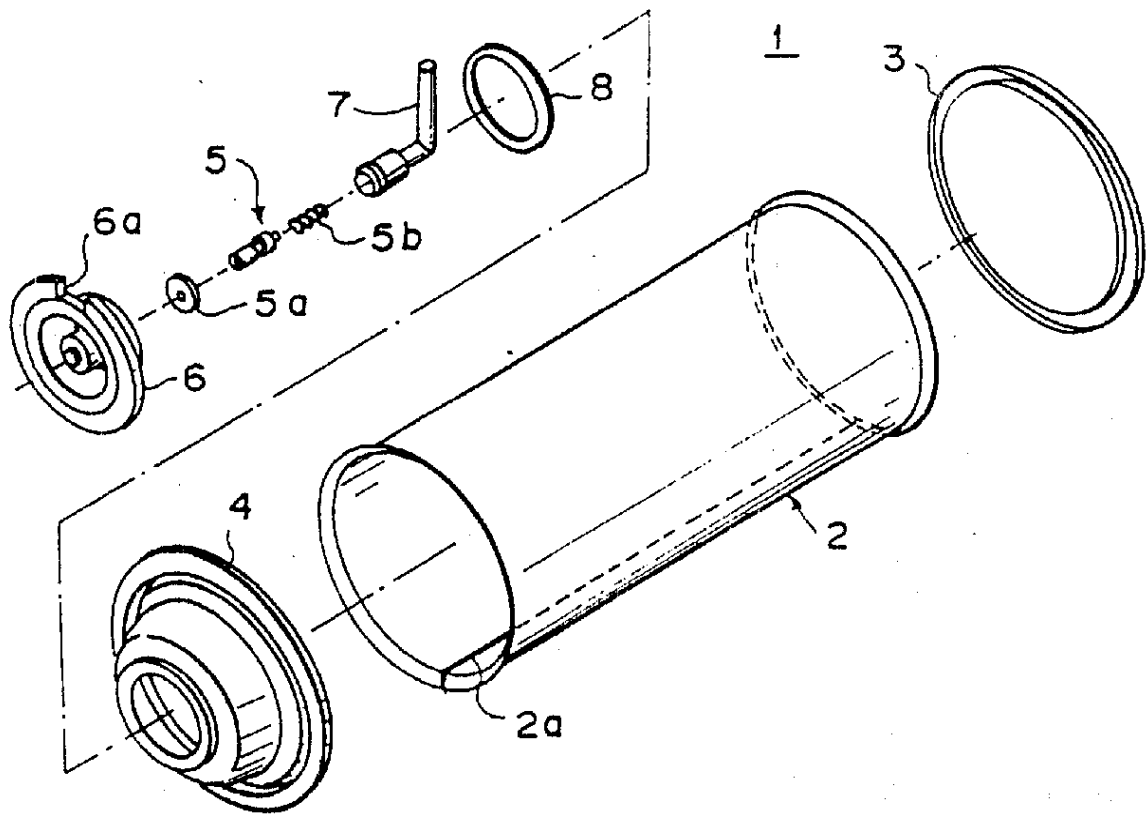


图 3

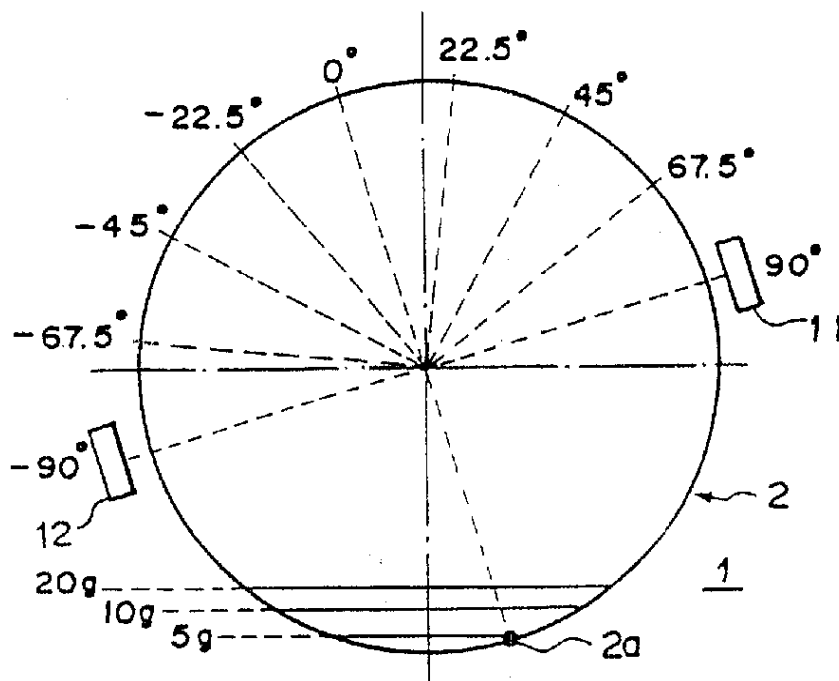


图 4

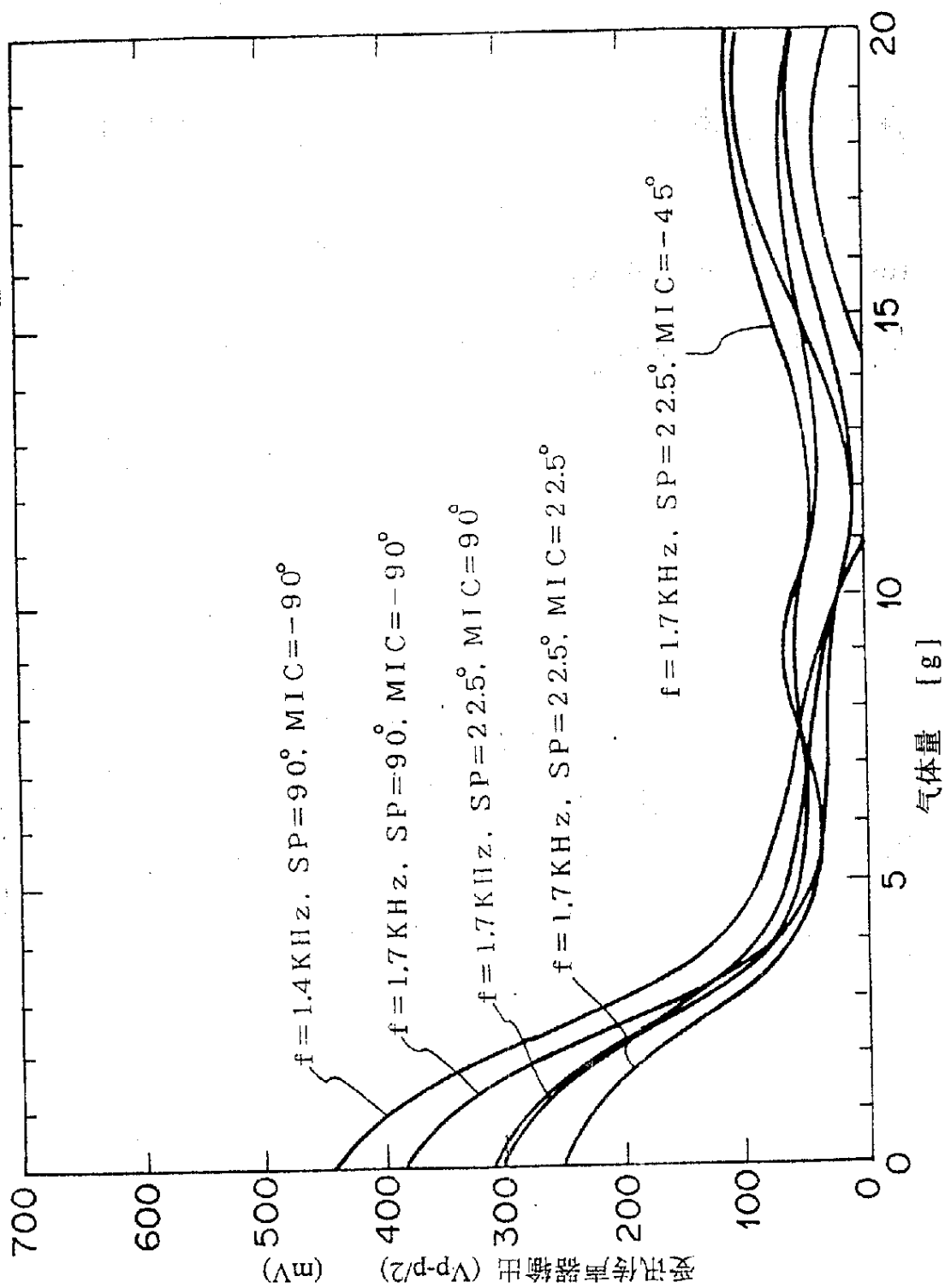


图 5

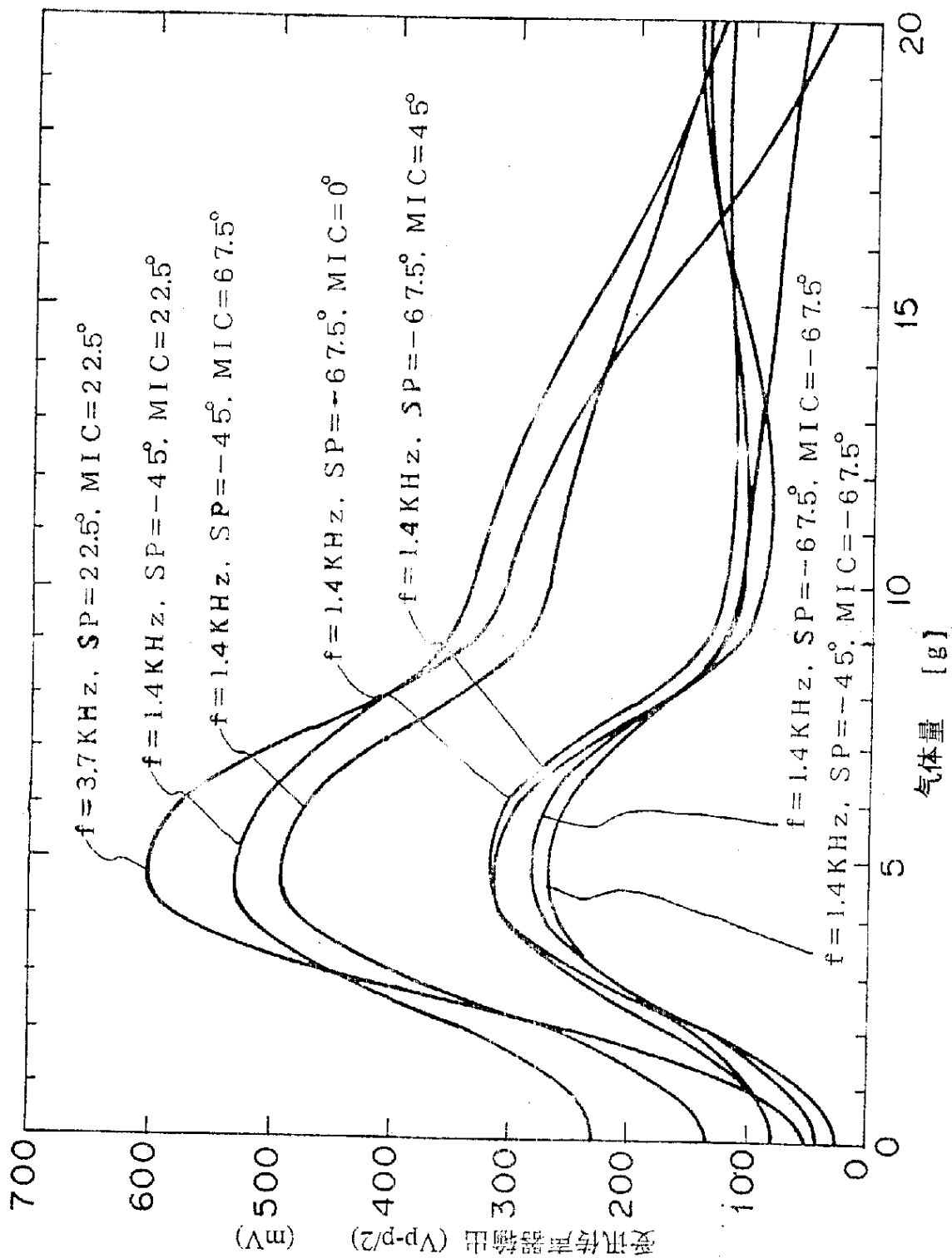


图 6

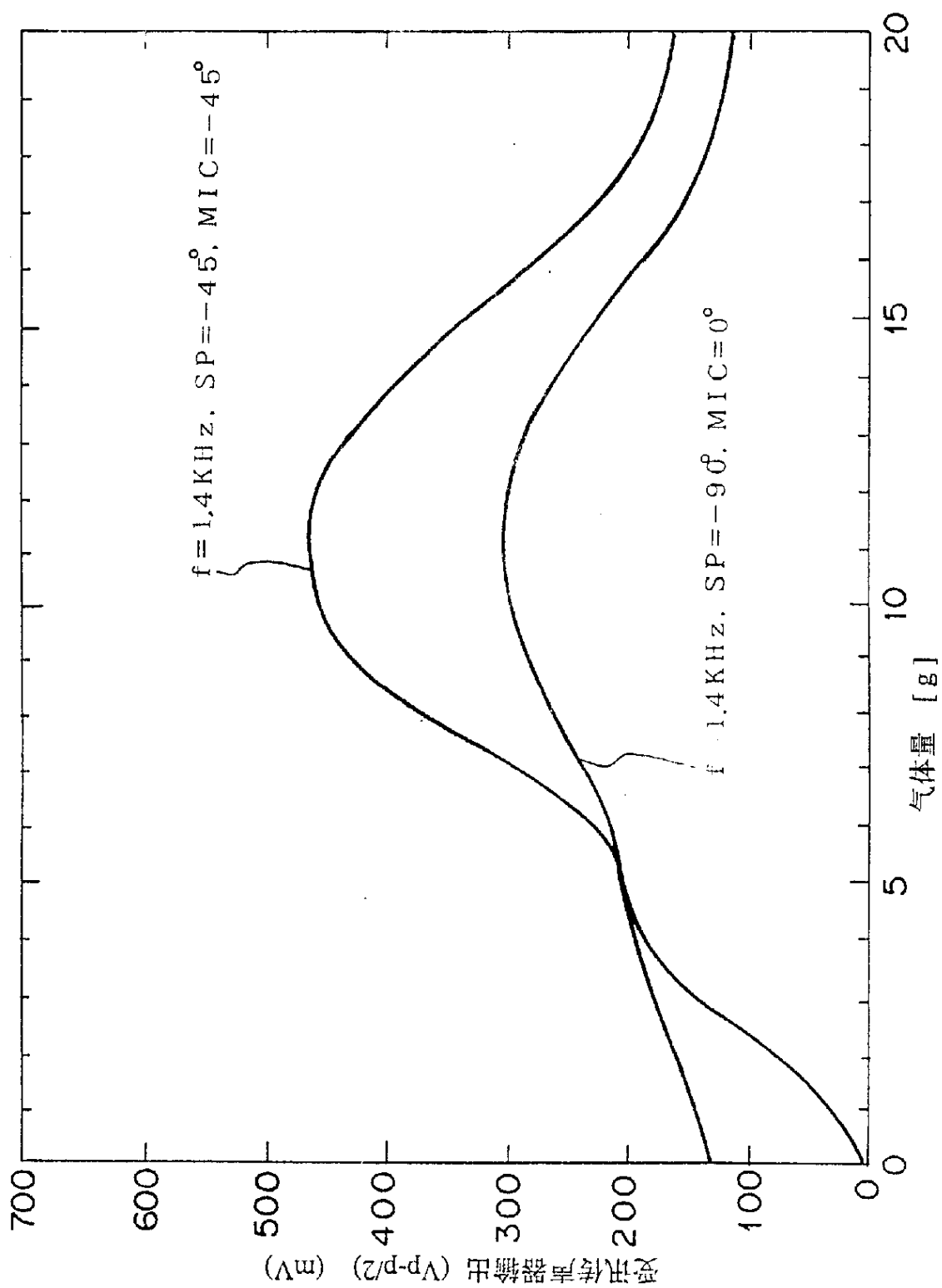


图7A (发讯扬声器位置=0° 受信传声器位置=45°)

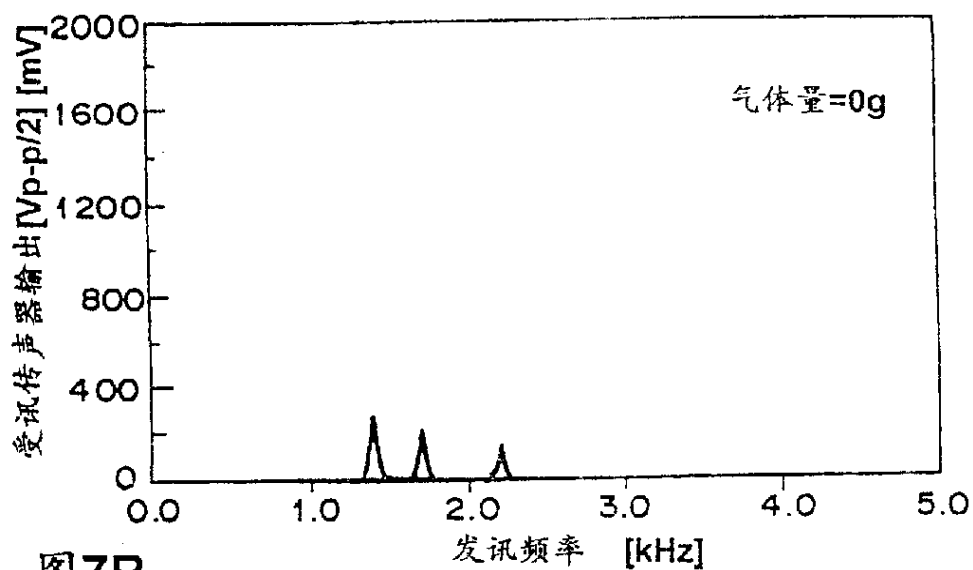


图7B

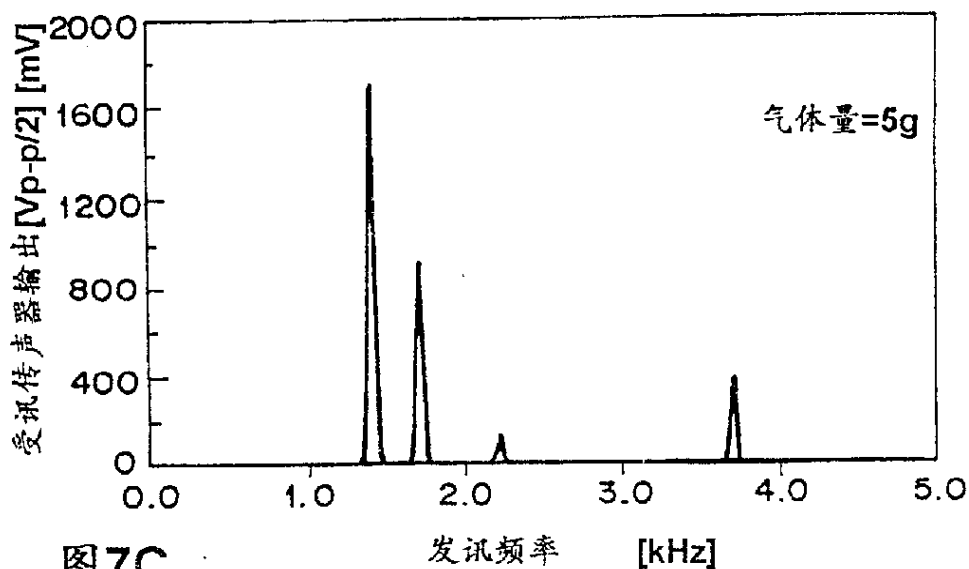


图7C

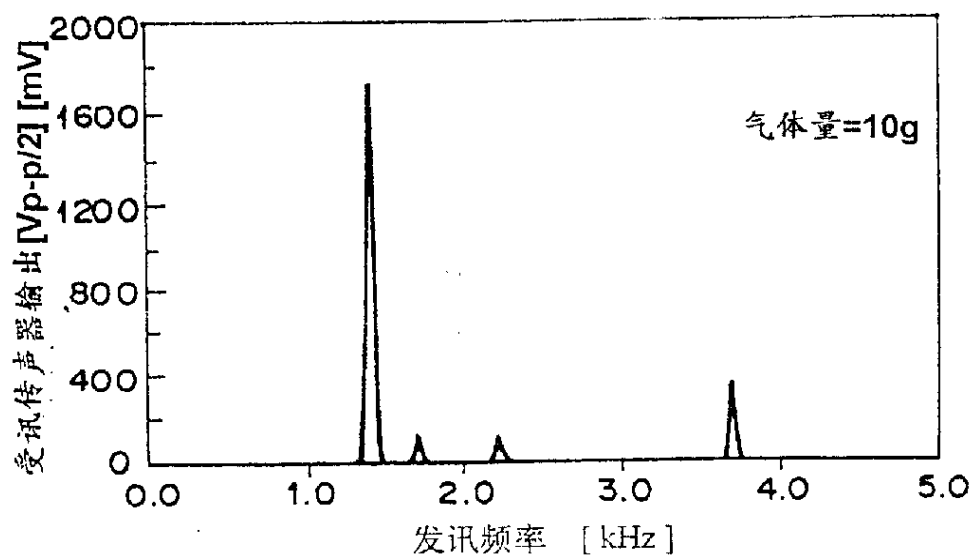


图8A

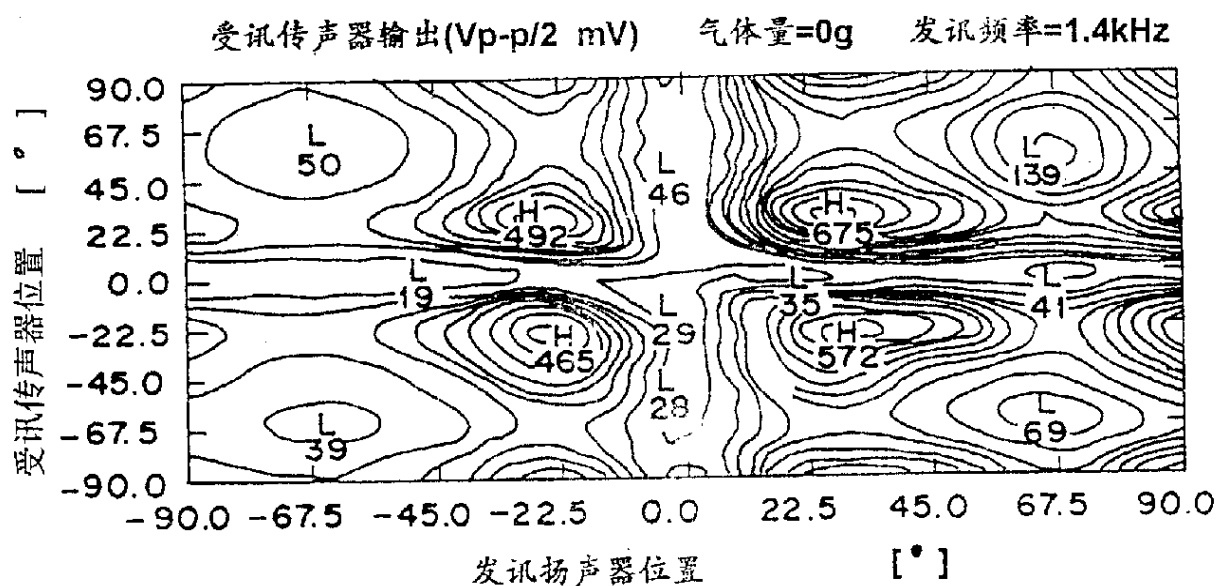


图8B

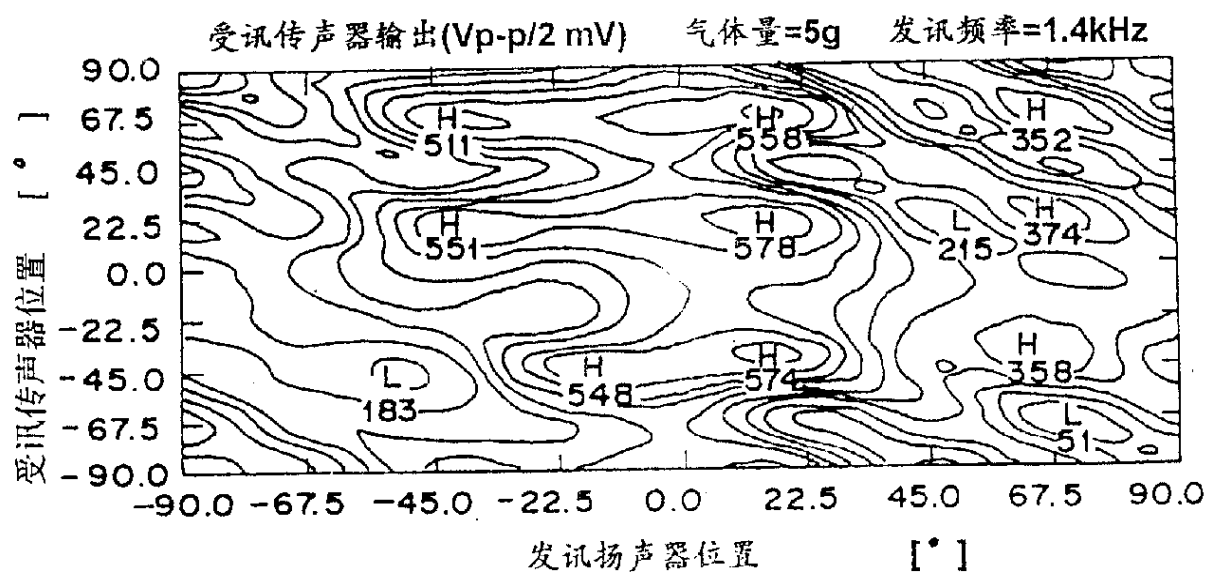


图8C

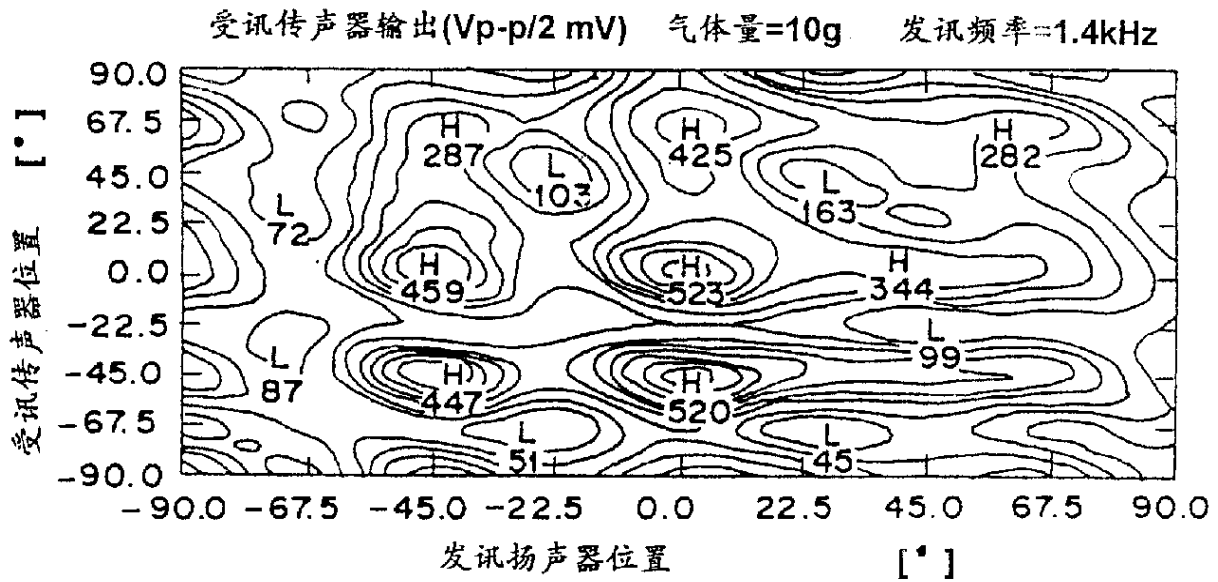


图8D

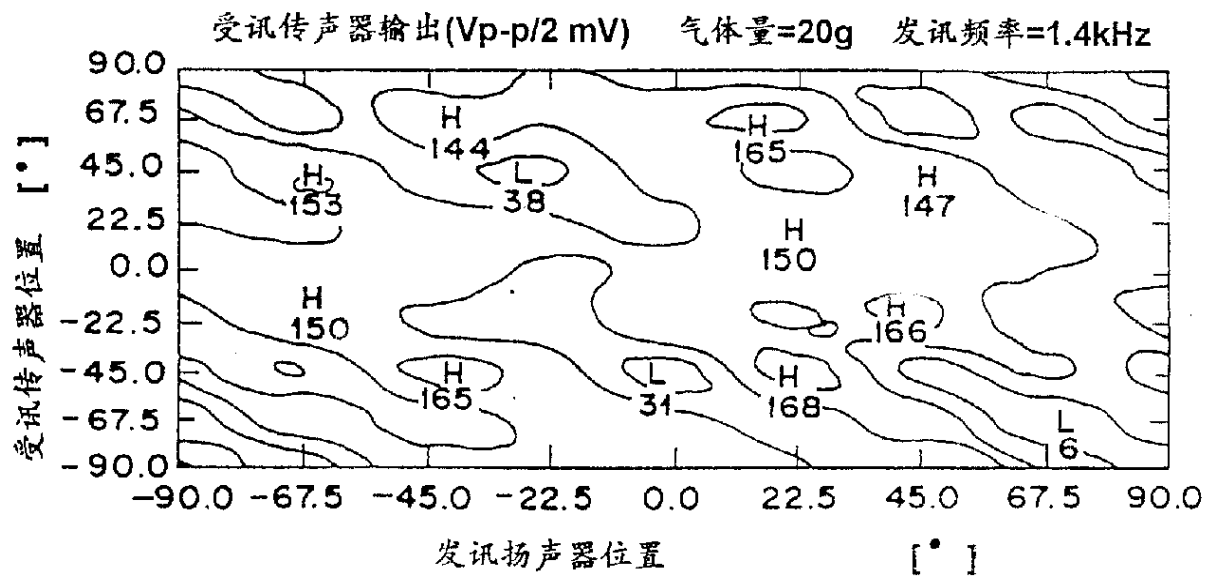


图9A

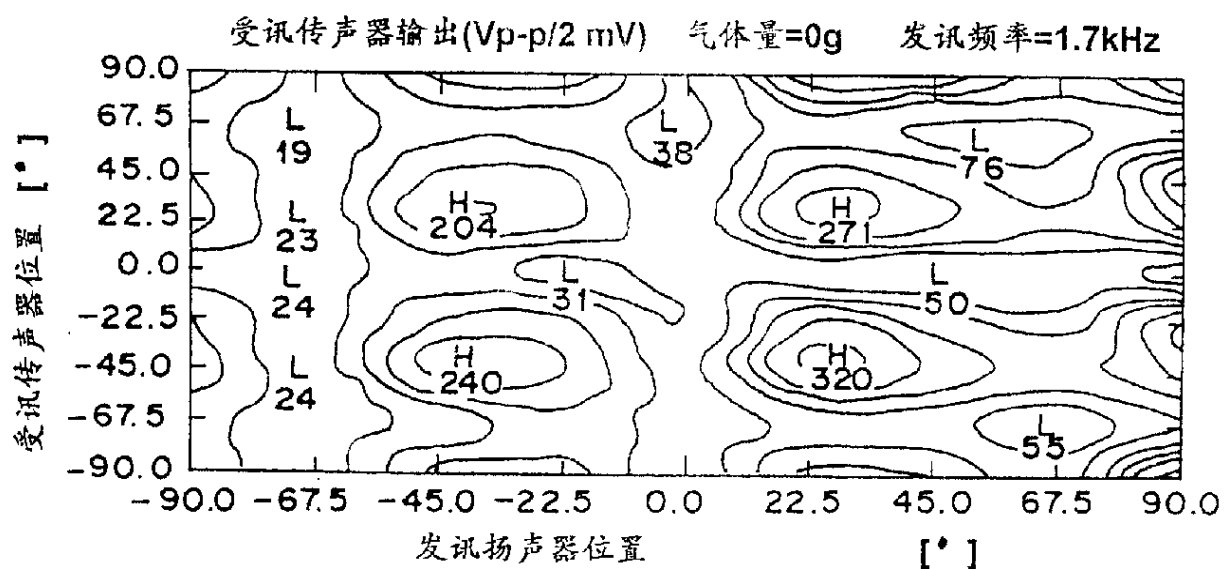


图9B

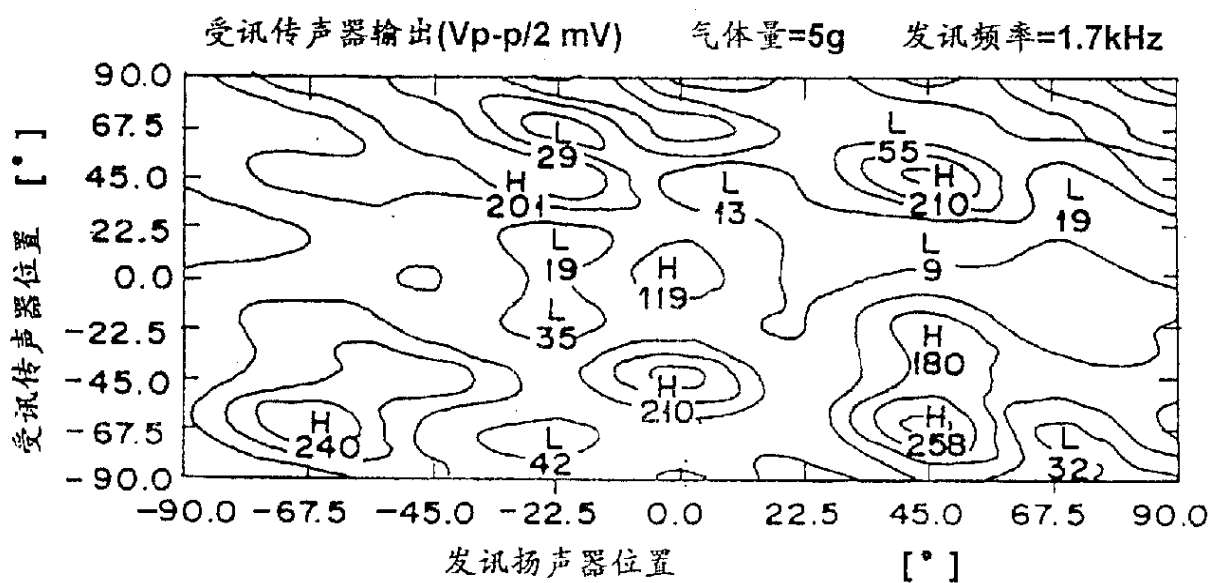


图9C

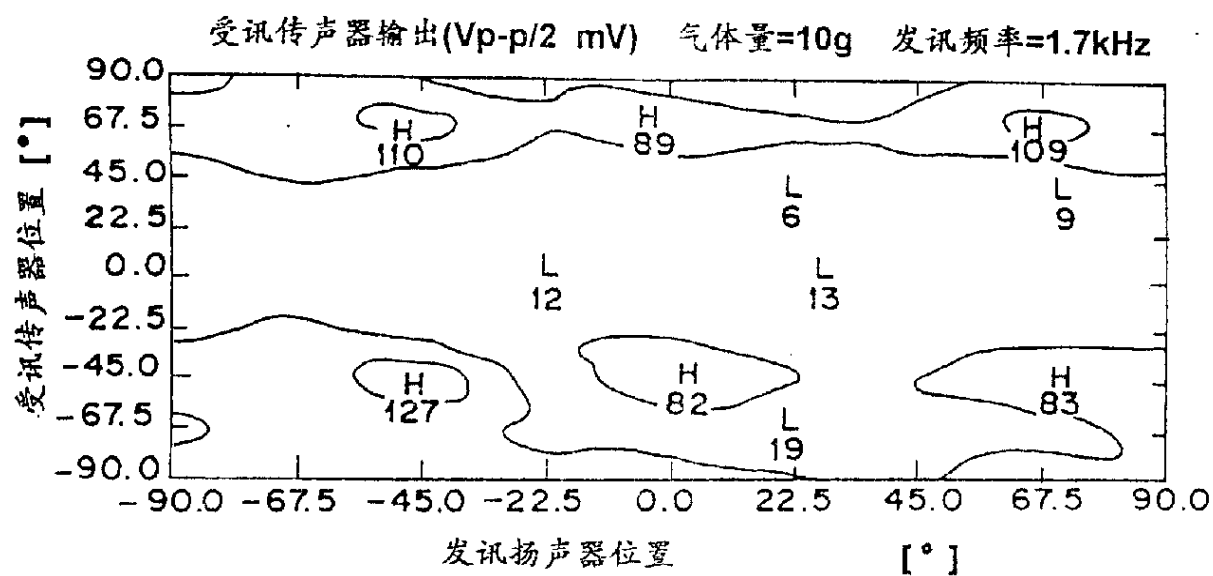


图9D

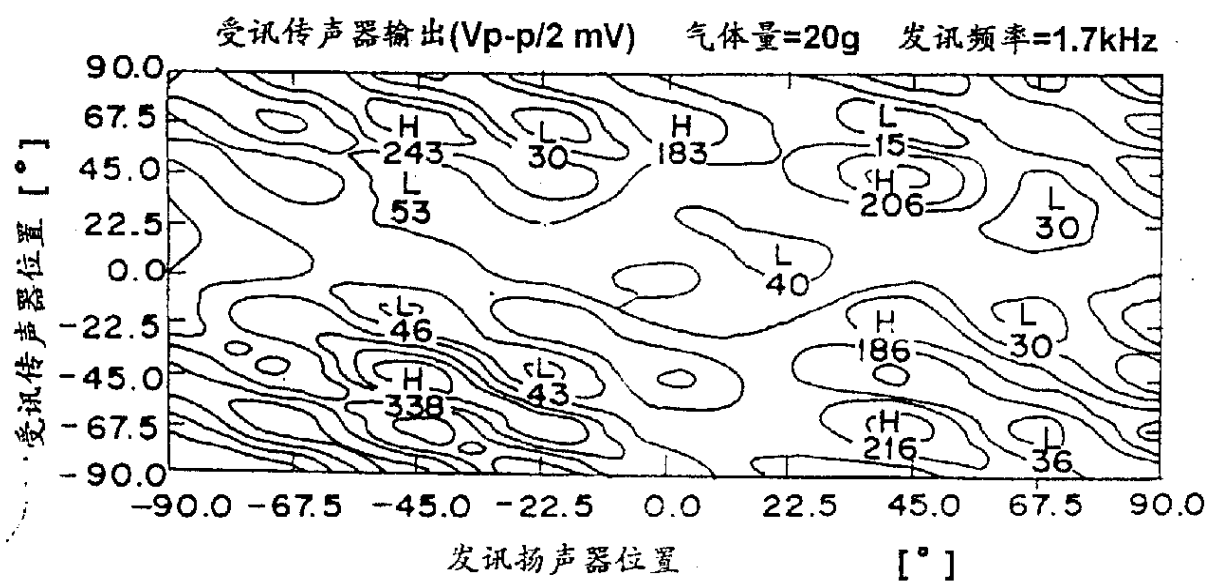


图10A

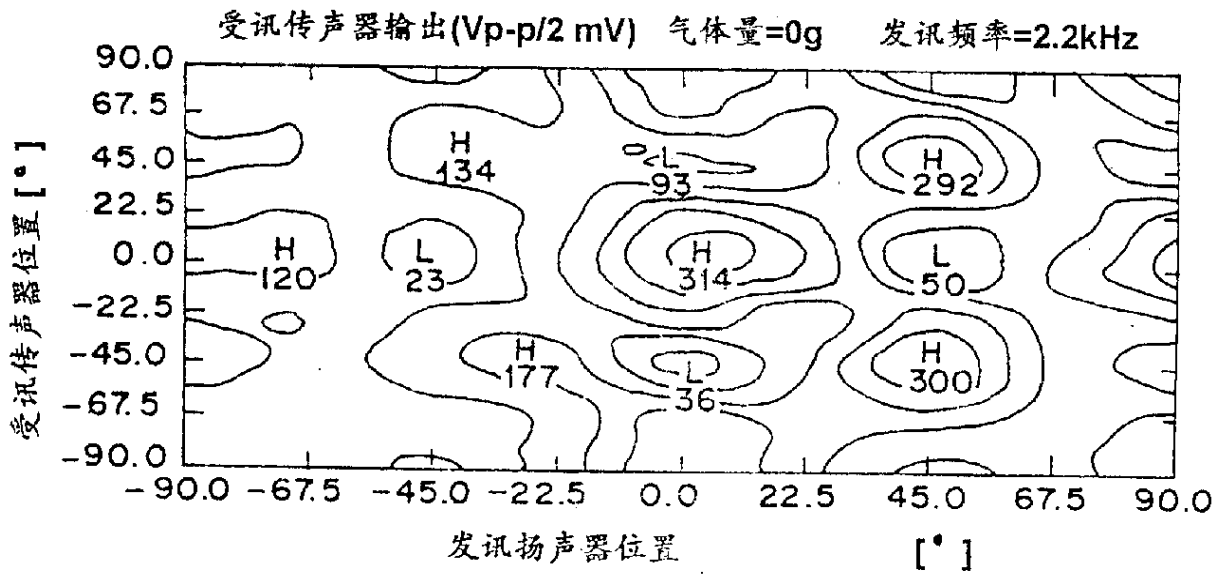


图10B

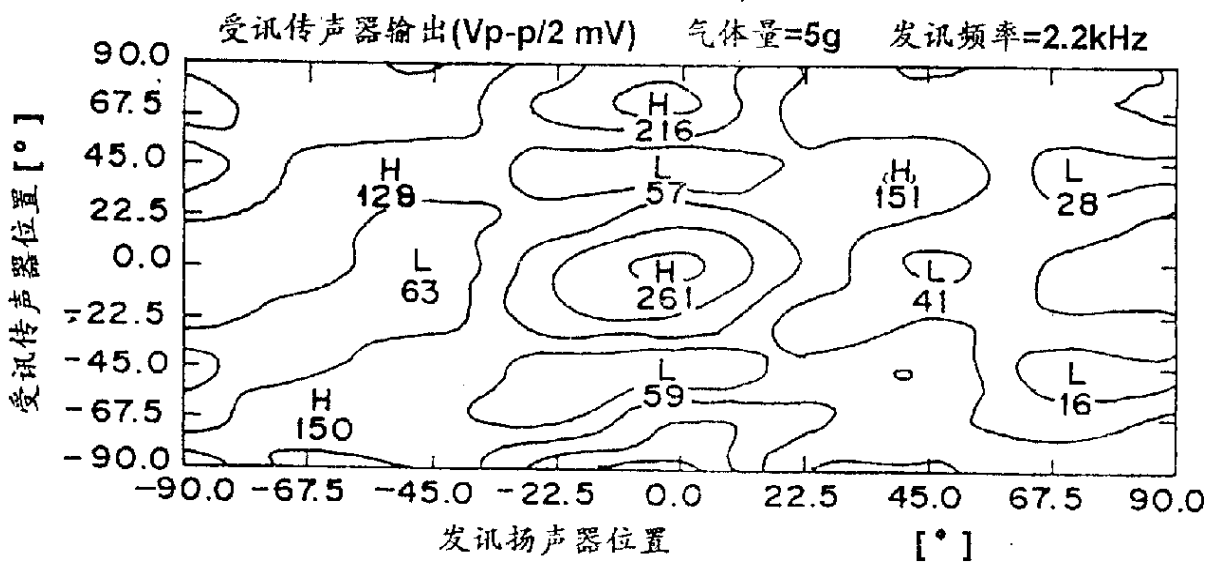


图10C

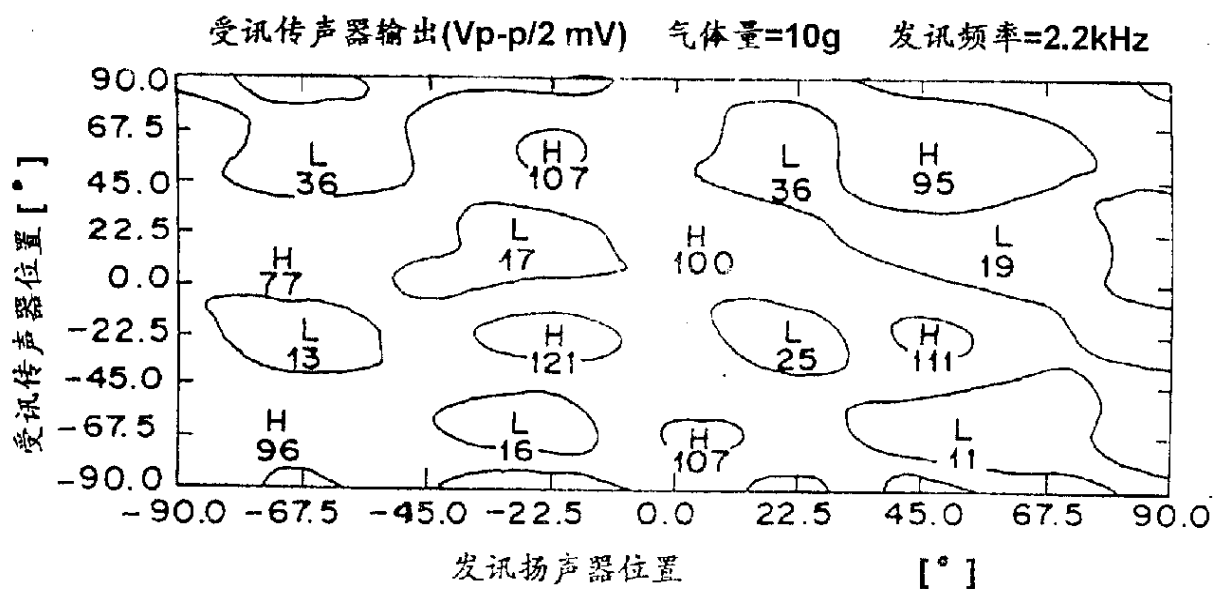


图10D

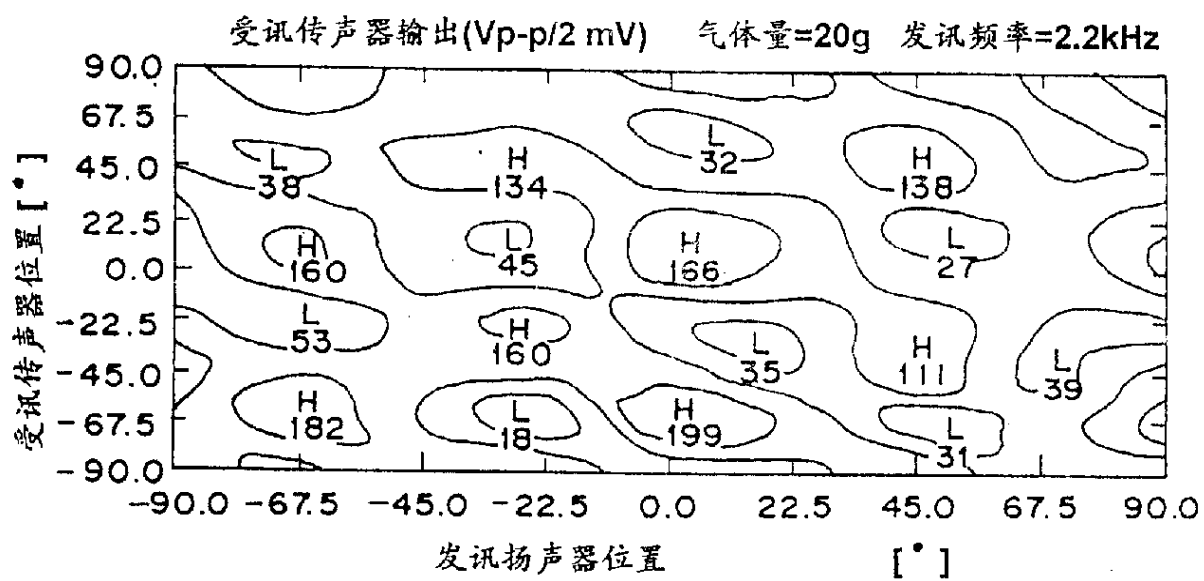


图11A

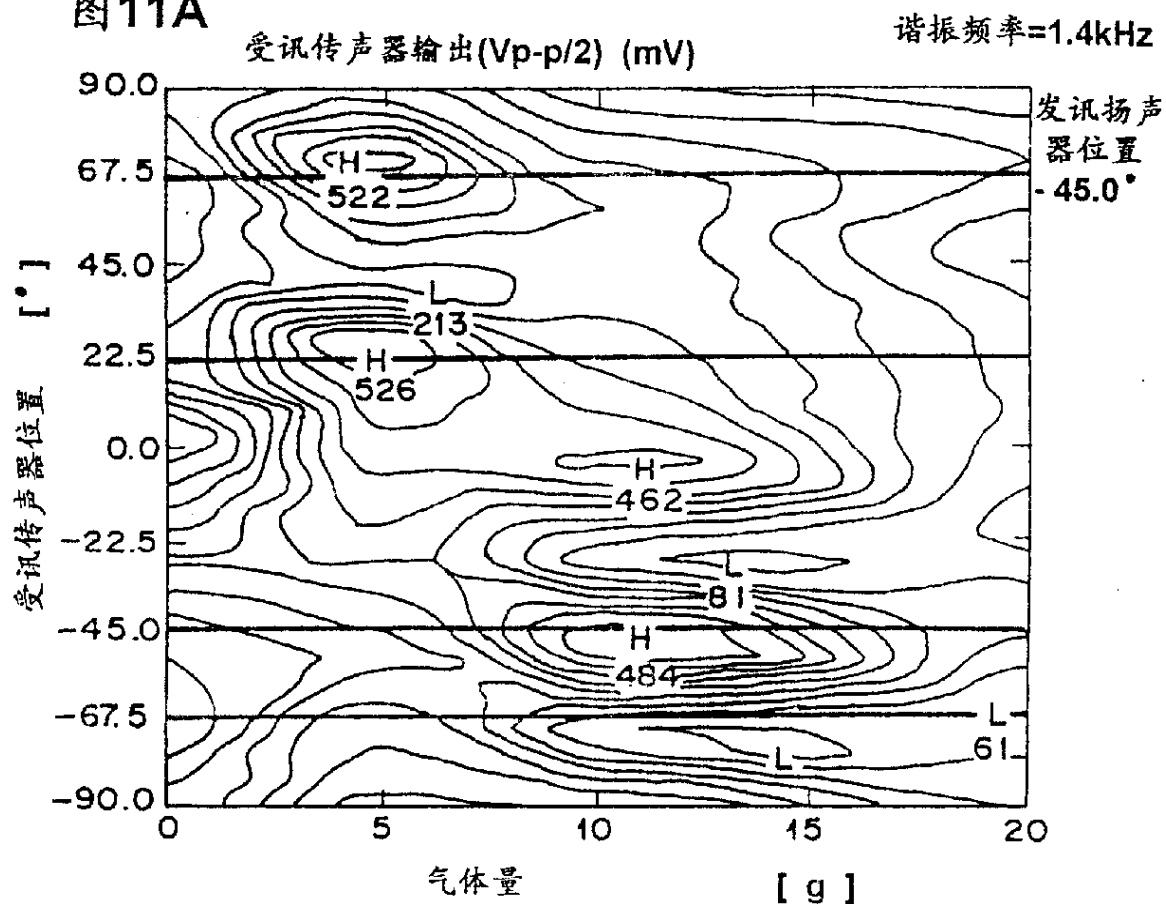


图11B

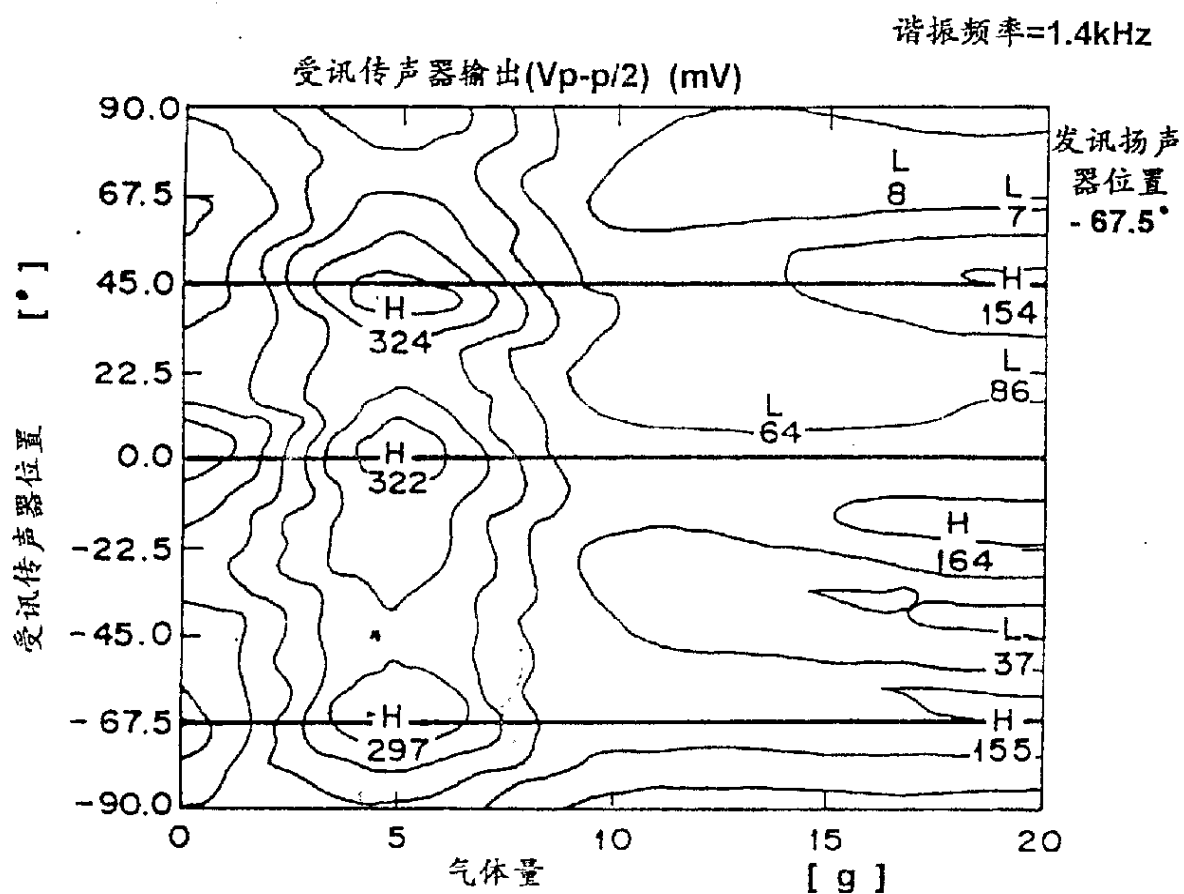


图 12

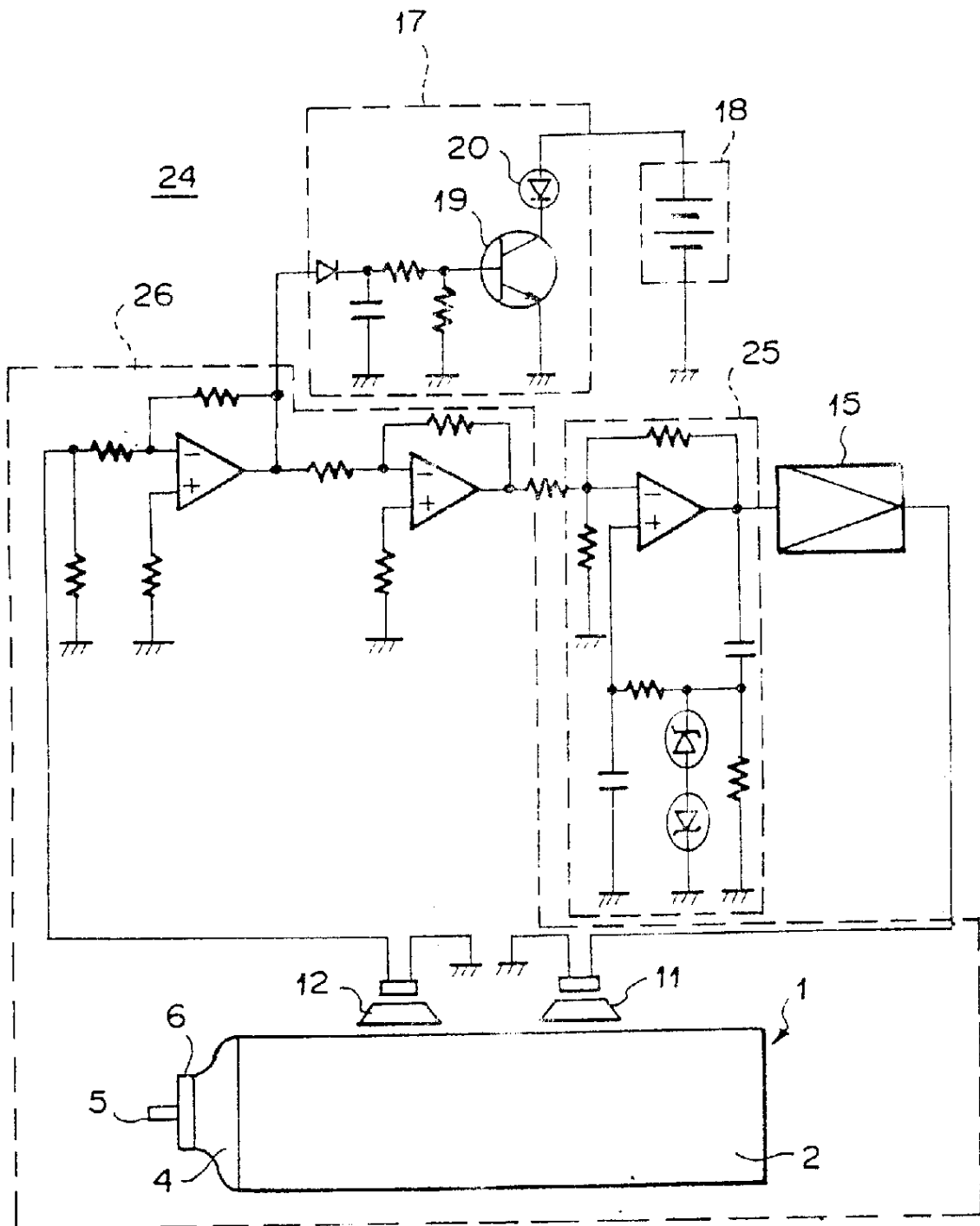


图 13

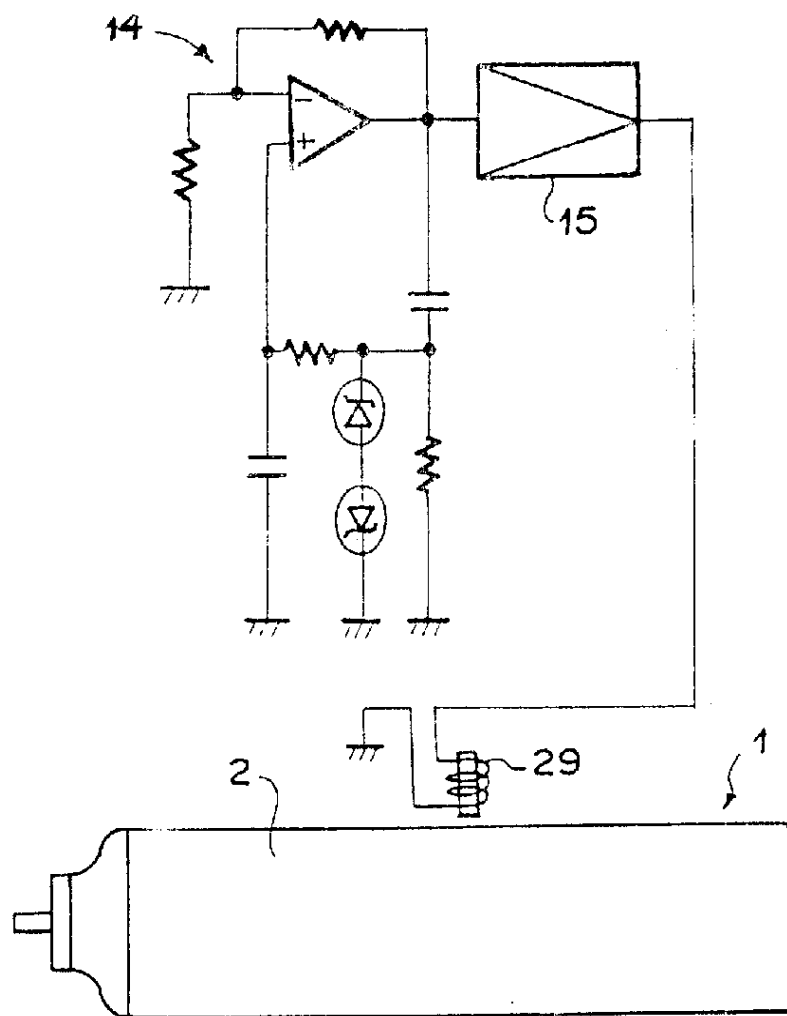


图 14

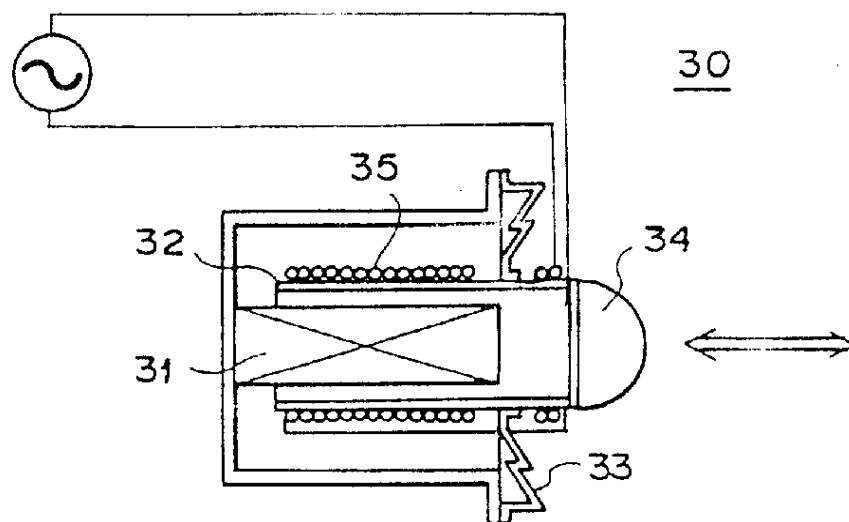


图15

