



(12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 102121963 B

(45) 授权公告日 2014. 04. 09

(21) 申请号 201010000307. 3

(56) 对比文件

(22) 申请日 2010. 01. 08

JP 特开平 11-051802 A, 1999. 02. 26, 说明书第 7-10 段.

(73) 专利权人 北京康特电子股份有限公司

审查员 刘晶

地址 101318 北京市顺义区赵全营镇兆丰产业基地西盈路 17 号

(72) 发明人 杨立新 张光信

(74) 专利代理机构 北京邦信阳专利商标代理有限公司 11012

代理人 王昭林 崔华

(51) Int. Cl.

G01M 3/40 (2006. 01)

G01R 27/02 (2006. 01)

G01R 27/26 (2006. 01)

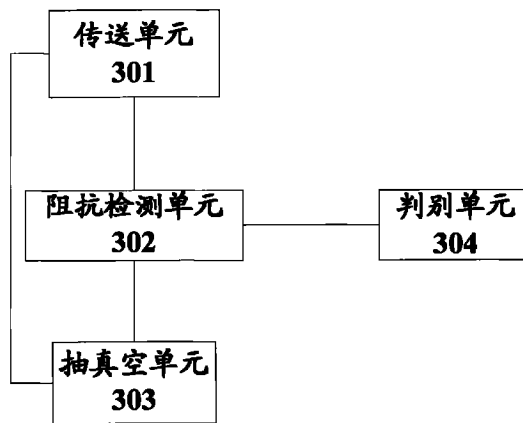
权利要求书1页 说明书4页 附图5页

(54) 发明名称

一种表贴石英谐振器粗漏检查方法及设备

(57) 摘要

本发明公开的表贴石英谐振器粗漏检查方法包括:a. 将待测的石英谐振器加载至预检测位置;并在所述预检测位置测量大气压状态下石英谐振器的第一阻抗;b. 将所述石英谐振器加载至真空室,并将所述真空室抽至预定真空度;c. 测量预定真空度状态下石英谐振器的第二阻抗;d. 将所述第一阻抗和第二阻抗进行比较;e. 当第一阻抗和第二阻抗的差值大于或等于预定阻抗差值时,判定石英谐振器存在漏气缺陷;当第一阻抗和第二阻抗的差值小于预定阻抗差值时,判定被测石英谐振器为合格产品。本发明公开的表贴石英谐振器粗漏检查装置包括:传送单元、阻抗检测单元、抽真空单元和判别单元。本发明的表贴石英谐振器检查方法和装置实现简单,成本低廉。



1. 一种表贴石英谐振器粗漏检查方法,其特征在于,所述方法包括:

a. 将待测的石英谐振器加载至预检测位置;并在所述预检测位置测量大气压状态下石英谐振器的第一阻抗;

b. 将所述石英谐振器加载至真空室,并将所述真空室抽至预定真空度;

c. 测量预定真空度状态下石英谐振器的第二阻抗;

d. 将所述第一阻抗和第二阻抗进行比较;

e. 当第一阻抗和第二阻抗的差值大于或等于预定阻抗差值时,判定石英谐振器存在漏气缺陷;当第一阻抗和第二阻抗的差值小于预定阻抗差值时,判定被测石英谐振器为合格产品,

所述方法还包括以下步骤:在完成检测第一阻抗和第二阻抗时,检测石英谐振器的静态电容,当所测量的静态电容与中间静态电容值之差的绝对值大于或等于预定偏差值,判定所述检测存在接触不良,其中,所述中间静态电容值为多个抽样石英谐振器的静态电容的平均值。

2. 根据权利要求1所述的方法,其特征在于,在步骤e中,所述预定阻抗差值为4欧姆以上。

3. 根据权利要求1所述的方法,其特征在于,步骤b包括:将所述石英谐振器加载至真空室,将所述真空室抽至10pa以下,并保持60秒以上。

4. 根据权利要求1所述的方法,其特征在于,所述预定偏差值为0.2PF。

5. 一种表贴石英谐振器粗漏检查装置,其特征在于,所述装置包括:

传送单元,用于将待测的石英谐振器加载至预检测位置,以及将所述石英谐振器加载至真空室;

阻抗检测单元,用于在所述预检测位置测量大气压状态下石英谐振器的第一阻抗,以及在真空室中测量预定真空度状态下石英谐振器的第二阻抗;

抽真空单元,用于将所述真空室抽至预定真空度;

判别单元,将所述第一阻抗和第二阻抗进行比较;并且当第一阻抗和第二阻抗的差值大于或等于预定阻抗差值时,判定石英谐振器存在漏气缺陷;当第一阻抗和第二阻抗的差值小于预定阻抗差值时,判定被测石英谐振器为合格产品,

所述装置还包括静态电容检测单元,用于检测石英谐振器的静态电容,当所测量的静态电容与中间静态电容值之差的绝对值大于或等于预定偏差值,判定所述检测存在接触不良,其中,所述中间静态电容值为多个抽样石英谐振器的静态电容的平均值。

一种表贴石英谐振器粗漏检查方法及设备

技术领域

[0001] 本发明涉及电子器件制造领域,尤其涉及一种表贴石英谐振器粗漏检查方法及设备。

背景技术

[0002] 近年来,随着移动通讯市场的旺盛需求及便携式数字设备的日益普及,作为频率控制的关键器件,SMD(表面贴装器件)石英谐振器因其可靠性高,频率控制到 $\pm 10\text{PPM}$ 相对比较容易,所以市场的需求,也越来越大。

[0003] 作为陶瓷封装的产品,无论是具有可伐环还是没有可伐环的滚边焊接,加工过程之中,总会有 $0.03\text{--}0.1\%$ 的粗漏不良发生,因此,滚边焊接后,所有的石英晶体都必须进行粗漏检查。

[0004] 因此,有必要设计一种新型的表贴石英谐振器粗漏检查方法及设备,以进行粗漏检查。

发明内容

[0005] 针对现有技术的缺陷,本发明的目的是提供一种能够方便地对表贴石英谐振器进行粗漏检查的方法及设备。

[0006] 本发明的表贴石英谐振器粗漏检查方法包括:a. 将待测的石英谐振器加载至预检测位置;并在所述预检测位置测量大气压状态下石英谐振器的第一阻抗;b. 将所述石英谐振器加载至真空室,并将所述真空室抽至预定真空度;c. 测量预定真空度状态下石英谐振器的第二阻抗;d. 将所述第一阻抗和第二阻抗进行比较;e. 当第一阻抗和第二阻抗的差值大于或等于预定阻抗差值时,判定石英谐振器存在漏气缺陷;当第一阻抗和第二阻抗的差值小于预定阻抗差值时,判定被测石英谐振器为合格产品。

[0007] 优选地,在步骤f中,所述预定阻抗差值为4欧姆以上。

[0008] 优选地,步骤b包括:将所述石英谐振器加载至真空室,并将所述真空室抽至 10pa 以下,并保持60秒以上。

[0009] 优选地,所述方法还包括步骤g:检测石英谐振器的静态电容,当所测量的静态电容与中间静态电容值之差大于或等于预定偏差值,判定所述检测存在接触不良,其中,所述中间静态电容值为多个抽样石英谐振器的静态电容的平均值。

[0010] 优选地,步骤b包括:将所述石英谐振器加载至真空室,当所述石英谐振器发生漏气时,将所述真空室抽至 30000pa 以下,并保持60秒以上。

[0011] 优选地,所述预定偏差值为 $\pm 0.2\text{PF}$ 。

[0012] 本发明还提供了一种表贴石英谐振器粗漏检查装置,所述装置包括:传送单元,用于将待测的石英谐振器加载至预检测位置,以及将所述石英谐振器加载至真空室;阻抗检测单元,用于在所述预检测位置测量大气压状态下石英谐振器的第一阻抗,以及测量预定真空度状态下石英谐振器的第二阻抗;抽真空单元,用于将所述真空室抽至预定真空度;

判别单元,将所述第一阻抗和第二阻抗进行比较;并且当第一阻抗和第二阻抗的差值大于或等于预定阻抗差值时,判定石英谐振器存在漏气缺陷;当第一阻抗和第二阻抗的差值小于预定阻抗差值时,判定被测石英谐振器为合格产品。

[0013] 优选地,所述装置还包括静态电容检测单元,用于检测石英谐振器的静态电容,当所测量的静态电容与中间静态电容值之差大于或等于预定偏差值,判定所述检测存在接触不良,其中,所述中间静态电容值为多个抽样石英谐振器的静态电容的平均值。

[0014] 相对于现有技术,本发明的表贴石英谐振器检查方法和装置实现简单,成本低廉。

附图说明

[0015] 图 1(a) 是 SMD 石英晶体谐振器的结构示意图;

[0016] 图 1(b) 是 SMD 石英晶体谐振器的等效电路图;

[0017] 图 1(c) 是频率为 12.000MHZ 的型号为 3225 的石英晶体谐振器的阻抗与真空度的数值关系图;

[0018] 图 1(d) 是频率为 32.000MHZ 的型号为 3225 的石英晶体谐振器的阻抗与真空度的数值关系图;

[0019] 图 1(e) 是频率分别为 12MHZ 和 40MHZ 的型号为 5032 的石英晶体谐振器的阻抗与真空度的数值关系图;

[0020] 图 1(f) 是本发明一个实施例中抽真空导致接触阻抗的变动曲线的示意图;

[0021] 图 2 是本发明石英谐振器粗漏检查方法的流程图;

[0022] 图 3 是本发明石英谐振器粗漏检查装置的结构框图。

具体实施方式

[0023] 图 1(a) 所示的是 SMD 石英晶体谐振器,所述石英晶体谐振器包括陶瓷基座 1,石英晶片 2,导电胶 3,盖板 4。被好电极的石英晶片通过导电胶 3 固定在基座 1 中,基座 1 内部有一个容纳石英晶片 2 的腔体,石英晶片 2 可以自由地机械振动。

[0024] 石英晶体谐振器的等效电路如图 1(b) 所示,主要电参数包括:频率 FL、静态电容 C0、阻抗 R1、动态电容 C1 和动态电感 L1 等,本发明需要考虑阻抗 R1 和静态电容 C0。

[0025] 在本发明中,石英晶体谐振器的阻抗和该晶片所处的环境真空度紧密关联。因为石英晶体谐振器是利用石英的压电效应制作的频率控制器件,它工作的过程就是电能和机械能转化的过程,石英晶片表面接触的气体会对机械振动产生阻尼,从而影响到阻抗的大小。

[0026] 在本发明的一个实施例中,以型号分别为 3225 和 5032 两种石英晶体谐振器为例,说明当环境真空度变化的时候,其阻抗变动的规律。

[0027] 取频率分别为 12.000MHZ 和 32.000MHZ 的型号为 3225 的石英晶体谐振器的产品,放置于真空室内逐步抽真空到 0.01Pa,连续测定阻抗 R1,得到如图 1(c) 和图 1(d) 所示的曲线。从中可以看出,当真空度从 1.0×10^5 Pa 降到 3.0×10^4 Pa 时候,晶体的阻抗 R1 基本就固定了。从 1000Pa 再降低真空度,已经对阻抗不起明显作用。即,石英晶体谐振器表面接触的气体,压强从大气压衰减到 30000Pa 的时候,其对石英晶片的机械振动基本上失去了阻尼作用,所以阻抗基本就趋于恒定。同时可以观察到:对于频率为 32MHZ 的 3225 石英晶

体谐振器,阻抗随真空度的变化达到 10 欧姆;对于频率为 12MHZ 的 3225 石英晶体谐振器,阻抗的变化达到 29 欧姆。

[0028] 在其他实施例中,同样取型号为 5032 的 12.000MHZ 和 40.000MHZ 的产品,重复上述过程,得到阻抗随真空度变动曲线如图 1(e) 所示,阻抗变化分别为 11 欧姆和 7 欧姆。从多次实验的数据结果来看,随着真空度的变化,阻抗变化都在 5 欧姆以上。因此,可以认为,利用本发明的方法进行检测,由明显的区分度,且简便易行。

[0029] 石英晶体谐振器的阻抗,不仅包含石英晶体谐振器自身的阻抗同时也包含了测量探针和晶体焊盘之间的接触阻抗。因为 SMD 石英晶体封装的结构,其焊盘表层均电镀了 0.2-0.5 微米的金,在大气状态下的接触阻抗不超过 0.5 欧姆。在本发明的一个实施例中,以型号为 3225、频率为 32MHZ 的缝焊后不漏气的石英晶体谐振器为例,前后各测量 30 片数据,得到因为抽真空导致接触阻抗的变动曲线如图 1(f) 所示。

[0030] 由该曲线可以看出,低真空下 (0.5Pa 压力下) 和室温常压下 (1.013×10^5 Pa) 测量的阻抗变动平均在 -0.15 欧姆,最大变化 -0.28 欧姆,因此,可以得出,该阻抗的变动不足以影响晶体在抽真空的阻抗变动差额的判定。所以,接触阻抗的影响可以忽略不计。

[0031] 本发明一种实施方式的表贴石英谐振器粗漏检查方法包括如下步骤:

[0032] 在步骤 201,将待测的石英谐振器加载至预检测位置;并在所述预检测位置测量大气压状态下石英谐振器的第一阻抗。具体地,先将放置在托盘上的石英谐振器产品,移动到预检测位置以便进行大气压状态下的阻抗测量,可以利用网络分析仪记录数据。预检测位置可以是晶片测量装置中的适当位置,例如 SA-250B 网络分析仪的测量机构适于测量的测量点。

[0033] 测量大气压状态下的阻抗后,在步骤 202,将所述石英谐振器加载至真空室,并将所述真空室抽至预定真空度。在实际应用中,真空度在 10Pa 以下,压力保持时间在 60 秒以上即可。在一个优选实施例中,抽真空到 5Pa,恒定 60 秒。

[0034] 在步骤 203,测量预定真空度状态下石英谐振器的第二阻抗。在步骤 204,将所述第一阻抗和第二阻抗进行比较。

[0035] 在步骤 205,当第一阻抗和第二阻抗的差值大于或等于预定阻抗差值时,判定石英谐振器存在漏气;当第一阻抗和第二阻抗的差值小于预定阻抗差值时,在步骤 206 判定石英谐振器合格。测定抽真空后的阻抗,并且和一次的结果比较,根据设定的阻抗差值对石英谐振器漏气与否进行判断。所述预定阻抗差值可以为 4 欧姆以上,优选地,设定阻抗差值为 ± 4 欧姆,即,如果第一阻抗和第二阻抗的差值大于或等于 4 欧姆,认为被测石英谐振器有漏气发生;如果第一阻抗和第二阻抗的差值小于 3 欧姆,认为被测石英谐振器合格。如果产品被标记为不合格,相关信息将传送到后续不良品选别控制程序,以控制后面不良品选别机构进行不良分类。优选地,可以根据实际测定的产品阻抗在真空下的阻抗差值分布,进行阻抗差值的设定。

[0036] 在测量的过程中,会发生探针与晶片之间接触不良的问题,从而造成阻抗测量不准,导致的结果会误判。因此,优选地,在步骤 207,检测石英谐振器的静态电容 C0,在步骤 208,当所测量的静态电容与中间静态电容值之差大于预定偏差值。优选地,在大气压下的阻抗测量和抽真空之后的阻抗测量这两次测量均加入对晶体谐振器静态电容 C0 的测量。若发生接触不良的时候,C0 会偏离中间静态电容值。

[0037] 所述中间静态电容值可以为多个抽样石英谐振器的静态电容的平均值。例如可以选取 5 只石英谐振器产品,用网络分析仪测定各石英谐振器的静态电容值 C_0 ,然后对五个后静态电容值 C_0 求平均值。

[0038] 优选地,静态电容值与中间静态电容值之间的预定偏差值为 $\pm 0.2\text{PF}$ 。若静态电容值与中间静态电容值之间的偏差值大于或等于预定偏差值,则在步骤 209 判定存在接触不良;否则,在步骤 210 判定不存在接触不良。

[0039] 相应地,本发明一种优选实施方式中提供的石英谐振器粗漏检查装置包括:传送单元 301、阻抗检测单元 302、抽真空单元 303、判别单元 304,优选地还包括静态电容检测单元 305。

[0040] 传送单元 301 用于将待测的石英谐振器加载至预检测位置,以及将所述石英谐振器加载至真空室。所述传送单元 301 可以使上料机、皮带传送机等传送机构实现,所述传送单元 301 连接预检测位置、真空室,以便使待测的石英谐振器在不同测量位置运动。

[0041] 阻抗检测单元 302 用于在所述预检测位置测量大气压状态下石英谐振器的第一阻抗,以及测量预定真空度状态下石英谐振器的第二阻抗。阻抗检测单元 302 可以是网络分析仪或其他对石英谐振器的物理参数进行测量的装置。预检测位置可以是适合在大气压状态下测量的任何位置。

[0042] 抽真空单元 303 用于将所述真空室抽至预定真空度。抽真空单元 303 可以是真空泵,真空泵在伺服电机的驱动下对真空室中的真空度进行控制,最终使真空室在一段时间(例如 60 秒)内保持在预定的真空度。

[0043] 判别单元 304 将所述第一阻抗和第二阻抗进行比较,并且当第一阻抗和第二阻抗的差值大于或等于预定阻抗差值时,判定石英谐振器存在漏气缺陷;当第一阻抗和第二阻抗的差值小于预定阻抗差值时,判定被测石英谐振器为合格产品。判别单元 304 可以由 PLC 实现,也可以由工控机、工作站实现。判别单元 304 包括中央处理器、寄存器以及输入输出接口等。在接收到检测到的阻抗值,判别单元 304 根据相应的控制逻辑对所述阻抗值进行比较,并且根据比较结果发出相应的判别指令。

[0044] 优选地,所述装置还包括静态电容检测单元 305,所述静态电容检测单元 305 用于检测石英谐振器的静态电容,当所测量的静态电容与中间静态电容值之差大于或等于预定偏差值,判定所述检测存在接触不良,其中,所述中间静态电容值为多个抽样石英谐振器的静态电容的平均值。可以是网络分析仪或其他对石英谐振器的物理参数进行测量的装置。

[0045] 尽管本发明是通过上述的优选实施方式进行描述的,但是其实现形式并不局限于上述的实施方式。应该认识到:在不脱离本发明主旨的情况下,本领域技术人员可以对本发明做出不同的变化和修改。

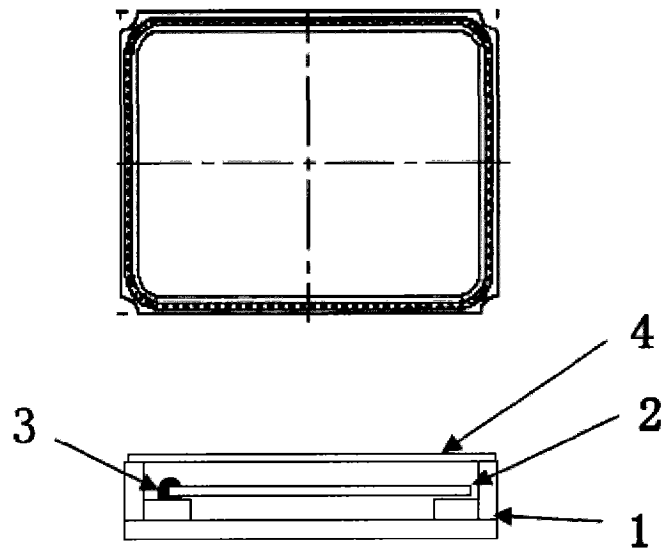


图 1(a)

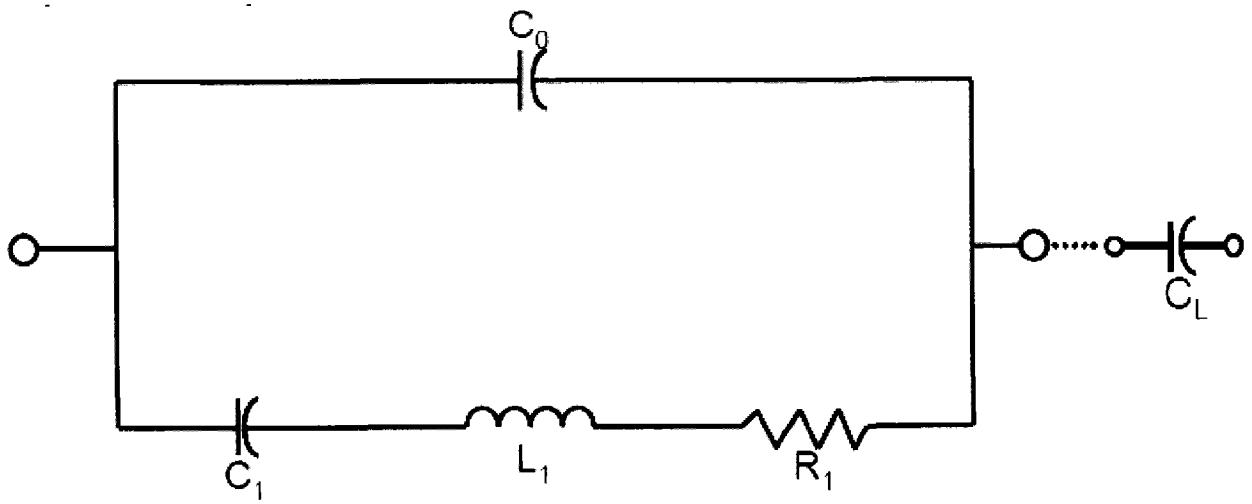


图 1(b)

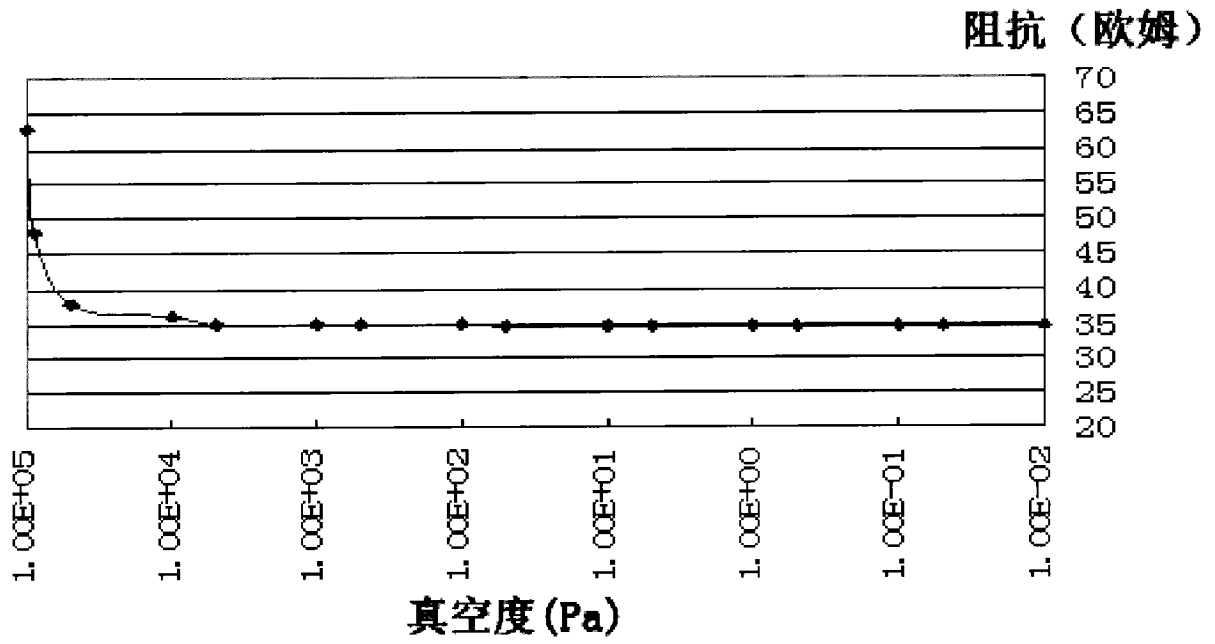


图 1(c)

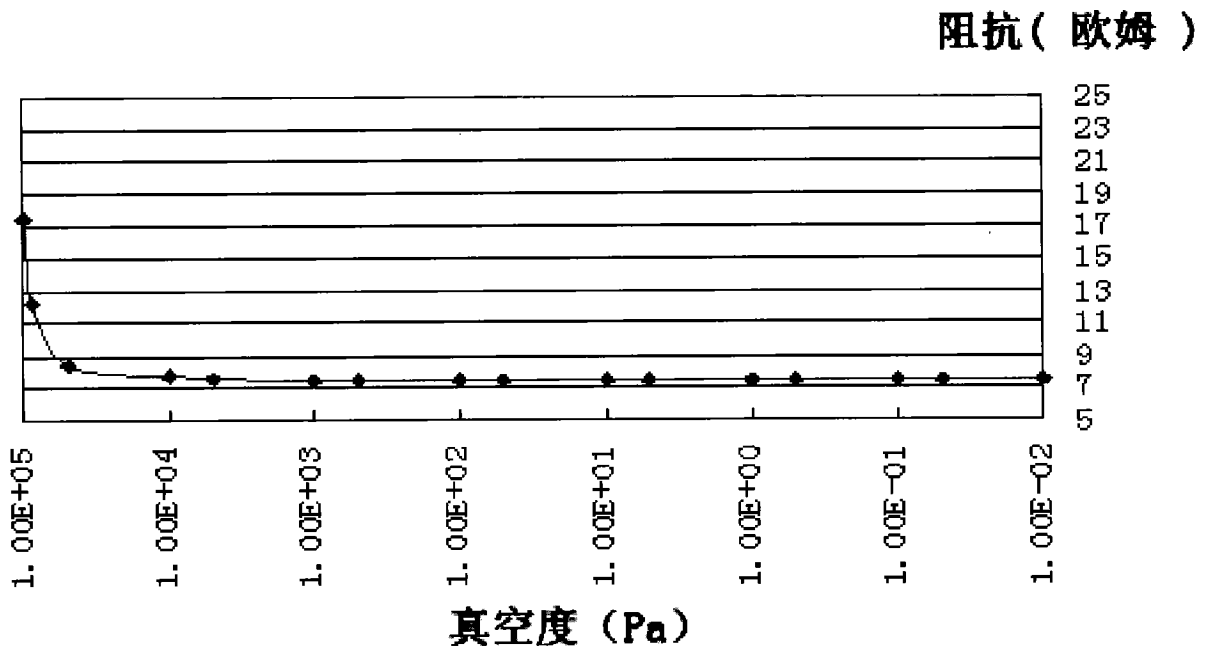


图 1(d)

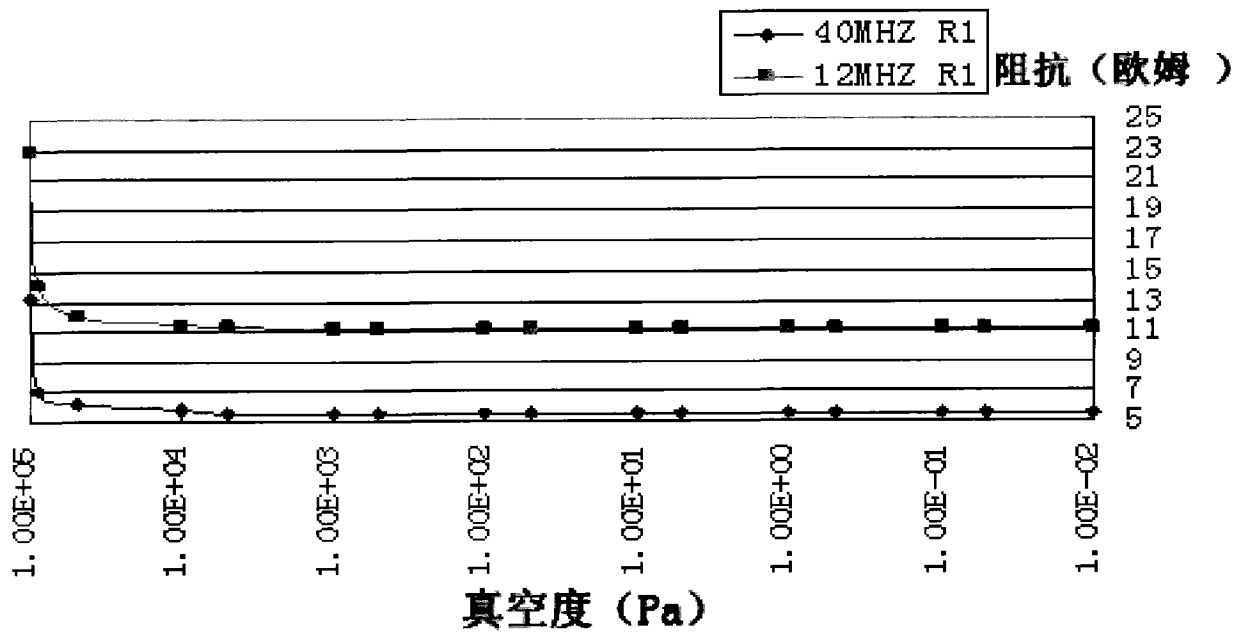


图 1(e)

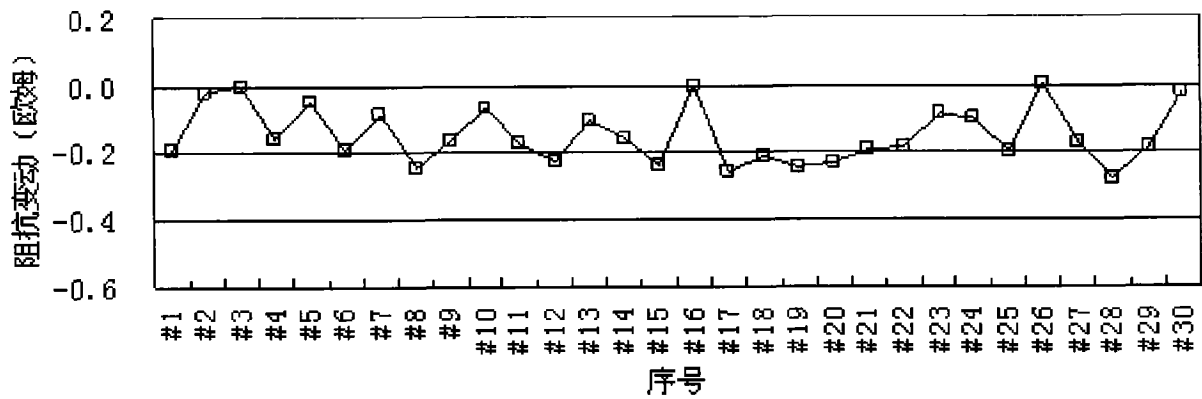


图 1(f)

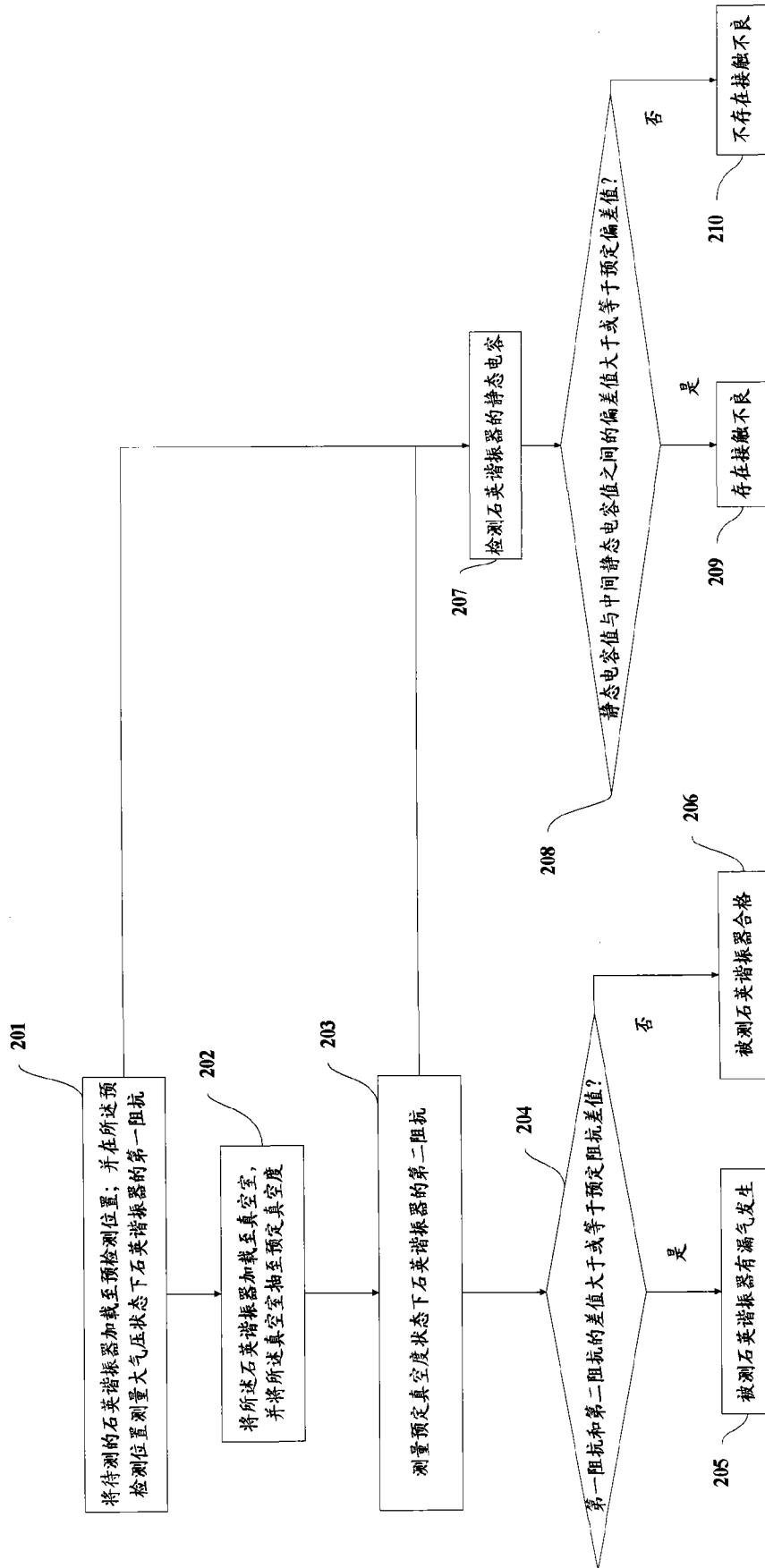


图 2

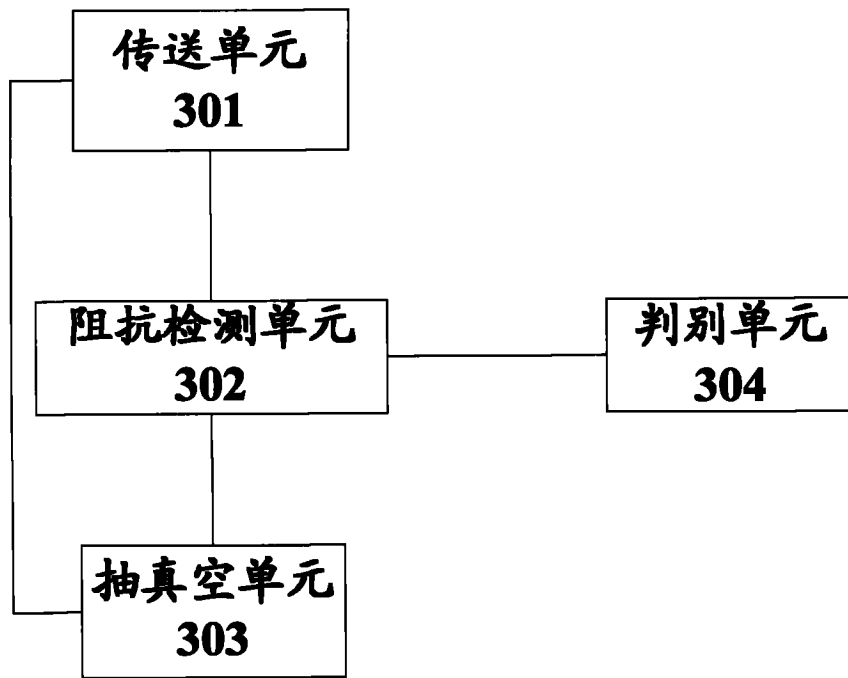


图 3