

(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
2016 年 12 月 8 日 (08.12.2016)



(10) 国际公布号
WO 2016/192348 A1

- (51) 国际专利分类号:
H04R 29/00 (2006.01)
- (21) 国际申请号: PCT/CN2015/096594
- (22) 国际申请日: 2015 年 12 月 7 日 (07.12.2015)
- (25) 申请语言: 中文
- (26) 公布语言: 中文
- (30) 优先权:
201510292828.3 2015 年 6 月 1 日 (01.06.2015) CN
- (71) 申请人: 歌尔声学股份有限公司 (GOERTEK INC)
[CN/CN]; 中国山东省潍坊市高新技术产业开发区
东方路 268 号, Shandong 261031 (CN)。
- (72) 发明人: 平慷 (PING, Kang); 中国山东省潍坊市高
新技术产业开发区东方路 268 号, Shandong 261031
(CN)。 杨鑫峰 (YANG, Xinfeng); 中国山东省潍坊
市高新技术产业开发区东方路 268 号, Shandong
261031 (CN)。 邱东 (QIU, Dong); 中国山东省潍坊
市高新技术产业开发区东方路 268 号, Shandong
261031 (CN)。
- (74) 代理人: 北京市隆安律师事务所 (BEIJING
LONGAN LAW FIRM); 中国北京市朝阳区建国门

外大街 21 号北京国际俱乐部 188 室, Beijing 100020
(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, BN, 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, IR, IS,
JP, KE, KG, KN, KP, KR, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LU,
LY, MA, MD, ME, MG, MK, MN, MW, MX, MY, MZ,
NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PA, PE, PG, PH, PL, PT, QA,
RO, RS, RU, RW, SA, 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, ST, 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, KM, 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: METHOD AND SYSTEM FOR TESTING TEMPERATURE TOLERANCE LIMIT OF LOUDSPEAKER

(54) 发明名称: 一种扬声器耐温极限的测试方法和系统

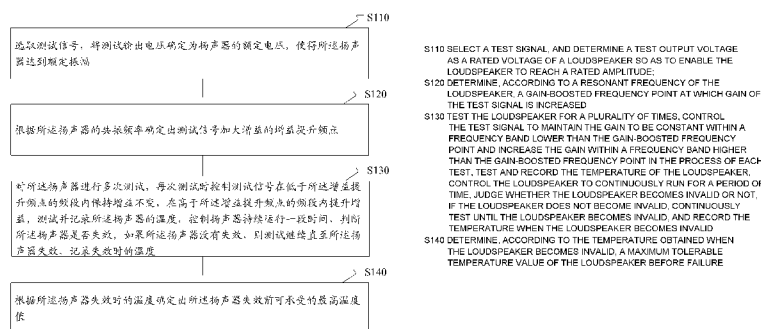


图 1

(57) Abstract: Disclosed are a method and system for testing the temperature tolerance limit of a loudspeaker. The method comprises: selecting a test signal, and determining a test output voltage so as to enable a loudspeaker to reach a rated amplitude; determining, according to a resonant frequency of the loudspeaker, a gain-boosted frequency point; and testing the loudspeaker for a plurality of times, controlling the test signal to maintain gain to be constant within a frequency band lower than the gain-boosted frequency point and increase the gain within a frequency band higher than the gain-boosted frequency point in the process of each test, testing and recording the temperature of the loudspeaker until the loudspeaker becomes invalid, and recording the temperature when the loudspeaker becomes invalid so as to determine a maximum tolerable temperature value of the loudspeaker before failure. The present invention enables a loudspeaker to generate more heat by increasing the gain within a frequency band higher than a gain-boosted frequency point, and avoids the influence of an overlarge amplitude by controlling the gain to be constant within a frequency band lower than the gain-boosted frequency point; and compared with a traditional method that depends on an incubator to heat up, the present invention utilizes the heat of the loudspeaker to carry out a temperature tolerance test on the loudspeaker, thereby reducing the test cost.

(57) 摘要:

[见续页]

WO 2016/192348 A1



本发明公开了一种扬声器耐温极限的测试方法和系统，该方法包括：选取测试信号，并确定测试输出电压，使得扬声器达到额定振幅；根据扬声器的共振频率确定出增益提升频点；对扬声器进行多次测试，每次测试时控制测试信号在低于增益提升频点的频段内保持增益不变，在高于增益提升频点的频段内提升增益，测试并记录扬声器的温度直至扬声器失效，记录失效时的温度从而确定出扬声器失效前可承受的最高温度值。本发明通过提升高于增益提升频点频段的增益，让扬声器产生更多的热量；控制低于增益提升频点频段的增益不变，避免过大的振幅的影响；相对于依靠温箱进行升温的传统方法，本发明利用扬声器自身热量进行耐温测试，节约了测试成本。

一种扬声器耐温极限的测试方法和系统

技术领域

- [1] 本发明涉及扬声器测试技术领域，具体涉及一种扬声器耐温极限的测试方法和系统。

发明背景

- [2] 移动互联时代，消费类电子产品越来越受青睐，大量的智能设备出现在人们的日常生活中。在设备轻薄化、大功率化的趋势下，扬声器作为许多电子产品不可缺少的一部分也面临更多挑战，扬声器温度过高是导致扬声器失效的重要因素，如何确定在大功率下扬声器的可靠性是亟待解决的问题。传统测试方式是将扬声器放入温箱中，选择某一频段的测试信号，并在测试信号接入一段时间后，判断扬声器是否失效。如果在这段时间过后，扬声器仍能正常工作，则呈梯度（例如每次测试增加0.5v）地加大测试信号电压直到扬声器失效，记录失效温度，从而确定失效前扬声器可承受的最高温度值。
- [3] 可见传统测试方式是通过增加温箱的温度值进而测试扬声器所能承受的最高温度值，传统的测试方式确定扬声器的耐温极限效率低下，且测试信号电压加大是全频段等幅度加大，因此在产生热量的同时会受到扬声器振幅对扬声器耐温极限测试的影响，干扰测试结果；此外，传统测试方式需要专业的升温测试设备（例如温箱）这明显增加了测试成本。

发明内容

- [4] 本发明提供了一种扬声器耐温极限的测试方法和系统，以解决现有的测试方式会受到扬声器振幅影响，干扰测试结果以及测试成本较高的问题。
- [5] 为达到上述目的，本发明提供了一种扬声器耐温极限的测试方法，该方法包括：
- [6] 选取测试信号，将测试输出电压确定为扬声器的额定电压，使得扬声器达到额定振幅；
- [7] 根据扬声器的共振频率确定出测试信号加大增益的增益提升频点；

- [8] 按照特定扫频周期对扬声器进行多次测试，每次测试时控制测试信号在低于增益提升频点的频段内保持增益不变，在高于增益提升频点的频段内提升增益，测试并记录扬声器的温度，控制扬声器持续运行一段时间，判断扬声器是否失效，如果扬声器没有失效，则测试继续直至扬声器失效，记录失效时的温度；
- [9] 根据扬声器失效时的温度确定出扬声器失效前可承受的最高温度值。
- [10] 可选地，根据扬声器的共振频率确定出测试信号加大增益的增益提升频点包括：
- [11] 确定扬声器的共振频率，以扬声器的共振频率加上设定频率作为测试信号加大增益的增益提升频点。
- [12] 可选地，对扬声器进行多次测试，每次测试时控制测试信号在低于增益提升频点的频段内保持增益不变，在高于增益提升频点的频段内提升增益包括：
- [13] 在高于增益提升频点的频段内，每次测试时在前一次增益加大的基础上逐步加大增益。
- [14] 可选地，该方法包括：选取100-20kHz的正弦扫频信号作为测试信号。
- [15] 可选地，该方法包括：选取2~10秒中的任一值作为一个扫频周期。
- [16] 与上述扬声器耐温极限的测试方法相对应的，本发明还提供了一种扬声器耐温极限的测试系统，该系统包括：
- [17] 测试输出电压确定单元，用于选取测试信号，将测试输出电压确定为扬声器的额定电压，使得扬声器达到额定振幅；
- [18] 增益提升频点确定单元，用于根据扬声器的共振频率确定出测试信号加大增益的增益提升频点；
- [19] 测试单元，用于对扬声器进行多次测试，每次测试时控制测试信号在低于增益提升频点的频段内保持增益不变，在高于增益提升频点的频段内提升增益，测试并记录扬声器的温度，控制扬声器持续运行一段时间，判断扬声器是否失效，如果扬声器没有失效，则测试继续直至扬声器失效，记录失效时的温度；
- [20] 最高温度确定单元，用于根据扬声器失效时的温度确定出扬声器失效前可承受的最高温度值。
- [21] 可选地，增益提升频点确定单元，具体用于确定扬声器的共振频率，以扬声器

的共振频率加上设定频率作为测试信号加大增益的增益提升频点。

- [22] 可选地，测试单元，具体用于在高于增益提升频点的频段内，每次测试时在第一次增益加大的基础上逐步加大的增益。
- [23] 可选地，测试信号为100-20kHz的正弦扫频信号。
- [24] 可选地，特定扫频周期为2~10秒中的任一值。
- [25] 本发明的有益效果是：本发明提供的扬声器耐温极限测试方法和测试系统先使用100-20kHz正弦扫频信号作为测试信号，并确定输出电压为扬声器的额定电压，以使扬声器达到额定振幅，再根据扬声器的共振频率确定出增益加大的增益提升频点，避开在扬声器共振频率处加大增益；通过提升高于增益提升频点频段的增益，让扬声器自身产生更多的热量，使扬声器的温度升高，从而快速确定出扬声器可承受的温度极限；通过控制低于增益提升频点的频段内的增益不变，保证扬声器工作在正常的振幅下，避免了扬声器振幅过大对测试结果的不利影响；另外，相对于依靠温箱进行升温的传统测试方法，本发明的技术方案利用扬声器自身热量进行温度测试，省去了温箱等测试设备，节约了测试成本。
- [26] 上述说明仅是本发明技术方案的概述，为了能够更清楚了解本发明的技术手段，以下特举本发明的具体实施方式。

附图简要说明

- [27] 附图用来提供对本发明的进一步理解，并且构成说明书的一部分，与本发明实施例一起用于解释本发明，并不构成对本发明的限制。在附图中：图1是本发明一个实施例的一种扬声器耐温极限测试方法流程图；
- [28] 图2是传统测试方式测试信号增益加大前后变化幅度对比示意图；
- [29] 图3是本发明一个实施例的一种扬声器耐温极限测试方法测试信号增益加大前后变化幅度对比示意图；
- [30] 图4是传统测试方式中扬声器初始振幅以及加了测试信号后扬声器振幅变化示意图；
- [31] 图5是本发明一个实施例的一种扬声器耐温极限测试方法中的扬声器初始振幅以及加了测试信号后的扬声器振幅变化示意图；

[32] 图6是本发明一个实施例的一种扬声器耐温极限的测试系统框图。

具体实施方式

[33] 本发明的核心思想是：扬声器温度过高是导致扬声器失效的重要因素，如何识别在大功率下的扬声器的可靠性是亟待解决的问题。传统测试扬声器温度识别扬声器可靠性的方式的局限性在于：不能排除扬声器振幅对测试结果的影响。确定扬声器温度极限时，传统测试方式有采用100-20kHz扫频信号作为测试信号，但是传统测试方式在测试时，是全频带等幅度加大增益，这会导致扬声器共振频率处振幅过大，对扬声器造成损伤，影响对温度极限的判断。传统测试方式要避免因扬声器振幅过大造成的影响是比较困难的，因为是通过在100-20kHz范围内等幅加大测试信号电压来使扬声器产生更多的热量，从而确定出扬声器的耐温极限，由于传统测试方式在100-20kHz频带内各频点的幅度是等幅的，而在同一个100-20kHz扫频周期内，扬声器的振幅是不一致的，扬声器振幅在共振频率处达到最大，此时如果继续增大测试信号幅度，那么扬声器振幅就会变得很大，甚至超过振动空间引起断线，最终导致测试失败。对现有技术改进的难点在于进行扬声器温度极限的时候，如何避免扬声器振幅造成的影响。另外，传统测试方式通常将扬声器放入温箱中，通过增加温箱的温度进而测试扬声器的耐温极限，这种测试方式增加了测试成本。

[34] 针对上述问题，本发明提出了一种采用信号变增益进行测试的方案，测试信号同样是100-20kHz的扫频信号，但不同点在于本发明实施例中，测试信号的增益不是全频段等幅变化的，其在由扬声器共振频率确定出的增益提升频点前后的增益变化不同，即在高于增益提升频点的频段内测试信号的增益要大于增益提升频点之前频段内的增益，如此避开扬声器振幅在共振频率处超过安全空间导致失效发生的同时，保证扬声器在测试信号的高频段产生更多的热量，从而快速确定扬声器的耐温极限。同时，本发明测试时是将扬声器调整到正常工作的额定振幅下，通过扬声器自身产生热量，不需要温箱等专门的升温设备，也节省了测试成本。

[35] 图1是本发明一个实施例的一种扬声器耐温极限测试方法流程图，参见图1，本发明一个实施例的一种扬声器耐温极限的测试方法包括：

- [36] 步骤S110, 选取测试信号, 将测试输出电压确定为扬声器的额定电压, 使得所述扬声器达到额定振幅;
- [37] 步骤S120, 根据所述扬声器的共振频率确定出测试信号加大增益的增益提升频点;
- [38] 步骤S130, 按照特定扫频周期对所述扬声器进行多次测试, 每次测试时控制测试信号在低于所述增益提升频点的频段内保持增益不变, 在高于所述增益提升频点的频段内提升增益, 测试并记录所述扬声器的温度, 控制扬声器持续运行一段时间, 判断所述扬声器是否失效, 如果所述扬声器没有失效, 则测试继续直至所述扬声器失效, 记录失效时的温度;
- [39] 步骤S140, 根据所述扬声器失效时的温度确定出所述扬声器失效前可承受的最高温度值。
- [40] 经过图1所示的步骤, 本发明的这种扬声器耐温极限的测试方法, 对测试信号频率小于、等于增益提升频点的频段不加大增益, 对高于增益提升频点的频段加大测试信号的增益, 从而避开了扬声器振幅在共振频率处可能超过安全空间导致失效发生, 排除了扬声器振幅对测试结果的影响。并且, 在高频段加大测试信号的增益使得扬声器产生更多的热量, 从而方便快速确定出扬声器的耐温极限。
- [41] 在本发明的一个实施例中, 步骤S110, 包括: 确定出扬声器的共振频率, 以扬声器的共振频率加上设定频率例如500Hz作为测试信号加大增益的增益提升频点。
- [42] 在本发明的一个实施例中, 步骤S120中的对高于增益提升频点的频段加大测试信号的增益包括: 对测试信号频率高于增益提升频点的频段, 每次测试时在前一次增益加大的基础上逐步加大增益。具体实施时, 可能需要对扬声器进行多次测试, 每次加大测试信号的增益的幅度可能不同, 例如, 第一次测试时加大测试信号增益1dB测试并记录加大增益1dB后的温度, 在该温度下, 测试扬声器的性能, 即让扬声器持续运行一段时间(例如96小时)并观察, 如果此时扬声器未失效, 则再次测试, 继续加大测试信号的增益, 测试时可以加大3dB增益或者1dB增益, 接着观察扬声器是否失效, 如此重复测试, 直至扬声器失效。在扬

声器失效前测试得到的多个温度值中的最高值即确定为扬声器的耐温极限。

[43] 图2是传统测试方式测试信号增益加大前后变化幅度对比示意图，图3是本发明一个实施例的一种扬声器耐温极限测试方法测试信号增益加大前后变化幅度对比示意图；以下结合图2和图3，对比传统测试方式与本发明测试方法，对本发明的扬声器耐温极限测试方法的有益效果进行具体说明。在图2中，图2a是传统测试方式中测试信号增益加大之前的示意图，图2b是传统测试方式中测试信号增益加大之后的示意图，对比图2a和图2b，可以看出，传统测试信号增益加大是全频段等幅度加大的。

[44] 需要说明的是，图2是截取了测试信号中的某一频段进行示意性说明传统测试信号在增益加大时是全频段都加大，并且每个频点加大的幅度是相同的。

[45] 在图3中，图3a是本发明一个实施例的测试信号增益加大之前的示意图，图3b是本发明一个实施例的测试信号增益加大之后的示意图，对比图3a和图3b，可以看出本发明的这种扬声器耐温极限测试方法中，测试信号增益提升频点之前的频段的增益固定不变，只提升增益提升频点之后的频段的增益。。其中，在确定测试信号增益提升频点时要考虑扬声器的共振频率，以共振频率加上500Hz作为加大测试信号增益加大的增益提升频点，避免了在共振频率之前或在共振频率处加大信号增益可能导致扬声器失效，从而影响测试结果。

[46] 需要说明的是，图3是截取了测试信号中的某一频段进行示意性说明传统测试信号在增益加大时是全频段都加大，并且两个频段内的频点加大的幅度是不同的。

[47] 图4是传统测试方式中扬声器初始振幅以及加了测试信号后扬声器振幅变化示意图，图5是本发明一个实施例的一种扬声器耐温极限测试方法中的扬声器初始振幅以及加了测试信号后的扬声器振幅变化示意图；以下结合图4和图5，对比传统测试方式与本发明提供的扬声器耐温极限测试方法之间的区别，对本发明的扬声器耐温极限测试方法进行具体说明。

[48] 在图4中，曲线41代表额定电压下扬声器的振幅，曲线42代表测试信号100-20k Hz整体提升1dB时扬声器的振幅，可见在共振频率（例如图4中的700Hz）处扬声器的振幅已经很大，这样再持续运行96小时以测试扬声器的性能时，扬声器

的振幅极有可能超过安全振幅，导致扬声器断线失效。具体的参见图4，扬声器的共振频率约为700Hz，即扬声器振幅在700Hz处达到最高值，传统的扬声器耐温极限测试方式，在100-20KHz频段内加大信号幅度是全频段等幅变化的，在大于等于扬声器共振频率处，如果加大信号幅度，扬声器振幅会超过安全空间（在700Hz处，扬声器振幅超过0.25mm振幅安全值，此时会发生断线），导致扬声器断线失效，影响测试结果。而本发明的技术方案在确定扬声器额定振幅时确定的增益提升频点，确保测试信号低于增益提升频点的频段内保持增益不变，从而避开了扬声器振幅对测试结果的不利影响。

[49] 参见图5，曲线51代表额定电压下扬声器的额定振幅，曲线52代表在100-20KHz测试信号下在高于增益提升频点的频段内增益加大1dB后扬声器的振幅，本实施例中扬声器的共振频率约为700Hz，即扬声器振幅在700Hz处达到最高值，根据本发明的这种扬声器耐温极限测试方法，在100-20KHz频段内加大信号幅度不是全频段等幅变化的。本实施例中，以大于共振频率700Hz加上500Hz的频点即1200Hz作为增益提升频点，从增益提升频点1200Hz处开始加大测试信号的增益，在增益提升频点1200Hz之前保持测试信号增益不变，图5中可以看出在1200Hz之前，加了测试信号的扬声器振幅与扬声器的初始振幅曲线基本吻合，而从1200Hz开始加大增益后，加了测试信号后的扬声器振幅升高，加大测试信号增益后使得在测试信号的高频段，扬声器产生更多的热量，从而能够快速确定出扬声器失效前可承受的最高温度值，使测试更准确、更合理。

[50] 需要说明的是，本发明实施例以1200Hz作为加大测试信号的增益提升频点，在本发明的其他实施例中，可以根据扬声器共振频率的不同选择不同的其他频率作为增益提升频点，例如，选择3000Hz、4000Hz作为加大测试信号增益的增益提升频点，对此不做限制。只要能够保证测试信号增益加大的增益提升频点在扬声器共振频率之后，从而避免扬声器振幅过大可能失效影响测试结果的发生即可。

[51] 在本发明的一个实施例中，扫频周期可以是2~10秒中的任一值。需要说明的是，扫频周期的选择要考虑扬声器的功率和测试信号的频段等因素，扫频时间太长不利于温度的集中，得到的测试结果与扬声器实际可耐受的温度值之间可能

存在一定的误差。因此，具体实施时可以选择3秒或者4秒作为一个扫频周期。

[52] 此外，与上述扬声器耐温极限的测试方法相对应的，本发明还提供了一种扬声器耐温极限的测试系统。

[53] 图6是本发明一个实施例的一种扬声器耐温极限测试系统框图，参见图6，该扬声器耐温极限的测试系统600包括：

[54] 测试输出电压确定单元610，用于选取测试信号，将测试输出电压确定为扬声器的额定电压，使得扬声器达到额定振幅；

[55] 增益提升频点确定单元620，用于根据扬声器的共振频率确定出测试信号加大增益的增益提升频点；

[56] 测试单元630，用于对扬声器进行多次测试，每次测试时控制测试信号在低于增益提升频点的频段内保持增益不变，在高于增益提升频点的频段内提升增益，测试并记录扬声器的温度，控制扬声器持续运行一段时间，判断扬声器是否失效，如果扬声器没有失效，则测试继续直至扬声器失效，记录失效时的温度；

[57] 最高温度确定单元640，用于根据扬声器失效时的温度确定出扬声器失效前可承受的最高温度值。

[58] 在本发明的一个实施例中，增益提升频点确定单元610，具体用于确定出扬声器的共振频率，以扬声器的共振频率加上设定频率例如500Hz作为测试信号加大增益的增益提升频点。

[59] 在本发明的一个实施例中，测试单元620，具体用于在高于增益提升频点的频段内，每次测试时在前一次增益加大的基础上逐步加大增益。

[60] 在本发明的一个实施例中，测试信号为100-20kHz的正弦扫频信号；

[61] 在本发明的一个实施例中，特定扫频周期为2~10秒中的任一值。

[62] 需要说明的是，本发明的这种扬声器耐温极限的测试系统是和前述的扬声器耐温极限的测试方法相对应的，因而本实施例中的扬声器耐温极限测试系统的工作过程可以参见前述扬声器耐温极限测试方法部分的具体说明，在此不再赘述。

[63] 综上所述，本发明提供的扬声器耐温极限测试方法和测试系统通过提升高于增

益提升频点频段的增益，让扬声器产生更多的热量，使扬声器的温度升高，从而确定出扬声器的温度极限。通过控制低于增益提升频点频段内测试信号的增益不变，保证扬声器工作在正常的振幅下，避免振幅过大对测试结果的影响。另外，相对于依靠温箱进行升温的传统测试方法，本发明的这种测试方法利用扬声器自身热量进行温度测试，省去了温箱等测试设备，节约了测试成本。

[64] 以上所述仅为本发明的较佳实施例而已，并非用于限定本发明的保护范围。凡在本发明的精神和原则之内所作的任何修改、等同替换、改进等，均包含在本发明的保护范围内。

权利要求书

- [权利要求 1] 一种扬声器耐温极限的测试方法，其特征在于，所述扬声器耐温极限的测试方法包括：
- 选取测试信号，将测试输出电压确定为扬声器的额定电压，使得所述扬声器达到额定振幅；
- 根据所述扬声器的共振频率确定出测试信号加大增益的增益提升频点；
- 按照特定扫频周期对所述扬声器进行多次测试，每次测试时控制测试信号在低于所述增益提升频点的频段内保持增益不变，在高于所述增益提升频点的频段内提升增益，测试并记录所述扬声器的温度，控制扬声器持续运行一段时间，判断所述扬声器是否失效，如果所述扬声器没有失效，则测试继续直至所述扬声器失效，记录失效时的温度；
- 根据所述扬声器失效时的温度确定出所述扬声器失效前可承受的最高温度值。
- [权利要求 2] 如权利要求1所述的扬声器耐温极限的测试方法，其特征在于，所述根据所述扬声器的共振频率确定出测试信号加大增益的增益提升频点包括：
- 确定所述扬声器的共振频率，以所述扬声器的共振频率加上设定频率作为测试信号加大增益的增益提升频点。
- [权利要求 3] 如权利要求2所述的扬声器耐温极限的测试方法，其特征在于，所述对所述扬声器进行多次测试，每次测试时控制测试信号在低于所述增益提升频点的频段内保持增益不变，在高于所述增益提升频点的频段内提升增益包括：
- 在高于所述增益提升频点的频段内，每次测试时在前一次增益加大的基础上逐步加大增益。
- [权利要求 4] 如权利要求1所述的扬声器耐温极限的测试方法，其特征在于，该方法包括：

选取100-20kHz的正弦扫频信号作为测试信号。

[权利要求 5] 如权利要求4所述的扬声器耐温极限的测试方法，其特征在于，该方法包括：选取2~10秒中的任一值作为一个扫频周期。

[权利要求 6] 一种扬声器耐温极限的测试系统，其特征在于，所述扬声器耐温极限的测试系统包括：

测试输出电压确定单元，用于选取测试信号，将测试输出电压确定为扬声器的额定电压，使得所述扬声器达到额定振幅；

增益提升频点确定单元，用于根据所述扬声器的共振频率确定出测试信号加大增益的增益提升频点；

测试单元，用于对所述扬声器进行多次测试，每次测试时控制测试信号在低于所述增益提升频点的频段内保持增益不变，在高于所述增益提升频点的频段内提升增益，测试并记录所述扬声器的温度，控制扬声器持续运行一段时间，判断所述扬声器是否失效，如果所述扬声器没有失效，则测试继续直至所述扬声器失效，记录失效时的温度；

最高温度确定单元，用于根据所述扬声器失效时的温度确定出所述扬声器失效前可承受的最高温度值。

[权利要求 7] 如权利要求6所述的扬声器耐温极限的测试系统，其特征在于，所述增益提升频点确定单元，具体用于确定所述扬声器的共振频率，以所述扬声器的共振频率加上设定频率作为测试信号加大增益的增益提升频点。

[权利要求 8] 如权利要求7所述的扬声器耐温极限的测试系统，其特征在于，所述测试单元，具体用于在高于所述增益提升频点的频段内，每次测试时在前一次增益加大的基础上逐步加大的增益。

[权利要求 9] 如权利要求6所述的扬声器耐温极限的测试系统，其特征在于，所述测试信号为100-20kHz的正弦扫频信号。

[权利要求 10] 如权利要求6所述的扬声器耐温极限的测试系统，其特征在于，所述特定扫频周期为2~10秒中任一值。

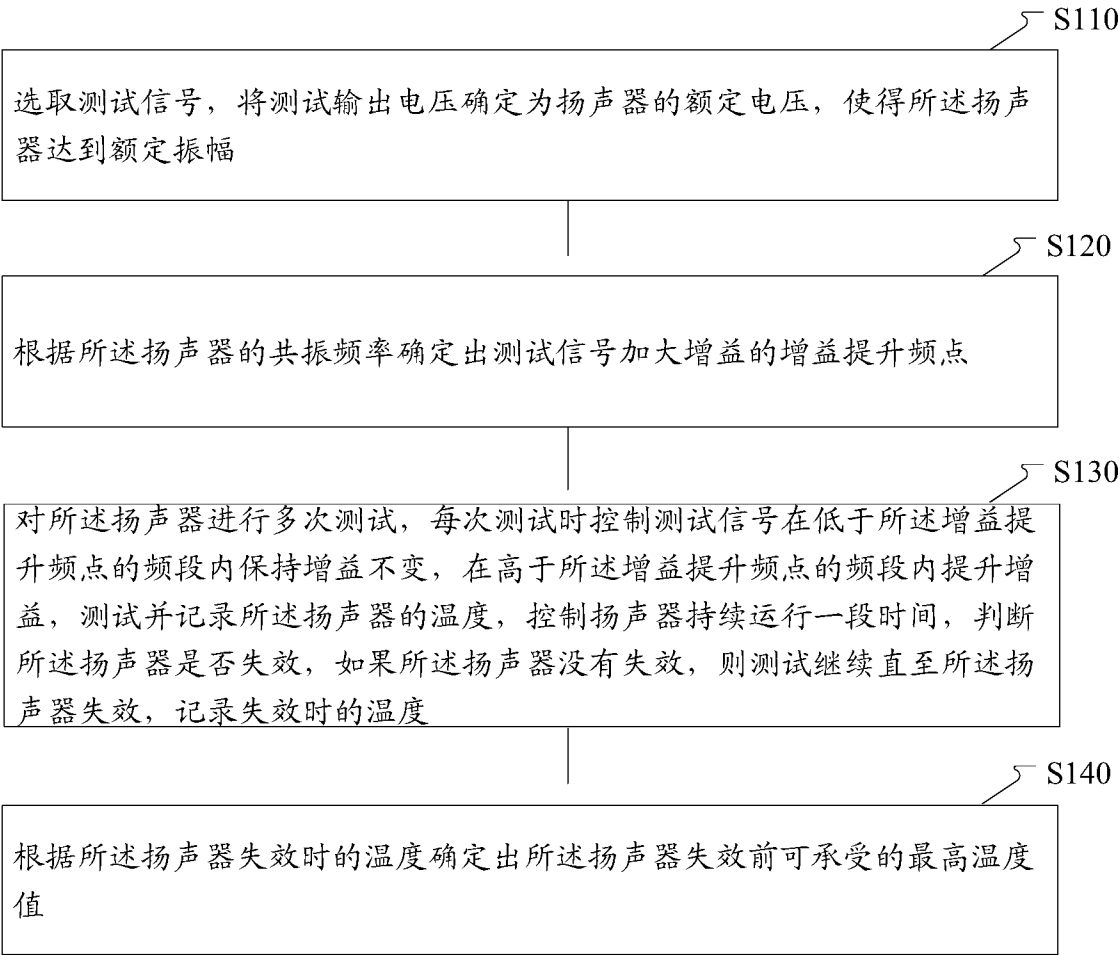


图 1

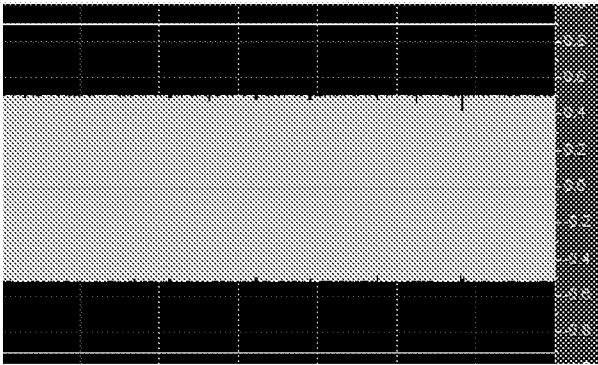


图 2a

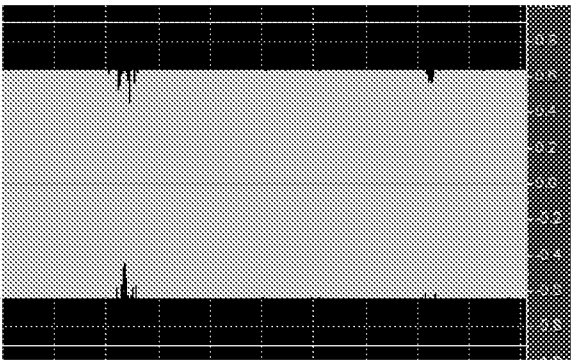


图 2b

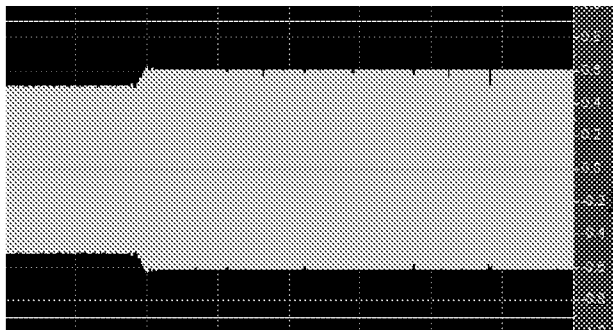


图 3a

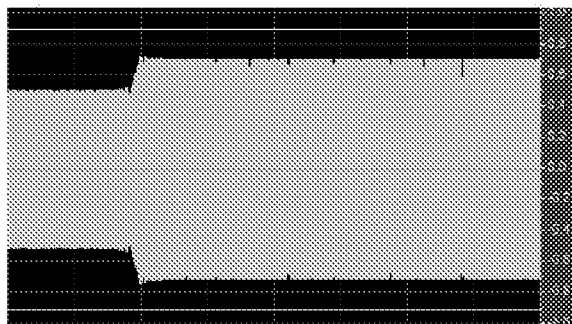


图 3b

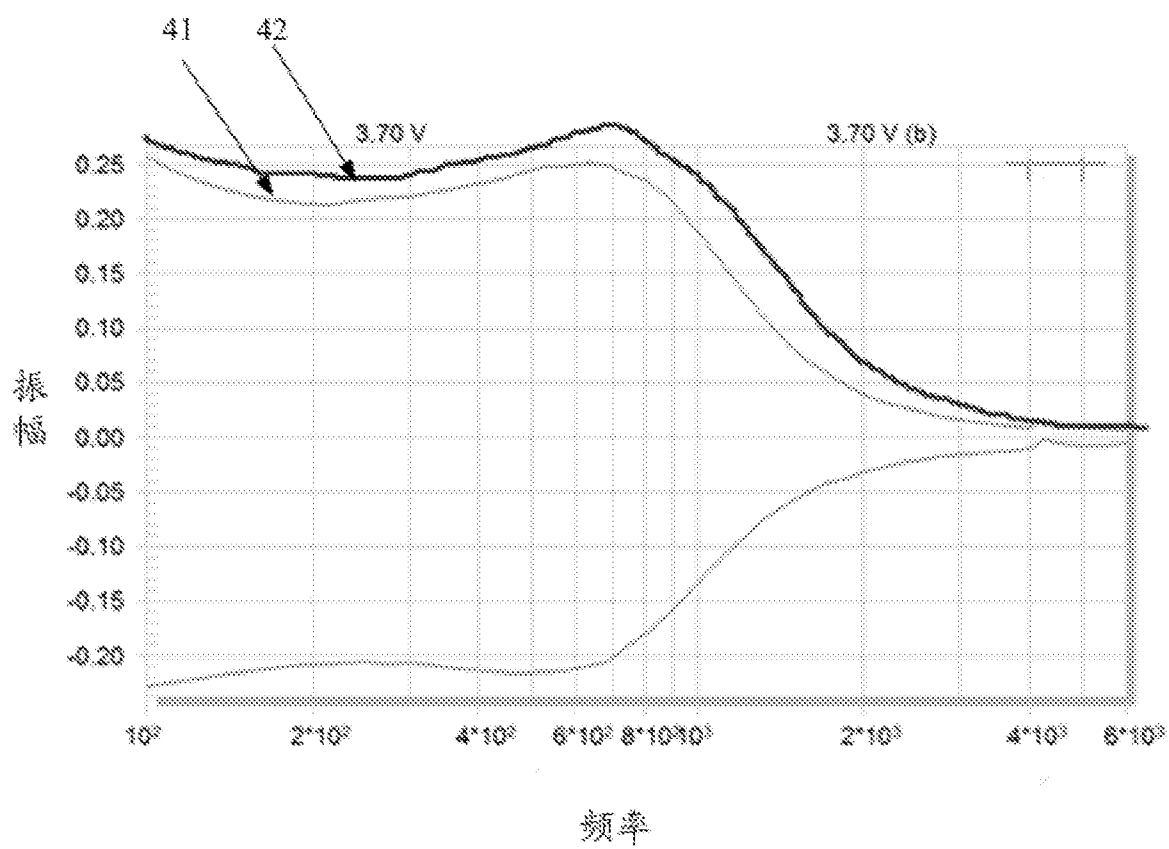


图 4

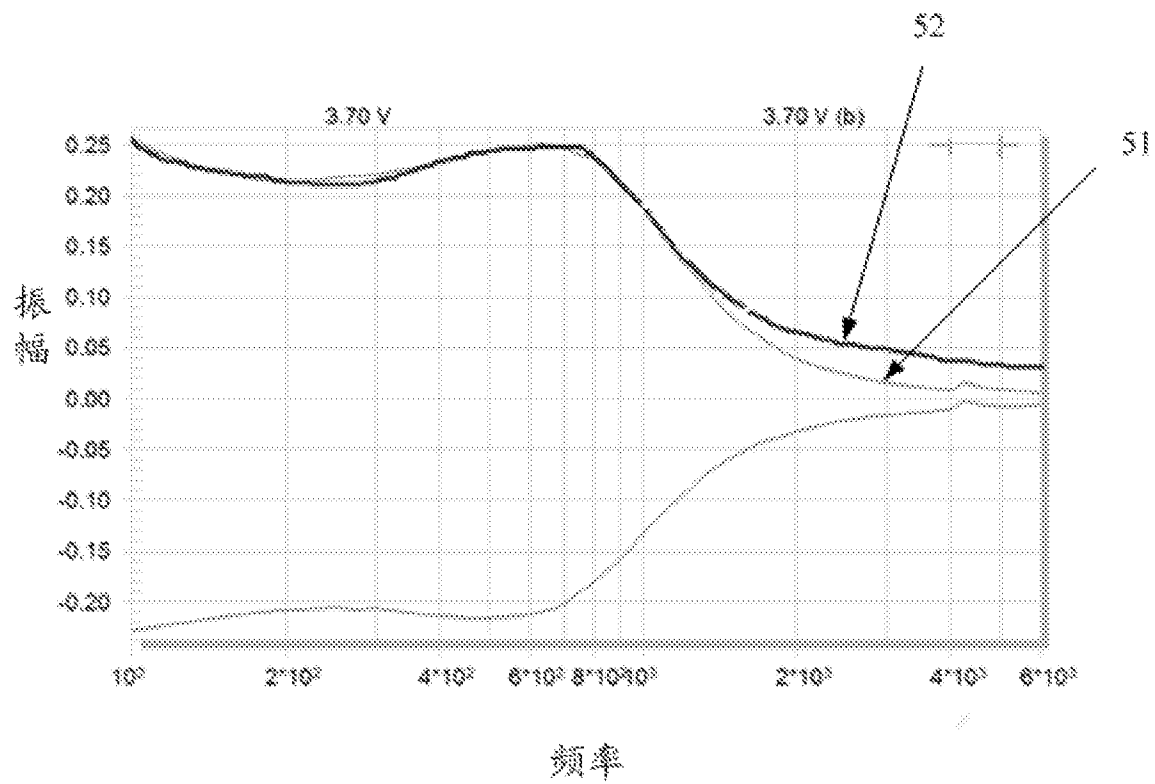


图 5

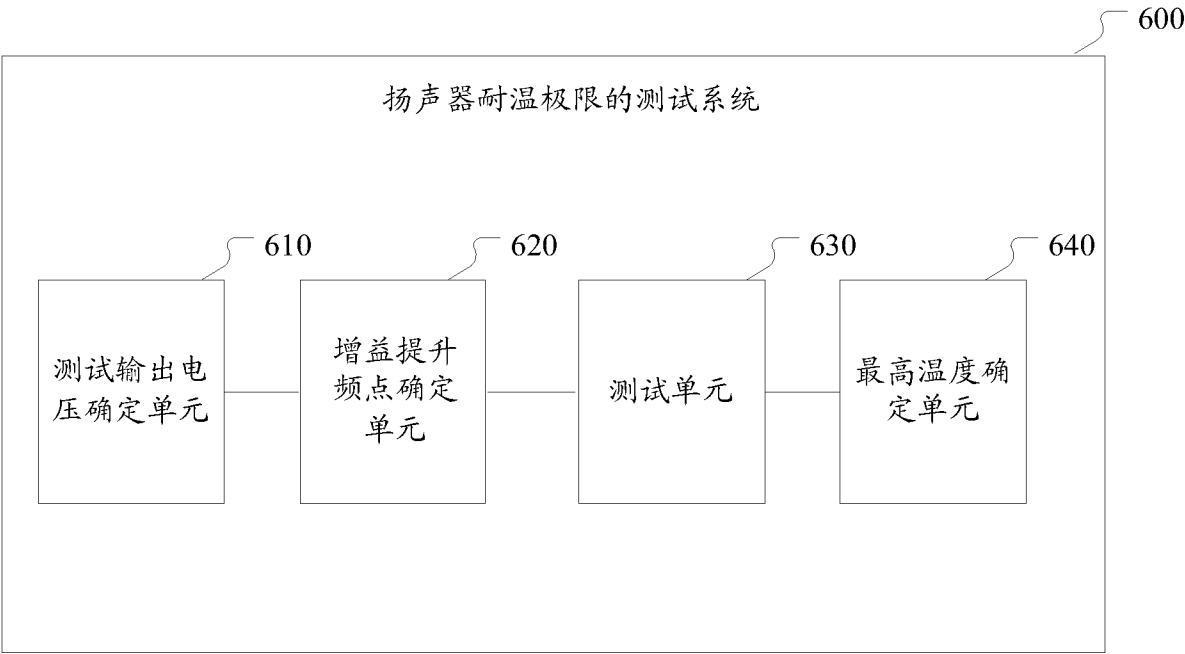


图 6

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/CN2015/096594

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

H04R 29/00 (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)

H04R; H03G; G01R

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)

CNKI, CNPAT, WPI, EPODOC: upper limit, temperature resistance, amplitude, frequency point, speaker, loudspeaker, megaphone, temperature, limit, threshold, resonance, frequency, test, detect, gain, damage, breakdown, invalid

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
PX	CN 104936122 A (GOERTEK INC.), 23 September 2015 (23.09.2015), claims 1-10	1-10
A	CN 103813236 A (FAIRCHILD SEMICONDUCTOR), 21 May 2014 (21.05.2014), description, paragraphs [0003]-[0004] and [0082]-[0083], and figures 1-3	1-10
A	CN 101877807 A (ZTE CORP.), 03 November 2010 (03.11.2010), the whole document	1-10
A	US 2010127771 A1 (SEKIYA, Y.), 27 May 2010 (27.05.2010), the whole document	1-10

☐ 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 23 February 2016 (23.02.2016)	Date of mailing of the international search report 04 March 2016 (04.03.2016)
Name and mailing address of the ISA/CN: 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 KOU, Limin Telephone No.: (86-10) 61648278

International application No.
PCT/CN2015/096594

Form PCT/ISA/210 (patent family annex) (July 2009)

A. 主题的分类 H04R 29/00 (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) H04R; H03G; G01R 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)) CNKI, CNPAT, WPI, EPDOC: 扬声器, 喇叭, 扩音器, 温度, 上限, 极限, 阈值, 耐温, 共振, 振幅, 频率, 频点, 测试, 检测, 增益, 损坏, 失效, speaker, loudspeaker, megaphone, temperature, limit, threshold, resonance, frequency, test, detect, gain, damage, breakdown, invalid																	
C. 相关文件 <table border="1"> <thead> <tr> <th>类 型*</th> <th>引用文件, 必要时, 指明相关段落</th> <th>相关的权利要求</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>PX</td> <td>CN 104936122 A (歌尔声学股份有限公司) 2015年 9月 23日 (2015 - 09 - 23) 权利要求1-10</td> <td>1-10</td> </tr> <tr> <td>A</td> <td>CN 103813236 A (飞兆半导体公司) 2014年 5月 21日 (2014 - 05 - 21) 说明书第[0003]-[0004]和[0082]-[0083]段, 附图1-3</td> <td>1-10</td> </tr> <tr> <td>A</td> <td>CN 101877807 A (中兴通讯股份有限公司) 2010年 11月 3日 (2010 - 11 - 03) 全文</td> <td>1-10</td> </tr> <tr> <td>A</td> <td>US 2010127771 A1 (SEKIYA, YUUCHI) 2010年 5月 27日 (2010 - 05 - 27) 全文</td> <td>1-10</td> </tr> </tbody> </table>			类 型*	引用文件, 必要时, 指明相关段落	相关的权利要求	PX	CN 104936122 A (歌尔声学股份有限公司) 2015年 9月 23日 (2015 - 09 - 23) 权利要求1-10	1-10	A	CN 103813236 A (飞兆半导体公司) 2014年 5月 21日 (2014 - 05 - 21) 说明书第[0003]-[0004]和[0082]-[0083]段, 附图1-3	1-10	A	CN 101877807 A (中兴通讯股份有限公司) 2010年 11月 3日 (2010 - 11 - 03) 全文	1-10	A	US 2010127771 A1 (SEKIYA, YUUCHI) 2010年 5月 27日 (2010 - 05 - 27) 全文	1-10
类 型*	引用文件, 必要时, 指明相关段落	相关的权利要求															
PX	CN 104936122 A (歌尔声学股份有限公司) 2015年 9月 23日 (2015 - 09 - 23) 权利要求1-10	1-10															
A	CN 103813236 A (飞兆半导体公司) 2014年 5月 21日 (2014 - 05 - 21) 说明书第[0003]-[0004]和[0082]-[0083]段, 附图1-3	1-10															
A	CN 101877807 A (中兴通讯股份有限公司) 2010年 11月 3日 (2010 - 11 - 03) 全文	1-10															
A	US 2010127771 A1 (SEKIYA, YUUCHI) 2010年 5月 27日 (2010 - 05 - 27) 全文	1-10															
☐ 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 2016年 2月 23日		国际检索报告邮寄日期 2016年 3月 4日															
ISA/CN的名称和邮寄地址 中华人民共和国国家知识产权局 (ISA/CN) 中国北京市海淀区蓟门桥西土城路6号 100088 传真号 (86-10) 62019451		授权官员 寇利敏 电话号码 (86-10) 61648278															

国际检索报告
关于同族专利的信息

国际申请号

PCT/CN2015/096594

检索报告引用的专利文件			公布日 (年/月/日)	同族专利			公布日 (年/月/日)
CN	104936122	A	2015年 9月 23日	无			
CN	103813236	A	2014年 5月 21日	US	2014126730	A1	2014年 5月 8日
CN	101877807	A	2010年 11月 3日	WO	2011156997	A1	2011年 12月 22日
US	2010127771	A1	2010年 5月 27日	JP	2010130178	A	2010年 6月 10日