

(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
2020 年 7 月 9 日 (09.07.2020)



(10) 国际公布号
WO 2020/140593 A1

(51) 国际专利分类号:
G01H 11/06 (2006.01)

(21) 国际申请号: PCT/CN2019/113868

(22) 国际申请日: 2019 年 10 月 29 日 (29.10.2019)

(25) 申请语言: 中文

(26) 公布语言: 中文

(30) 优先权:
201811651147.1 2018 年 12 月 31 日 (31.12.2018) CN

(71) 申请人: 瑞声声学科科技(深圳)有限公司 (AAC ACOUSTIC TECHNOLOGIES (SHENZHEN) CO., LTD.) [CN/CN]; 中国广东省深圳市南山区高新区南区粤兴三道6号南京大学深圳产学研大楼A座, Guangdong 518057 (CN)。瑞声科技(新加坡)有限公司 (AAC TECHNOLOGIES

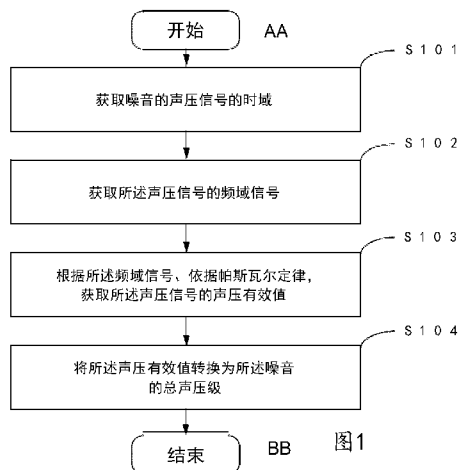
PTE. LTD.) [SG/SG]; 新加坡卡文迪什科技园大道85号2楼8号, Singapore 118259 (SG)。

(72) 发明人: 秦英明 (QIN, Yingming); 中国广东省深圳市南山区高新区南区粤兴三道6号南京大学深圳产学研大楼A座, Guangdong 518057 (CN)。向征 (XIANG, Zheng); 中国广东省深圳市南山区高新区南区粤兴三道6号南京大学深圳产学研大楼A座, Guangdong 518057 (CN)。谢兵 (XIE, Bing); 中国广东省深圳市南山区高新区南区粤兴三道6号南京大学深圳产学研大楼A座, Guangdong 518057 (CN)。

(74) 代理人: 深圳中细软知识产权代理有限公司 (SHENZHEN CIPRUN INTELLECTUAL PROPERTY AGENCY CO., LTD.); 中国广东省深圳市南山区粤海街道粤兴四道1号中山大学深圳产学研大楼11楼, Guangdong 518000 (CN)。

(54) Title: METHOD AND SYSTEM FOR MEASURING TOTAL SOUND PRESSURE LEVEL OF NOISE, AND COMPUTER-READABLE STORAGE MEDIUM

(54) 发明名称: 一种噪音总声压级测量方法、系统及计算机可读存储介质



S101 Acquire a time domain digital signal of a sound pressure signal of a noise
S102 Acquire a frequency domain signal of the sound pressure signal
S103 According to the frequency domain signal and based on Parseval's theorem, acquire a sound pressure effective value of the sound pressure signal
S104 Convert the sound pressure effective value into the total sound pressure level of the noise
AA Start
BB End

(57) Abstract: A method and system for measuring the total sound pressure level of noise, and a computer-readable storage medium, wherein same relate to the field of acoustics. The method for measuring the total sound pressure level of noise comprises the steps of: acquiring a time domain digital signal of a sound pressure signal of noise (S101); according to the time domain digital signal of the sound pressure signal, acquiring a frequency domain signal of the sound pressure signal (S102); according to the frequency domain signal and based on Parseval's theorem, acquiring a sound pressure effective value of the sound pressure signal (S103); and converting the sound pressure effective value into the total sound pressure level of the noise (S104). The method for measuring the total sound pressure level of noise has the advantage of a fast measurement speed.



(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, DJ, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IR, IS, JO, JP, KE, KG, KH, KN, KP, KR, KW, 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))。

(57) 摘要: 一种噪音总声压级测量方法、系统及计算机可读存储介质, 涉及声学领域。该噪音总声压级测量方法, 包括步骤: 获取噪音的声压信号的时域数字信号(S101); 根据声压信号的时域数字信号, 获取声压信号的频域信号(S102); 根据频域信号、依据帕斯瓦尔定律, 获取声压信号的声压有效值(S103); 将声压有效值转换为噪音的总声压级(S104)。该噪音总声压级测量方法具有测量速度较快的优点。

一种噪音总声压级测量方法、系统及计算机可读存储介质

【技术领域】

5 本申请实施例涉及声学领域，尤其涉及一种噪音总声压级测量方法、系统及计算机可读存储介质。

【背景技术】

10 目前，随着电子技术的发展，移动通信终端装置如手机等的来电无声提示需要靠机身的振动来提醒用户，而产生振动的部件为内置的微型直线振动马达，另外振动按摩器等小型医疗保健设备的核心器件也为内置一微型直线振动马达。马达在运行的过程中会产生噪音，并且噪音在一定程度上也能反映马达的运行情况。

15 总声压级作为噪音的一个重要特征数据，现有技术中通常采用倍频程累加的方法进行测量。然而，本申请的发明人发现，采用倍频程累加的方法在每次累加之前，都需要对噪音信号进行滤波，导致计算量较大，测量速度较慢。

【申请内容】

20 基于此，有必要提供一种噪音总声压级测量方法，本申请实施方式的目的提供一种噪音总声压级测量方法、系统及计算机可读存储介质，其测量速度较快。

 一种噪音总声压级测量方法，包括：获取噪音的声压信号的时域数字信号；根据所述声压信号的时域数字信号，获取所述声压信号的频域信号；根据所述频域信号、依据帕斯瓦尔定律，获取所述声压信号的声压有效值；将所述声压有效值转换为所述噪音的总声压级。

25 本申请的实施方式还提供了一种噪音总声压级测量方法，包括：至少

一个处理器；以及，与所述至少一个处理器通信连接的存储器；其中，所述存储器存储有可被所述至少一个处理器执行的指令，所述指令被所述至少一个处理器执行，以使所述至少一个处理器能够执行前述的噪音总声压级测量方法。

5 本申请的实施方式还提供了一种计算机可读存储介质，存储有计算机程序，所述计算机程序被处理器执行时实现前述的噪音总声压级测量方法。

 本申请实施方式相对于现有技术而言，获取噪音的声压信号的时域数字信号，根据时域数字信号，获取频域信号，根据频域信号即可直接获取声压信号的声压有效值，然后将声压有效值转换为噪音的总声压级。通过
10 对获取的噪音的声压信号进行时频转换，依据帕斯瓦尔定律揭示的时域信号和频域信号之间的关系，即可获取声压信号的有效值，即为声压有效值，将所述声压的有效值进行转换，即可获得噪音的总声压级。通过依据帕斯瓦尔定律中的时域信号和频域信号之间的关系，获取声压有效值，无需进行滤波处理，计算较为简便，测量速度较快。

15 另外，所述获取噪音的声压信号的时域数字信号，具体为：通过麦克风采集所述噪音、并输出电压信号；将所述电压信号经过信号采集设备处理，获取所述电压信号的时域数字信号；根据所述电压信号的时域数字信号以及所述麦克风的灵敏度参数，计算得到所述噪音的声压信号的时域数字信号。

20 另外，所述根据所述声压信号的时域数字信号，获取所述声压信号的频域信号，具体为：对所述声压信号的时域数字信号进行变换区间长度为N的快速离散傅里叶变换，计算得到所述声压信号的频域信号。通过快速离散傅里叶变换进行声压信号的时域-频域转换，计算较为简单，进一步的提升运算速度。

25 另外，所述根据所述频域信号、依据帕斯瓦尔定律，获取所述声压信号的声压有效值，具体为：求取所述频域信号在所述变换区间内的平方和；根据所述平方和以及所述变换区间长度N，计算得到所述声压信号的时域数字信号的能量和；所述能量和即为所述声压信号的声压有效值。

另外，所述根据所述平方和以及所述变换区间长度 N ，计算得到所述声压信号的时域数字信号的能量和，具体包括：通过以下公式计算所述能量的平方和：

$$E^2 = \frac{\sum_{n=0}^{N-1} |X[n]|^2}{N^2}$$

其中， E 为所述声压信号的时域数字信号的能量和， $X[n]$ 为所述频域信号， N 为所述变换区间长度；将所述能量和的平方进行开二次方，计算得到所述能量和。

另外，所述将所述声压有效值转换为所述噪音的总声压级，具体为：根据所述声压有效值以及声压与声压级之间的转换公式，计算得到所述噪音的总声压级，其中，所述声压与声压级之间的转换公式为：

$$Lp = 20 \log_{10} \left(\frac{P}{P_0} \right)$$

其中， Lp 为声压级， P 为声压， P_0 为基准声压 $20 \mu Pa$ 。

【附图说明】

图 1 是本申请第一实施方式所提供的噪声总声压级测量方法的程序流程图；

图 2 是本申请第二实施方式所提供的噪声总声压级测量系统的结构示意图。

图 3 为采用总声压级为 94dB 的标准声音信号 (1kHz) 对本申请进行验时的时域信号和频域能量示意图。

【具体实施方式】

为使本申请实施例的目的、技术方案和优点更加清楚，下面结合附图和实施方式对本申请作进一步说明。然而，本领域的普通技术人员可以理解，在本申请各实施方式中，为了使读者更好地理解本申请而提出了许多技术细节。但是，即使没有这些技术细节和基于以下各实施方式的种种变化和修改，也可以实现本申请所要求保护的技术方案。

本申请的第一实施方式涉及一种噪音总声压级测量方法，具体流程如图 1 所示，包括以下步骤：

步骤 S101：获取噪音的声压信号的时域数字信号。

具体的，在本步骤中，通过麦克风采集噪音，由麦克风输出电压信号
5 $v[t]$ ；将此电压信号 $v[t]$ 输入信号采集设备进行处理，信号采集设备输出该电压信号 $v[t]$ 的时域数字信号 $v[n]$ ；根据麦克风的灵敏度参数 $sens$ ，和时域数字信号 $v[n]$ 计算得到噪音的声压信号的时域数字信号 $Pa[n]$ ，具体计算公式如下：

$$Pa[n] = \frac{v[n]}{sens}$$

其中， $Pa[n]$ 为噪音的声压信号， $v[n]$ 为噪音的电压信号， $sens$ 为麦
10 克风的灵敏度参数。

可以理解的是，上述步骤仅为本实施方式中的一种具体实现方式的举例说明，并不构成限定。

步骤 S102：获取所述声压信号的频域信号。

具体的，在本步骤中，所述声压信号的频域信号 $Pa[f]$ 可以通过时域
15 信号 $Pa[n]$ 通过变换区间长度为 N 的快速离散傅里叶变换 FFT 求得。可以理解的是，时频变换的方法还有很多，如傅里叶变换等，在此不进行赘述。

步骤 S103：根据所述频域信号、依据帕斯瓦尔定律，获取所述声压信号的声压有效值。

具体的，在本步骤中，求取频域信号 $Pa[f]$ 在变换区间 N 内的平方和
20 $\sum_{n=0}^{N-1} |Pa[f]|^2$ ，根据平方和 $\sum_{n=0}^{N-1} |Pa[f]|^2$ 和变换区间长度 N ，计算得到声压信号的时域数字信号的能量和，所述能量和即为声压信号的时域数字信号的有效值。具体计算公式为：

$$E^2 = \frac{\sum_{n=0}^{N-1} |X[n]|^2}{N^2}$$

其中， E 为所述声压信号的时域数字信号的能量和， $X[n]$ 为所述频域信号， N 为所述变换区间长度。下面，对上述计算公式 $E^2 = \frac{\sum_{n=0}^{N-1} |X[n]|^2}{N^2}$ 进行验证，具体步骤如下：

5 设 $X[k]$ 是与时域信号 $x[n]$ 对应的频域信号，两者通过 N 点的 FFT 进行时频变换。根据帕斯瓦尔定律，两者在能量上有如下关系（符合能量守恒）：

$$\sum_{k=0}^{N-1} |X[k]|^2 = N \sum_{n=0}^{N-1} |x[n]|^2$$

则有：

$$\frac{\sum_{n=0}^{N-1} |X[n]|^2}{N^2} = \frac{N \sum_{n=0}^{N-1} |x[n]|^2}{N^2} = \left(\sqrt{\frac{\sum_{n=0}^{N-1} |x[n]|^2}{N}} \right)^2 = RMS_{|x[n]|}^2$$

其中， $X[k]$ 是与时域信号 $x[n]$ 对应的频域信号，两者通过 N 点的 FFT 进行时频变换， $RMS_{|x[n]|}$ 为时域信号 $x[n]$ 的均方根，即为时域信号 $x[n]$ 的有效值。

10 在本步骤中， $Pa[f]$ 即为公式中的 $X[k]$ ， $Pa[n]$ 为公式中的 $x[n]$ ， E 即为有效值 $RMS_{|x[n]|}$ 。

根据频域信号 $Pa[f]$ 求得 E^2 后，对 E^2 开二次方即可求得声压信号 $Pa[n]$ 的有效值 E ，由于 $Pa[n]$ 为声压信号，则 E 为声压信号 $Pa[n]$ 的声压有效值。

步骤 S104：将所述声压有效值转换为所述噪音的总声压级。

15 具体的，在本步骤中，根据声压与声压级的转换公式 $Lp = 20 \log_{10} \left(\frac{P}{P_0} \right)$ ，其中， Lp 为声压级， P 为声压， P_0 为基准声压 $20 \mu Pa$ ，求取声压有效值 E 对应的总声压级。

与现有技术相比，本申请第一实施方式所提供的一种噪音总声压级测

量方法，直接获取噪音的声压信号的时域数字信号，根据时域数字信号，获取频域信号，根据频域信号即可直接获取声压信号的声压有效值，然后将声压有效值转换为噪音的总声压级。通过对获取的噪音的声压信号进行时频转换，依据帕斯瓦尔定律揭示的时域信号和频域信号之间的关系，即可获取声压信号的有效值，即为声压有效值，将所述声压的有效值进行转换，即可获得噪音的总声压级。通过帕斯瓦尔定律揭示的时域信号和频域信号能量之间的关系，获取声压有效值，从而求取总声压级，无需进行滤波处理，计算较为简便，测量速度较快。

下面，采用总声压级为 94dB 的标准声音信号（1kHz）进行验证，采用上述流程，时域信号和频域能量如图 3 所示。

本申请第二实施方式涉及一种噪音总声压级测量系统，如图 2 所示，包括：至少一个处理器 201；以及，与至少一个处理器 201 通信连接的存储器 202；其中，存储器 202 存储有可被至少一个处理器 201 执行的指令，指令被至少一个处理器 201 执行，以使至少一个处理器 201 能够执行如上述噪音总声压级测量方法。

其中，存储器 202 和处理器 201 采用总线方式连接，总线可以包括任意数量的互联的总线和桥，总线将一个或多个处理器 201 和存储器 202 的各种电路连接在一起。总线还可以将诸如外围设备、稳压器和功率管理电路等之类的各种其他电路连接在一起，这些都是本领域所公知的，因此，本文不再对其进行进一步描述。总线接口在总线和收发机之间提供接口。收发机可以是一个元件，也可以是多个元件，比如多个接收器和发送器，提供用于在传输介质上与各种其他装置通信的单元。经处理器 201 处理的数据通过天线在无线介质上进行传输，进一步，天线还接收数据并将数据传送给处理器 201。

处理器 201 负责管理总线和通常的处理，还可以提供各种功能，包括定时，外围接口，电压调节、电源管理以及其他控制功能。而存储器 202 可以被用于存储处理器 201 在执行操作时所使用的数据。

5 本申请第三实施方式涉及一种计算机可读存储介质，存储有计算机程序。计算机程序被处理器执行时实现上述方法实施例。

即，本领域技术人员可以理解，实现上述实施例方法中的全部或部分步骤是可以通过程序来指令相关的硬件来完成，该程序存储在一个存储介质中，包括若干指令用以使得一个设备（可以是单片机，芯片等）或处理器（processor）执行本申请各个实施例所述方法的全部或部分步骤。而前述的存储介质包括：U 盘、移动硬盘、只读存储器（ROM, Read-Only Memory）、
10 随机存取存储器（RAM, Random Access Memory）、磁碟或者光盘等各种可以存储程序代码的介质。

以上的仅是本申请的实施方式，在此应当指出，对于本领域的普通技术人员来说，在不脱离本申请创造构思的前提下，还可以做出改进，但
15 些均属于本申请的保护范围。

20

25

权 利 要 求 书

1. 一种噪音总声压级测量方法，其特征在于，包括：

获取噪音的声压信号的时域数字信号；

5 根据所述声压信号的时域数字信号，获取所述声压信号的频域信号；

根据所述频域信号、依据帕斯瓦尔定律，获取所述声压信号的声压有效值；

将所述声压有效值转换为所述噪音的总声压级。

2. 根据权利要求1所述的噪音总声压级测量方法，其特征在于，所述
10 获取噪音的声压信号的时域数字信号，具体为：

通过麦克风采集所述噪音、并输出电压信号；

将所述电压信号经过信号采集设备处理，获取所述电压信号的时域数字信号；

15 根据所述电压信号的时域数字信号以及所述麦克风的灵敏度参数，计算得到所述噪音的声压信号的时域数字信号。

3. 根据权利要求1所述的噪音总声压级测量方法，其特征在于，所述根据所述声压信号的时域数字信号，获取所述声压信号的频域信号，具体为：

20 对所述声压信号的时域数字信号进行变换区间长度为 N 的快速离散傅里叶变换，计算得到所述声压信号的频域信号。

4. 根据权利要求3所述的噪音总声压级测量方法，其特征在于，所述根据所述频域信号、依据帕斯瓦尔定律，获取所述声压信号的声压有效值，具体为：

求取所述频域信号在所述变换区间内的平方和；

25 根据所述平方和以及所述变换区间长度 N ，计算得到所述声压信号的时域数字信号的能量和；

所述能量和即为所述声压信号的声压有效值。

5. 根据权利要求4所述的噪音总声压级测量方法，其特征在于，所述

根据所述平方和以及所述变换区间长度 N ，计算得到所述声压信号的时域数字信号的能量和，具体包括：

通过以下公式计算所述能量的平方和：

$$E^2 = \frac{\sum_{n=0}^{N-1} |X[n]|^2}{N^2}$$

其中， E 为所述声压信号的时域数字信号的能量和， $X[n]$ 为所述频域信号， N 为所述变换区间长度；

将所述能量和的平方进行开二次方，计算得到所述能量和。

6. 根据权利要求 1 所述的噪音总声压级测量方法，其特征在于，所述将所述声压有效值转换为所述噪音的总声压级，具体为：

根据所述声压有效值以及声压与声压级之间的转换公式，计算得到所述噪音的总声压级，其中，所述声压与声压级之间的转换公式为：

$$L_p = 20 \log_{10} \left(\frac{P}{P_0} \right)$$

其中， L_p 为声压级， P 为声压， P_0 为基准声压 $20 \mu\text{Pa}$ 。

7. 一种噪音总声压级测量系统，其特征在于，包括：

至少一个处理器；以及，

与所述至少一个处理器通信连接的存储器；其中，

所述存储器存储有可被所述至少一个处理器执行的指令，所述指令被所述至少一个处理器执行，以使所述至少一个处理器能够执行如权利要求 1 至 6 中任一所述的噪音总声压级测量方法。

8. 一种计算机可读存储介质，存储有计算机程序，其特征在于，所述计算机程序被处理器执行时实现权利要求 1 至 6 中任一所述的噪音总声压级测量方法。

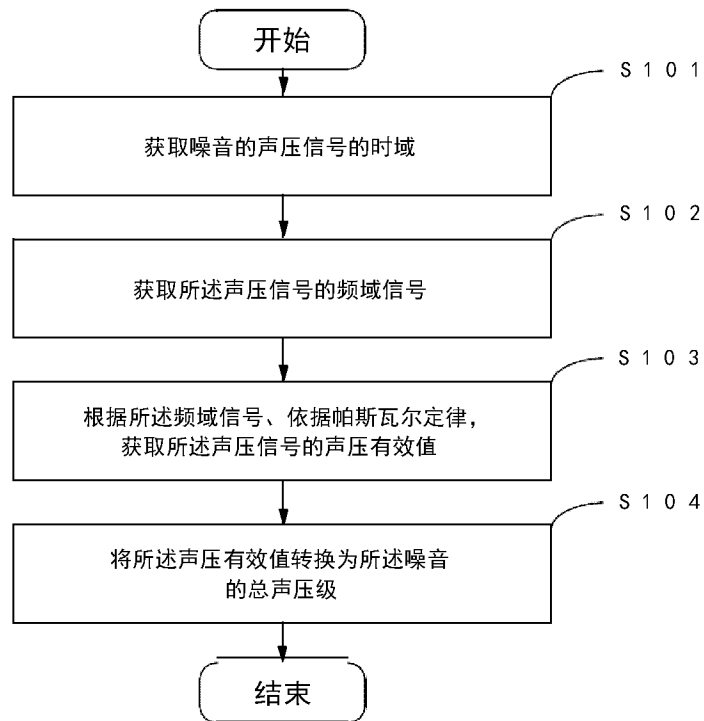


图1

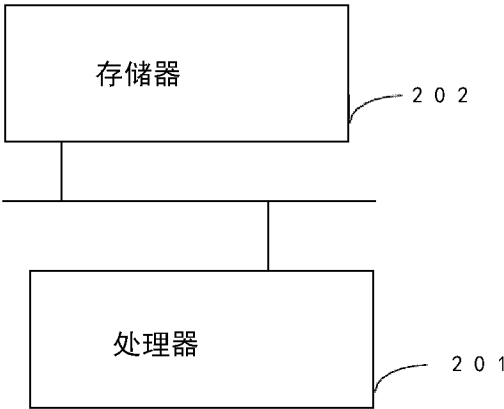


图2

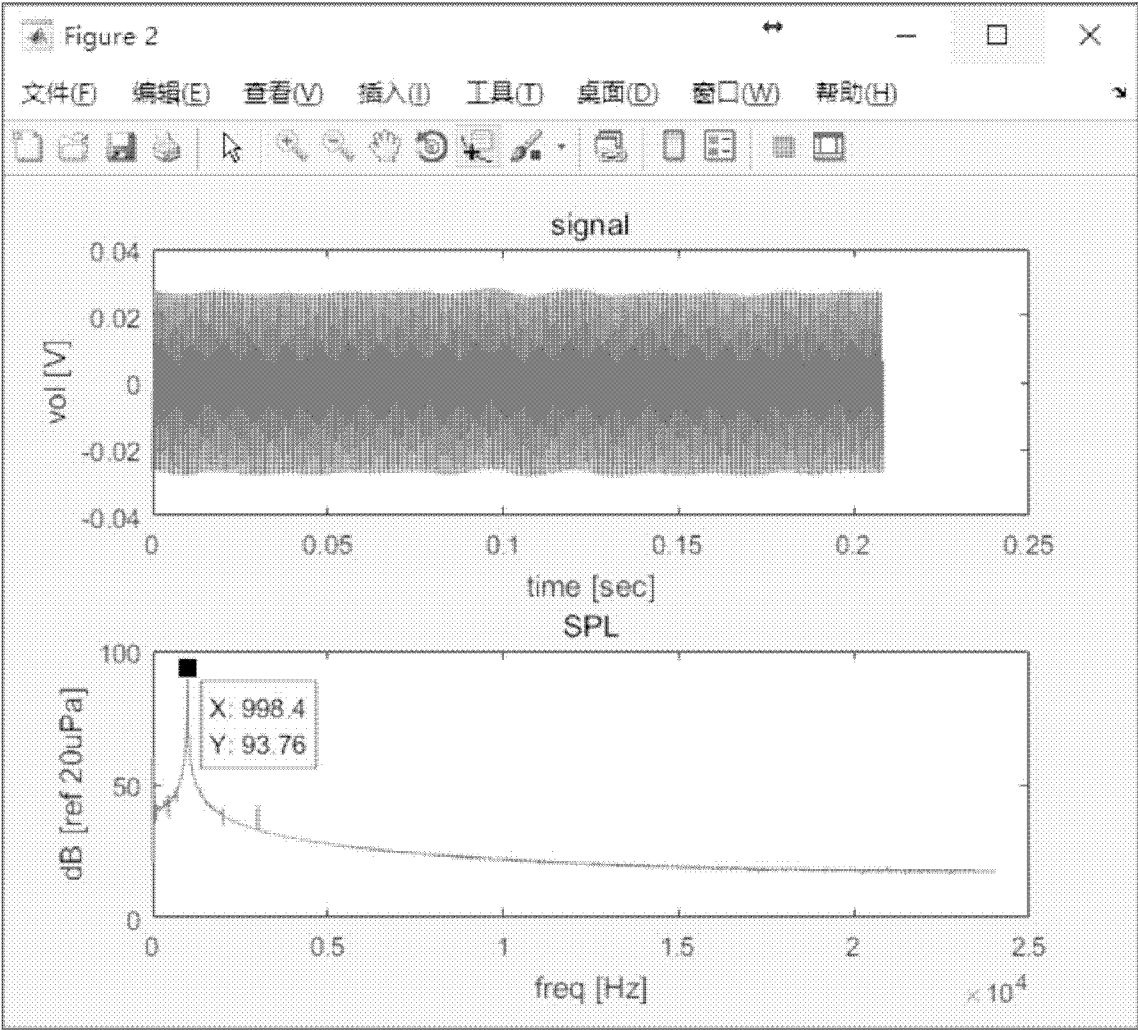


图3

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/CN2019/113868

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER G01H 11/06(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) G01H 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) CNPAT, WPI, EPODOC, CNKI: 瑞声声学科技, 瑞声科技, 秦英明, 向征, 谢兵, 噪音, 噪声, 声压级, 声压, 声级, 频率计权, 时域, 数字, 频域, 频率, 傅里叶, 傅里页, 傅立页, 傅立叶, FFT, 帕斯瓦尔, 能量, 平衡, 守恒, noise, sound, acoustic+, level+, measur+, detect+, monitor+, time, domain, digital+, frequency, fourier, transform, parseval+																				
C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT <table border="1"> <thead> <tr> <th>Category*</th> <th>Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages</th> <th>Relevant to claim No.</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>PX</td> <td>CN 110031083 A (AAC TECHNOLOGIES PTE. LTD.) 19 July 2019 (2019-07-19) claims 1-8, and figures 1-3</td> <td>1-8</td> </tr> <tr> <td>X</td> <td>LI, Maolin. "基于虚拟仪器的膛口噪声和烟雾测试系统研究 (Non-official translation: Research on Muzzle Noise and Smoke Testing System Based on Virtual Instrument)" 中国优秀硕士学位论文全文数据库 工程科技II辑 (Chinese Master's Theses Full-Text Database, Engineering Science & Technology II), No. no. 07, 15 July 2017 (2017-07-15), ISSN: 1674-0246, sections 2.2-2.4, 3.11, 4.1-4.2 and 5.2-5.4</td> <td>1-8</td> </tr> <tr> <td>A</td> <td>CN 201926500 U (FUJIAN ZHITONG ELECTRONIC TECHNOLOGY CO., LTD.) 10 August 2011 (2011-08-10) entire document</td> <td>1-8</td> </tr> <tr> <td>A</td> <td>CN 102506994 A (ACOUSNET TECHNOLOGY COMPANY LIMITED) 20 June 2012 (2012-06-20) entire document</td> <td>1-8</td> </tr> <tr> <td>A</td> <td>CN 103542927 A (SUN YAT-SEN UNIVERSITY) 29 January 2014 (2014-01-29) entire document</td> <td>1-8</td> </tr> </tbody> </table>			Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.	PX	CN 110031083 A (AAC TECHNOLOGIES PTE. LTD.) 19 July 2019 (2019-07-19) claims 1-8, and figures 1-3	1-8	X	LI, Maolin. "基于虚拟仪器的膛口噪声和烟雾测试系统研究 (Non-official translation: Research on Muzzle Noise and Smoke Testing System Based on Virtual Instrument)" 中国优秀硕士学位论文全文数据库 工程科技II辑 (Chinese Master's Theses Full-Text Database, Engineering Science & Technology II), No. no. 07, 15 July 2017 (2017-07-15), ISSN: 1674-0246, sections 2.2-2.4, 3.11, 4.1-4.2 and 5.2-5.4	1-8	A	CN 201926500 U (FUJIAN ZHITONG ELECTRONIC TECHNOLOGY CO., LTD.) 10 August 2011 (2011-08-10) entire document	1-8	A	CN 102506994 A (ACOUSNET TECHNOLOGY COMPANY LIMITED) 20 June 2012 (2012-06-20) entire document	1-8	A	CN 103542927 A (SUN YAT-SEN UNIVERSITY) 29 January 2014 (2014-01-29) entire document	1-8
Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.																		
PX	CN 110031083 A (AAC TECHNOLOGIES PTE. LTD.) 19 July 2019 (2019-07-19) claims 1-8, and figures 1-3	1-8																		
X	LI, Maolin. "基于虚拟仪器的膛口噪声和烟雾测试系统研究 (Non-official translation: Research on Muzzle Noise and Smoke Testing System Based on Virtual Instrument)" 中国优秀硕士学位论文全文数据库 工程科技II辑 (Chinese Master's Theses Full-Text Database, Engineering Science & Technology II), No. no. 07, 15 July 2017 (2017-07-15), ISSN: 1674-0246, sections 2.2-2.4, 3.11, 4.1-4.2 and 5.2-5.4	1-8																		
A	CN 201926500 U (FUJIAN ZHITONG ELECTRONIC TECHNOLOGY CO., LTD.) 10 August 2011 (2011-08-10) entire document	1-8																		
A	CN 102506994 A (ACOUSNET TECHNOLOGY COMPANY LIMITED) 20 June 2012 (2012-06-20) entire document	1-8																		
A	CN 103542927 A (SUN YAT-SEN UNIVERSITY) 29 January 2014 (2014-01-29) entire document	1-8																		
☒ Further documents are listed in the continuation of Box C. ☒ See patent family annex.																				
* Special categories of cited documents: "A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance "E" earlier application or patent but published on or after the international filing date "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) "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 "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 "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 "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 "&" document member of the same patent family																				
Date of the actual completion of the international search 13 January 2020		Date of mailing of the international search report 23 January 2020																		
Name and mailing address of the ISA/CN China National Intellectual Property Administration No. 6, Xitucheng Road, Jimenqiao Haidian District, Beijing 100088 China Facsimile No. (86-10)62019451		Authorized officer Telephone No.																		

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/CN2019/113868

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT		
Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	CN 106352974 A (HUNAN UNIVERSITY) 25 January 2017 (2017-01-25) entire document	1-8
A	KR 20150136205 A (RES. INST. IND. SCIENCE & TECH.) 07 December 2015 (2015-12-07) entire document	1-8
A	张国臣 (ZHANG, Guochen). "基于ZigBee和Internet的机场噪声监测系统研究 (Research on the Airport Noise Monitoring System Based on ZigBee and Internet)" 中国优秀硕士学位论文全文数据库 工程科技II辑 (Chinese Master's Theses Full-Text Database, Engineering Science & Technology II), No. no. 03, 15 March 2017 (2017-03-15), ISSN: 1674-0246, pp. 6-17	1-8

INTERNATIONAL SEARCH REPORT
Information on patent family members

International application No.

PCT/CN2019/113868

Patent document cited in search report			Publication date (day/month/year)	Patent family member(s)			Publication date (day/month/year)
CN	110031083	A	19 July 2019	None			
CN	201926500	U	10 August 2011	None			
CN	102506994	A	20 June 2012	None			
CN	103542927	A	29 January 2014	None			
CN	106352974	A	25 January 2017	CN	106352974	B	12 March 2019
KR	20150136205	A	07 December 2015	KR	101612902	B1	19 April 2016

国际检索报告

国际申请号

PCT/CN2019/113868

A. 主题的分类 G01H 11/06 (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) G01H 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)) CNPAT, WPI, EPDOC, CNKI: 瑞声声学科技, 瑞声科技, 秦英明, 向征, 谢兵, 噪音, 噪声, 声压级, 声压, 声级, 频率计权, 时域, 数字, 频域, 频率, 傅里叶, 傅里页, 傅立页, 傅立叶, FFT, 帕斯瓦尔, 能量, 平衡, 守恒, noise, sound, acoustic+, level+, measur+, detect+, monitor+, time, domain, digital+, frequency, fourier, transform, parseval+																							
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 110031083 A (瑞声科技新加坡有限公司) 2019年 7月 19日 (2019 - 07 - 19) 权利要求1-8, 图1-3</td> <td>1-8</td> </tr> <tr> <td>X</td> <td>李茂林. "基于虚拟仪器的膛口噪声和烟雾测试系统研究" 中国优秀硕士学位论文全文数据库 工程科技II辑, 第07期, 2017年 7月 15日 (2017 - 07 - 15), ISSN: 1674-0246, 第2.2-2.4节, 3.1.1节, 4.1-4.2节, 5.2-5.4节</td> <td>1-8</td> </tr> <tr> <td>A</td> <td>CN 201926500 U (福建植桐电子科技有限公司) 2011年 8月 10日 (2011 - 08 - 10) 全文</td> <td>1-8</td> </tr> <tr> <td>A</td> <td>CN 102506994 A (嘉兴中科声学科技有限公司) 2012年 6月 20日 (2012 - 06 - 20) 全文</td> <td>1-8</td> </tr> <tr> <td>A</td> <td>CN 103542927 A (中山大学) 2014年 1月 29日 (2014 - 01 - 29) 全文</td> <td>1-8</td> </tr> <tr> <td>A</td> <td>CN 106352974 A (湖南大学) 2017年 1月 25日 (2017 - 01 - 25) 全文</td> <td>1-8</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 110031083 A (瑞声科技新加坡有限公司) 2019年 7月 19日 (2019 - 07 - 19) 权利要求1-8, 图1-3	1-8	X	李茂林. "基于虚拟仪器的膛口噪声和烟雾测试系统研究" 中国优秀硕士学位论文全文数据库 工程科技II辑, 第07期, 2017年 7月 15日 (2017 - 07 - 15), ISSN: 1674-0246, 第2.2-2.4节, 3.1.1节, 4.1-4.2节, 5.2-5.4节	1-8	A	CN 201926500 U (福建植桐电子科技有限公司) 2011年 8月 10日 (2011 - 08 - 10) 全文	1-8	A	CN 102506994 A (嘉兴中科声学科技有限公司) 2012年 6月 20日 (2012 - 06 - 20) 全文	1-8	A	CN 103542927 A (中山大学) 2014年 1月 29日 (2014 - 01 - 29) 全文	1-8	A	CN 106352974 A (湖南大学) 2017年 1月 25日 (2017 - 01 - 25) 全文	1-8
类 型*	引用文件, 必要时, 指明相关段落	相关的权利要求																					
PX	CN 110031083 A (瑞声科技新加坡有限公司) 2019年 7月 19日 (2019 - 07 - 19) 权利要求1-8, 图1-3	1-8																					
X	李茂林. "基于虚拟仪器的膛口噪声和烟雾测试系统研究" 中国优秀硕士学位论文全文数据库 工程科技II辑, 第07期, 2017年 7月 15日 (2017 - 07 - 15), ISSN: 1674-0246, 第2.2-2.4节, 3.1.1节, 4.1-4.2节, 5.2-5.4节	1-8																					
A	CN 201926500 U (福建植桐电子科技有限公司) 2011年 8月 10日 (2011 - 08 - 10) 全文	1-8																					
A	CN 102506994 A (嘉兴中科声学科技有限公司) 2012年 6月 20日 (2012 - 06 - 20) 全文	1-8																					
A	CN 103542927 A (中山大学) 2014年 1月 29日 (2014 - 01 - 29) 全文	1-8																					
A	CN 106352974 A (湖南大学) 2017年 1月 25日 (2017 - 01 - 25) 全文	1-8																					
☒ 其余文件在C栏的续页中列出。 ☒ 见同族专利附件。																							
<table border="0"> <tr> <td> * 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 </td> <td> "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 </td> </tr> </table>			* 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																			
* 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		国际检索报告邮寄日期																					
2020年 1月 13日		2020年 1月 23日																					
ISA/CN的名称和邮寄地址		授权官员																					
中国国家知识产权局 (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		陈优 电话号码 86-(10)-53962457																					

C. 相关文件

类 型*	引用文件，必要时，指明相关段落	相关的权利要求
A	KR 20150136205 A (RES. INST. IND. SCIENCE & TECH.) 2015年 12月 7日 (2015 - 12 - 07) 全文	1-8
A	张国臣. “基于ZigBee和Internet的机场噪声监测系统研究” 中国优秀硕士学位论文全文数据库 工程科技II辑, 第03期, 2017年 3月 15日 (2017 - 03 - 15), ISSN: 1674-0246, 第6-17页	1-8

国际检索报告
关于同族专利的信息

国际申请号

PCT/CN2019/113868

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	110031083	A	2019年 7月 19日	无	
CN	201926500	U	2011年 8月 10日	无	
CN	102506994	A	2012年 6月 20日	无	
CN	103542927	A	2014年 1月 29日	无	
CN	106352974	A	2017年 1月 25日	CN	106352974 B 2019年 3月 12日
KR	20150136205	A	2015年 12月 7日	KR	101612902 B1 2016年 4月 19日