



(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 104754094 A

(43) 申请公布日 2015. 07. 01

(21) 申请号 201510077116. X

(22) 申请日 2015. 02. 12

(71) 申请人 广东欧珀移动通信有限公司

地址 523860 广东省东莞市长安镇乌沙海滨路 18 号

(72) 发明人 王英茂

(74) 专利代理机构 广州华进联合专利商标代理有限公司 44224

代理人 黄晓庆

(51) Int. Cl.

H04M 1/24(2006. 01)

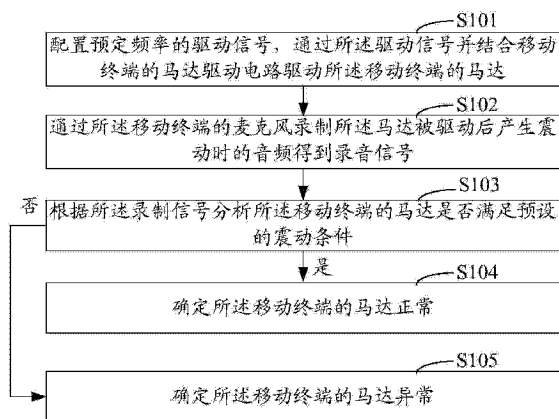
权利要求书2页 说明书5页 附图4页

(54) 发明名称

移动终端马达测试方法和系统

(57) 摘要

本发明提供一种移动终端马达测试方法和系统,其方法包括步骤:配置预定频率的驱动信号,通过所述驱动信号并结合移动终端的马达驱动电路驱动所述移动终端的马达;通过所述移动终端的麦克风录制所述马达被驱动后产生震动时的音频得到录音信号;根据所述录制信号分析所述移动终端的马达是否满足预设的震动条件;若满足,则确定所述移动终端的马达正常,若不满足,则确定所述移动终端的马达异常。采用本发明的方案,可以实现对移动终端马达的自动测试并对震动强弱的量化,且其无需人工干预,可以降低测试成本。



1. 一种移动终端马达测试方法,其特征在于,包括如下步骤:

配置预定频率的驱动信号,通过所述驱动信号并结合移动终端的马达驱动电路驱动所述移动终端的马达;

通过所述移动终端的麦克风录制所述马达被驱动后产生震动时的音频得到录音信号;

根据所述录制信号分析所述移动终端的马达是否满足预设的震动条件;

若满足,则确定所述移动终端的马达正常,若不满足,则确定所述移动终端的马达异常。

2. 根据权利要求 1 所述的移动终端马达测试方法,其特征在于:

所述震动条件包括马达正常震动条件;

所述根据所述录制信号分析所述移动终端的马达是否满足预设的震动条件的步骤包括如下步骤:

对所述录音信号进行傅里叶变换得到频率信号;

根据所述频率信号获得电平值最大的频率点;

判断所述频率点是否与所述预定频率一致;

若一致,则确定所述移动终端的马达满足所述马达正常震动条件,若不一致,则确定所述移动终端的马达不满足所述马达正常震动条件。

3. 根据权利要求 1 所述的移动终端马达测试方法,其特征在于:

所述震动条件包括震动强度条件;

所述根据所述录制信号分析所述马达是否满足预设的震动条件的步骤包括如下步骤:

对所述录音信号进行傅里叶变换得到频率信号;

根据所述频率信号获得电平值最大的频率点,并确定电平值最大的频率点的电平值;

判断电平值最大的频率点的电平值是否高于预设的门限值;

若高于,则确定所述马达满足所述震动强度条件,若不高于,则确定所述马达不满足所述震动强度条件。

4. 根据权利要求 3 所述的移动终端马达测试方法,其特征在于,还包括步骤:

通过所述驱动信号并结合参考移动终端的马达驱动电路驱动所述参考移动终端的马达,其中,所述参考移动终端的马达正常;

通过所述参考移动终端的麦克风录制参考移动终端的马达被驱动后产生震动时的音频得到参考信号;

对所述参考信号进行傅里叶变换得到参考频率信号;

根据所述参考频率信号获得电平值最大的频率点,并确定该频率点的参考电平值;

根据所述参考电平值获得所述门限值。

5. 一种移动终端马达测试系统,其特征在于,包括:

驱动模块,用于配置预定频率的驱动信号,通过驱动信号并结合移动终端的马达驱动电路驱动所述移动终端的马达;

录制模块,用于通过所述移动终端的麦克风录制所述马达被驱动后产生震动时的音频得到录音信号;

分析模块,用于根据所述录制信号分析所述移动终端的马达是否满足预设的震动条件;

处理模块,用于在所述分析模块的分析结果为满足所述震动条件时,确定所述移动终端的马达正常,在所述分析模块的判定结果为不满足所述震动条件时,确定所述移动终端的马达异常。

6. 根据权利要求 5 所述的移动终端马达测试系统,其特征在于:

所述震动条件包括马达正常震动条件;

所述分析模块包括:

第一变换单元,用于对所述录音信号进行傅里叶变换得到频率信号;

第一分析单元,用于根据所述频率信号获得电平值最大的频率点;

第一判断单元,用于判断电平值最大的频率点是否与所述预定频率一致;

第一处理单元,用于在所述第一判断单元的判断结果为是时,确定所述移动终端的马达满足所述马达正常震动条件,在所述第一判断单元的判断结果为否时,确定所述移动终端的马达不满足所述马达正常震动条件。

7. 根据权利要求 5 所述的移动终端马达测试系统,其特征在于:

所述震动条件包括震动强度条件;

所述分析模块包括:

第二变换单元,用于对所述录音信号进行傅里叶变换得到频率信号;

第二分析单元,用于根据所述频率信号获得电平值最大的频率点,并确定电平值最大的频率点的电平值;

第二判断单元,用于判断电平值最大的频率点是否高于预设的门限值;

第二处理单元,用于在所述第二判断单元的判断结果为是时,确定所述马达满足所述震动强度条件,在所述第二判断单元的判断结果为否时,确定所述马达不满足所述震动强度条件。

8. 根据权利要求 7 所述的移动终端马达测试系统,其特征在于:

所述驱动模块还用于通过所述驱动信号并结合参考移动终端的马达驱动电路驱动所述参考移动终端的马达,其中,所述参考移动终端的马达正常;

所述录制模块还用于通过所述参考移动终端的麦克风录制参考移动终端的马达被驱动后产生震动时的音频得到参考信号;

所述第二变换单元还用于对所述参考信号进行傅里叶变换得到参考频率信号;

所述第二分析单元还用于根据所述参考频率信号获得电平值最大的频率点,并确定该频率点的参考电平值;

所述移动终端马达测试系统还包括参数确定模块,用于根据所述参考电平值获得所述门限值。

移动终端马达测试方法和系统

技术领域

[0001] 本发明涉及移动终端测试技术领域,特别是涉及一种移动终端马达测试方法和系统。

背景技术

[0002] 随着移动终端技术的发展,手机等移动终端也变得越来越普及,人们对移动终端的性能的要求也越来越高。然而对于各种产品都有一定的不良率,当然移动终端也不例外。为此,对移动终端的性能测试一般是对移动终端必经的测试过程,而这个测试过程还一般包括对移动终端的马达的震动测试。

[0003] 通常生产线上对移动终端的马达的测试方式是通过人工测试马达的震动,但是,由于需要人工介入,测试成本较高,且震动强弱无法量化。

发明内容

[0004] 本发明的目的在于提供一种移动终端马达测试方法和系统,其可以实现对移动终端马达的自动测试并对震动强弱的量化,且其无需人工干预,可以降低测试成本。

[0005] 本发明的目的通过如下技术方案实现:

[0006] 一种移动终端马达测试方法,包括如下步骤:

[0007] 配置预定频率的驱动信号,通过所述驱动信号并结合移动终端的马达驱动电路驱动所述移动终端的马达;

[0008] 通过所述移动终端的麦克风录制所述马达被驱动后产生震动时的音频得到录音信号;

[0009] 根据所述录制信号分析所述移动终端的马达是否满足预设的震动条件;

[0010] 若满足,则确定所述移动终端的马达正常,若不满足,则确定所述移动终端的马达异常。

[0011] 一种移动终端马达测试系统,包括:

[0012] 驱动模块,用于配置预定频率的驱动信号,通过驱动信号并结合移动终端的马达驱动电路驱动所述移动终端的马达;

[0013] 录制模块,用于通过所述移动终端的麦克风录制所述马达被驱动后产生震动时的音频得到录音信号;

[0014] 分析模块,用于根据所述录制信号分析所述移动终端的马达是否满足预设的震动条件;

[0015] 处理模块,用于在所述分析模块的分析结果为满足预设的震动条件时,确定所述移动终端的马达正常,在所述分析模块的判定结果为不满足预设的震动条件时,确定所述移动终端的马达异常。

[0016] 根据上述本发明的方案,其是配置预定频率的驱动信号,通过该驱动信号并结合移动终端的马达驱动电路驱动所述移动终端的马达,通过所述移动终端的麦克风录制所述

马达被驱动后产生震动时的音频得到录音信号,根据所述录制信号分析所述移动终端的马达是否满足预设的震动条件,若满足,则确定所述移动终端的马达正常,若不满足,则确定所述移动终端的马达异常,由于可以自动的对移动终端的马达进行测试,而无需人工干预,节约了测试成本,且由于本发明方案的实现借助的是移动终端本身的马达驱动电路、麦克风,而无需其他外加的电路,使得测试更加灵活简单,同时,可以基于所述录制信号的分析实现对马达强弱的量化。

附图说明

- [0017] 图 1 为本发明的移动终端马达测试方法实施例的流程示意图;
- [0018] 图 2 为分析马达是否满足震动条件的方式在其中一个实施例中的细化流程图;
- [0019] 图 3 为分析马达是否满足震动条件的方式在另一个实施例中的细化流程图;
- [0020] 图 4 为确定门限值的方式在其中一个实施例中的细化流程图;
- [0021] 图 5 为本发明的移动终端马达测试系统的一个实施例的结构示意图;
- [0022] 图 6 为图 5 中的分析模块在其中一个实施例中的细化结构图;
- [0023] 图 7 为图 5 中的分析模块在另一个实施例中的细化结构图;
- [0024] 图 8 为本发明的移动终端马达测试系统的另一个实施例的结构示意图。

具体实施方式

[0025] 为使本发明的目的、技术方案及优点更加清楚明白,以下结合附图及实施例,对本发明进行进一步的详细说明。应当理解,此处所描述的具体实施方式仅仅用以解释本发明,并不限定本发明的保护范围。

[0026] 在下述说明中,首先针对本发明的移动终端马达测试方法的实施例进行说明,再对本发明的移动终端马达测试系统的各实施例进行说明。

[0027] 参见图 1 所示,为本发明的移动终端马达测试方法实施例的流程示意图。如图 1 所示,本实施例中的移动终端马达测试方法包括如下步骤:

[0028] 步骤 S101:配置预定频率的驱动信号,通过所述驱动信号并结合移动终端的马达驱动电路驱动所述移动终端的马达,进入步骤 S102;

[0029] 本实施例中的预定频率的大小可以根据实际情况设定;

[0030] 将驱动信号作为输入信号输入到移动终端的马达驱动电路,通过该马达驱动电路驱动移动终端的马达震动,则该马达以预定频率震动;

[0031] 步骤 S102:通过所述移动终端的麦克风录制所述移动终端的马达被驱动后的声音得到录音信号,进入步骤 S103;

[0032] 在移动终端的马达以预定频率震动时,会通过移动终端内部固体传到 PCB(Printed Circuit Board,印制电路板)板上的麦克风,麦克风开启录音时会录制马达震动的声音,录制一定时间后停止录制,得到录音信号,该录音信号的格式一般为 PCM(Pulse-code modulation,即脉冲编码调制)格式;

[0033] 步骤 S103:根据所述录制信号分析所述移动终端的马达是否满足预设的震动条件,若满足,则进入步骤 S104,若不满足,则进入步骤 S105;

[0034] 根据对录制信号的分析结果可以获得移动终端的马达是否可以正常震动以及震

动强弱等信息,这是因为,通过实际测试获知,在移动终端的马达以预定频率震动的同时录音,得到的录音信号的噪音是非常大的,且频谱比较确定,同时,对于马达正常的移动终端,其对应的频谱中,电平最大的频率点应该与预定频率一致;例如,对于预定频率为 250Hz,则马达正常的移动终端所对应的录音信号中电平最大的频率点也是 250Hz,因此,当基于录音信号得到的频谱中信号电平最大的频率点与预定频率不一致时,则可以判定相应的马达不能正常震动,也就是说,相应的马达本身有质量问题,同时还可以通过频谱中信号电平最大的频率点的电平值确定移动终端的马达的震动强弱,实现了对震动强弱的量化;

[0035] 根据实际的测试需要可以设定本实施例中的震动条件,若测试需求是要求马达可以正常震动,则需其满足可以正常震动的条件(在以下的一个实施例的方案中称之为马达正常震动条件),若测试需求是要求马达的震动强度达到一定的程度,则需要其满足震动强度达到设定的门限值的条件(在以下的一个实施例的方案中称之为震动强度条件),若测试需求是既要求马达可以正常震动又要求马达的震动强度达到一定的程度,则需要其既满足马达正常震动条件又满足震动强度条件;

[0036] 在中一个实施例中,上述震动条件可以包括马达正常震动条件,如图 2 所示,所述根据所述录制信号分析所述移动终端的马达是否满足预设的震动条件的步骤可以包括如下步骤:

[0037] 步骤 S201:对所述录音信号进行傅里叶变换得到频率信号,进入步骤 S202;

[0038] 步骤 S202:根据所述频率信号获得电平值最大的频率点,进入步骤 S203;

[0039] 通过分析频率信号可以获得各频率点的电平值,比较各频率点的电平值,可以得到电平值最大的频率点;

[0040] 步骤 S203:判断电平值最大的频率点是否与所述预定频率一致,若一致,则进入步骤 S204,若不一致,则进入步骤 S205;

[0041] 步骤 S204:确定所述移动终端的马达满足所述马达正常震动条件;

[0042] 若震动条件仅包括马达正常震动条件,则移动终端的马达满足马达正常震动条件等同于移动终端的马达满足震动条件;

[0043] 步骤 S205:确定所述移动终端的马达不满足所述马达正常震动条件;

[0044] 若震动条件包括马达正常震动条件,则移动终端的马达不满足马达正常震动条件等同于移动终端的马达不满足震动条件;

[0045] 在中一个实施例中,上述震动条件可以包括震动强度条件,如图 3 所示,所述根据所述录制信号分析所述马达是否满足预设的震动条件的步骤可以包括如下步骤:

[0046] 步骤 S301:对所述录音信号进行傅里叶变换得到频率信号,进入步骤 S302;

[0047] 步骤 S302:根据所述频率信号获得电平值最大的频率点,并确定电平值最大的频率点的电平值,进入步骤 S303;

[0048] 步骤 S303:判断所述电平值最大的频率点的电平值是否高于预设的门限值,若高于,则进入步骤 S304,若不高于,则进入步骤 S305;

[0049] 步骤 S304:确定所述移动终端的马达满足所述震动强度条件;

[0050] 若震动条件仅包括震动强度条件,则移动终端的马达满足震动强度条件等同于移动终端的马达满足震动条件;

[0051] 步骤 S305:确定所述移动终端的马达不满足所述震动强度条件;

[0052] 若震动条件包括震动强度条件,则移动终端的马达不满足震动强度条件等同于移动终端的马达不满足震动条件;

[0053] 其中,上述实施例中的门限值可以根据实际情况设定,例如,根据马达正常的移动终端的录音信号确定,具体地,在其中一个实施例中,确定门限值的方式可以包括如下的步骤:

[0054] 步骤 S401:通过所述驱动信号并结合参考移动终端的马达驱动电路驱动所述参考移动终端的马达,其中,所述参考移动终端的马达正常,进入步骤 S402;

[0055] 步骤 S402:通过所述参考移动终端的麦克风录制参考移动终端的马达被驱动后产生震动时的音频得到参考信号,进入步骤 S403;

[0056] 步骤 S403:对所述参考信号进行傅里叶变换得到参考频率信号,进入步骤 S404;

[0057] 步骤 S404:根据所述参考频率信号获得电平值最大的频率点,并确定该频率点的参考电平值,进入步骤 S405;

[0058] 步骤 S405:根据所述参考电平值获得所述门限值;

[0059] 门限值可以根据需要取比参考电平值略大或者略小的某一值;

[0060] 本实施例中的参考电平值的确定方式与如上实施例的电平值的确定方式相类似,在此不予赘述;

[0061] 步骤 S104:确定所述移动终端的马达正常;

[0062] 步骤 S105:确定所述移动终端的马达异常。

[0063] 根据上述实施例的方案,其是配置预定频率的驱动信号,通过该驱动信号并结合移动终端的马达驱动电路驱动所述移动终端的马达,通过所述移动终端的麦克风录制所述马达被驱动后产生震动时的音频得到录音信号,根据所述录制信号分析所述移动终端的马达是否满足预设的震动条件,若满足,则确定所述移动终端的马达正常,若不满足,则确定所述移动终端的马达异常,由于可以自动的对移动终端的马达进行测试,而无需人工干预,节约了测试成本,且由于本发明方案的实现借助的是移动终端本身的马达驱动电路、麦克风,而无需其他外加的电路,使得测试更加灵活简单,同时,可以基于所述录制信号的分析实现对马达强弱的量化。

[0064] 根据上述本发明的移动终端马达测试方法,本发明还提供一种移动终端马达测试系统,下面就本发明的移动终端马达测试系统的实施例进行详细说明。图 5 中示出了本发明的移动终端马达测试系统的实施例的结构示意图。为了便于说明,在图 5 中只示出了与本发明相关的部分。

[0065] 如图 5 所示,本实施例中的移动终端马达测试系统,包括驱动模块 501、录制模块 502、分析模块 503、处理模块 504,其中:

[0066] 一种移动终端马达测试系统,其特征在于,包括:

[0067] 驱动模块 501,用于配置预定频率的驱动信号,通过驱动信号并结合移动终端的马达驱动电路驱动所述移动终端的马达;

[0068] 录制模块 502,用于通过所述移动终端的麦克风录制所述马达被驱动后产生震动时的音频得到录音信号;

[0069] 分析模块 503,用于根据所述录制信号分析所述移动终端的马达是否满足预设的震动条件;

[0070] 处理模块 504,用于在分析模块 503 的分析结果为满足预设的震动条件时,确定所述移动终端的马达正常,在分析模块 503 的判定结果为不满足预设的震动条件时,确定所述移动终端的马达异常。

[0071] 在其中一个实施例中,上述的震动条件包括马达正常震动条件;如图 6 所示,上述的分析模块 503 可以包括:

[0072] 第一变换单元 601,用于对所述录音信号进行傅里叶变换得到频率信号;

[0073] 第一分析单元 602,用于根据所述频率信号获得电平值最大的频率点;

[0074] 第一判断单元 603,用于判断所述电平值最大的频率点是否与所述预定频率一致;

[0075] 第一处理单元 604,用于在第一判断单元 603 的判断结果为是时,确定所述移动终端的马达满足所述马达正常震动条件,在第一判断单元 603 的判断结果为否时,确定所述移动终端的马达不满足所述马达正常震动条件。

[0076] 在其中一个实施例中,上述的震动条件包括震动强度条件;如图 7 所示,上述的分析模块 503 可以包括:

[0077] 第二变换单元 701,用于对所述录音信号进行傅里叶变换得到频率信号;

[0078] 第二分析单元 702,用于根据所述频率信号获得电平值最大的频率点,并确定电平值最大的频率点的电平值;

[0079] 第二判断单元 703,用于判断所述电平值是否高于预设的门限值;

[0080] 第二处理单元 704,用于在第二判断单元 703 的判断结果为是时,确定所述马达满足所述震动强度条件,在第二判断单元 703 的判断结果为否时,确定所述马达不满足所述震动强度条件。

[0081] 在其中一个实施例中的移动终端马达测试系统,如图 8 所示,还可以包括参数确定模块 505,其中:

[0082] 驱动模块 501 还可以用于通过所述驱动信号并结合参考移动终端的马达驱动电路驱动所述参考移动终端的马达,其中,所述参考移动终端的马达正常;

[0083] 录制模块 502 还可以用于通过所述参考移动终端的麦克风录制参考移动终端的马达被驱动后产生震动时的音频得到参考信号;

[0084] 第二变换单元 701 还可以对所述参考信号进行傅里叶变换得到参考频率信号;

[0085] 所述第二分析单元还用于根据所述参考频率信号获得电平值最大的频率点,并确定该电平值最大的频率点的参考电平值;

[0086] 参数确定模块 505 根据所述参考电平值获得所述门限值。

[0087] 本发明的移动终端马达测试系统与本发明的移动终端马达测试方法一一对应,在上述移动终端马达测试方法的实施例阐述的技术特征及其有益效果均适用于移动终端马达测试系统的实施例中,特此声明。

[0088] 以上所述实施例仅表达了本发明的几种实施方式,其描述较为具体和详细,但不能因此而理解为对本发明专利范围的限制。应当指出的是,对于本领域的普通技术人员来说,在不脱离本发明构思的前提下,还可以做出若干变形和改进,这些都属于本发明的保护范围。因此,本发明的保护范围应以所附权利要求为准。

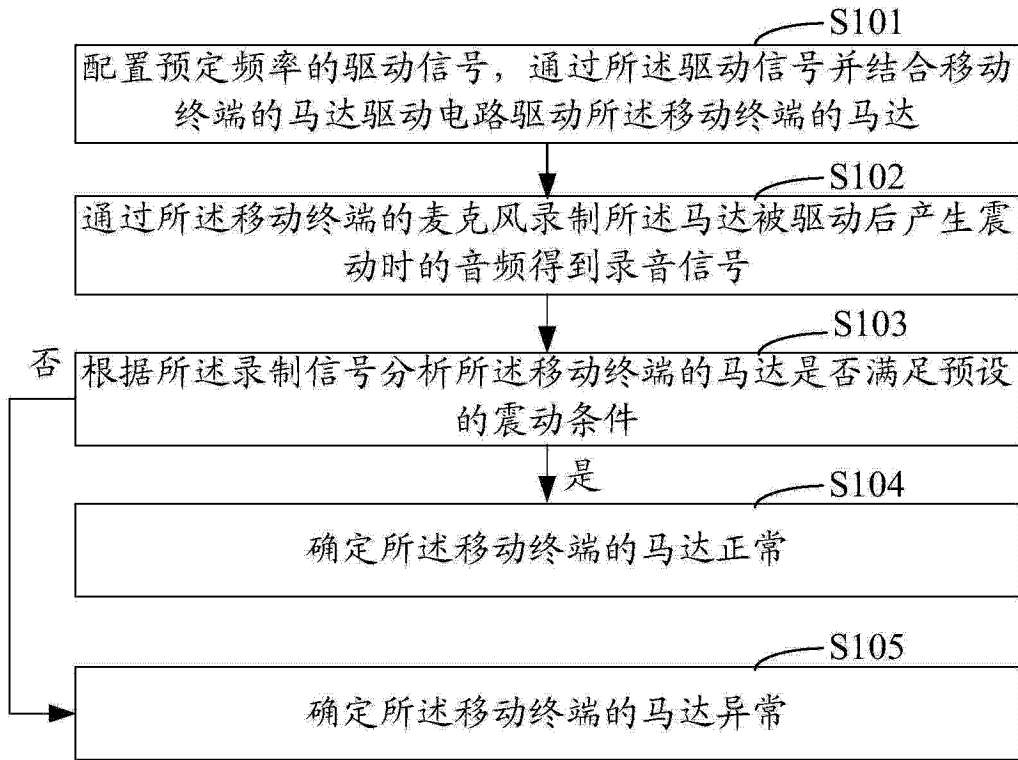


图 1

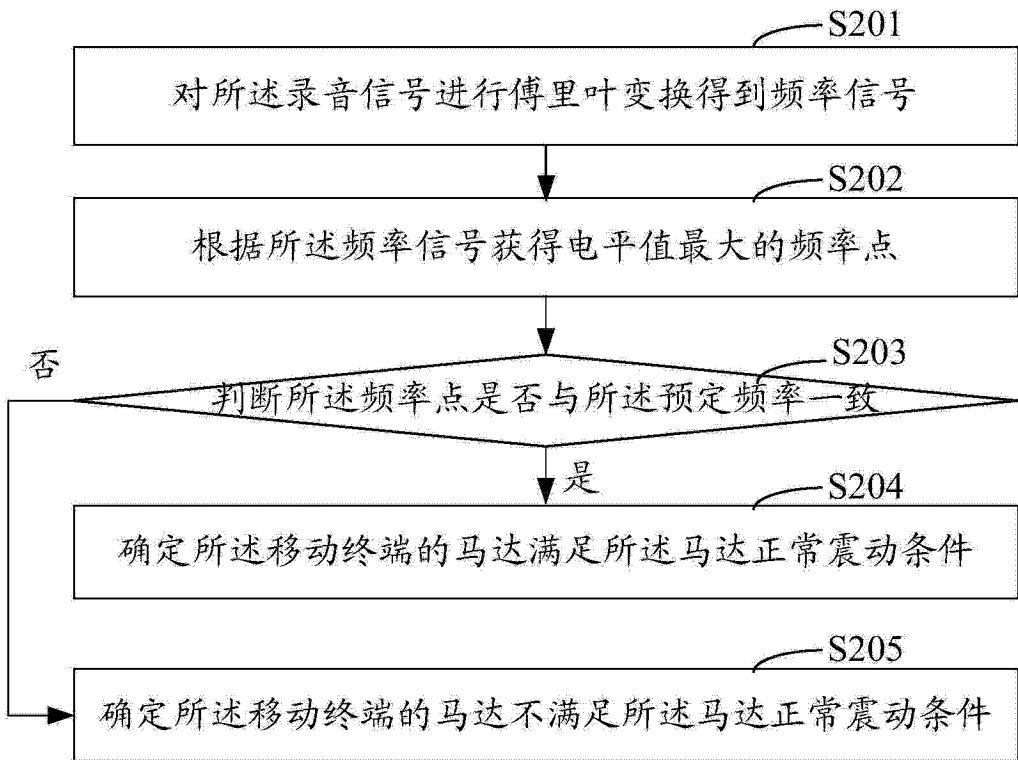


图 2

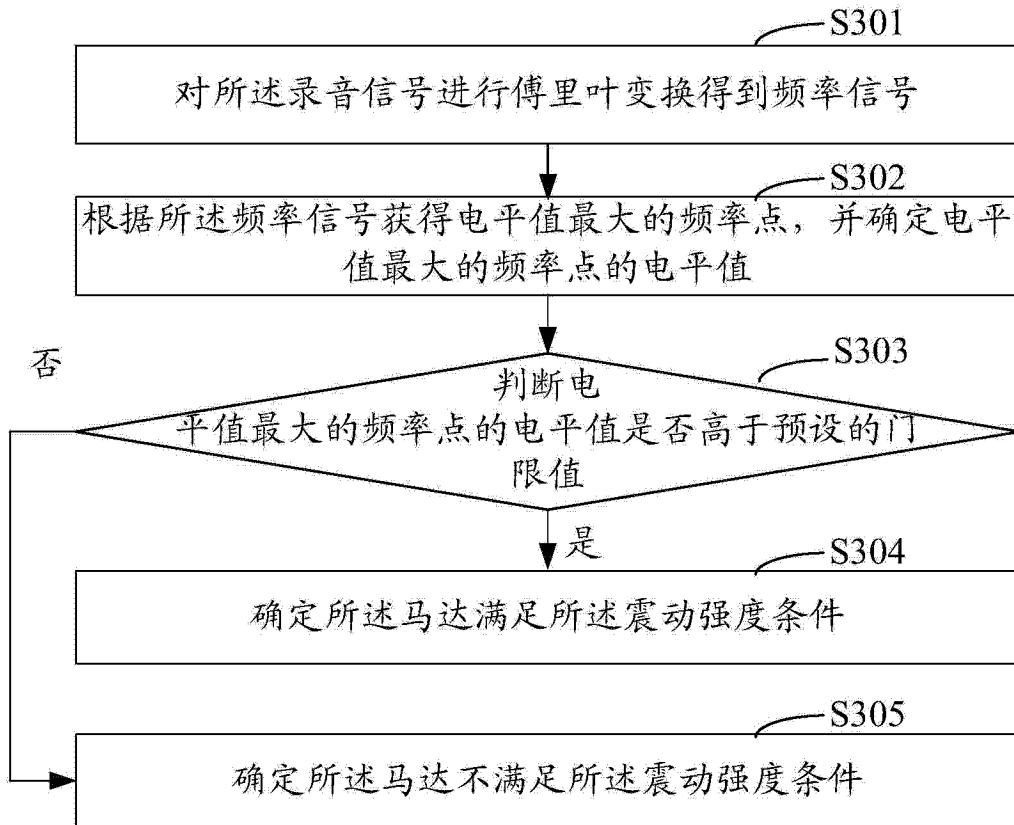


图 3

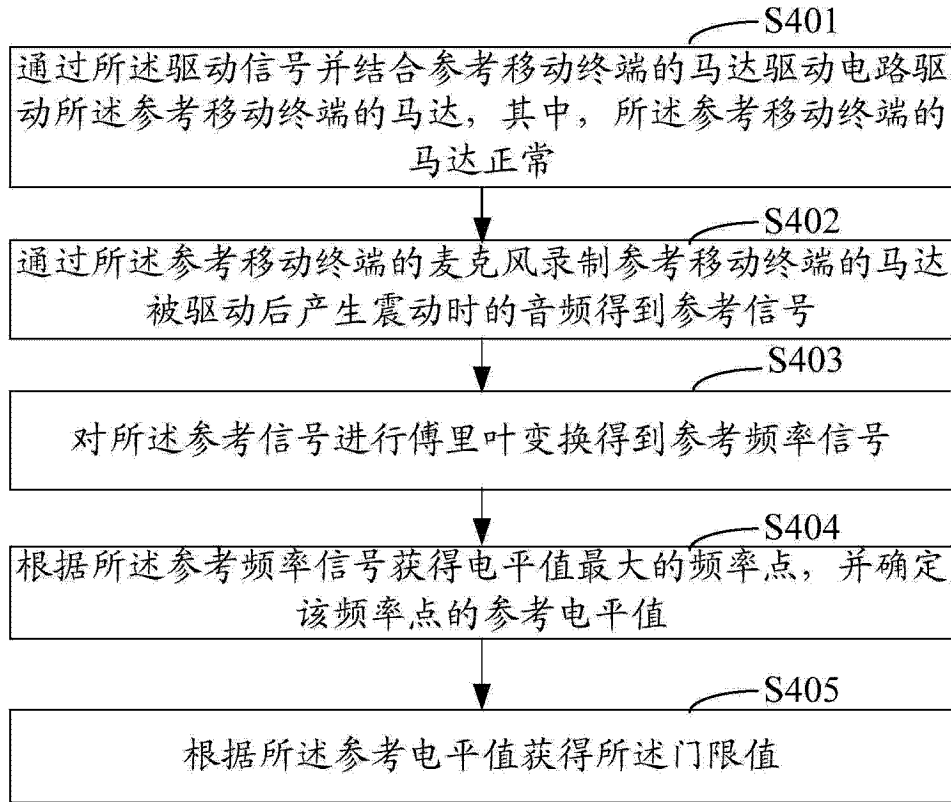


图 4

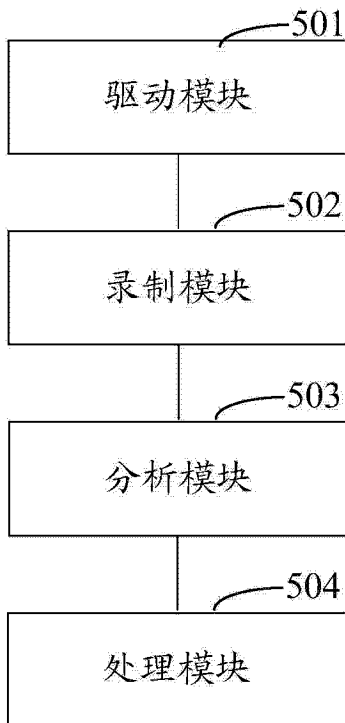


图 5

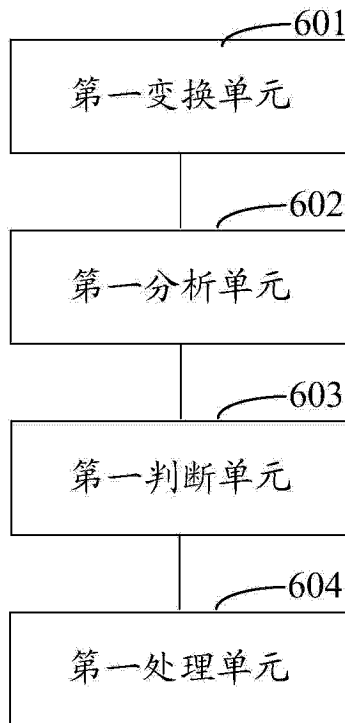


图 6

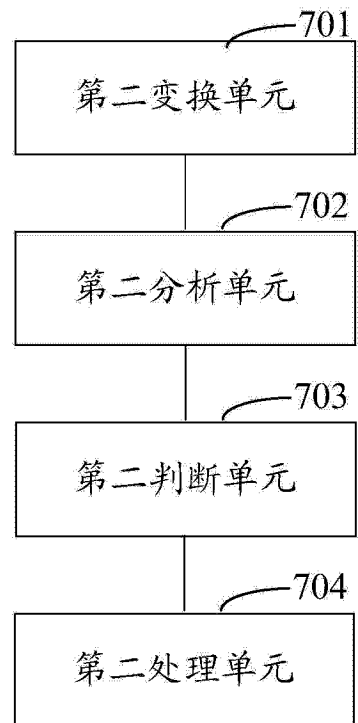


图 7

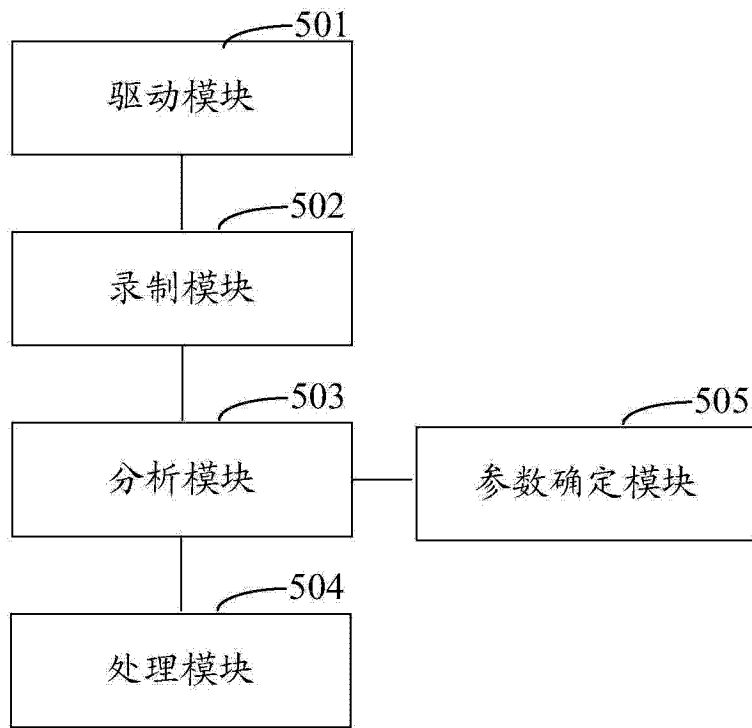


图 8