

(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 101895602 A

(43) 申请公布日 2010. 11. 24

(21) 申请号 201010241560. 8

(22) 申请日 2010. 07. 27

(71) 申请人 青岛海信移动通信技术股份有限公司

地址 266100 山东省青岛市崂山区株洲路 151 号

(72) 发明人 林文 何超 吴卓莉 张国义

(74) 专利代理机构 北京同达信恒知识产权代理有限公司 11291

代理人 郭润湘

(51) Int. Cl.

H04M 1/24 (2006. 01)

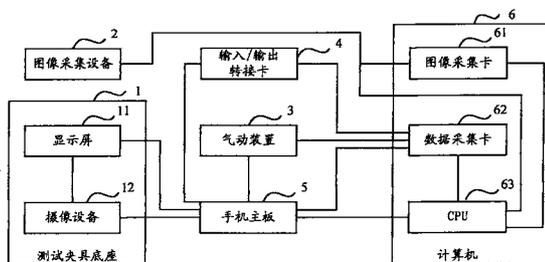
权利要求书 3 页 说明书 10 页 附图 8 页

(54) 发明名称

一种测试手机主板的方法及系统

(57) 摘要

本发明公开了一种测试手机主板的方法及系统,以提高对手机主板进行测试的准确性与效率。该系统包括待测手机主板、待测手机主板的待测项目对应的功能部件和测试用计算机。采用该系统,通过测试用计算机对手机主板的各待测项目所对应的功能部件进行测试,并根据测试结果确定该功能部件对应的测试项目是否合格。采用本发明技术方案,通过测试用计算机来控制实现对手机主板各功能进行测试,从而克服了现有技术中通过人工来对手机主板的各项功能进行测试所带来的测试准确性和效率较低的问题,提高了对手机主板进行测试的准确性和效率。



1. 一种测试手机主板的系统,其特征在于,包括待测手机主板、待测手机主板的待测项目对应的功能部件,以及测试用计算机,其中:

待测手机主板,用于在接收所述测试用计算机发送的测试控制信号时,向待测项目对应的功能部件发送控制信号;

待测项目对应的功能部件,与所述测试用计算机相连接,用于接收所述待测手机主板发送的控制信号,并向所述测试用计算机反馈响应信息;

测试用计算机,用于根据装载的测试软件向所述手机主板发送测试控制信号,并接收所述功能部件反馈的响应信息,并根据所述响应信息确定所述待测项目是否合格。

2. 如权利要求 1 所述的系统,其特征在于,所述待测项目包括显示类测试,所述显示类测试对应的功能部件包括显示屏和图像采集设备,其中:

待测手机主板,具体用于:接收测试用计算机根据装载的测试软件发送的第一画面显示指令,该第一画面显示指令中携带有待显示画面,并输出画面显示指令;

显示屏,与所述待测手机主板相连接,用于根据所述待测手机主板输出的画面显示指令,显示所述第一画面显示指令携带的待显示画面;

图像采集设备,与所述测试用计算机相连接,用于在接收到测试用计算机根据装载的测试软件发送的第一图像采集指令时,对所述显示屏显示的待显示画面进行图像采集,得到对应的待测图像,将采集到的待测图像发送给计算机。

3. 如权利要求 2 所述的系统,其特征在于,所述显示屏进一步用于,接收金板发送的第二画面显示指令,该第二画面显示指令中携带有所述待显示画面,并根据所述第二画面显示指令,显示所述第二画面显示指令携带的待显示画面,所述金板为合格的手机主板;

所述图像采集设备进一步用于,接收测试用计算机根据装载的测试软件发送的第二图像采集指令,并根据所述第二图像采集指令对所述金板在所述显示屏显示的待显示画面进行图像采集,得到对应的参考图像;将得到的参考图像发送给计算机;

测试用计算机,具体用于:针对接收到的每个待测图像,确定出该待测图像与其对应的参考图像之间的相似度,并根据相似度确定出所述待测图像是否合格;根据待测图像的合格率确定出所述手机主板的显示功能是否合格。

4. 如权利要求 1~3 任一项所述的系统,其特征在于,所述待测项目包括按键、侧键和霍尔元件的测试,对应的功能部件包括气动装置;所述测试用计算机包括数据采集卡;

数据采集卡,与所述气动装置相连接,用于向气动装置发送控制指令;

气动装置,分别与所述数据采集卡和手机主板相连接,用于根据数据采集卡发送的控制指令分别对所述手机主板的按键、侧键和霍尔元件进行测试,并通过手机主板将测试的数据发送给测试用计算机。

5. 如权利要求 4 所述的系统,其特征在于,所述气动装置对手机主板的按键进行测试,具体应用为:接收所述数据采集卡发送的短接按键矩阵坐标的控制指令,根据该控制指令短接所述手机主板的按键矩阵坐标,并通过手机主板将按键矩阵坐标反馈给所述测试用计算机;

测试用计算机,具体用于:将接收到的按键矩阵坐标与预先设定的按键矩阵坐标进行对比,根据对比结果确定所述手机主板的按键是否合格。

6. 如权利要求 4 所述的系统,其特征在于,所述气动装置对手机主板的侧键进行测试,

具体应用为：接收数据采集卡发送的短接侧键矩阵坐标的控制指令，根据该控制指令短接所述手机主板的侧键矩阵坐标，并通过手机主板将侧键矩阵坐标反馈给所述测试用计算机；

测试用计算机，具体用于：将接收到的侧键矩阵坐标与预先设定的侧键矩阵坐标进行对比，根据对比结果确定所述手机主板的侧键是否合格。

7. 如权利要求 4 所述的系统，其特征在于，所述气动装置对所述手机主板的霍尔元件进行测试，具体用于：接收所述数据采集卡发送的推动磁铁的第一控制指令，根据该第一控制指令将所述磁铁向霍尔元件靠近，并通过手机主板向测试用计算机反馈第一场强值；

接收数据采集卡发送的推动磁铁的第二控制指令，根据该第二控制指令将所述磁铁远离所述霍尔元件，并通过手机主板向测试用计算机反馈第二场强值；

测试用计算机，具体用于：判断接收到的所述第一场强值大于设定的第一场强阈值，且所述第二场强小于设定的第二场强阈值时，确定所述霍尔元件合格，所述第一场强阈值大于所述第二场强阈值；否则，确定所述霍尔元件不合格。

8. 如权利要求 4 所述的系统，其特征在于，待测项目还包括多媒体回环电路的测试，对应的功能部件包括多媒体回环电路；

数据采集卡进一步用于，接收测试用计算机根据装载的测试软件发送的第一音频信号发送指令，并根据该第一音频信号发送指令向当前处于媒体接口连接器回环电路测试模式的手机主板发送设定的第一音频信号；接收所述手机主板反馈的第二音频信号；分别将所述第一音频信号和第二音频信号转换成对应的两路数字信号并反馈给测试用计算机；

测试用计算机进一步用于，将所述数据采集卡反馈的第二音频信号对应的第二数字信号，与所述第一音频信号对应的第一数字信号进行对比，确定出第二数字信号与第一数字信号的失真度，根据所述失真度确定出所述手机主板的多媒体接口连接器回环电路是否合格。

9. 如权利要求 4 所述的系统，其特征在于，待测项目包括耳机回环电路的测试，对应的功能部件包括耳机回环电路；

数据采集卡进一步用于，接收测试用计算机根据装载的测试软件发送的第二音频信号发送指令，并根据该第二音频信号发送指令向所述手机主板发送设定的第三音频信号；接收所述手机主板反馈的第四音频信号；以及，分别将所述第三音频信号和第四音频信号转换成对应的两路数字信号并反馈给所述测试用计算机；

测试用计算机进一步用于：将所述数据采集卡反馈的第四音频信号对应的第四数字信号，与所述第三音频信号对应的第三数字信号进行对比，确定出第四数字信号与第三数字信号的失真度，根据所述失真度确定出所述手机主板的耳机回环电路是否合格。

10. 如权利要求 4 所述的系统，其特征在于，待测项目还包括扬声器的测试，对应的功能部件包括扬声器；

数据采集卡进一步用于，接收所述手机主板通过扬声器发送的音频信号，并将接收到的所述音频信号发送测试用计算机；

测试用计算机进一步用于，判断所述数据采集卡反馈的音频信号的幅值是否小于设定的幅值阈值，若是则确定所述手机主板的扬声器不合格，若否则确定所述手机主板的扬声器合格。

11. 如权利要求 4 所述的系统,其特征在於,待测项目还包括身份信息卡卡座的测试,对应的功能部件包括身份信息卡卡座;

测试用计算机,具体用于:根据装载的测试软件向所述手机主板发送读取身份信息卡中数据的控制指令;并接收所述手机主板发送的读取身份信息卡中数据的结果信息;并根据所述结果信息确定所述手机主板的身份信息卡是否合格。

12. 如权利要求 4 所述的系统,其特征在於,待测项目还包括马达的测试,对应的功能部件包括马达;

手机主板,具体用于:接收测试用计算机根据装载的测试软件发送的启动马达的控制指令,并根据所述控制指令输出设定的音频信号;

数据采集卡进一步用于,将所述手机主板输出的音频信号反馈给测试用计算机;

测试用计算机进一步用于:根据所述数据采集卡发送的音频信号判断所述手机主板的马达驱动功能是否合格。

13. 如权利要求 4 所述的系统,其特征在於,待测项目还包括摄像功能的测试,对应的功能部件包括摄像设备;

摄像设备,分别与所述显示屏和手机主板相连接,用于接收手机主板发送的图像采集指令,并根据该图像采集指令对预先设置的图片进行图像采集,并将采集后的第一图像发送给测试用计算机;

测试用计算机进一步用于,对所述摄像设备发送的第一图像进行分析,根据分析结果确定所述手机主板的摄像功能是否合格。

14. 如权利要求 13 所述的系统,其特征在於,所述测试用计算机进一步用于,接收参考手机主板对所述预先设置的图片进行图像采集所得到的第二图像;

测试用计算机,具体用于:确定出所述第一图像与所述第二图像之间的相似度,根据相似度确定出所述手机主板的摄像功能是否合格。

15. 一种采用权利要求 1 所述系统对手机主板进行测试的方法,其特征在於,包括:

待测手机主板在接收测试用计算机发送的测试控制信号时,向待测项目对应的功能部件发送控制信号;

待测项目对应的功能部件在接收所述待测手机主板发送的控制信号时,向所述测试用计算机反馈响应信息;

测试用计算机根据装载的测试软件向所述手机主板发送测试控制信号,接收所述功能部件反馈的响应信息,并根据所述响应信息确定所述待测项目是否合格。

一种测试手机主板的方法及系统

技术领域

[0001] 本发明涉及设备测试领域,尤其涉及一种测试手机主板的方法及系统。

背景技术

[0002] 目前,手机生产主要包括整机生产和手机主板的生,手机主板在出产之前必须经过各种功能测试才能保证手机主板上各元器件贴装的完好性。目前,各设备生产商对手机主板进行功能测试主要采用如下方式:针对手机主板的外型设计一套专用于对手机主板的功进行测试的测试夹具,测试时,将手机主板固定在测试夹具上,测试夹具上放置了外围的其它功能器件,如显示屏、扬声器、受话器、键盘等,这些外围器件通过测试夹具上的顶针或者FPC(FlexiblePrinted Circuit,软性线路板)延长线连接到手机主板上;手机主板通过测试夹具供电,通过操作人员操作测试夹具来检测手机主板的各测试功能。

[0003] 采用现有的测试手机主板的方法,还存在以下技术缺陷:

[0004] (1) 对测试功能进行测试的准确性较低,由于现有技术中,通过操作人员判断手机主板各功能是否合格存在较大的人为因素,不仅依赖于操作人员的熟练程度和技术技能,而且还依赖于操作人员当前的工作状态,若操作人员处于疲劳状态、熟练程度不够等都将可能导致判断失误。

[0005] (2) 针对手机主板的各项功能,都需要操作人员一一的进行测试、分析和填写测试单,延时较长、效率较低。

发明内容

[0006] 本发明提供一种测试手机主板的方法及系统,以提高对手机主板进行测试的准确性与效率。

[0007] 一种测试手机主板的系统,待测手机主板、待测手机主板的待测项目对应的功能部件,以及测试用计算机,其中:

[0008] 待测手机主板,用于在接收所述测试用计算机发送的测试控制信号时,向待测项目对应的功能部件发送控制信号;

[0009] 待测项目对应的功能部件,与所述测试用计算机相连接,用于接收所述待测手机主板发送的控制信号,并向所述测试用计算机反馈响应信息;

[0010] 测试用计算机,用于根据装载的测试软件向所述手机主板发送测试控制信号,并接收所述功能部件反馈的响应信息,并根据所述响应信息确定所述待测项目是否合格。

[0011] 一种采用上述系统对手机主板进行测试的方法,包括:

[0012] 待测手机主板在接收测试用计算机发送的测试控制信号时,向待测项目对应的功能部件发送控制信号;

[0013] 待测项目对应的功能部件在接收所述待测手机主板发送的控制信号时,向所述测试用计算机反馈响应信息;

[0014] 测试用计算机根据装载的测试软件向所述手机主板发送测试控制信号,接收所述

功能部件反馈的响应信息,并根据所述响应信息确定所述待测项目是否合格。

[0015] 本发明实施例中,实现了一种测试手机主板的系统,包括待测手机主板、待测手机主板的待测项目对应的功能部件和测试用计算机。采用该系统,通过测试用计算机对手机主板的各待测项目所对应的功能部件进行测试,并根据测试结果确定该功能部件对应的测试项目是否合格。采用本发明技术方案,通过测试用计算机来控制实现对手机主板各功能进行测试,从而克服了现有技术中通过人工来对手机主板的各项功能进行测试所带来的测试准确性和效率较低的问题,提高了对手机主板进行测试的准确性和效率。

附图说明

- [0016] 图 1 为本发明实施例中手机主板所包含的多种功能测试的示意图；
[0017] 图 2 为本发明实施例中测试手机主板的系统的结构示意图；
[0018] 图 3 为本发明实施例中手机主板的显示类测试的方法流程图；
[0019] 图 4 为本发明实施例中手机主板的声类测试的方法流程图；
[0020] 图 5 为本发明实施例中手机主板的摄像类测试的方法流程图；
[0021] 图 6 为本发明实施例中手机主板的按键类测试的方法流程图；
[0022] 图 7 为本发明实施例中手机主板的侧键类和霍尔元件类测试的流程图；
[0023] 图 8 为本发明实施例中手机主板的卡座类测试的流程图；
[0024] 图 9 为本发明实施例中手机主板的马达类测试的流程图。

具体实施方式

[0025] 针对现有技术中对手机主板进行测试的准确性较差和效率较低的问题,本发明实施例实现了一种测试手机主板的系统,该系统包括待测手机主板、待测手机主板的待测项目对应的功能部件,以及测试用计算机,其中:待测手机主板,用于在接收所述测试用计算机发送的测试控制信号时,向待测项目对应的功能部件发送控制信号;待测项目对应的功能部件,与所述测试用计算机相连接,用于接收所述待测手机主板发送的控制信号,并向所述测试用计算机反馈响应信息;测试用计算机,用于根据装载的测试软件向所述手机主板发送测试控制信号,并接收所述功能部件反馈的响应信息,并根据所述响应信息确定所述待测项目是否合格。采用本发明技术方案,一方面,通过测试用计算机来控制实现对手机主板各功能进行测试,从而克服了现有技术中通过人工来对手机主板的各项功能进行测试所带来的测试准确性和效率较低的问题,提高了对手机主板进行测试的准确性和效率;另一方面,从技术实现上来说,系统结构简单,易于实现,成本较低。

[0026] 本发明实施例中,如图 1 所示,手机主板的待测项目可包括以下一种或多种:显示类测试、声音类测试、摄像类测试、按键类测试、卡座类测试、马达类测试、霍尔元件和侧键类测试、数据记录类测试等。其中,显示类测试对应的功能部件包括图像采集设备和显示屏;按键、侧键和霍尔元件的测试对应的功能部件包括气动装置;声音类测试对应的功能部件包括 MIC 回环电路、耳机回环电路和扬声器;卡座类测试对应的功能部件包括身份信息卡卡座;马达类测试对应的功能部件包括马达等。

[0027] 下面结合说明书附图对本发明技术方案进行详细的描述。

[0028] 本发明实施例中,CPU63 向各功能部件发送的指令都是根据装载的测试软件来发

送的。

[0029] 参见图 2,为本发明实施例中测试手机主板的显示类的系统的结构示意图,该系统包括待测试的手机主板 5、显示屏 11、图像采集设备 2、测试用计算机 6,测试用计算机是指装载有测试软件,用于测试手机主板的计算机,为简便,后续直接称为计算机,计算机 6 包括运行测试软件的 CPU(Central Processing Unit,中央处理器)63,其中:

[0030] 手机主板 5,用于接收 CPU63 发送的第一画面显示指令,该第一画面显示指令中携带有待显示画面,并输出画面显示指令;

[0031] 显示屏 11,与手机主板 5 相连接,用于根据待测手机主板 5 输出的画面显示指令,显示第一画面显示指令携带的待显示画面;

[0032] 图像采集设备 2,与计算机 6 相连接,用于在接收到 CPU63 发送的第一图像采集指令时,对所述显示屏 11 显示的待显示画面进行图像采集,得到对应的待测图像,将采集的到的待测图像通过图像采集卡 61 发送给 CPU63。

[0033] CPU63,用于根据图像采集卡 61 发送的待测图像与预先存储的参考图像进行比较分析,并根据分析结果确定手机主板 5 的显示功能是否合格。

[0034] 较佳地,显示屏 11 进一步用于,接收金板发送的第二画面显示指令,该第二画面显示指令中携带有待显示画面;显示屏 11 根据第二画面显示指令,显示第二画面显示指令携带的待显示画面,金板为合格的手机主板;

[0035] 图像采集设备 2 进一步用于,接收 CPU63 发送的第二图像采集指令,并根据第二图像采集指令对金板在显示屏 11 显示的待显示画面进行图像采集,得到对应的参考图像;将得到的多个参考图像通过图像采集卡 61 发送给 CPU63。

[0036] 较佳地,还可以是在显示屏 11 中显示多个待显示画面,针对每个待显示画面,都需要执行上述操作。

[0037] 较佳地,若显示屏 11 在手机主板 5 的控制下显示多幅待显示画面,则需要金板在显示屏 11 中也显示相应的多幅待显示画面,金板需要在显示屏 11 中显示的多幅待显示画面与手机主板在显示屏 11 中显示的多幅待显示画面一一对应。

[0038] CPU63 根据图像采集设备 2 采集的图像确定手机主板 5 的显示功能是否合格,具体包括:针对每个待测图像,确定出该待测图像与其对应的参考图像之间的相似度,并根据相似度确定出所述待测图像是否合格;根据待测图像的合格率确定出所述手机主板的显示功能是否合格。

[0039] 较佳地,本发明实施例中的待测项目还包括按键类测试、侧键类测试和霍尔元件的测试,因此,图 2 所示的系统还包括气动装置 3,计算机 6 还包括数据采集卡 62,其中:

[0040] 数据采集卡 62,与气动装置 3 相连接,用于向气动装置 3 发送控制指令;

[0041] 气动装置 3,分别与数据采集卡 62 和手机主板 5 相连接,用于根据数据采集卡 62 发送的控制指令分别对手机主板 5 的按键、侧键和霍尔元件进行测试,并通过手机主板 5 将测试的数据发送给 CPU63。

[0042] CPU63,用于根据手机主板 5 反馈的测试数据确定手机主板 5 的按键、侧键和霍尔元件是否合格。

[0043] 较佳地,气动装置 3 在数据采集卡 62 的控制下对所述手机主板 5 的按键进行测试,具体包括:气动装置 3 接收数据采集卡 62 发送的短接按键矩阵坐标的控制指令,并根

据该控制指令,短接手机主板 5 的按键矩阵坐标,并通过手机主板 5 将按键矩阵坐标反馈给 CPU63 ;

[0044] CPU63 根据手机主板 5 反馈的测试数据确定所述手机主板的按键是否合格,具体包括:接收手机主板 5 反馈的按键矩阵坐标,并将接收到的按键矩阵坐标与预先设定的按键矩阵坐标进行对比,根据对比结果确定所述手机主板 5 的按键是否合格。

[0045] 较佳地,气动装置 3 在数据采集卡 62 的控制下对手机主板 5 的侧键进行测试,具体包括:气动装置 3 接收数据采集卡 62 发送的短接侧键矩阵坐标的控制指令,并根据该控制指令,短接手机主板 5 的侧键矩阵坐标,并通过手机主板 5 将侧键矩阵坐标反馈给 CPU63 ;

[0046] CPU63 根据手机主板 5 反馈的测试数据确定手机主板 5 的侧键是否合格,具体包括:接收手机主板 5 反馈的侧键矩阵坐标,并将接收到的侧键矩阵坐标与预先设定的侧键矩阵坐标进行对比,根据对比结果确定手机主板 5 的侧键是否合格。

[0047] 较佳地,气动装置 3 在数据采集卡 62 的控制下对手机主板 5 的霍尔元件进行测试,具体包括:接收数据采集卡 62 发送的推动磁铁的第一控制指令,并根据该第一控制指令将磁铁向霍尔元件靠近,并通过手机主板 5 向 CPU63 反馈第一场强值 ;

[0048] 接收数据采集卡 62 发送的推动磁铁的第二控制指令,并根据该第二控制指令将所述磁铁远离所述霍尔元件,并通过手机主板 5 向 CPU63 反馈第二场强值 ;

[0049] CPU63 根据手机主板 5 反馈的测试数据确定手机主板 5 的霍尔元件是否合格,具体包括:判断第一场强值大于设定的第一场强阈值,且第二场强小于设定的第二场强阈值时,确定霍尔元件合格,否则确定霍尔元件不合格,第一场强阈值大于所述第二场强阈值。

[0050] 较佳地,本发明实施例的待测项目还可以包括声音类测试,声音类测试包括 MIC(Medium Interface Connector,媒体接口连接器)回环电路测试、耳机回环电路测试和扬声器测试。

[0051] 数据采集卡 62 对手机主板 5 的 MIC 回环电路进行测试,具体包括:数据采集卡 62 接收 CPU63 发送的第一音频信号发送指令,并根据该第一音频信号发送指令向当前处于 MIC 回环电路测试模式的手机主板 5 发送设定的第一音频信号;数据采集卡 62 接收手机主板 5 反馈的第二音频信号;数据采集卡 62 分别将第一音频信号和第二音频信号转换成对应的数字信号,并将两路数字信号反馈给 CPU63 ;

[0052] CPU63 根据数据采集卡 62 反馈的测试数据确定手机主板 5 的 MIC 回环电路是否合格,具体包括:将第二音频信号对应的第二数字信号,与第一音频信号对应的第一数字信号进行对比,确定出第二数字信号与第一数字信号的失真度,根据失真度确定出手机主板 5 的 MIC 回环电路是否合格。

[0053] 较佳地,数据采集卡 62 对手机主板 5 的耳机回环电路进行测试,具体为:数据采集卡 62 接收 CPU63 发送的第二音频信号发送指令,并根据该第二音频信号发送指令向当前处于耳机回环电路测试模式的手机主板 5 发送设定的第三音频信号;数据采集卡 62 接收手机主板 5 反馈的第四音频信号;数据采集卡 62 分别将第三音频信号和第四音频信号转换成对应的数字信号,并将两路数字信号反馈给 CPU63 ;

[0054] CPU63 根据数据采集卡 62 反馈的测试数据确定所述手机主板 5 的耳机回环电路是否合格,具体包括:将第四音频信号对应的第四数字信号,与第三音频信号对应的第三数字

信号进行对比,确定出第四数字信号与第三数字信号的失真度,根据所述失真度确定出所述手机主板 5 的耳机回环电路是否合格。

[0055] 较佳地,数据采集卡 62 对手机主板 5 的扬声器进行测试,具体包括:

[0056] 接收手机主板 5 通过扬声器发送的音频信号,并将接收到的音频信号发送 CPU63;

[0057] CPU63 根据数据采集卡 62 反馈的测试数据确定手机主板 5 的扬声器是否合格,具体包括:CPU63 判断接收到的音频信号的幅值是否小于设定的幅值阈值,若是,则确定手机主板 5 的扬声器不合格,若否则确定手机主板 5 的扬声器合格。

[0058] 较佳地,本发明实施例的待测项目还可以包括对身份信息卡卡座的测试,测试如下:

[0059] CPU63 进一步用于,向手机主板 5 发送读取身份信息卡中数据的控制指令;

[0060] 手机主板 5 根据接收到的控制指令,读取身份信息卡的数据,并将数据读取结果发送给 CPU63;

[0061] CPU63 进一步用于,根据手机主板 5 发送的数据读取结果确定手机主板 5 的身份信息卡卡座是否合格。

[0062] 身份信息卡可包括 SIM(Subscriber Identity Model,客户识别模块)卡、UIM(User Identity Model,用户识别模块)卡、T 卡等。

[0063] 较佳地,本发明实施例中的测试项目还可以包括马达测试,对马达的测试如下:

[0064] CPU63 进一步用于,向手机主板 5 发送启动马达的控制指令;

[0065] 手机主板 5,用于:接收 CPU63 发送的启动马达的控制指令,并根据控制指令输出设定的音频信号;

[0066] 数据采集卡 62 进一步用于,接收手机主板 5 输出的音频信号发送给 CPU63;

[0067] CPU63 根据数据采集卡 62 发送的音频信号判断所述手机主板 5 的马达驱动功能是否合格。

[0068] 判断手机主板 5 的马达驱动功能是否合格,具体为:CPU63 将手机主板 5 输出的音频信号与预先设定的用于驱动马达的音频信号进行比较,若两者的差异在设定的范围内,则确定手机主板 5 的马达驱动功能正常,如,比较上述两路音频信号的周期、幅值等。

[0069] 较佳地,本发明实施例的待测项目还包括摄像功能的测试,上述图 2 所示的系统还包括摄像设备 12。

[0070] 摄像设备 12,分别与显示屏 11 和手机主板 5 相连接,用于接收手机主板 5 发送的图像采集指令,并根据该图像采集指令对预先设置的图片进行图像采集,并将采集后的第一图像发送给 CPU63;

[0071] 较佳地,CPU63 进一步用于接收金板对预先设置的图片进行图像采集所得到的第二图像;并确定出第一图像与所述第二图像之间的相似度,根据相似度确定出手机主板 5 的摄像功能是否合格。

[0072] 较佳地,显示屏 11 和摄像设备 12 安装在测试夹具底座 1 的暗箱中。

[0073] 较佳地,数据采集卡 62 与手机主板 5 通过 I/O(Input/Output,输入/输出)转接卡 4 连接。

[0074] 较佳地,本发明实施例中的显示屏为 LCD(Liquid Crystal Display,液晶显示屏)屏。

[0075] 下面对采用图 2 所示的测试手机主板系统对手机主板的各项功能进行测试的原理进行详细说明。

[0076] (1) 显示类测试, 参见图 3, 可包括步骤:

[0077] 步骤 301、在测试夹具底座 1 的暗箱内放置金板, 运行测试软件的 CPU63 控制金板在显示屏 11 中显示三种画面, 该三种画面分别为白屏、黑屏和三色 + 八度灰阶的画面, 并通过图像采集设备 2 对该金板显示的三个画面进行图像采集, 并将采集到的三个图像生成对应的三个文件, 该三个文件中的画面作为参考图像存储在 CPU63 中。

[0078] 本发明实施例中的金板是功能正常、参数良好的手机主板, 用于作为对待测手机主板的参考手机主板。

[0079] 步骤 302、将金板撤离, 运行测试软件的 CPU63 控制手机主板 5 在显示屏 11 中分别显示三种画面, 该三种画面分别与金板显示的三种画面一一对应。

[0080] 步骤 303 ~ 304、手机主板 5 根据接收到的控制指令在显示屏 11 中显示三幅图像; 图像采集设备 2 在 CPU63 的控制下分别对显示屏 11 显示的三幅图像进行图像采集, 得到对应的三幅待测图像。给图像采集卡 61, 由图像采集卡 61 将接收到的待测图像发送给 CPU63。

[0081] 步骤 306、运行测试软件的 CPU63 将接收到的三种待测图像分别与各自对应的参考图像进行对比, 分别确定出三种待测图像与各自对应的参考图像的相似度, 根据相似度确定手机主板 5 的显示功能是否合格。

[0082] 该步骤中, 确定手机主板 5 的显示功能是否合格, 具体包括: 针对每一种待测图像, 若该待测图像与其对应的参考图像的相似度大于或等于设定的相似度阈值则确定该待测图像合格, 若相似度小于设定的相似度阈值则确定该待测图像不合格; 若该三种待测图像合格的待测图像的数量大于或等于设定的数量阈值 (数量阈值可设置为 2 或 3) 时, 则确定该手机主板 5 的显示功能合格, 否则确定手机主板 5 的显示功能不合格。

[0083] (2) 声音类测试, 参见图 4, 可包括步骤 401 ~ 405 测试手机主板的 MIC 回环电路是否合格, 步骤 406 ~ 410 测试手机主板的耳机回环电路功能是否合格, 步骤 411 ~ 415 测试手机主板的扬声器功能是否合格:

[0084] 步骤 401、CPU63 向手机主板 5 发送进入 MIC 回环电路测试模式的控制指令。

[0085] 步骤 402、手机主板 5 根据接收到的控制指令将当前的模式切换为 MIC 回环电路测试模式, 该种模式下, 手机主板的 MIC 焊盘与数据采集卡 62 的一对输出相连接, receiver 焊盘与数据采集卡 62 的一对输入相连接。

[0086] 步骤 403、CPU63 控制数据采集卡 62 向手机主板 5 发送设定的音频信号。

[0087] 步骤 404、数据采集卡 62 接收手机主板 5 反馈的音频信号, 并将数据采集卡 62 向手机主板 5 发送的特定的音频信号和接收到的手机主板 5 反馈的音频信号转换成对应的数字信号之后, 发送给 CPU63。

[0088] 步骤 405、CPU63 根据数据采集卡 62 返回的两路数字信号进行对比, 根据比较结果确定手机主板 5 的 MIC 回环电路是否合格。

[0089] 该步骤中, 手机主板 5 反馈的音频信号与数据采集卡 62 向手机主板 5 发送的特定音频信号相比, 失真度等于或低于设定的失真阈值, 则确定手机主板 5 的 MIC 回环电路合格, 否则确定手机主板 5 的 MIC 回环电路不合格。

- [0090] 步骤 406、CPU63 向手机主板 5 发送进入耳机回环电路测试模式的控制指令。
- [0091] 步骤 407、手机主板 5 根据接收到的指令将当前的模式切换为耳机回环电路测试模式,此时,耳机回环电路的 MIC 端与数据采集卡 62 的输出端,耳机回环电路的接收端与数据采集卡 62 的一对输入相连接。
- [0092] 步骤 408、CPU63 控制数据采集卡 62 向手机主板 5 发送特定的音频信号。
- [0093] 步骤 409、数据采集卡 62 接收手机主板 5 反馈的音频信号,并将发送的特定的音频信号和接收到的手机主板 5 反馈的音频信号转换成对应的数字信号之后,发送给 CPU63。
- [0094] 步骤 410、CPU63 根据数据采集卡 62 返回的两路数字信号进行对比,根据比较结果确定手机主板 5 的耳机回环电路功能是否合格。
- [0095] 步骤 411、CPU63 向手机主板 5 发送进入扬声器模式的控制指令。
- [0096] 步骤 412、手机主板 5 根据接收到的控制指令,将当前的模式切换到扬声器模式,此时,扬声器的输出与数据采集卡 62 的一对输入相连接。
- [0097] 步骤 413、CPU63 控制手机主板 5 通过扬声器向数据采集卡 62 发送音频信号。
- [0098] 步骤 414、数据采集卡 62 将接收到的音频信号转换成数字信号之后发送给 CPU63。
- [0099] 步骤 415、CPU63 对接收到的数字信号进行分析,并根据分析结果确定手机主板 5 的扬声器功能是否合格。
- [0100] 本发明实施例并不仅限于按照 MIC 回环电路、耳机回环电路、扬声器的顺序进行声音类测试,还可以是其他的顺序来进行 MIC 回环电路、耳机回环电路、扬声器的测试。
- [0101] 本发明实施例中,在声音类测试中,涉及到的音频信号的频率都在人声语言的音频范围内,一般在 200Hz ~ 400Hz 内。
- [0102] (3) 摄像类测试,如图 5 所示,包括:
- [0103] 步骤 501、在测试夹具底座 1 的暗箱中放置一张图片,并采用金板对该图片进行图像采集得到采集图像,并将该采集图像作为参考图像存储在 CPU63 中。
- [0104] 较佳地,由于三色图片为最简单的用于判定摄像质量好与坏的图片,而且手机主板对其拍摄存在的失真率较小,因此,本发明技术方案中,在测试夹具底座 1 的暗箱中放置的图片为三色图片;当然,并不仅限于三色图片,还可以是其他类型的图片,可根据需要灵活选择。
- [0105] 步骤 502、将金板撤离,CPU63 向手机主板 5 发送进入拍照模式的控制指令。
- [0106] 步骤 503、手机主板 5 根据接收到的控制指令,将当前的模式切换为拍照模式,并控制暗箱中的摄像设备 12 对暗箱内的图片进行图像采集得到待测的采集图像,将得到的待测采集图像发送给 CPU63。
- [0107] 步骤 504、CPU63 将手机主板 5 发送的待测采集图像与参考图像进行对比,确定出两者的相似度,并根据相似度确定手机主板 5 的摄像功能是否合格。
- [0108] 该步骤中,确定手机主板 5 的摄像功能是否合格,包括:若相似度大于或等于设定的阈值,则确定该手机主板 5 的摄像功能合格,否则判断手机主板 5 的摄像功能不合格。
- [0109] (4) 按键类测试,如图 6 所示,包括:
- [0110] 步骤 601、CPU63 向数据采集卡 62 发送接通数字输出输入脚与按键矩阵相连的控制命令。
- [0111] 步骤 602、数据采集卡 62 根据接收到的控制命令,接通与按键矩阵相连接的数字

输入输出脚。

- [0112] 步骤 603、CPU63 向手机主板 5 发送进入按键测试模式的控制指令。
- [0113] 步骤 604、手机主板 5 根据接收到的控制指令将当前的模式切换至按键测试模式。
- [0114] 步骤 605、CPU63 向数据采集卡 62 发送短接按键矩阵坐标的控制命令。
- [0115] 步骤 606、数据采集卡 62 根据接收到的控制指令，控制气动装置 3 短接按键矩阵坐标。
- [0116] 步骤 607、CPU63 接收手机主板 5 反馈的按键矩阵坐标，并将接收到的按键矩阵坐标与预先设定的按键矩阵坐标进行对比，根据比较结果确定手机主板 5 的按键功能是否合格。
- [0117] (5) 霍尔元件与侧键类测试，如图 7 所示，包括：
- [0118] 步骤 701、CPU63 向手机主板 5 发送进入侧键测试模式的控制指令。
- [0119] 步骤 702、CPU63 通过数据采集卡 62 控制气动装置 3 推动侧键。
- [0120] 步骤 703、手机主板 5 通过数据采集卡 62 向 CPU63 反馈侧键矩阵坐标。
- [0121] 步骤 704、CPU63 通过数据采集卡 62 控制启动装置 3 推动磁铁接近霍尔元件。
- [0122] 步骤 705、手机主板 5 向 CPU63 反馈第一特殊值。
- [0123] 第一特殊值可以为场强值。
- [0124] 步骤 706、CPU63 通过数据采集卡 62 控制气动装置 3 将磁铁远离霍尔元件。
- [0125] 步骤 707、手机主板 5 向 CPU63 反馈第二特殊值。
- [0126] 第二特殊值可以为场强值。
- [0127] 步骤 708、CPU63 根据接收到的侧键矩阵坐标确定手机主板 5 的侧键是否合格，并根据第一特殊值、第二特殊值确定手机主板 5 的霍尔元件是否合格。
- [0128] 该步骤中，确定手机主板 5 的侧键是否合格，具体为：将接收到的侧键矩阵坐标与设定的侧键矩阵坐标进行比对，若相同则确定侧键合格，否则确定侧键不合格。确定手机主板 5 的霍尔元件是否合格，具体为：若通过第一特殊值确定为有磁场，且通过第二特殊值确定为没有磁场，则表明该霍尔元件为合格，否则为不合格，本发明实施例中的第一特殊值与第二特殊值的物理含义为磁场的场强值。的场强值。
- [0129] (6) 卡座类测试，以测试 SIM 卡座和 T-Flash 卡座为例进行说明，如图 8 所示，步骤 801～步骤 804 为测试 SIM 卡座是否合格，步骤 805～步骤 808 为测试 T-Flash 卡座是否合格，步骤 801～804 和步骤 805～808 之间没有严格的时序要求，也可以是先执行步骤 805～808 再执行步骤 801～804，并且，根据手机主板的硬件结构确定是执行步骤 801～804 还是执行步骤 805～808，或者，步骤 801～808 都要执行，如手机主板只设置有 SIM 卡座则进执行步骤 801～804 即可，若手机主板只设置有 T-Flash 卡座则执行步骤 805～808，若手机主板既有 SIM 卡座又有 T-Flash 卡座，则需要执行步骤 801～808，包括：
- [0130] 步骤 801、将 SIM 卡放入到 SIM 卡座中。
- [0131] 步骤 802、CPU63 向手机主板 5 发送进入卡座测试模式的控制指令，并指示手机主板 5 返回用于表征是否检测到 SIM 卡的信息。
- [0132] 步骤 803、手机主板 5 根据接收到的控制指令，将当前模式切换为卡座测试模式，并读取 SIM 卡中的数据，将数据读取结果发送给 CPU63。
- [0133] 步骤 804、CPU63 根据手机主板 5 发送的数据读取结果确定 SIM 卡座是否合格。

[0134] 该步骤中,若数据读取结果为能读取到 SIM 卡内的数据,如电话簿、短信或网络信息等,则确定该手机主板的 SIM 卡座合格,若数据读取结果为不能读取到 SIM 卡内的数据,则确定该手机主板的 SIM 卡座不合格。

[0135] 本发明实施例中,针对还支持 T 卡的手机主板而言,还需要进行以下步骤,以测试 T-Flash 卡座是否合格。

[0136] 步骤 805、将 T 卡放入到 T-Flash 卡座中。

[0137] 步骤 806、CPU63 向手机主板 5 发送进入卡座测试模式的控制指令,并指示手机主板 5 返回用于表征是否检测到 T 卡的信息。

[0138] 步骤 807、手机主板 5 根据接收到的控制指令,将当前的模式切换为卡座测试模式,并读取 T 卡内的数据,将数据读取结果发送给 CPU63。

[0139] 步骤 808、CPU63 根据手机主板 5 发送的数据读取结果确定 T-Flash 卡座是否合格。

[0140] 该步骤中,若数据读取结果为能读取到 T 卡内的数据,如 MP3 文件、图片或电子书等,则确定该手机主板的 T-Flash 卡座合格,若数据读取结果为不能读取到 T 卡内的数据,则确定该手机主板的 SIM 卡座不合格。

[0141] (7) 马达类测试,如图 9 所示,包括:

[0142] 步骤 901、CPU63 向手机主板 5 发送进入马达测试模式的控制指令。

[0143] 步骤 902、手机主板 5 根据接收到的控制指令,将当前模式切换为马达测试模式,此时,马达的输出与数据采集卡 62 的输入脚相连接。

[0144] 步骤 903、CPU63 控制向手机主板 5 发送启动马达的控制命令。

[0145] 步骤 904、手机主板 5 根据控制命令输出特定的音频信号;数据采集卡 62 将手机主板 5 输出的音频信号发送给 CPU63。

[0146] 步骤 905、CPU63 根据数据采集卡 62 发送的音频信号判断手机主板 5 的马达驱动功能是否合格。

[0147] 本发明实施例中,手机主板 5 驱动马达的过程如下:手机主板 5 输出到马达两端的音频信号是一个正负方波,其幅值通常为 3V 左右,即马达两端的电压随着时间周期的变化其幅值在 +3V 和 -3V 交替变化,从而驱动马达的两个方向的转动。而本发明技术方案中,在检测手机主板 5 的马达驱动功能时,通过数据采集卡 62 对马达的输出脚输出的音频信号进行检测,若马达输出脚输出的音频信号与设定的方波信号的周期、幅值的差异在波动范围内,则确定手机主板 5 的马达驱动功能合格,若差异超出波动范围则确定手机主板 5 的马达驱动功能不合格。

[0148] (8) 数据记录类测试,包括:

[0149] 实时将手机信息、测试错误信息、测试结果上传至服务器,实现可追溯功能;利用数据分析软件,实现统计功能故障机类型、数量、现象等。

[0150] 较佳地,针对现有技术中不支持摄像功能的手机主板而言,上述系统可以不包括置于暗箱内的摄像设备 12;在对该类手机主板进行测试时,可不需要进行上述如图 5 所示的步骤。

[0151] 本发明实施例还提供一种采用上述系统对手机主板进行测试的方法,包括:

[0152] 待测手机主板在接收测试用计算机发送的测试控制信号时,向待测项目对应的功

能部件发送控制信号；

[0153] 待测项目对应的功能部件在接收所述待测手机主板发送的控制信号时，向所述测试用计算机反馈响应信息；

[0154] 测试用计算机根据装载的测试软件向所述手机主板发送测试控制信号，接收所述功能部件反馈的响应信息，并根据所述响应信息确定所述待测项目是否合格。

[0155] 本发明实施例实现了一种测试手机主板的系统，该系统包括待测手机主板、待测手机主板的待测项目对应的功能部件，以及测试用计算机，其中：待测手机主板，用于在接收所述测试用计算机发送的测试控制信号时，向待测项目对应的功能部件发送控制信号；待测项目对应的功能部件，与所述测试用计算机相连接，用于接收所述待测手机主板发送的控制信号，并向所述测试用计算机反馈响应信息；测试用计算机，用于根据装载的测试软件向所述手机主板发送测试控制信号，并接收所述功能部件反馈的响应信息，并根据所述响应信息确定所述待测项目是否合格。采用本发明技术方案，一方面，通过测试用计算机来控制实现对手机主板各功能进行测试，从而克服了现有技术中通过人工来对手机主板的各项功能进行测试所带来的测试准确性和效率较低的问题，提高了对手机主板进行测试的准确性和效率；另一方面，从技术实现上来说，系统结构简单，易于实现，成本较低。

[0156] 显然，本领域的技术人员可以对本发明进行各种改动和变型而不脱离本发明的精神和范围。这样，倘若本发明的这些修改和变型属于本发明权利要求及其等同技术的范围之内，则本发明也意图包含这些改动和变型在内。

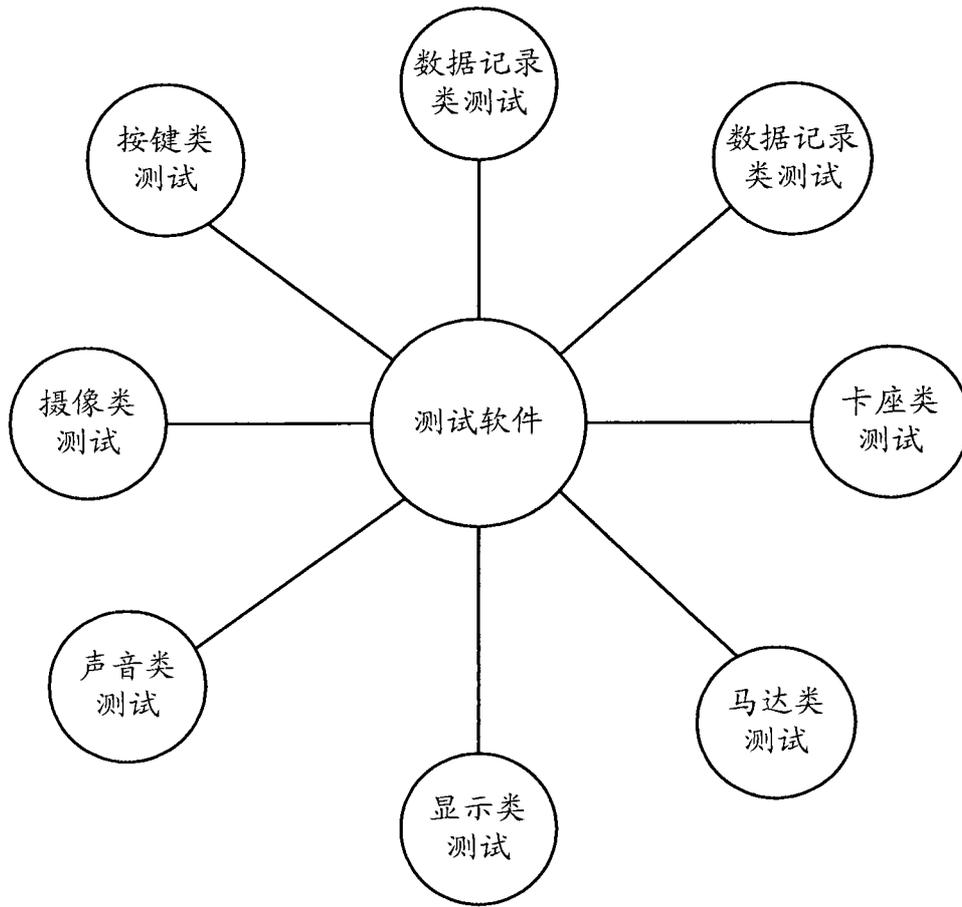


图 1

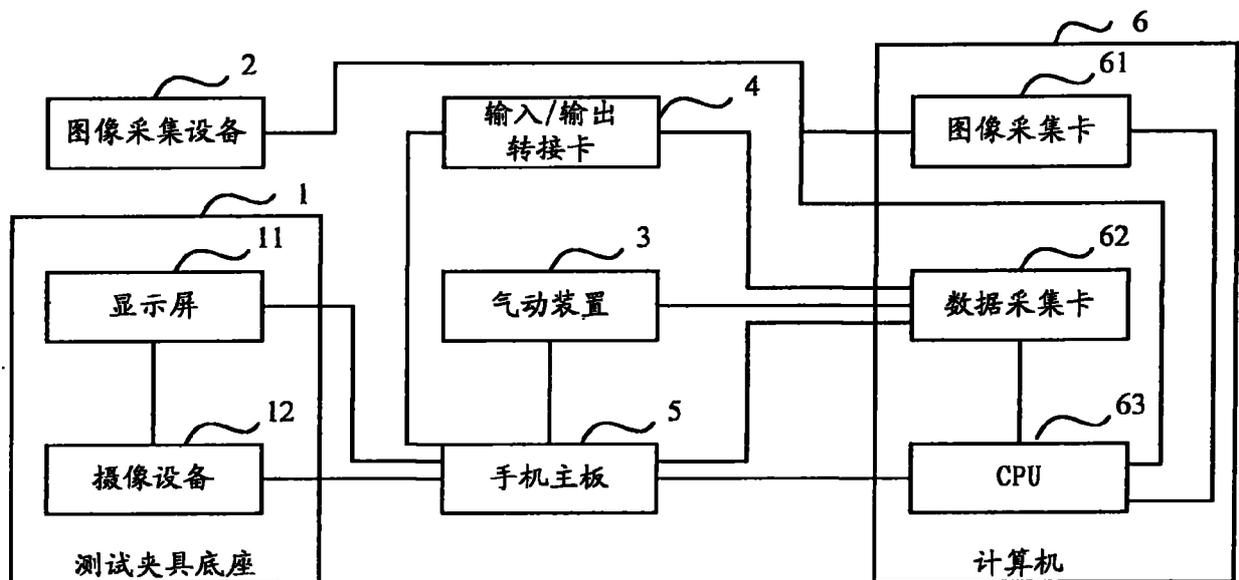


图 2

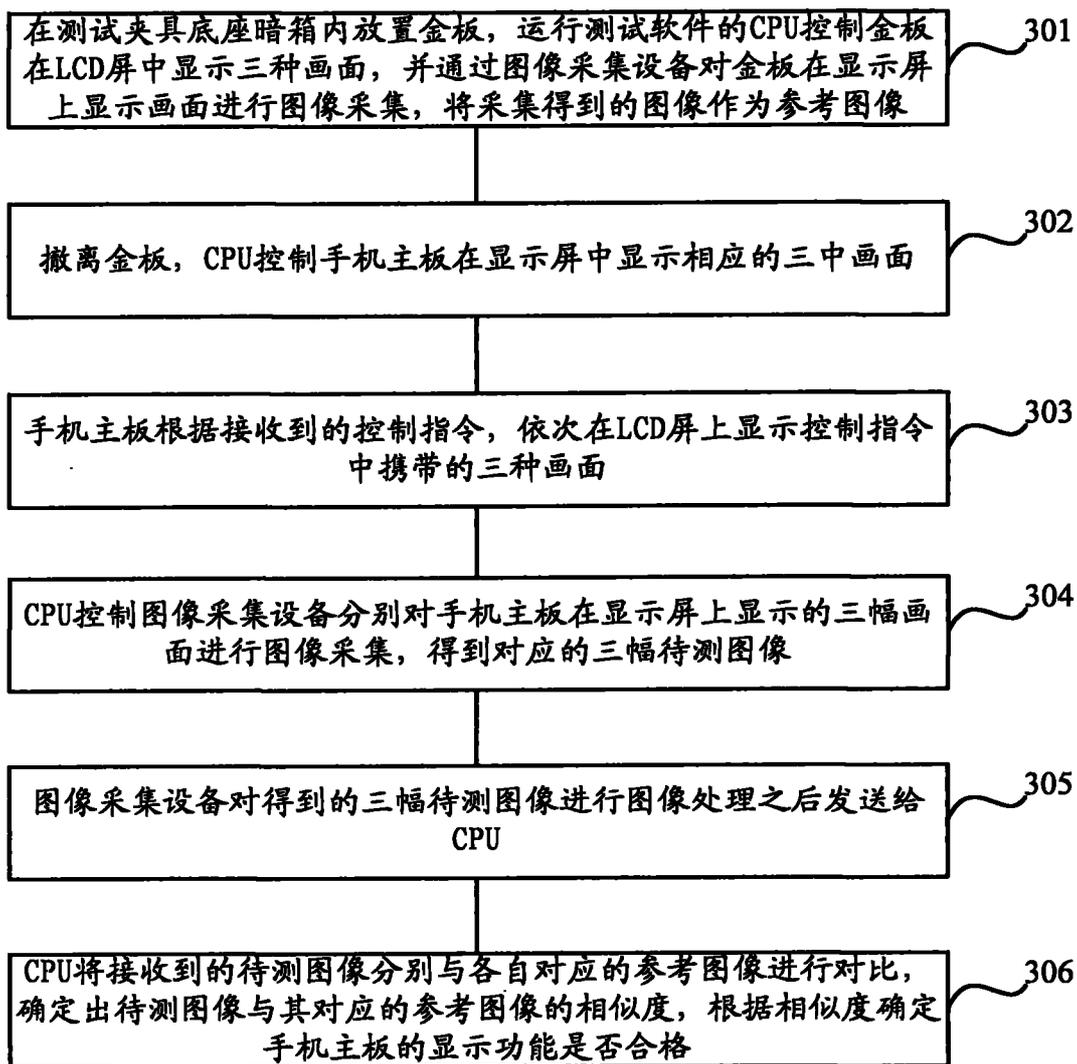


图 3

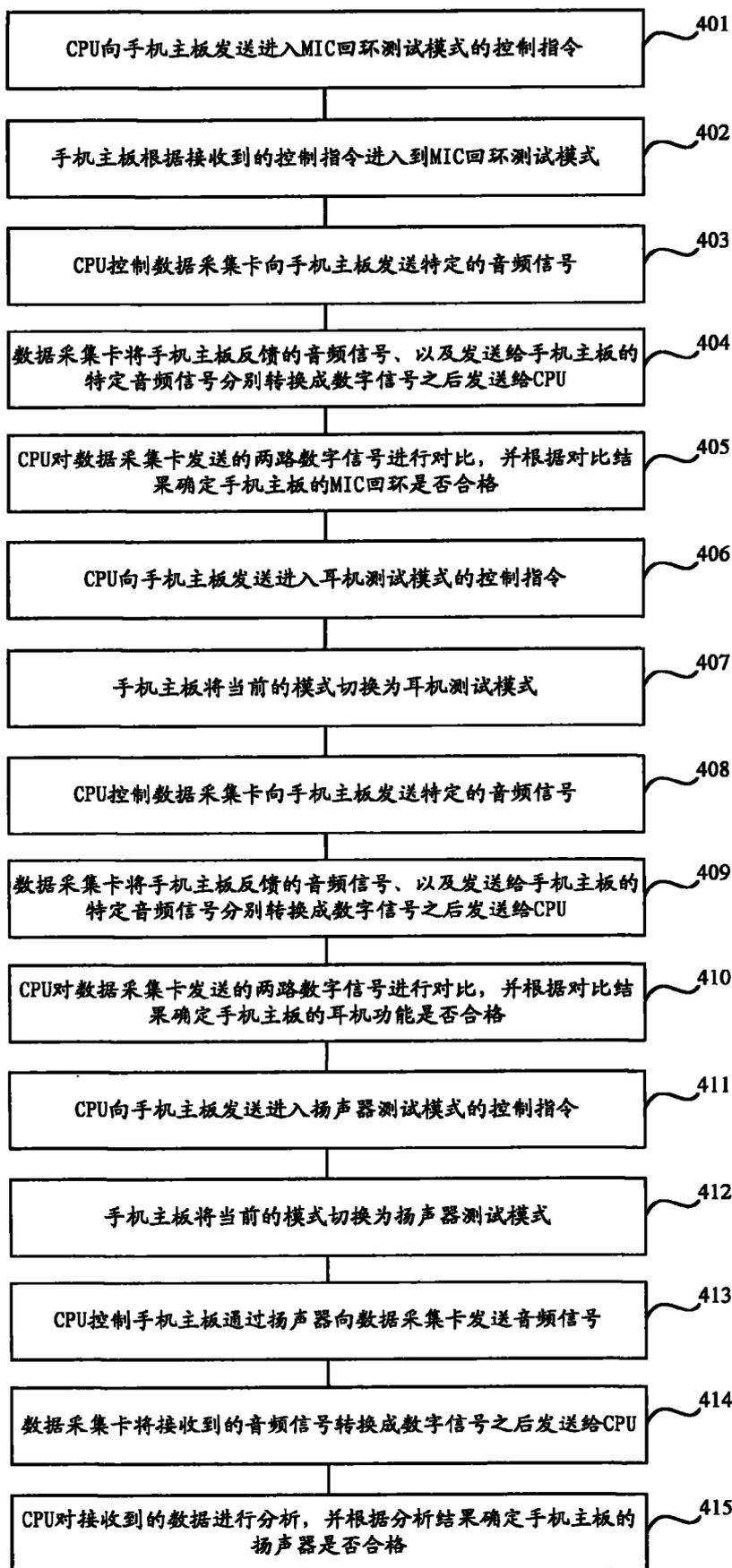


图 4

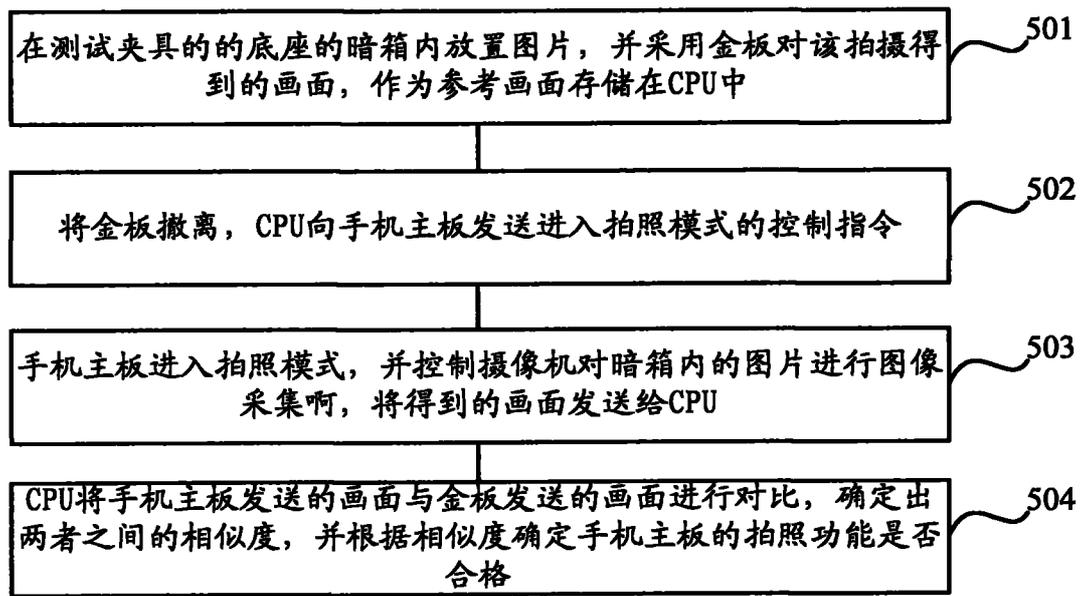


图 5

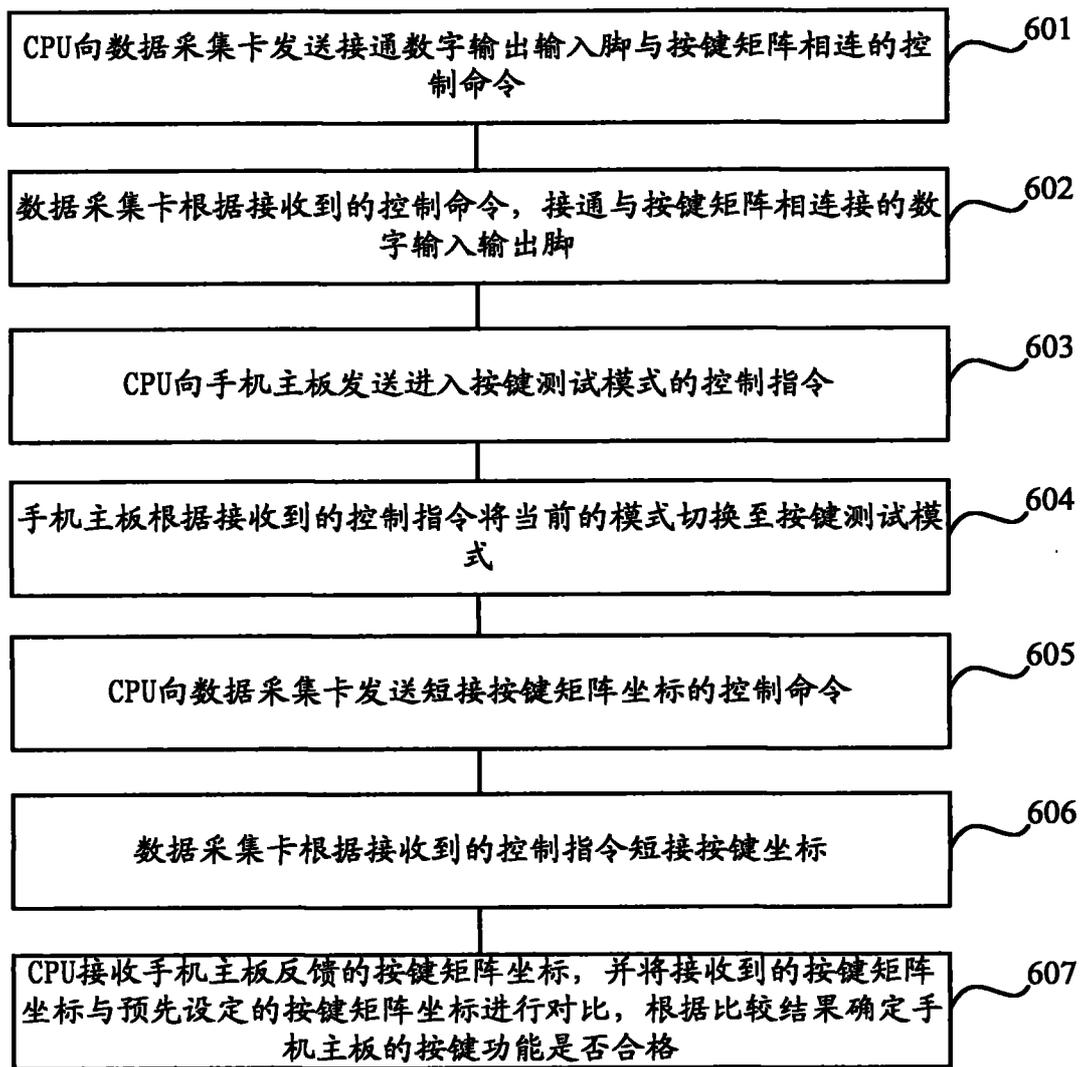


图 6

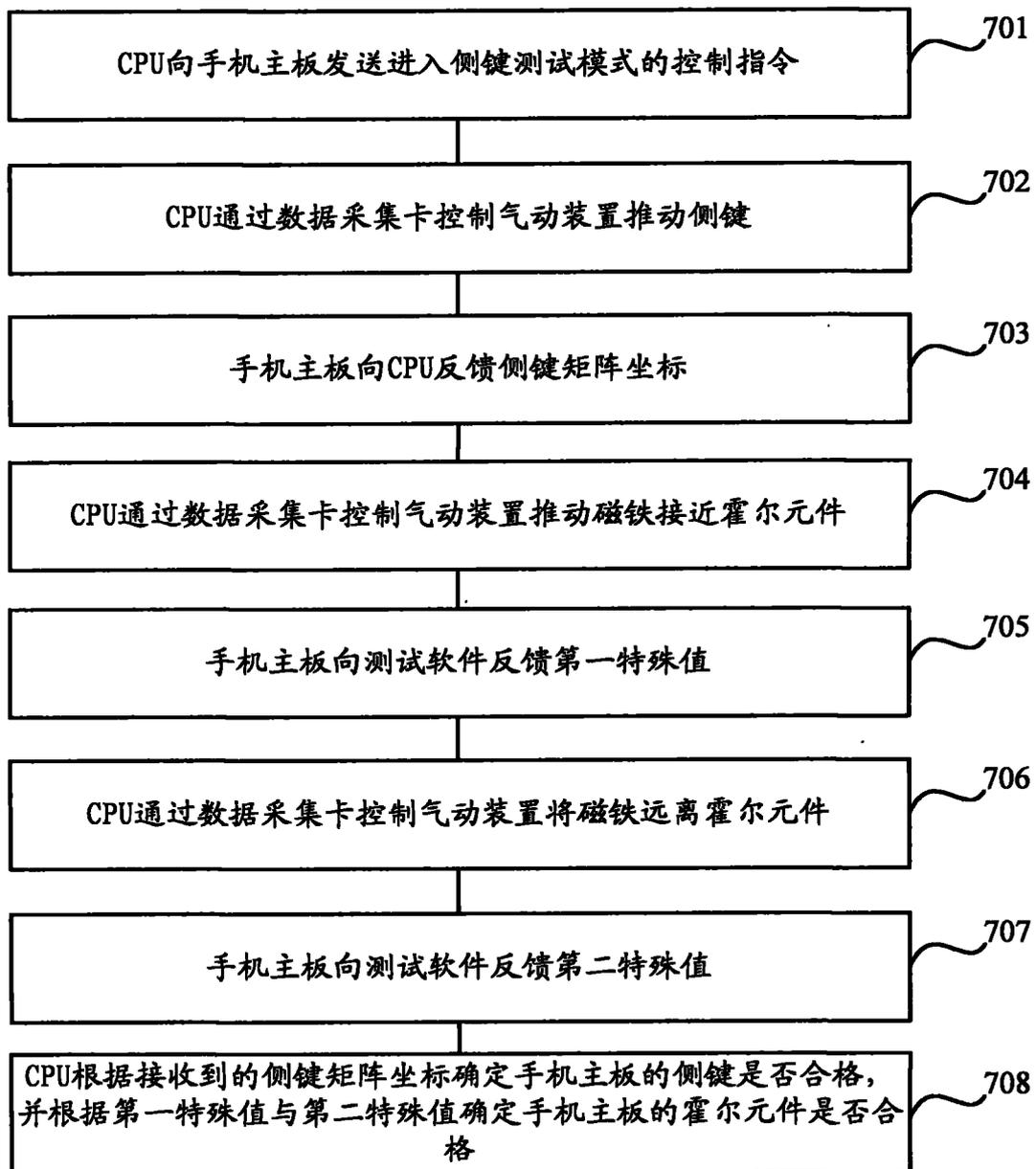


图 7

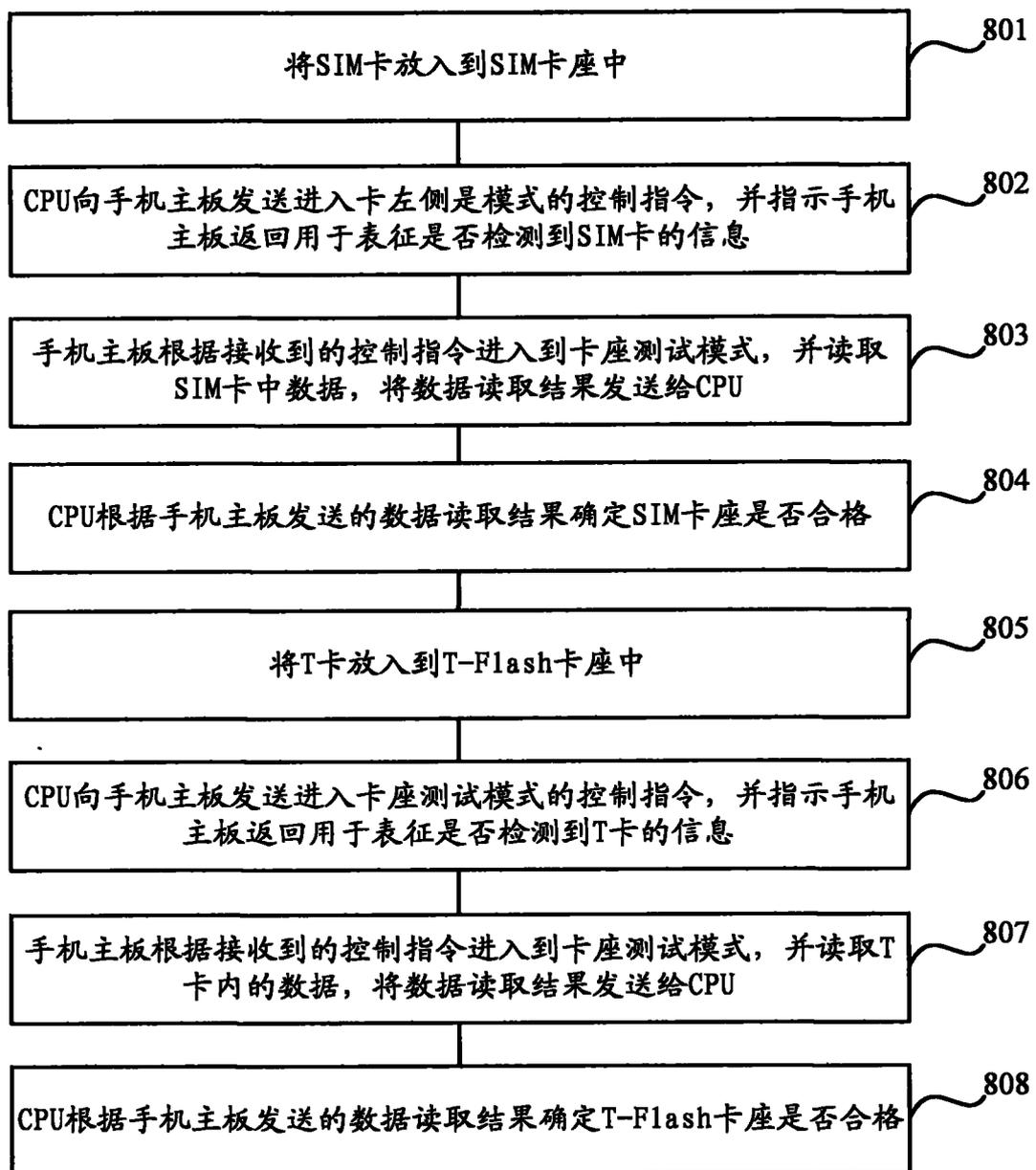


图 8

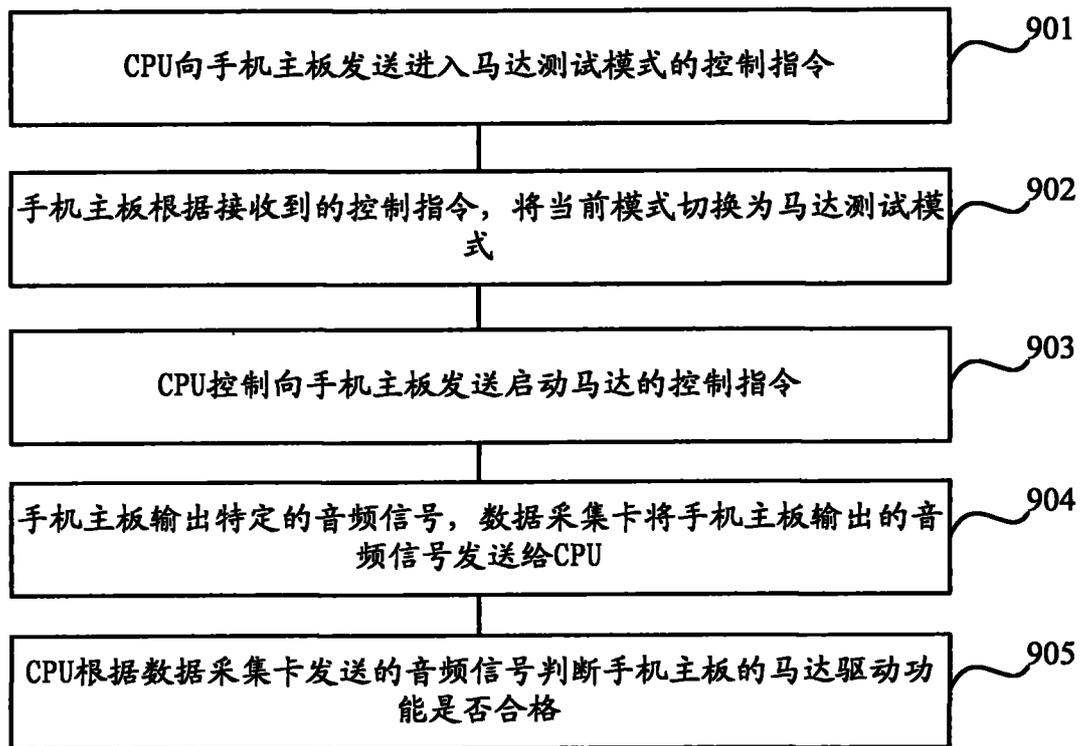


图 9