



(12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 1983851 B

(45) 授权公告日 2010.07.28

(21) 申请号 200610087092.7

CN 1474517 A, 2004.02.11, 摘要、说明书第 2 页第 21 行至第 4 页第 2 行、附图 1.

(22) 申请日 2006.06.16

US 2004127173 A, 2004.06.01, 全文.

(73) 专利权人 华为技术有限公司

CN 1399138 A, 2003.02.26, 摘要、说明书第 2 页第 15 行至第 6 页第 14 行、附图 4.

地址 518129 广东省深圳市龙岗区坂田华为总部办公楼

审查员 胡绍芹

(72) 发明人 范钦槐

(74) 专利代理机构 北京德琦知识产权代理有限公司 11018

代理人 项京 宋志强

(51) Int. Cl.

H04B 7/005(2006.01)

H04B 7/26(2006.01)

(56) 对比文件

CN 1326609 A, 2001.12.12, 摘要、说明书第 3 页第 10 行至第 5 页第 24 行、图 1.

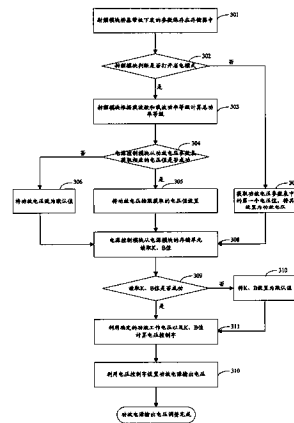
权利要求书 2 页 说明书 6 页 附图 3 页

(54) 发明名称

一种使功放支持多功率的方法及射频模块

(57) 摘要

本发明公开了一种使功放支持多功率的方法,在射频模块中存储对应不同发射功率的功放电压值,并设置电源模块为可调电源模块,射频模块根据基带板下发的射频参数计算发射功率,并根据该发射功率从存储的对应不同发射功率的功放电压值中查询并读取对应的功放电压值,再根据该功放电压值调整可调电源模块的输出电压,从而达到了使功放支持多功率的目的。本发明同时公开了一种使功放支持多功率的射频模块,其包括基带板信号到射频信号的转换模块、天线线性设备、存储模块、功放模块、可调电源模块以及电源控制模块。存储模块用于存储射频参数和对应不同发射功率的功放电压值等信息;电源控制模块用于根据读取的功放电压值调整可调电源模块的输出电压。



1. 一种使功放支持多功率的方法,其特征在于,该方法在射频模块中存储对应不同发射功率的功放电压值,所述射频模块中的电源模块为可调电源模块,该方法包括以下步骤:

A、射频模块接收并存储基带板下发的射频参数,根据存储的射频参数确定是否开启省电模式,如果开启,则根据存储的射频参数计算发射功率,并根据计算所得的发射功率在自身存储的对应不同发射功率的功放电压值中查询并读取相应的功放电压值;

B、读取并确定电压控制字计算系数 K、B 值,并利用电压控制字等于 K 与所述的功放电压值的乘积再加 B 计算电压控制字,利用电压控制字调整可调电源模块的输出电压。

2. 如权利要求 1 所述的方法,其特征在于,所述的在射频模块中存储对应不同发射功率的功放电压值的过程,包括:

a、调试功放模块和射频模块,将获取的对应不同发射功率的功放电压值存储到射频模块中;

b、对射频模块进行老化处理后,生产装配按照获取的对应不同发射功率的功放电压值,对射频模块进行指标测试;

c、判断指标测试是否符合规格,根据指标测试结果对应不同发射功率的功放电压值,并将调整后的功放电压值存储到射频模块中。

3. 如权利要求 2 所述的方法,其特征在于,步骤 b 所述的指标测试包括频谱指标测试和效率指标测试;

步骤 c 所述的根据指标测试结果调整功放电压参数表中的功放电压值包括:如果两种指标测试都符合规格,则保持功放电压值不变;

如果频谱指标测试不符合规格,则将功放电压值向下微调至频谱指标符合规格为止;

如果效率指标测试不符合规格,则将功放电压值向上微调至效率指标符合规格为止。

4. 如权利要求 2 所述的方法,其特征在于,步骤 c 所述的将调整后的功放电压值存储到射频模块中后,进一步包括:定期维护和更新所述的对应不同发射功率的功放电压值。

5. 如权利要求 1 所述的方法,其特征在于,如果步骤 A 中射频模块确定关闭省电模式,则从存储的对应不同发射功率的功放电压值中读取第一个功放电压值。

6. 如权利要求 5 所述的方法,其特征在于,所述的射频模块确定是否开启省电模式为:射频模块根据接收并存储的省电模式开关量确定是否开启省电模式;

所述的省电模式开关量为基带板下发的射频参数。

7. 如权利要求 6 所述的方法,其特征在于,所述的省电模式开关量为基带板下发的一个 16 进制数。

8. 如权利要求 1 所述的方法,其特征在于,步骤 A 所述的根据存储的射频参数计算发射功率为:射频模块根据存储的载波数和载波功率等级计算发射功率等级;

所述的载波数和载波功率等级为基带板下发的射频参数。

9. 如权利要求 1 所述的方法,其特征在于,步骤 A 所述的查询并读取相应的功放电压值后进一步包括:如果查询并读取失败,则将功放电压值设置为默认值;

步骤 B 所述的读取的功放电压值为功放电压值的默认值。

10. 如权利要求 1 所述的方法,其特征在于,步骤 B 所述的读取并确定电压控制字计算系数包括:从电源模块中读取电压控制字计算系数,如果读取失败,则将电压控制字计算系

数设置为默认值。

11. 一种使功放支持多功率的射频模块,该模块包括基带板信号到射频信号的转换模块、天线线性设备、存储模块、功放模块以及电源模块,其特征在于,所述的电源模块为可调电源模块;所述的存储模块用于存储基带板下发的射频参数以及对应不同发射功率的功放电压值,并存储省电模式开关量;

该射频模块进一步包括:电源控制模块;

所述的电源控制模块用于根据存储模块中的射频参数计算发射功率,根据计算所得的发射功率从存储模块中查询并读取相应的功放电压值,读取并确定电压控制字计算系数K、B值,并利用电压控制字等于K与所述的功放电压值的乘积再加B计算电压控制字,利用电压控制字调整可调电源模块的输出电压,根据从存储模块中获取的省电模式开关量确定是否开启省电模式。

12. 如权利要求11所述的射频模块,其特征在于,所述的电源模块包括电源控制部分以及功放电源,

其中,功放电源与所述的功放模块相连,为功放模块供电;

电源控制部分与功放电源以及所述的电源控制模块相连,用于根据电源控制模块确定的电压控制字设置功放电源的输出电压。

13. 如权利要求12所述的射频模块,其特征在于,所述的电源控制部分为可调芯片,其通过电源线与所述的功放电源相连,通过总线与所述的电源控制模块相连。

14. 如权利要求11所述的射频模块,其特征在于,所述的存储模块设置在电源模块中;或设置在电源模块外;或部分设置在电源模块中,部分设置在电源模块外,所述存储模块通过总线与所述的电源控制模块相连。

一种使功放支持多功率的方法及射频模块

技术领域

[0001] 本发明涉及通信技术领域,特别涉及一种使功放支持多功率的方法及射频模块。

背景技术

[0002] 在 3G 基站中,射频模块接收来自基带板分配的下行数据。下行数据在射频模块内经过成形滤波、数字上变频、数模转换(DAC)、中频模拟信号放大、模拟信号上变频等成为射频信号,该射频信号要经过功放放大后才送到天线。

[0003] 现有技术中的射频模块包括:基带板信号到射频信号的转换模块、控制模块、电源模块、存储模块、功放模块以及天线线性设备。

[0004] 其中,基带板信号到射频信号的转换模块用于将基带板分配的下行数据转换为射频信号;电源模块用于为功放模块供电;存储模块用于存储射频模块的制造信息,如硬件版本信息等;控制模块用于读取并解析存储模块中的硬件版本信息,确定功放模块可以支持的功率;功放模块用于对接收到的信号进行放大处理;天线线性设备用于将功放模块放大的信号发送到天线。

[0005] 射频模块在生产时,由生产装配写入制造信息,其中的硬件版本信息中包括一个表示该模块功放能力的字节,该字节记录了该射频模块可以支持的功率,比如 20W。当射频模块工作时,射频模块的控制模块就可以通过读取并解析这个字节得知该射频模块的功放能力,发射信号时最大功率就以本身功放的最大能力发射。

[0006] 由此可见,射频模块的功放能力依赖于制造信息,需要生产装配准确写入制造信息,一旦明确了射频模块支持的功放能力后,该射频模块就只能和该最大功率的功放一起使用,如果与其它功率的功放混用可能会烧毁功放,特别是,如果功放生产时出现装配错误,这种问题出现的可能性更大。

[0007] 3G 基站射频单板需要多种功率的功放支持,也就是说支持 3G 协议的功放的特性存在差异,同时各个运营商要求的功放功率也存在差异,因此为了满足各种应用需求,需要开发多种功率的功放,而不同功率的功放在制造、检测和工艺上要求不同。功放产品的种类和数量的繁多,不仅会降低生产效率,也会给开发和维护带来很大的压力。

发明内容

[0008] 有鉴于此,本发明的主要目的在于提供一种使功放支持多种功率的方法,从而使同一功放可以支持不同发射功率的应用需求。

[0009] 有鉴于此,本发明的另一目的在于提供一种使功放支持多种功率的射频模块,从而使同一功放可以支持不同发射功率的应用需求。

[0010] 为了实现上述发明目的的第一方面,本发明提供了一种使功放支持多功率的方法,该方法在射频模块中存储对应不同发射功率的功放电压值,所述射频模块中的电源模块为可调电源模块,该方法包括以下步骤:

[0011] A、射频模块接收并存储基带板下发的射频参数,根据存储的射频参数确定是否开

启省电模式,如果开启,则根据存储的射频参数计算发射功率,并根据计算所得的发射功率在自身存储的对应不同发射功率的功放电压值中查询并读取相应的功放电压值;

[0012] B、读取并确定电压控制字计算系数 K、B 值,并利用电压控制字等于 K 与所述的功放电压值的乘积再加 B 计算电压控制字,利用电压控制字调整可调电源模块的输出电压。

[0013] 所述的在射频模块中存储对应不同发射功率的功放电压值的过程,包括:

[0014] a、调试功放模块和射频模块,将获取的对应不同发射功率的功放电压值存储到射频模块中;

[0015] b、对射频模块进行老化处理后,生产装配按照获取的对应不同发射功率的功放电压值,对射频模块进行指标测试;

[0016] c、判断指标测试是否符合规格,根据指标测试结果对应不同发射功率的功放电压值,并将调整后的功放电压值存储到射频模块中。

[0017] 步骤 b 所述的指标测试包括频谱指标测试和效率指标测试;

[0018] 步骤 c 所述的根据指标测试结果调整功放电压参数表中的功放电压值包括:如果两种指标测试都符合规格,则保持功放电压值不变;

[0019] 如果频谱指标测试不符合规格,则将功放电压值向下微调至频谱指标符合规格为止;

[0020] 如果效率指标测试不符合规格,则将功放电压值向上微调至效率指标符合规格为止。

[0021] 步骤 c 所述的将调整后的功放电压值存储到射频模块中后,进一步包括:定期维护和更新所述的对应不同发射功率的功放电压值。

[0022] 如果步骤 A 中射频模块确定关闭省电模式,则从存储的对应不同发射功率的功放电压值中读取第一个功放电压值。

[0023] 所述的射频模块确定是否开启省电模式为:射频模块根据接收并存储的省电模式开关量确定是否开启省电模式;

[0024] 所述的省电模式开关量为基带板下发的射频参数。

[0025] 所述的省电模式开关量为基带板下发的一个 16 进制数。

[0026] 步骤 A 所述的根据存储的射频参数计算发射功率为:射频模块根据存储的载波数和载波功率等级计算发射功率等级;

[0027] 所述的载波数和载波功率等级为基带板下发的射频参数。

[0028] 步骤 A 所述的查询并读取相应的功放电压值后进一步包括:如果查询并读取失败,则将功放电压值设置为默认值;

[0029] 步骤 B 所述的读取的功放电压值为功放电压值的默认值。

[0030] 步骤 b1 所述的读取并确定电压控制字计算系数包括:从电源模块中读取电压控制字计算系数,如果读取失败,则将电压控制字计算系数设置为默认值。

[0031] 为了实现上述发明目的的第一方面,本发明提供了一种使功放支持多功率的射频模块,该模块包括基带板信号到射频信号的转换模块、天线线性设备、存储模块、功放模块以及电源模块,

[0032] 所述的电源模块为可调电源模块;所述的存储模块用于存储基带板下发的射频参数以及对应不同发射功率的功放电压值,并存储省电模式开关量;

- [0033] 该射频模块进一步包括：电源控制模块；
- [0034] 所述的电源控制模块用于根据存储模块中的射频参数计算发射功率，根据计算所得的发射功率从存储模块中查询并读取相应的功放电压值，读取并确定电压控制字计算系数 K、B 值，并利用电压控制字等于 K 与所述的功放电压值的乘积再加 B 计算电压控制字，利用电压控制字调整可调电源模块的输出电压，根据从存储模块中获取的省电模式开关量确定是否开启省电模式。
- [0035] 所述的电源模块包括电源控制部分以及功放电源，
- [0036] 其中，功放电源与所述的功放模块相连，为功放模块供电；
- [0037] 电源控制部分与功放电源以及所述的电源控制模块相连，用于根据电源控制模块确定的电压控制字设置功放电源的输出电压。
- [0038] 所述的电源控制部分为可调芯片，其通过电源线与所述的功放电源相连，通过总线与所述的电源控制模块相连。
- [0039] 所述的存储模块设置在电源模块中；或设置在电源模块外；或部分设置在电源模块中，部分设置在电源模块外，所述存储模块通过总线与所述的电源控制模块相连。
- [0040] 由本发明的技术方案可知，本发明的使功放支持多功率的方法和射频模块，预先在射频模块中存储对应不同发射功率的功放电压值，并设置电源模块为可调电源模块，射频模块根据自身存储的基带板下发的射频参数计算发射功率，并根据计算所得的发射功率从自身存储的对应不同发射功率的功放电压值中查询并读取对应的功放电压值，再根据读取的功放电压值调整可调电源模块的输出电压，从而达到了使功放支持多功率的目的。
- [0041] 本发明提供的方法和射频模块可以自动根据当前的应用需求，通过调整功放电源的输出电压，使同一功放能够支持多种发射功率，满足不同的应用需求。从而不必再生产和维护具有不同发射功率的功放，极大提高了功放使用的灵活性，降低了维护成本以及功放生产和使用的复杂度。

附图说明

- [0042] 图 1 为本发明在射频模块中存储对应不同发射功率的功放电压值过程的流程示意图；
- [0043] 图 2 为本发明的使功放支持多功率的射频模块的一个较佳实施例的结构示意图；
- [0044] 图 3 为本发明的使功放支持多功率的方法的一个较佳实施例的流程示意图。

具体实施方式

- [0045] 为使本发明的目的、技术方案和有益效果更加清楚明白，下面结合附图和具体实施例对本发明作进一步的详细说明。
- [0046] 本发明的使功放支持多功率的方法及射频模块，预先在射频模块中存储对应不同发射功率的功放电压值，并将射频模块中的电源模块替换为可调电源模块。射频模块接收并存储基带板下发的射频参数，根据存储的射频参数计算发射功率，并根据计算所得的发射功率在自身存储的对应不同发射功率的功放电压值中查询并读取相应的功放电压值；然后根据读取的功放电压值调整可调电源模块的输出电压。
- [0047] 参见图 1，图 1 为本发明在射频模块中存储对应不同发射功率的功放电压值的过

程的流程示意图。该流程包括以下步骤：

[0048] 步骤 101, 生产装配在所测射频模块配置下调试功放模块和射频模块, 并将获取的对应不同射频功率的功放标准工作电压值写入射频模块的存储模块中。

[0049] 为了使用方便, 可以生成功放电压参数表, 将上述调试所得的对应不同发射功率的功放标准工作电压值写入功放电压参数表中。

[0050] 步骤 102, 对射频模块进行老化处理。

[0051] 步骤 103, 生产装配在射频模块中存储的对应不同发射功率的功放标准工作电压下, 对老化后的射频模块进行指标测试, 包括频谱指标测试和效率指标测试。

[0052] 步骤 104, 生产装配判断在所有功放标准工作电压下, 测得的频谱指标和效率指标是否符合规格, 如果两种指标都符合规格, 则执行步骤 105 ; 如果在某些功放标准电压下, 测得频谱指标不符合规格, 则执行步骤 106 ; 如果在某些功放标准电压下, 测得的效率指标不符合规格, 则执行步骤 107。

[0053] 步骤 105, 保持射频模块存储模块中的不同射频功率对应的功放标准工作电压值不变。

[0054] 步骤 106, 生产装配将频谱指标不符合规格的功放标准工作电压向下微调, 直到频谱指标符合规格为止。

[0055] 步骤 107, 生产装配将效率指标不符合规格的功放标准工作电压向上微调, 直到效率指标符合规格为止。

[0056] 步骤 108, 生产装配将步骤 106 或步骤 107 调整后的功放电压值, 写入射频模块的存储模块中。

[0057] 为了提高生产效率, 对写入和调整后的功放电压参数表还要进行定期维护和更新。因为, 每个生产批次的射频模块的功放电压参数表都有一个数据标准, 用于表现该参数表的趋势, 一般一个生产批次的射频模块的功放电压参数表数据基本上都一样, 而一个生产批次会维持几个月的生产量, 因此, 如果及时更新该批次的射频模块的功放电压参数表中的数据, 那么后面生产的射频模块的调节情况会很少, 因此可以提高生产效率。

[0058] 参见图 2, 图 2 为本发明的使功放支持多功率的射频模块的一个较佳实施例的结构示意图。如图 2 所示, 该射频模块包括: 电源控制模块 201、电源模块 202、功放模块 203、基带板信号到射频信号的转换模块 204 以及天线线性设备 205。

[0059] 其中, 基带板信号到射频信号的转换模块 204 用于将基带板分配的下行数据转换为射频信号; 天线线性设备 205 用于将功放模块放大的射频信号发送到天线。

[0060] 电源模块 202 为可调电源模块, 其包括电源控制部分 206、功放电源 207、以及存储模块 208。本实施例中的电源控制部分 206 可以用可调芯片实现。

[0061] 存储模块 208 与电源控制模块 201 通过总线相连; 电源模块 202 中的电源控制部分 206 通过总线与电源控制模块 203 相连; 功放电源 207 通过电源线与电源控制部分 206 相连; 功放电源 207 与功放模块 203 相连, 为功放模块 201 供电。

[0062] 存储模块 208 用于存储射频模块从基带板接收的参数载波 n 、每载波功率等级 L_n 、省电模式开关量、生产装配写入射频模块的功放电压参数表以及电源模块 202 的信息, 包括电压控制字计算系数等;

[0063] 电源模块 202 中的电源控制部分 206 用于将电源控制模块 203 输出的电压控制字

设置为功放电源 207 的输出电压。

[0064] 电源控制模块 203 的功能包括：

[0065] 1) 从存储模块 208 中获取省电模式开关量, 确定是否开启省电模式, 即是否选择支持多功率的功放。该省电开关量是一个用 16 进制数表示的软件标记, 一般可以用 0 表示关, 1 表示开。

[0066] 2) 根据从存储模块 208 中获取的省电开关量确定是否需要根据存储模块 208 保存的射频参数计算发射功率, 以及从功放电压参数表中读取功放电压值的方式, 如果读取成功, 则将读取的电压值设置为功放电压 V_{out} ; 否则将功放电压 V_{out} 设置为默认值。

[0067] 3) 从电源模块的存储模块 208 中读取电压控制字计算系数 K、B 的值, 如果读取失败, 设置 K、B 为默认值, 并根据确定的 K、B 值, 利用公式 $V_c = K \times V_{out} + B$, 计算电压控制字 V_c 。

[0068] 4) 将计算得到的电压控制字输出到电源控制部分 206, 通过电源控制部分 206 设置为功放电源 207 的输出电压, 实现对功放电源输出电压的控制。

[0069] 本实施例中的存储模块 208 设置在电源模块 202 中, 在实际应用中存储模块 208 也可以设置在电源模块 202 外, 或者部分设置在电源模块 202 中, 部分设置在电源模块 202 外。

[0070] 参见图 3, 图 3 为本发明的使功放支持多功率的方法的一个较佳实施例的流程示意图。该方法利用图 1 所示的方法, 预先在射频模块的存储模块中存放了功放电压参数表, 该流程包括以下步骤：

[0071] 步骤 301, 射频模块接收基带板下发的射频参数, 包括：参数载波 n 、每载波功率等级 L_n 和省电模式开关量, 并将这些参数保存到自身的存储模块中。

[0072] 步骤 302, 电源控制模块从存储模块中获取省电模式开关量, 确定是否打开省电模式。

[0073] 省电开关量由基带板下发, 是一个用 16 进制数表示的软件标记, 一般可以用 0 表示关, 1 表示开。如果为关, 则执行步骤 307; 否则, 执行步骤 303。

[0074] 步骤 303, 电源控制模块根据存储模块保存的射频参数计算发射功率, 在本实施例中射频参数包括：载波数和载波功率等级, 计算发射功率即计算发射功率等级。

[0075] 假设发射功率等级为 L , 则 L 可以用公式： $L = -100 \times \log(10^{(L1/(-100))} + \dots + 10^{(Ln/(-100))})$ 计算, 其中, $L1 \sim Ln$ 取值范围都是 $0 \sim 100$ 。

[0076] 这里采用发射功率等级来表示发射功率的前提是在调试过程中存储的是对应发射功率等级的功放电压值, 即功放电压参数表中存储的是对应不同发射功率等级的功放电压值。

[0077] 步骤 304, 电源控制模块根据计算所得的发射功率等级到存储模块中的功放电压参数表中查询相应的功放电压值, 如果查询成功, 则执行步骤 305; 否则执行步骤 306。

[0078] 步骤 305, 电源控制模块将功放电压 V_{out} 设置为查询到的功放电压值, 执行步骤 308。

[0079] 步骤 306, 电源控制模块将功放电压 V_{out} 设置为默认值, 执行步骤 308。

[0080] 步骤 307, 电源控制模块从存储模块中的功放电压参数表中读取第一个功放电压值, 并将功放电压 V_{out} 设置为该值。

[0081] 步骤 308-309, 电源控制模块从存储模块中读取 K、B 值, 如果读取成功, 则执行步骤 311; 否则执行步骤 310。

[0082] 步骤 310, 电源控制模块将 K、B 设置为默认值。

[0083] 存储模块一般为 E2PROM, E2PROM 是物理器件, 可能因为读写次数有限而失效或者由于总线忙而出现异常情况, 这样就会使电源控制模块读取 E2PROM 失败, 因此为了保证电源控制模块实现流程的连续性, 在电源控制模块中设置了 K、B 的默认值, 当电源控制模块读取 K、B 失败时, 将采用默认值进行计算。

[0084] 步骤 311, 电源控制模块利用步骤 308-309 或 310 中确定的 K、B 值, 步骤 305 或 306 或 307 设置的功放电压值 V_{out} , 以及公式 $V_c = K \times V_{out} + B$, 计算电压控制字 V_c , 并将其输出到电源模块的电源控制部分。

[0085] 步骤 312, 电源模块的电源控制部分利用步骤 311 计算所得的电压控制字 V_c 的值设置功放电源的输出电压, 从而达到调整功放电源电压的目的。

[0086] 功放电源电压调整后, 根据电流电压得到功率的原理, 即功率 = 输入电压 \times 输入电流, 则在功放模块的输入电流不变的情况下, 调整功放模块的输入电压就可以达到调整其功率的目的。

[0087] 从以上实施例可见, 本发明提供的使功放支持多种功率的方法及射频模块, 在射频模块中预先存储功放电压参数表, 并通过在射频模块中设置电源控制模块, 实现了对功放电源的电压调整, 从而达到使功放支持多功率的目的。

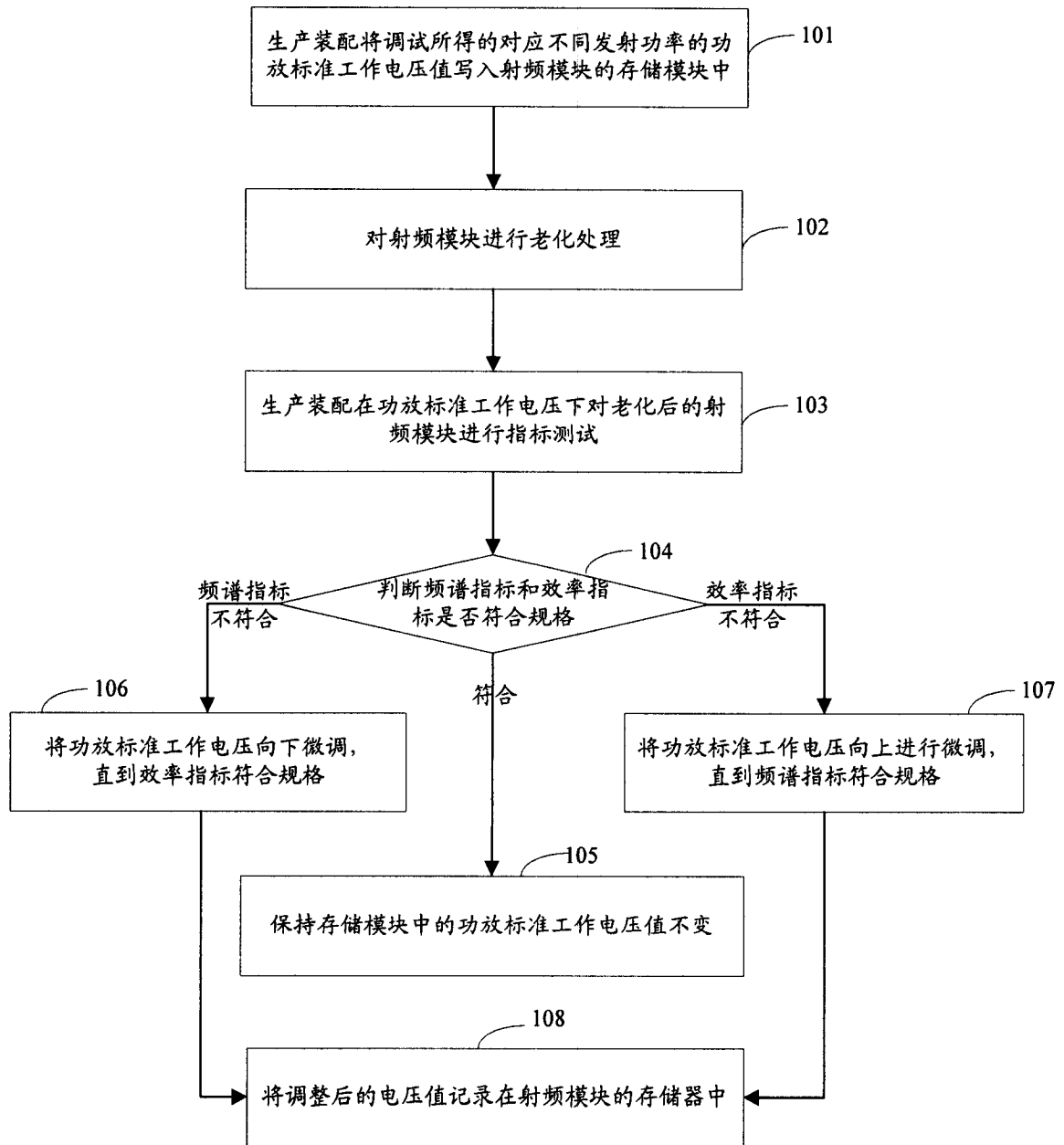


图 1

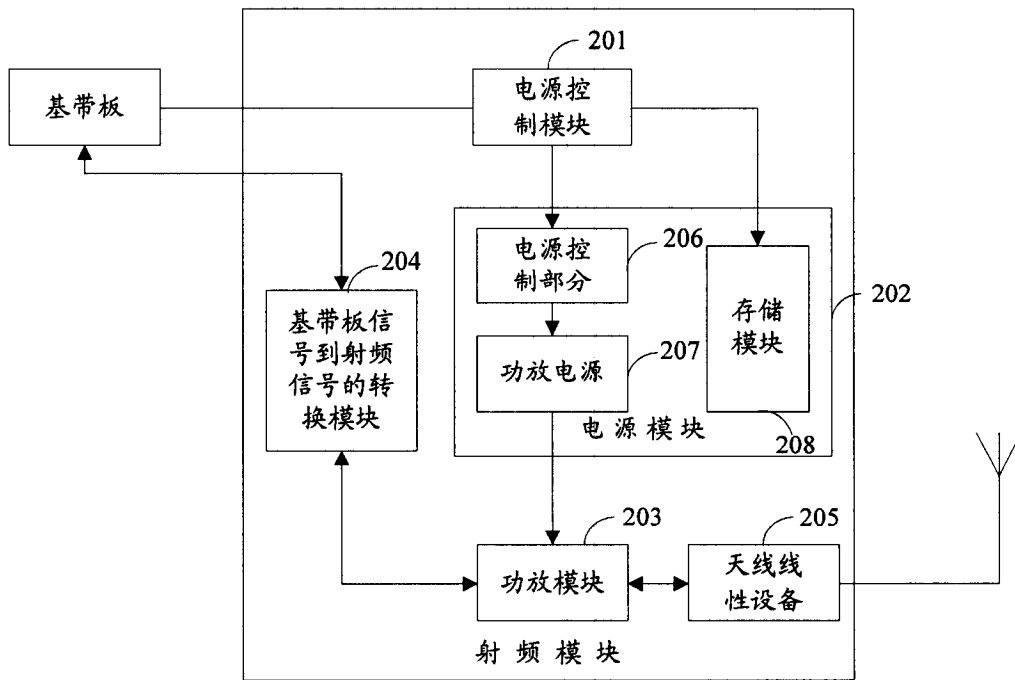


图 2

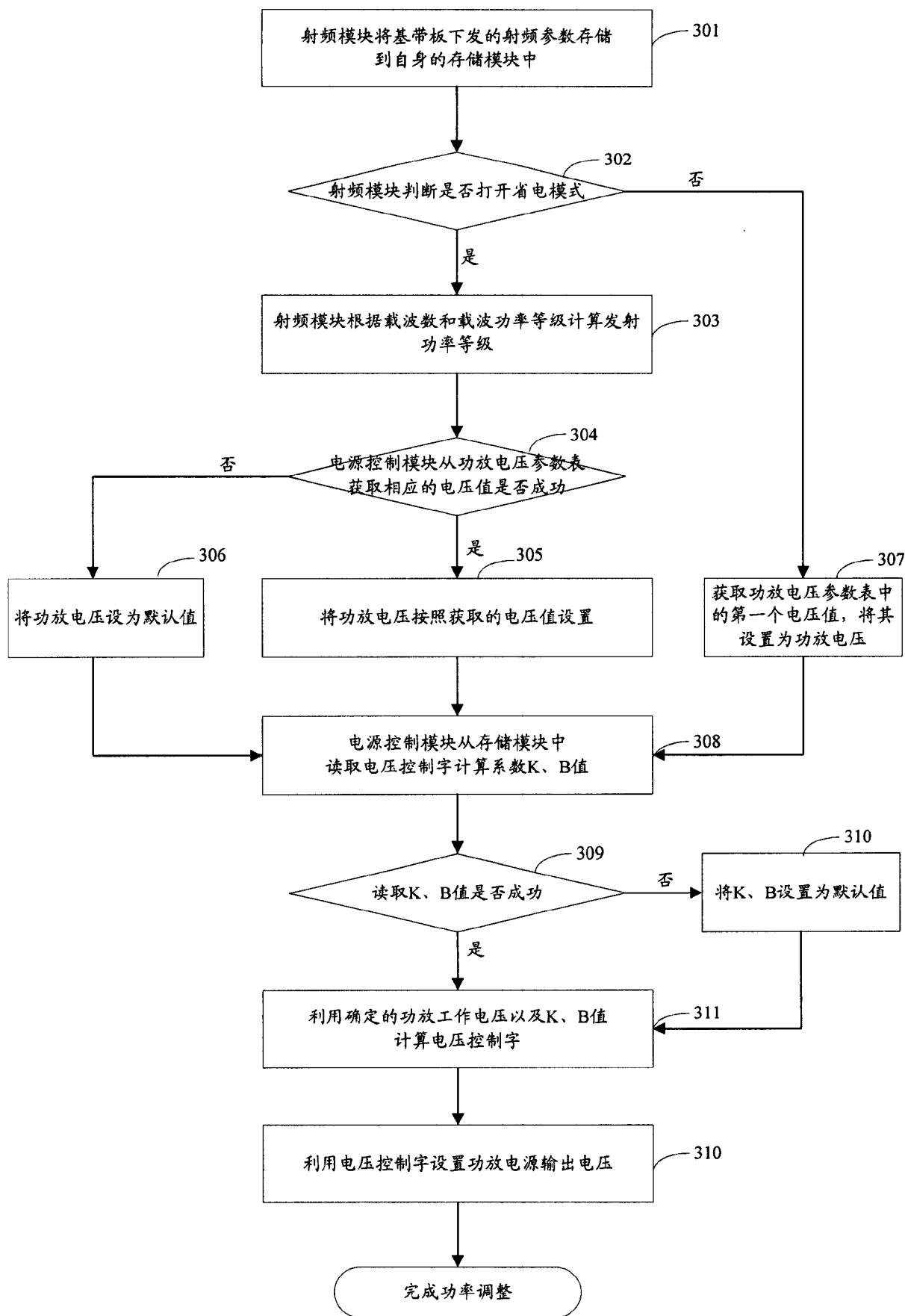


图 3