



(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 104678216 A

(43) 申请公布日 2015. 06. 03

(21) 申请号 201510059379. 8

(22) 申请日 2015. 02. 04

(71) 申请人 深圳普瑞赛思检测技术有限公司  
地址 518108 广东省深圳市宝安区石岩街道  
石龙社区颐和路 2 号厂房 A 栋一、二楼

(72) 发明人 许辉勇 关世强 杨贺钦

(74) 专利代理机构 深圳市明日今典知识产权代  
理事务所(普通合伙) 44343  
代理人 罗志强

(51) Int. Cl.  
G01R 31/00(2006. 01)

权利要求书1页 说明书6页 附图2页

(54) 发明名称

移动电源电路板能量或功率转化效率测试方法  
及装置

(57) 摘要

本发明揭示了一种移动电源电路板能量或功率转化效率测试方法及装置,其中方法包括:通过将移动电源电路板的输入端与直流电源连接,并调节直流电源的输出电压,使所述输入端的电压为指定电压;同时将所述电路板的输出端连接电子负载,使所述输出端的电流为电路板的额定电流;当所述输入端的电压和电流以及输出端的电压和电流均稳定后,分别采集输入端的电压  $U_a$  和电流  $I_a$ ,以及输出端的电压  $U_b$  和电流  $I_b$ ;计算移动电源电路板能量或功率转化效率,其计算公式为:能量或功率转换效率  $\eta = U_b * I_b / (U_a * I_a)$ 。本发明提出一种全新的移动电源电路板能量或功率转化效率测试方法,方法简单,方便推广使用,而且测量结果准确。

S1  
将移动电源电路板的输入端与直流电源连接,输出端与电子负载连接;首先调节直流电源的输出电压为指定电压;然后调整电子负载,使所述输出端的电流为电路板的额定电流;最后再次调节直流电源的输出电压为指定电压

S2  
当所述输入端的电压和电流以及输出端的电压和电流均稳定后,分别采集输入端的电压  $U_a$  和电流  $I_a$ ,以及输出端的电压  $U_b$  和电流  $I_b$

S3  
计算移动电源电路板能量或功率转化效率,其计算公式为:能量或功率转换效率  $\eta = U_b * I_b / (U_a * I_a)$

1. 一种移动电源电路板能量或功率转化效率测试方法,其特征在于,包括:

将移动电源电路板的输入端与直流电源连接,输出端与电子负载连接;首先调节直流电源的输出电压为指定电压;然后调整电子负载,使所述输出端的电流为电路板的额定电流;最后再次调节直流电源的输出电压为指定电压;

当所述输入端的电压和电流以及输出端的电压和电流均稳定后,分别采集输入端的电压  $U_a$  和电流  $I_a$ ,以及输出端的电压  $U_b$  和电流  $I_b$ ;

计算移动电源电路板能量或功率转化效率,其计算公式为:能量或功率转换效率  $\eta = U_b * I_b / (U_a * I_a)$ 。

2. 根据权利要求1所述的移动电源电路板能量或功率转化效率测试方法,其特征在于,所述指定电压为所述移动电源的电芯放电截止电压和标准充电电压之间的电压。

3. 根据权利要求1或2所述的移动电源电路板能量或功率转化效率测试方法,其特征在于,所述当输入端的电压和电流以及输出端的电压和电流均稳定后,分别采集输入端的电压  $U_a$  和电流  $I_a$ ,以及输出端的电压  $U_b$  和电流  $I_b$  的步骤,包括:

当批量测试时,设定统一的单次测试时间。

4. 根据权利要求3所述的移动电源电路板能量或功率转化效率测试方法,其特征在于,所述单次测试时间包括5-30分钟。

5. 根据权利要求1或2所述的移动电源电路板能量或功率转化效率测试方法,其特征在于,所述当输入端的电压和电流以及输出端的电压和电流均稳定后,分别采集输入端的电压  $U_a$  和电流  $I_a$ ,以及输出端的电压  $U_b$  和电流  $I_b$  的步骤,包括:

控制测试温度为  $15^{\circ}\text{C} \sim 25^{\circ}\text{C}$ 。

6. 一种移动电源电路板能量或功率转化效率测试装置,其特征在于,包括:

输入输出模块,用于将移动电源电路板的输入端与直流电源连接,输出端与电子负载连接;首先调节直流电源的输出电压为指定电压;然后调整电子负载,使所述输出端的电流为电路板的额定电流;最后再次调节直流电源的输出电压为指定电压;

获取模块,用于当所述输入端的电压和电流以及输出端的电压和电流均稳定后,分别采集输入端的电压  $U_a$  和电流  $I_a$ ,以及输出端的电压  $U_b$  和电流  $I_b$ ;

计算模块,用于计算移动电源能量或功率转化效率,其计算公式为:能量或功率转换效率  $\eta = U_b * I_b / (U_a * I_a)$ 。

7. 根据权利要求6所述的移动电源电路板能量或功率转化效率测试装置,其特征在于,所述指定电压为所述移动电源的电芯放电截止电压和标准充电电压之间的电压。

8. 根据权利要求6或7所述的移动电源电路板能量或功率转化效率测试装置,其特征在于,所述获取模块,包括:

时间控制单元,用于当批量测试时,设定统一的单次测试时间。

9. 根据权利要求8所述的移动电源电路板能量或功率转化效率测试装置,其特征在于,所述单次测试时间包括5-30分钟。

10. 根据权利要求6或7所述的移动电源电路板能量或功率转化效率测试装置,其特征在于,所述获取模块,包括:

控温单元,用于控制测试温度为  $15^{\circ}\text{C} \sim 25^{\circ}\text{C}$ 。

## 移动电源电路板能量或功率转化效率测试方法及装置

### 技术领域

[0001] 本发明涉及到移动电源能源转换效率的测试领域,特别是涉及到一种电源能量或功率转化效率测试方法及装置。

### 背景技术

[0002] 移动电源存在放电容量和标称容量相差过大的问题,在实际使用过程,不能够达到期望的效果,比如 10000mAh 的移动电源,其实际给充电设备充电的电量要小于 10000mAh,为衡量移动电源在能量转换方面的性能,各家生产商的没有一个明确的测试方法,无法按照一个统一的方法衡量移动电源的效率,或者仅仅按照放电容量衡量,得到的结果不统一,无法衡量准确的能量转化效率。

### 发明内容

[0003] 本发明的主要目的为提供一种方便、准确的移动电源电路板能量或功率转化效率测试方法及装置。

[0004] 为了实现上述发明目的,本发明提出一种移动电源电路板能量或功率转化效率测试方法,包括:

将移动电源电路板的输入端与直流电源连接,输出端与电子负载连接;首先调节直流电源的输出电压为指定电压;然后调整电子负载,使所述输出端的电流为电路板的额定电流;最后再次调节直流电源的输出电压为指定电压;

当所述输入端的电压和电流以及输出端的电压和电流均稳定后,分别采集输入端的电压  $U_a$  和电流  $I_a$ ,以及输出端的电压  $U_b$  和电流  $I_b$ ;

计算移动电源电路板能量或功率转化效率,其计算公式为:能量或功率转换效率  $\eta = U_b * I_b / (U_a * I_a)$ 。

[0005] 进一步地,所述指定电压为所述移动电源的电芯放电截止电压和标准充电电压之间的电压。

[0006] 进一步地,所述当输入端的电压和电流以及输出端的电压和电流均稳定后,分别采集输入端的电压  $U_a$  和电流  $I_a$ ,以及输出端的电压  $U_b$  和电流  $I_b$  的步骤,包括:

当批量测试时,设定统一的单次测试时间。

[0007] 进一步地,所述单次测试时间包括 5-30 分钟。

[0008] 进一步地,所述当输入端的电压和电流以及输出端的电压和电流均稳定后,分别采集输入端的电压  $U_a$  和电流  $I_a$ ,以及输出端的电压  $U_b$  和电流  $I_b$  的步骤,包括:

控制测试温度为  $15^{\circ}\text{C} \sim 25^{\circ}\text{C}$ 。

[0009] 本发明还提供一种移动电源电路板能量或功率转化效率测试装置,包括:

输入输出模块,用于将移动电源电路板的输入端与直流电源连接,输出端与电子负载连接,首先调节直流电源的输出电压为指定电压;然后调整电子负载,使所述输出端的电流为电路板的额定电流;最后再次调节直流电源的输出电压为指定电压;

获取模块,用于当所述输入端的电压和电流以及输出端的电压和电流均稳定后,分别采集输入端的电压  $U_a$  和电流  $I_a$ ,以及输出端的电压  $U_b$  和电流  $I_b$ ;

计算模块,用于计算移动电源能量或功率转化效率,其计算公式为:能量或功率转换效率  $\eta = U_b * I_b / (U_a * I_a)$ 。

[0010] 进一步地,所述指定电压为所述移动电源的电芯放电截止电压和标准充电电压之间的电压。

[0011] 进一步地,所述获取模块,包括:

时间控制单元,用于当批量测试时,设定统一的单次测试时间。

[0012] 进一步地,所述单次测试时间包括 5-30 分钟。

[0013] 进一步地,所述获取模块,包括:

控温单元,用于控制测试温度为  $15^{\circ}\text{C} \sim 25^{\circ}\text{C}$ 。

[0014] 本发明的移动电源电路板能量或功率转化效率测试方法及装置,直接将移动电源电路板的输入端连接直流电源,并调整输入端的电压为指定电压,可以保持电路板输入端电量的稳定,而在输出端连接耗电的负载电子,并使输出端的电流为电路板的额定电流,可以使负载消耗的能量速率稳定;当输入端和输出端的电压和电流均稳定后,分别采集输入端和输出端的电压和电流,并将对应端的电压和电流相乘得到一个数值即  $U_a * I_a$  和  $U_b * I_b$ ,然后通过能量或功率转换效率  $\eta = U_b * I_b / (U_a * I_a)$  的公式,得到移动电源能量或功率转化效率,方法简单、方便推广使用,而且测量结果准确。

## 附图说明

[0015] 图 1 为本发明一实施例中移动电源电路板能量或功率转化效率测试方法的流程图;

图 2 为本发明一实施例中移动电源电路板能量或功率转化效率测试方法的线路连接示意图;

图 3 为本发明一实施例中移动电源电路板能量或功率转化效率测试装置的结构框图;

图 4 为本发明一实施例中获取模块的结构框图。

[0016] 本发明目的的实现、功能特点及优点将结合实施例,参照附图做进一步说明。

## 具体实施方式

[0017] 应当理解,此处所描述的具体实施例仅仅用以解释本发明,并不用于限定本发明。

[0018] 参照图 1 和图 2,本实施例中提出一种移动电源电路板能量或功率转化效率测试方法,包括步骤:

S1、将移动电源电路板 10 的输入端与直流电源 20 连接,输出端与电子负载 30 连接;首先调节直流电源 20 的输出电压为指定电压;然后调整电子负载 30,使所述输出端的电流为电路板的额定电流;最后再次调节直流电源 20 的输出电压为指定电压。本实施例中,直流电源 20 直接与电路板 10 的输入端连接,使电路板 10 的输入端可以输入任意指定的电压值,方便批量检测时,提供统一的电压输入,提高测试的准确性;所述指定电压值为电芯正常工作时的电压段内的一个电压值,一般可选择接近平均电压值进行测试。电子负载 30 连

接电路板 10 的输出端,使输出端的电流为电路板的额定电流,使电路板 10 能够稳定的输出能量,以提高测试的准确定,所述的输出端是指电路板 10 的被测端口;本实施例中,所述电路板 10 的输入端是指与移动电源的电芯连接的一端;本实施例中,当调整完电子负载 30 后,电路板 10 输出端的电流固定,但是在调节过程中,电路板 10 的输入端的电压会出现微小的变化,为了测试的准确和标准化,所以会再次将输入端的电压进行微调,重新调整到指定电压。

[0019] S2、当所述输入端的电压和电流以及输出端的电压和电流均稳定后,分别采集输入端的电压  $U_a$  和电流  $I_a$ ,以及输出端的电压  $U_b$  和电流  $I_b$ ;其中所述输入端和输出端电压和电流的获取,可以通过电流表、电压表等获取,也可以通过电压传感器、电流传感器等电子设备采集获取。

[0020] S3、计算移动电源电路板 10 能量转化效率,其计算公式为:能量或功率转换效率  $\eta = U_b \cdot I_b / (U_a \cdot I_a)$ 。

[0021] 本发明实施例中,直接将移动电源电路板 10 的输入端连接直流电源 20,并使所述输入端的电压为指定电压,当电路板 10 的输入端和输出端的电压和电流均稳定后,分别采集输入端和输出端的电压和电流,并将对应端的电压和电流相乘得到一个数值即  $U_a \cdot I_a$  和  $U_b \cdot I_b$ ,然后通过能量或功率转换效率  $\eta = U_b \cdot I_b / (U_a \cdot I_a)$  的公式,得到移动电源能量或功率转化效率,方法简单、方便推广使用,而且测量结果准确。

[0022] 本实施例中,上述指定电压为移动电源的电芯放电截止电压和标准充电电压之间的电压,在移动电源出厂时,会标注电芯的放电截止电压和标准充电电压。移动电源的电芯充电电压一般高于电芯的标称电压,又因为直流电源 20 直接与所述输入端连接,为了保证测试结果准确,所以一般会将输入端的电压调节为电芯的平均电压,即电芯的充电电压值乘以一个适当的百分比,得到一个可以模拟电芯电量稳定输出,而且不会出现电量减少的情况发生,进而保证测试顺利、准确的完成。比如,在一具体实施例中,测试一移动电源电路板能量或功率转化效率,移动电源内的电芯的充电电压为 4.2V,电路板 10 的额定电流为 1A,首先将移动电源的电芯拆除,使直流电源 20 直接连接到电路板 10 的输入端,电子负载 30 直接连接电路板 10 的输出端,调节直流电源 20 的输出电量,使所述输入端的电压为电芯充电电压的 90%,即输入端的电压为  $4.2 \cdot 90\% = 3.78V$ ,调节电子负载 30 的负载,使电路板 10 的输出端的电流为 1A,在调整电路板 10 输出端电流时,输入端的电压会出现微小的变化,所以再次的调整输入端的输入电压,使输入电压恢复为 3.78V;然后等待电路板 10 两端的电流、电压全部稳定后,分别采集输入端的电压  $U_a$  和电流  $I_a$ ,以及输出端的电压  $U_b$  和电流  $I_b$ ,得到的数值分别为  $U_a = 3.78V$ 、 $I_a = 1.5A$ 、 $U_b = 4.95V$ 、 $I_b = 1A$ ,之后根据上述公式计算得到:移动电源能量或功率转换效率  $\eta = 4.95 \cdot 1 / (3.78 \cdot 1.5) = 87.3\%$ 。在其它具体实施例中,直流电源 20 也可以输出其它电压,使电路板 10 的输入端的电压为电芯的放电截止电压和标准充电电压之间中任意一个数值,最终  $I_a$  的值会发生相应的变化,最终的测试结果虽然会有差别,但是差别细微,在测试允许的误差范围之内,比如,当电路板 10 输入端的电压为电芯充电电压的 85%时,电芯输入端的电压为  $U_a = 4.2 \cdot 85\% = 3.57V$ ,相应的,最终  $I_a = 1.6A$ 、 $U_b = 4.95V$ 、 $I_b = 1A$ ,测试结果为: $\eta = 4.95 \cdot 1 / (3.57 \cdot 1.6) = 86.7\%$ 。

[0023] 本实施例中,上述当输入端的电压和电流以及输出端的电压和电流均稳定后,分别采集输入端的电压  $U_a$  和电流  $I_a$ ,以及输出端的电压  $U_b$  和电流  $I_b$  的步骤 S2,包括:当批

量测试时,设定统一的单次测试时间。因为批量检测时,由于电路板 10 的元器件之间存在差异,所以电路板 10 的输入端和输出端的电压和电流稳定的时间不同,所以很难同步的进行测试,那么设定一个统一的单次测试时间,即可解决这个问题,使测试的批量电路板 10 同时测量,同时结束。所述统一的单次测试时间是通过多次试验得到的一个时间值,在所述统一的单次测试时间内,一般的电芯输入端和输出端的电流和电压均会稳定。本实施例中,上述统一的单次测试时间包括 5~30 分钟,即电路板 10 的输入端和输出端的电流和电压在 5~30 分钟的时间内一般就会稳定,而为了提高测试效率,则会选择 25 分钟这个时间值,当然在 25 分钟时间内,可能会有电路板 10 两端的电流和电压未稳定的,则会影响该电路板 10 的测试结果;而在其他实施例中,也可以选择更长时间的等待,比如统一的单次测试时间为 30 分钟等,过长的等待时间浪费能源的损耗,同时降调测试效率。

[0024] 本实施例中,上述当输入端的电压和电流以及输出端的电压和电流均稳定后,分别采集输入端的电压  $U_a$  和电流  $I_a$ ,以及输出端的电压  $U_b$  和电流  $I_b$  的步骤 S2,还包括:控制测试温度为  $15^{\circ}\text{C} \sim 25^{\circ}\text{C}$ ,在这个温度范围内,电路板 10 内的各电子元件的电阻等变化小,测试结果一致性高,而且环境接近室温方便控制,可以节约测试的成本。

[0025] 本实施例中的移动电源电路板能量或功率转化效率测试方法,提出了一种全新的测试移动电源能效转换效率的方法,测试过程简单,测试结果与真实值更加的贴近;采用统一方法衡量移动电源电路板 10 的转换效率,可有效帮助用户摒弃低效率的方案,并能有效地促进行业发展,开发出能效更高的产品。

[0026] 参照图 3,本发明实施例还提供一种移动电源电路板能量或功率转化效率测试装置,包括:

输入输出模块 100,用于将移动电源电路板 10 的输入端与直流电源 20 连接,输出端与电子负载 30 连接;首先调节直流电源 20 的输出电压为指定电压;然后调整电子负载 30,使所述输出端的电流为电路板的额定电流;最后再次调节直流电源 20 的输出电压为指定电压。本实施例中,直流电源 20 直接与电路板 10 的输入端连接,使电路板 10 的输入端可以输入任意指定的电压值,方便批量检测时,提供统一的电压输入,提高测试的准确性;所述指定电压值为电芯正常工作时的电压段内的一个电压值,一般可选择接近平均电压值进行测试。电子负载 30 连接电路板 10 的输出端,使输出端的电流为电路板的额定电流,使电路板 10 能够稳定的输出能量,以提高测试的准确定,所述的输出端是指电路板 10 的被测端口;本实施例中,所述电路板 10 的输入端是指与移动电源的电芯连接的一端;本实施例中,当调整完电子负载 30 后,电路板 10 输出端的电流固定,但是在调节过程中,电路板 10 的输入端的电压会出现微小的变化,为了测试的准确和标准化,所以会再次将输入端的电压进行微调,重新调整到指定电压。

[0027] 获取模块 200,用于当所述输入端的电压和电流以及输出端的电压和电流均稳定后,分别采集输入端的电压  $U_a$  和电流  $I_a$ ,以及输出端的电压  $U_b$  和电流  $I_b$ ;其中所述输入端和输出端电压和电流的获取,可以通过电流表、电压表等获取,也可以通过电压传感器、电流传感器等电子设备采集获取。

[0028] 计算模块 300,用于计算移动电源电路板 10 能量转化效率,其计算公式为:能量或功率转换效率  $\eta = U_b * I_b / (U_a * I_a)$ 。

[0029] 本发明实施例中,直接将移动电源电路板 10 的输入端连接直流电源 20,并使所述

输入端的电压为指定电压,当电路板 10 的输入端和输出端的电压和电流均稳定后,分别采集输入端和输出端的电压和电流,并将对应端的电压和电流相乘得到一个数值即  $U_a \cdot I_a$  和  $U_b \cdot I_b$ ,然后通过能量或功率转换效率  $\eta = U_b \cdot I_b / (U_a \cdot I_a)$  的公式,得到移动电源能量或功率转化效率,方法简单、方便推广使用,而且测量结果准确。

[0030] 本实施例中,上述指定电压为移动电源的电芯放电截止电压和标准充电电压之间的电压,在移动电源出厂时,会标注电芯的放电截止电压和标准充电电压。移动电源的电芯充电电压一般高于电芯的标称电压,又因为直流电源 20 直接与所述输入端连接,为了保证测试结果准确,所以一般会将输入端的电压调节为电芯的平均电压,即电芯的充电电压值乘以一个适当的百分比,得到一个可以模拟电芯电量稳定输出,而且不会出现电量减少的情况发生,进而保证测试顺利、准确的完成。比如,在一具体实施例中,测试一移动电源电路板能量或功率转化效率,移动电源内的电芯的充电电压为 4.2V,电路板 10 的额定电流为 1A,首先将移动电源的电芯拆除,使直流电源 20 直接连接到电路板 10 的输入端,电子负载 30 直接连接电路板 10 的输出端,调节直流电源 20 的输出电量,使所述输入端的电压为电芯充电电压的 90%,即输入端的电压为  $4.2 \cdot 90\% = 3.78V$ ,调节电子负载 30 的负载,使电路板 10 的输出端的电流为 1A,在调整电路板 10 输出端电流时,输入端的电压会出现微小的变化,所以再次的调整输入端的输入电压,使输入电压恢复为 3.78V;然后等待电路板 10 两端的电流、电压全部稳定后,分别采集输入端的电压  $U_a$  和电流  $I_a$ ,以及输出端的电压  $U_b$  和电流  $I_b$ ,得到的数值分别为  $U_a = 3.78V$ 、 $I_a = 1.5A$ 、 $U_b = 4.95V$ 、 $I_b = 1A$ ,之后根据上述公式计算得到:移动电源能量或功率转换效率  $\eta = 4.95 \cdot 1 / (3.78 \cdot 1.5) = 87.3\%$ 。在其它具体实施例中,直流电源 20 也可以输出其它电压,使电路板 10 的输入端的电压为电芯的放电截止电压和标准充电电压之间中任意一个数值,最终  $I_a$  的值会发生相应的变化,最终的测试结果虽然会有差别,但是差别细微,在测试允许的误差范围之内,比如,当电路板 10 输入端的电压为电芯充电电压的 85%时,电芯输入端的电压为  $U_a = 4.2 \cdot 85\% = 3.57V$ ,相应的,最终  $I_a = 1.6A$ 、 $U_b = 4.95V$ 、 $I_b = 1A$ ,测试结果为: $\eta = 4.95 \cdot 1 / (3.57 \cdot 1.6) = 86.7\%$ 。

[0031] 参照图 4,本实施例中,上述获取模块 200,包括:时间控制单元 201,用于当批量测试时,设定统一的单次测试时间。因为批量检测时,由于电路板 10 的元器件之间存在差异,所以电路板 10 输入端和输出端的电压和电流稳定的时间不同,所以很难同步的进行测试,那么设定一个统一的单次测试时间,即可解决这个问题,使测试的批量电路板 10 同时测量,同时结束。所述统一的单次测试时间是通过多次试验得到的一个时间值,在所述统一的单次测试时间内,一般的电芯输入端和输出端的电流和电压均会稳定。本实施例中,上述统一的单次测试时间包括 5~30 分钟,即电路板 10 的输入端和输出端的电流和电压在 5~30 分钟的时间内一般就会稳定,而为了提高测试效率,则会选择 25 分钟这个时间值,当然在 25 分钟时间内,可能会有电路板 10 两端的电流和电压未稳定的,则会影响该测试结果;而在其他实施例中,也可以选择更长时间的等待,比如统一的单次测试时间为 30 分钟等,过长的等待时间浪费能源的损耗,同时降调测试效率。

[0032] 本实施例中,上述获取模块 200,包括:控温单元 202,用于控制测试温度为  $15^{\circ}C \sim 25^{\circ}C$ 。在这个温度范围内,电路板 10 内的各电子元件的电阻等变化小,测试结果一致性高,而且环境接近室温方便控制,可以节约测试的成本。

[0033] 本实施例中的移动电源电路板能量或功率转化效率测试装置,可以对电路板 10

进行一种全新的能效转换效率的测量,测试过程简单,测试结果与真实值更加的贴近;采用统一方法衡量移动电源电路板 10 的转换效率,可有效帮助用户摒弃低效率的方案,并能有效地促进行业发展,开发出能效更高的产品。

[0034] 以上所述仅为本发明的优选实施例,并非因此限制本发明的专利范围,凡是利用本发明说明书及附图内容所作的等效结构或等效流程变换,或直接或间接运用在其他相关的技术领域,均同理包括在本发明的专利保护范围内。



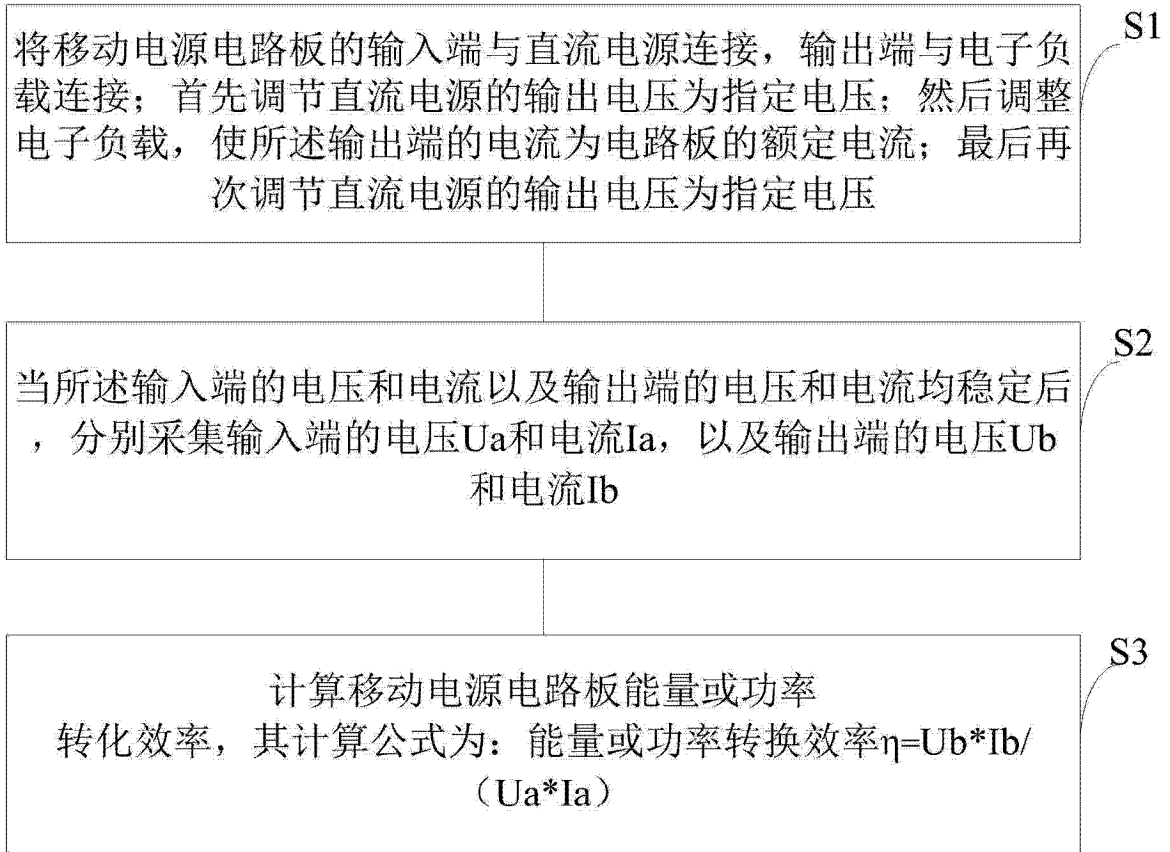


图 1

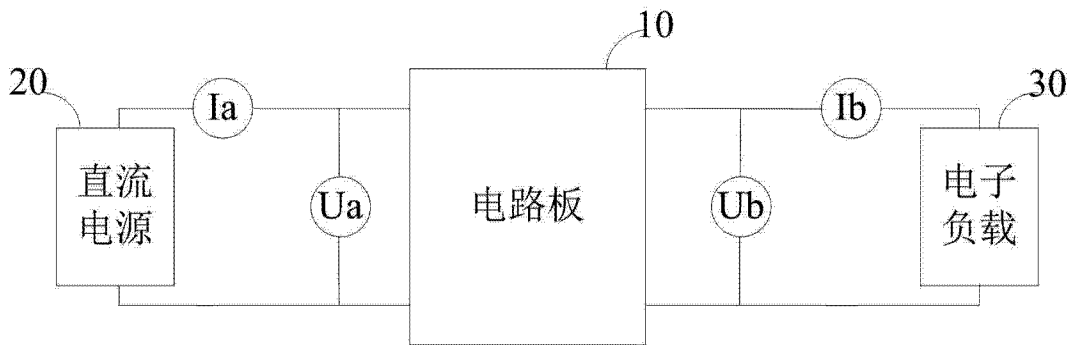


图 2

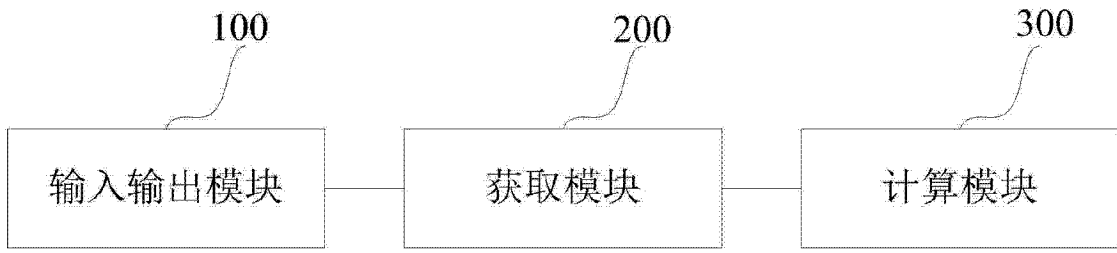


图 3

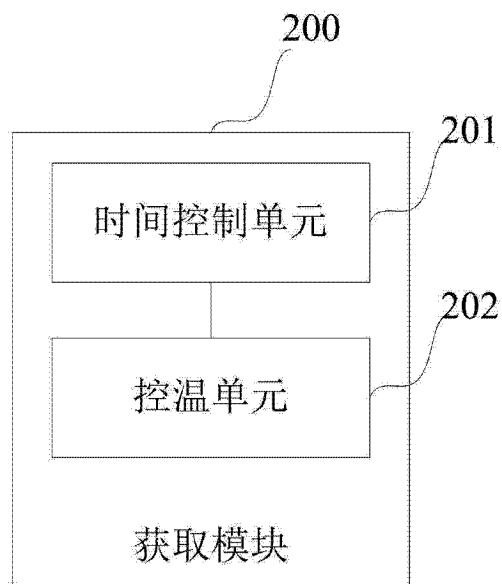


图 4