

(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 102005553 A

(43) 申请公布日 2011.04.06

(21) 申请号 201010506433.6

(22) 申请日 2010.10.13

(71) 申请人 张文迅

地址 710054 陕西省西安市友谊东路 438 号
西安地矿所办公室王俊英转

申请人 张化

(72) 发明人 张文迅 张化 段永涛

(51) Int. Cl.

H01M 2/10 (2006.01)

H01M 10/50 (2006.01)

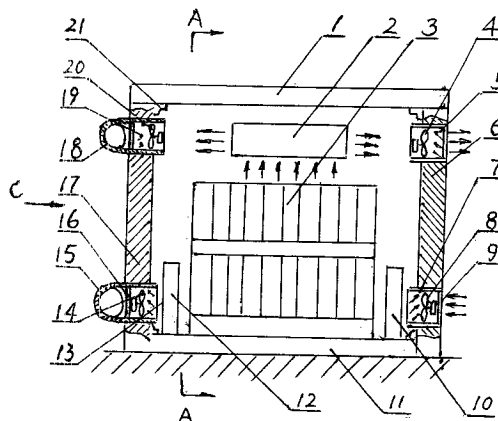
权利要求书 2 页 说明书 5 页 附图 6 页

(54) 发明名称

最大功率点跟踪的风光电互补供电基站蓄电池智能恒温柜

(57) 摘要

本发明涉及一种使用具有最大功率点跟踪功能的风光电互补供电装置的通信基站用蓄电池智能恒温柜，包括内放有蓄电池组的柜体，在柜体内设有由采用光伏最大功率点跟踪功能的风光电互补供电装置控制驱动的小型空调机，在柜体两侧保温板上还设有分别与基站室内和室外联通的两套进出风管道，两套进出风管道的风扇也均由采用光伏最大功率点跟踪功能的风光电互补供电装置控制驱动。工作中，通过风光电互补供电装置的智能控制装置可始终控制柜内温度处于蓄电池所需的最佳环境的 23 ~ 25℃。本发明的实施既可满足通信基站内的恒温环境又能保证蓄电池使用的最佳环境温度，产品具有结构合理、使用方便、投资少、电能耗费量低、经济效益好等优点。



1. 一种最大功率点跟踪的风光电互补供电基站蓄电池智能恒温柜,包括设置在基站机房室内的由上保温盖(1)、保温底盖(11)、前、后保温板(25、27)和左、右侧保温板(17、6)组成的柜体,柜体内放有一组或多组蓄电池组(3),其特征在于:在柜体内设有由采用光伏最大功率点跟踪功能的风光电互补供电装置控制驱动的小型空调机(2、22),在柜体两侧保温板(6、17)上对称各开有两个百叶窗孔(5、7、13、19),其中的一侧百叶窗孔(5、7)经风管与基站室内联通,另一侧百叶窗孔(13、19)经风管通出基站室外,在两侧窗孔上分别装有一个排风扇(4、20)和一个进风扇(8、14),所说的排风扇(4、20)和进风扇(8、14)的均由采用光伏最大功率点跟踪功能的风光电互补供电装置控制驱动。

2. 根据权利要求1所述的基站蓄电池智能恒温柜,其特征在于采用光伏最大功率点跟踪功能的风光电互补供电装置由太阳能电池板(32)、风力发电机(36)、最大功率点跟踪光伏控制器(33)、风力机控制器(37)、智能控制器(34)、DC/AC逆变器(35)、带温度传感器的恒温柜控制器(26)组成,其中太阳能电池板(32)和风力发电机(36)的输出端分别经最大功率点跟踪光伏控制器(33)和风力机控制器(37)接至智能控制器(34)的输入端,智能控制器(34)的输出端依次经DC/AC逆变器(35)与恒温柜控制器(26)的输入端联接,恒温柜控制器(26)的输出端分别与小型空调机(2、22)及各排风扇(4、20)和进风扇(8、14)的电源开关输入端联接,智能控制器(34)的充放电输入/输出端同时与蓄电池组(3)的充放电输出/输入端联接。

3. 根据权利要求2所述的基站蓄电池智能恒温柜,其特征是最大功率点跟踪光伏控制器(33)由电压采样电路、电流采样电路和内设乘法器和比较器的微控制器组成,电压采样电路和电流采样电路的输出端通至微控制器内乘法器的输入端,乘法器输出的当前功率经与微控制器内存的前一时刻记忆功率在比较器中进行比较后,调节PWM占空比,微控制器中比较器的输出端输接至智能控制器(27)的输入端,实现光伏电池的最大功率输出。

4. 根据权利要求2所述的基站蓄电池智能恒温柜,其特征是在恒温柜控制器(26)中设置了可联动控制基站机房空调器的输出电路,直接测温并控制机房空调在大于32℃时启动降温。

5. 根据权利要求2所述的基站蓄电池智能恒温柜,其特征是恒温柜控制器(26)具有柜内、基站室内和基站室外三组温度传感器,当传感器测得柜内温度大于25℃且基站室内温度小于25℃时,或当测得柜内温度小于23℃且基站室内温度大于23℃时,恒温柜控制器(26)驱动与基站室内联通的风扇(4、8)工作,当传感器测得柜内和基站室内温度均大于25℃且基站室外温度小于25℃时,或当测得柜内和基站室内温度均小于23℃且基站室外温度大于23℃时,恒温柜控制器(26)驱动与基站室外联通的风扇(14、20)工作,当传感器测得柜内、基站室内和基站室外温度均大于25℃时,或当测得柜内、基站室内和基站室外温度均小于23℃时,恒温柜控制器(26)驱动小型空调机(2、22)工作,将柜内温度调节到23℃~25℃之间。

6. 根据权利要求1所述的基站蓄电池智能恒温柜,其特征是在柜体内安装有相变蓄能材料盒(10、12)。

7. 根据权利要求1所述的基站蓄电池智能恒温柜,其特征是在恒温柜控制器(26)中设有可定时控制排风扇(4、20)和进风扇(8、14)工作的定时开关。

8. 根据权利要求1所述的基站蓄电池智能恒温柜,其特征是在各百叶窗孔(5、7、13、

19) 位于排风扇 (4、20) 或进风扇 (8、14) 的外孔处均设有防尘网。

最大功率点跟踪的风光电互补供电基站蓄电池智能恒温柜

技术领域

[0001] 本发明属于温度调节装置技术领域,涉及一种通信基站蓄电池智能恒温柜,特别是一种使用具有最大功率点跟踪功能的风光电互补供电装置的通信基站用蓄电池智能恒温柜。

背景技术

[0002] 通信基站用蓄电池组是基站实现不间断供电的一个重要组成部分。目前通信基站采用的主要是阀控式铅酸蓄电池,这种电池在推广初期被供应商宣传为“免维护”电池。但从近年来使用的情况看,其普遍存在着蓄电池容量下降过快、使用寿命短的现象,即原来设计免维护阀控式铅酸蓄电池浮充使用的理论寿命为 10 年以上,而实际使用中却普遍未能达到这一设计目标。经本领域技术专家的研究分析表明,阀控式铅酸蓄电池维护的关键在于控制环境的温度及电池充放电。相同的电池,在不同的设备条件、不同的使用条件和不同的维护条件下使用寿命相差很大,而环境温度则是影响蓄电池寿命最重要的因素之一。蓄电池使用的最佳环境温度是 23 ~ 25℃,而基站设备在环境温度高于 35℃时仍可正常工作。由于目前基站内的蓄电池通常和设备放置在同一基站房内,工作中要利用机房空调将环境温度维持在蓄电池所需的最佳温度 23 ~ 25℃,为满足基站内的恒温环境,通常就得安装 3 匹至 5 匹空调器,夏季降温,冬季加温,这样每年基站耗能就相当可观。据统计,目前全国有 50 多万个通信基站,以每年每个基站空调费用大约一万元左右计,则年支出电费就高达 50 多亿元,成为通信行业一笔耗资巨大的开支,因此,节能减排、降低空调使用成本已成为迄今国内外各大通信运营商行业日趋重视并亟待解决的问题。另一方面,随着人类经济社会的快速发展,电能短缺已成为世界性问题。太阳能、风能等由于具有丰富、清洁、安全、方便的优点,是迄今被广泛大力推广使用的可再生能源,然而,由于太阳能、风能的波动性和随机性,供电系统输出的电能波动很大,因此本领域目前仍不得不依赖于电能的使用,这同样也是时下空调使用成本居高不下的一个重要原因。

发明内容

[0003] 本发明的目的在于对现有技术存在的问题加以解决,进而提供一种结构合理、使用方便、投资少、电能耗费量低、经济效益好、既可满足基站内的恒温环境又能保证蓄电池使用的最佳环境温度的最大功率点跟踪的风光电互补供电基站蓄电池智能恒温柜。

[0004] 为实现上述发明目的而采用的技术解决方案是这样的:所提供的最大功率点跟踪的风光电互补供电基站蓄电池智能恒温柜包括设置在基站机房室内的由上保温盖、保温底盖、前、后保温板和左、右侧保温板组成的柜体,柜体内放有一组或多组蓄电池组,在柜体内设有由采用光伏最大功率点跟踪功能的风光电互补供电装置控制驱动的小型空调机,在柜体两侧保温板上对称各开有两个百叶窗孔,其中的一侧百叶窗孔经风管与基站室内联通,另一侧百叶窗孔经风管通出基站室外,在两侧窗孔上分别装有一个排风扇和一个进风扇,所说的排风扇和进风扇均由采用光伏最大功率点跟踪功能的风光电互补供电装置控制驱

动。

[0005] 本发明的进一步实现方案在于：采用光伏最大功率点跟踪功能的风光电互补供电装置由太阳能电池板、风力发电机、最大功率点跟踪光伏控制器、风力机控制器、智能控制器、DC/AC 逆变器、带温度传感器的恒温柜控制器组成，其中太阳能电池板和风力发电机的输出端分别经最大功率点跟踪光伏控制器和风力机控制器接至智能控制器的输入端，智能控制器的输出端依次经 DC/AC 逆变器与恒温柜控制器的输入端联接，恒温柜控制器的输出端分别与小型空调机及各排风扇和进风扇的电源开关输入端联接，智能控制器的充放电输入 / 输出端同时与蓄电池组的放充电输出 / 输入端联接。

[0006] 本发明的实现还在于：最大功率点跟踪光伏控制器由电压采样电路、电流采样电路和内设乘法器和比较器的微控制器组成，电压采样电路和电流采样电路的输出端通至微控制器内乘法器的输入端，乘法器输出的当前功率经与微控制器内存的前一时刻记忆功率在比较器中进行比较后，调节 PWM 占空比，微控制器中比较器的输出端输接至智能控制器的输入端，实现光伏电池的最大功率输出。

[0007] 本发明的实现还在于：恒温柜控制器中设置了可联动控制基站机房空调器的输出电路，直接测温并控制机房空调在大于 32℃ 时启动降温。

[0008] 本发明的实现还在于：恒温柜控制器具有柜内、基站室内和基站室外三组温度传感器，当传感器测得柜内温度大于 25℃ 且基站室内温度小于 25℃ 时，或当测得柜内温度小于 23℃ 且基站室内温度大于 23℃ 时，恒温柜控制器驱动与基站室内联通的风扇工作；当传感器测得柜内和基站室内温度均大于 25℃ 且基站室外温度小于 25℃ 时，或当测得柜内和基站室内温度均小于 23℃ 且基站室外温度大于 23℃ 时，恒温柜控制器驱动与基站室外联通的风扇工作；当传感器测得柜内、基站室内和基站室外温度均大于 25℃ 时，或当测得柜内、基站室内和基站室外温度均小于 23℃ 时，恒温柜控制器驱动小型空调机工作，将柜内温度调节到 23℃ ~ 25℃ 之间。

[0009] 本发明的实现还在于：在柜体内安装有相变蓄能材料盒。

[0010] 本发明的实现还在于：在恒温柜控制器中设有可定时控制排风扇和进风扇工作的定时开关。

[0011] 本发明的实现还在于：在各百叶窗孔位于排风扇或进风扇的外孔处均设有防尘网。

[0012] 本发明所述蓄电池智能恒温柜的整体工作原理是通过柜内设置的自动控制器始终控制柜内温度在 23 ~ 25℃ 之间，当柜内温度超过 25℃ 时空调机制冷，温度降低至 23℃ 以下时空调机加温。为节约电能起见，设计者在恒温柜内设有两套由百叶窗孔、排风扇和进风扇组成的进出风管道，第一套进出风管道口设置在恒温柜的一侧，进出风与基站机房内空气进行换风；而第二套进出风管道引出机房室外，与室外空气换风，两套进出风管道处都设有防尘过滤网罩。实际工作中，通过三组温度传感器监控环境温度。若柜内的温度超过 25℃ 或低于 23℃ 需要调温时，智能控制器暂不启动空调，而指令第一套进风扇工作，将基站室内冷风或热风吸入柜内，排气扇排出热气或冷气。若机房室内温度超过 25℃ 或低于 23℃ 时，第一套进出风扇停机，智能控制器指令第二套进出风扇工作，将机房室外冷空气或热空气吸入柜内，同时排出柜内的热气或冷气。温控柜设置两套换风管是为了尽量少使用第二套换风管道，减少机房外灰尘进入，同时最大限度使用了机房室内、室外空气给恒温柜

调温,这样就大大减少恒温柜空调工作时间,节约用电。当室内、室外温度均超过 25℃或均低于 23℃后,此时再采用空调制冷或制热方式调温。在恒温柜内安置有相变储能材料,可用于吸收储存空调制冷或柜外冷风的冷量,在恒温柜因制冷压缩机停机或柜内进气扇和排气扇停机期间导致恒温柜内温度升降时,由相变储能材料释放冷量或热量,可长时间(十小时以上)地平衡柜内温度在 23 ~ 25℃之间。这样就在恒温柜内温度偏离 23 ~ 25℃时,恒温柜智能控制器自动启动设备降温或升温,始终控制柜内蓄电池组恒温。在恒温柜智能控制器中设有用于定时控制排、进风扇工作的开关,可使智能恒温柜具有排氢功能,定期排出蓄电池释放的氢气,以免引起爆炸。

[0013] 为了节约市电,该恒温柜设置了采用光伏最大功率点跟踪功能的风光电互补供电装置。如前所述,由于太阳能的波动性和随机性,致使供电系统输出的电能波动很大,所有光伏发电系统都希望太阳能光伏阵列在同样日照、温度条件下,输出尽可能多的电量,这样在理论上和实践上提出太阳能光伏阵列的最大功率点跟踪(即 Maximum Power Point Tracking 简称 MPPT)问题。最大功率点跟踪的实现实质上是一个寻优过程,即通过控制光伏阵列的端电压,使光伏阵列能在各种不同的日照和温度环境下智能化的始终输出最大功率,太阳能电池阵列的电压和电流在很大程度上受日照和温度的影响,系统工作点也因此飘忽不定,结果必然导致系统功率的降低,因此采用具有最大功率点跟踪功能的风光电互补供电装置(MPPT)在日照和温度变化下,可获得最大功率输出。由于风光电互补供电装置中智能控制器的充放电输入/输出端同时与蓄电池组的放充电输出/输入端联接,对于蓄电池恒温柜来讲,供电以风光互补发电为主供方式,蓄电池组备用,而光伏系统采用最大功率点跟踪功能,投资较少,产出电量大,具有较好的经济效益。工作中风光互补发电量满足恒温柜多余电量可充入蓄电池组,若出现无光无风而恒温柜内必须供电控温时,智能控制器自动控制切入恒温柜内的基站蓄电池组向恒温柜供电,保障基站设备正常运转时蓄电池恒温柜内仍在 23℃~ 25℃之间。

[0014] 鉴于以往通信基站内已安装的机房空调温度厂家设定最高只能到 30℃,为解决这一问题,本发明在恒温柜控制器中设置了可联动控制机房空调的电路,直接测温控制机房空调,使机房空调可设定 32℃,超过时启动降温。本发明的技术方案是对蓄电池组和基站设备分别控制降温,基站蓄电池组放入恒温柜给予 23℃~ 25℃恒温环境,而整个基站内的通信设备环境温度 32℃以上即可,采用基站空调可设定 32℃,机房超温时启动空调,采用这种方法可节约 50%的市电电费,若采用风光电互补给恒温柜供电,又可使空调电费节约 90%以上。

附图说明

[0015] 图 1 是本发明所述蓄电池智能恒温柜的结构示意图。

[0016] 图 2 是图 1 的 A-A 向结构示意图。

[0017] 图 3 是蓄电池智能恒温柜前盖板的示意图(图 1 的 B 向视图)。

[0018] 图 4 是该恒温柜侧板通风管的示意图(图 2 的 C 向视图)。

[0019] 图 5 是该蓄电池智能恒温柜的工作原理图。

[0020] 图 6 是最大功率点跟踪光伏控制器一个实施例结构的电路图。

[0021] 图 7 是最大功率点跟踪光伏控制器的控制策略示意图。

[0022] 图 8 是最大功率点跟踪光伏控制器中的电压采样电路。

[0023] 图 9 是最大功率点跟踪光伏控制器中的电流采样电路。

[0024] 图中各标号的名称分别为：1- 恒温柜上保温盖，2- 小型空调室内机，3- 蓄电池组，4- 排风扇，5- 百叶窗孔，6- 恒温柜右侧保温板，7- 百叶窗孔，8- 进风扇，9- 防尘网，10- 相变蓄能材料盒，11- 恒温柜保温底盖，12- 相变蓄能材料盒，13- 百叶窗孔，14- 进风扇，15- 室外进风管，16- 防尘网，17- 恒温柜左侧保温板，18- 室外排风管，19- 百叶窗孔，20- 排风扇，21- 恒温柜保温板连结支架，22- 小型空调室外机，23- 小型空调机管道电缆，24- 机房墙体，25- 恒温柜前保温板，26- 恒温柜智能控制器，27- 恒温柜后保温板，28- 恒温柜控制器显示屏，29- 恒温柜控制器按钮，30- 防尘网，31- 防尘网，32- 太阳能电池板，33- 最大功率点跟踪 (MPPT) 光伏控制器，34- 智能控制器，35-DC/AC 逆变器，36- 风力发电机，37- 风力机控制器，38- 开关电源 AC/DC，39- 直流设备，40- 交流设备，41- 基站空调。

具体实施方式

[0025] 以下结合附图对本发明内容做进一步说明，但本发明的具体实施形式并不仅限于下述的实施例。

[0026] 参见图 1 ~ 4，本发明所述的基站蓄电池智能恒温柜由恒温柜上保温盖 1、恒温柜左、右侧保温板 17、6、恒温柜保温底盖 11、后保温板 27、前保温板 25 通过连结支架 21 组成拼装式恒温柜体，拼装方式可在基站现场施工，有利运输，降低成本。左侧保温板 17 上安装有室外排风管 18 和室外进风管 15，排风管 18 和进风管 15 穿过机房墙体 24 伸出机房外，在排风管 18 和进风管 15 管口处均装有防尘网 30、31，左侧室外排风管 18 通道内安装排风扇 20。左侧室外进风管 15 通道内安装进风扇 14 和防尘网 16。小型空调室内机 2 安装在恒温柜后保温板 27 上，通过管道电缆 23 将室内机 2 与小型空调室外机 22 相连，恒温柜右侧保温板 6 上安装进风扇 8、排风扇 4 和防尘网 9，恒温柜内安装蓄电池组 3，柜内底部装相变蓄能材料盒 10、12，恒温柜前保温板 25 上装有智能控制器 26，智能控制器 26 上设置有显示屏 28 和控制按钮 29。需特别指出的是蓄电池恒温柜的大小根据基站蓄电池组的外形尺寸确定若干规格，柜内蓄电池组也可以是一组，也可以是两组以上，恒温柜可以是组合柜，可在基站现场组装，也可以是带活动门的整体柜，整体柜在工厂装配好后于施工现场安装。

[0027] 该基站蓄电池智能恒温柜中采用光伏最大功率点跟踪功能的风光电互补供电装置的工作原理结构如图 5 所示，它由太阳能电池板 32、风力发电机 36、最大功率点跟踪 (MPPT) 光伏控制器 33、风力机控制器 37、智能控制器 34、DC/AC 逆变器 35、带温度传感器的恒温柜控制器 26 组成，其中太阳能电池板 32 和风力发电机 36 的输出端分别经光伏控制器 33 和风力机控制器 37 接至智能控制器 34 的输入端，智能控制器 34 的输出端依次经 DC/AC 逆变器 35 与恒温柜控制器 26 的输入端联接，恒温柜控制器 26 的输出端分别与小型空调机 2、22 及各排风扇 4、20 和进风扇 8、14 的电源开关输入端联接，智能控制器 34 的充放电输入 / 输出端同时与蓄电池组 3 的放充电输出 / 输入端联接。工作中太阳能电池板 32 发电是通过具有最大功率点跟踪功能的光伏控制器 33 向恒温柜供电，风力发电机 36 也通过风力机控制器 37 向恒温柜供电，这里重点说明具有最大功率点跟踪即 MPPT 功能的光伏控制器 33 的电路设计。

[0028] 参见图 6 ~ 图 9，最大功率点跟踪 (MPPT) 光伏控制器 33 由电压采样电路、电流采

样电路和内设乘法器和比较器的微控制器组成,电压采样电路和电流采样电路的输出端通至微控制器内乘法器的输入端,乘法器输出的当前功率经与微控制器内存的前一时刻记忆功率在比较器中进行比较后输接至智能控制器 27 的输入端。MPPT 伏控制器是太阳能电池发电系统中的重要部件,在确定的外部条件下,随着负载的变化,太阳能电池阵列输出功率也会变化,但是存在一个最大功率点以及与最大功率点相应的电压和电流,当工作环境变化时,特别是日光照度和环境温度变化时,太阳能电池阵列的输出特性曲线也随之变化,与之相应的最大功率点也随之改变,MPPT 必须随时检测阵列输出状态的变化,根据智能的控制策略判断最大功率点的位置,调整阵列的工作电压跟踪最大功率点电压,由此实现 MPPT 的功能。因此 MPPT 光伏控制器不仅是一个高效率的 DC/DC 转换器,更是一个智能的控制系统,它能使太阳能电池阵列的输出功率增加约 19%~35%。图 7 示出光伏控制器控制策略,光伏控制器需要及时准确地采样蓄电池当前的充电电压和充电电流,两者经过乘法器相乘得到当前的充电功率,与前一时刻的记忆充电功率进入比较器相比较,调节 PWM 占空比,从而控制光伏电池始终工作在最大功率点。在图 6 示出的硬件设计原理结构中,由于光伏电池的输出特性呈非线性,且变换幅度较大,所以使用单端反激式变换器(反激式开关电源),该变换器由升降压变换器加隔离变压器推演而来,能够简单高效地提供直流输出,其中微控制器采用 MC68HC08SR12 微处理器,使用 A/D 模块采样电源的输出电流和输出电压,继而调节 PWM 占空比,最终实现光伏电池的最大功率输出。MPPT 控制策略的效果好坏直接取决于电压和电流的采样是否精确。图 8 示出该光伏控制器的电压采样电路,它采用光耦 PC817 和三端稳压管 TL431 相配合。TL431 是一种可编程稳压管,当变压器的次级输出电压 U_{OUT} 变化时,光耦的输出电压随之变化,A/D 会采样到当前的充电电压。图 9 示出该光伏控制器的电流采样电路,由它对采样电阻 R_{sam} 两端的电压进行采样,并使用差分式运算放大器 LM358 放大输出到 MCU 的 A/D 采样端,从而得到主电路中的电流值。由于信号需要精确采样,并且与电源隔离,因此使用线性光耦 HCNR200。另外单片机及周边电路的用电可直接通过蓄电池隔离变压得到,系统无须外部电源供电,十分方便。由于太阳光强和环境温度的变化是一个缓慢的过程,故参数采样无须高实时性,每隔几秒钟采样一次即可满足要求。产生中断的时间间隔是可以调整的,初期较短,可以迅速逼近最大功率点;后期较长,防止系统在最大功率点附近振荡。为防止系统误判断,每次控制比较,均进行 3 次的结果一致时,才实施相应的控制策略,否则重新采样比较,这样便最大限度地保证了系统的正常运行。

[0029] 本发明实际应用结构中,智能控制器 34 可采用型号为 JTLTK4820 的器件,DC/AC 逆变器 35 可采用型号为 KEDA48V300 的器件,恒温柜控制器 26 可采用型号为 JTLHWG4810 的器件,风力机控制器 37 可采用型号为 JTLFK4820 的器件。

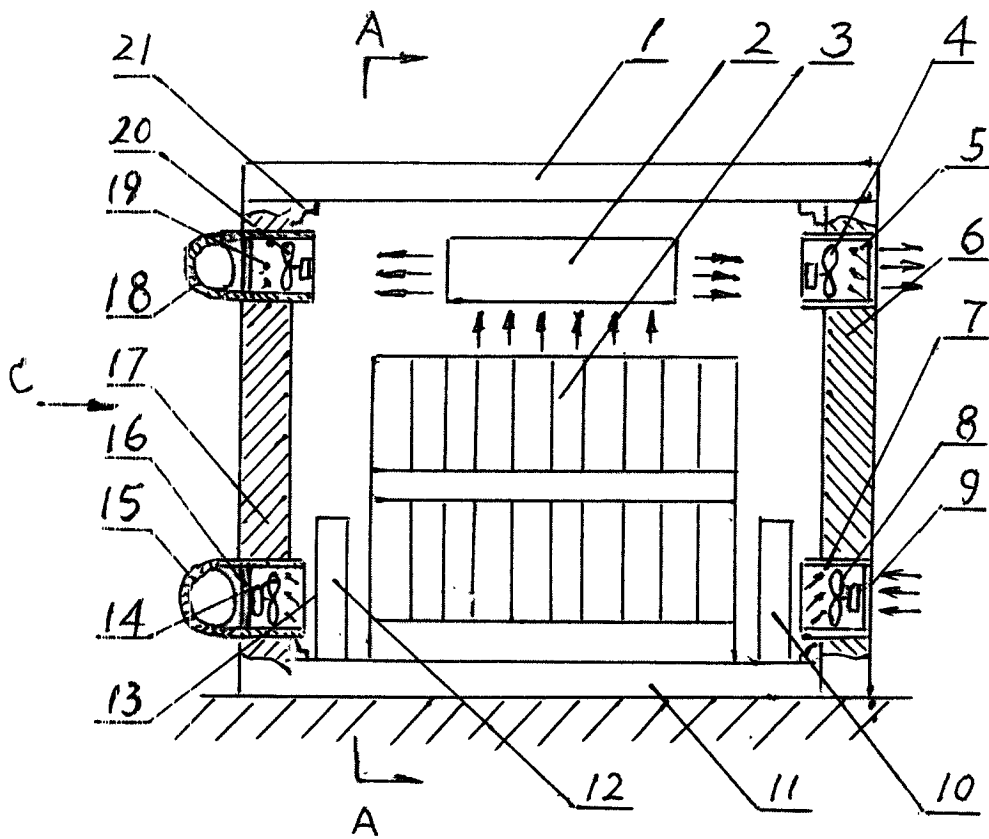


图 1

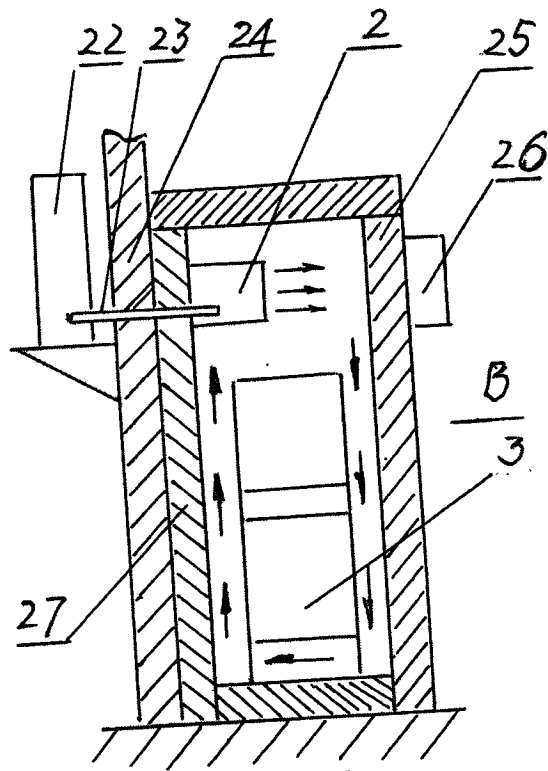


图 2

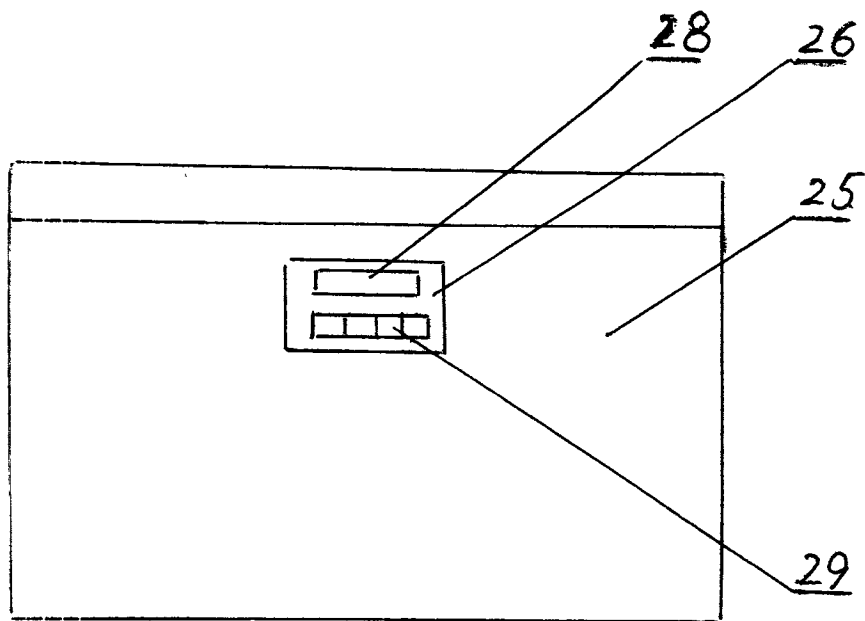


图 3

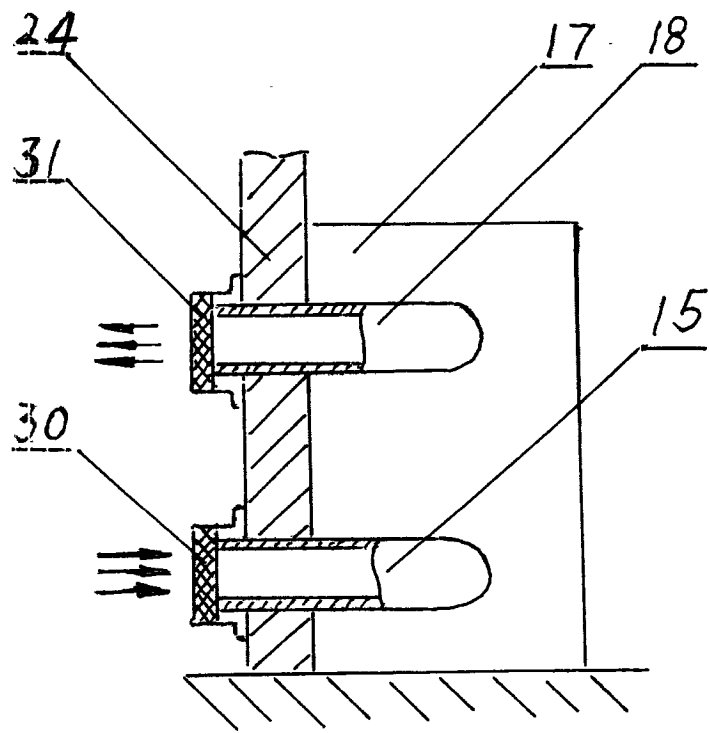


图 4

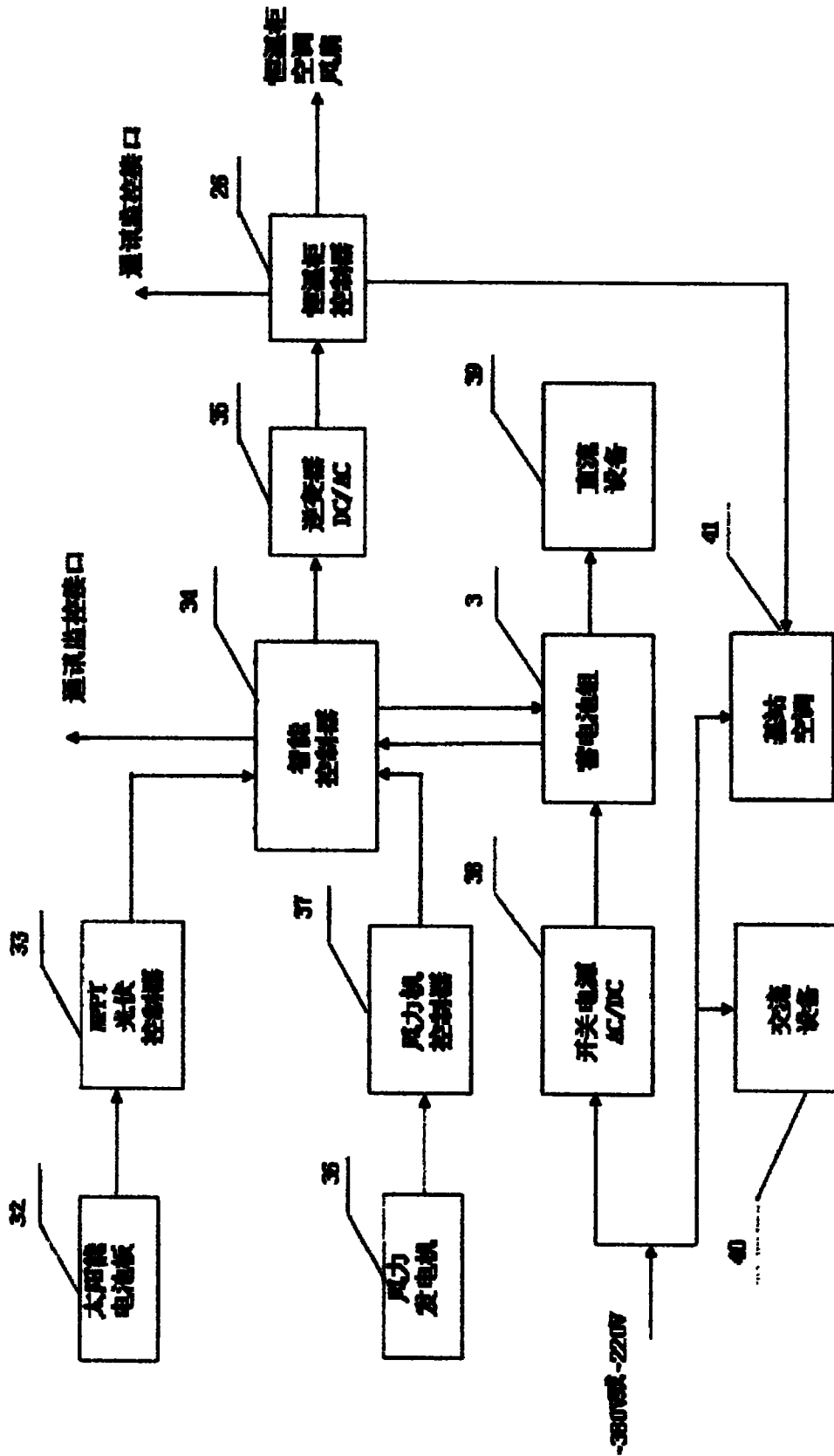


图 5

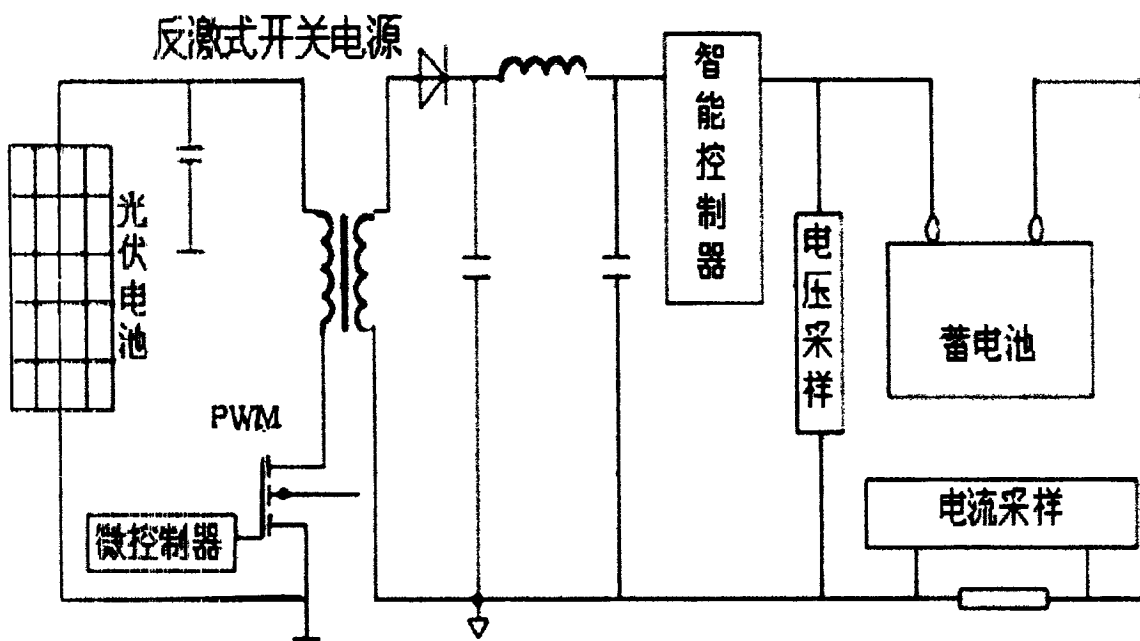


图 6

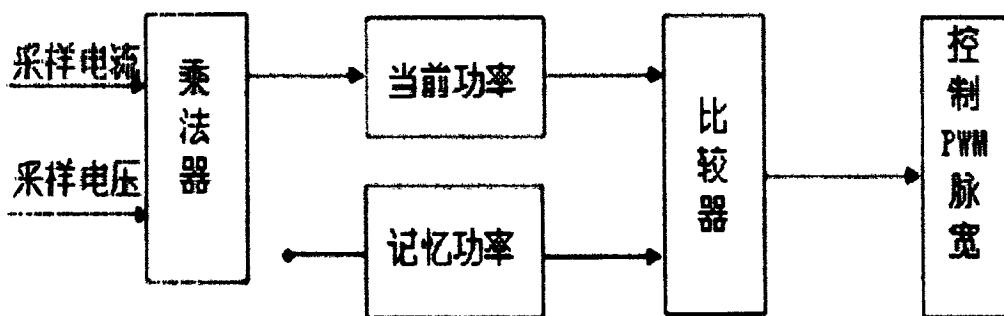


图 7

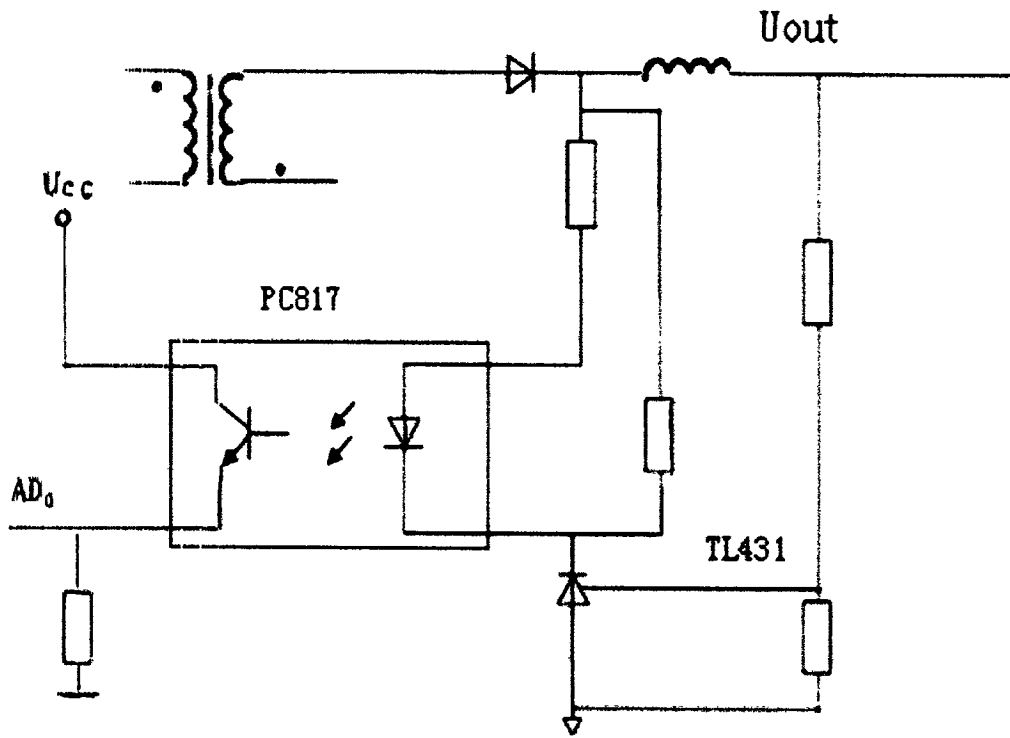


图 8

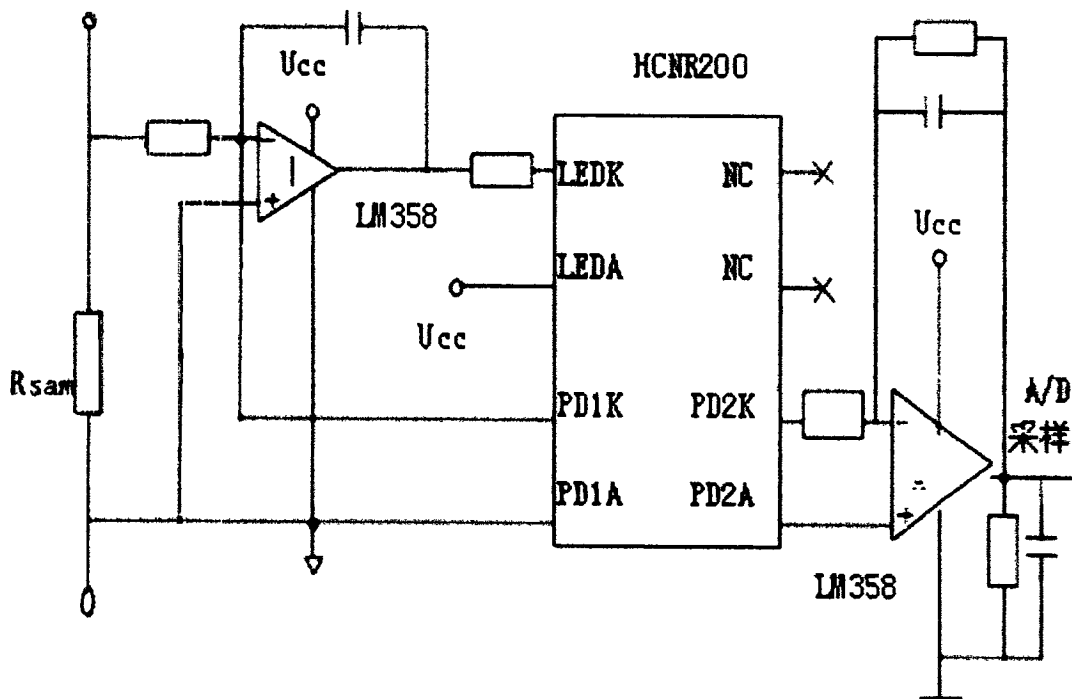


图 9