



(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 102104257 A

(43) 申请公布日 2011.06.22

(21) 申请号 201010584546.8

(22) 申请日 2010.12.07

(30) 优先权数据

10-2009-0125693 2009.12.16 KR

(71) 申请人 三星 SDI 株式会社

地址 韩国京畿道龙仁市

(72) 发明人 李郁泳

(74) 专利代理机构 北京铭硕知识产权代理有限公司

公司 11286

代理人 韩明星 李娜娜

(51) Int. Cl.

H02J 3/28 (2006.01)

H02J 15/00 (2006.01)

H02J 3/38 (2006.01)

H02J 13/00 (2006.01)

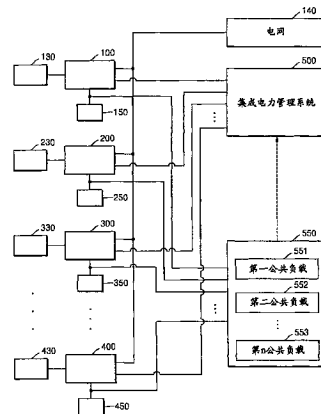
权利要求书 2 页 说明书 8 页 附图 5 页

(54) 发明名称

公寓楼的储能系统、集成电力管理系统及系统控制方法

(57) 摘要

一种公寓楼的储能系统、集成电力管理系统及控制集成电力管理系统的方法。可通过将存储在每个公寓的储能系统中的剩余电量供应给公共负载来有效地消耗电力。



1. 一种公寓楼的储能系统，

所述储能系统执行：转换由可再生发电系统产生的电力，以将转换的电力供应给电网、负载或公共负载，或者将转换的电力存储在电池中；将从电网供应的电力供应给负载；转换从电网供应的电力以将转换的电力存储在电池中；并且转换存储在电池中的电力，以将转换的电力供应给电网、负载或公共负载，

所述储能系统经由网络连接到公寓楼的集成电力管理系统，以发送与供应给电网或负载的电量有关的耗电量数据，并基于集成电力管理系统的控制数据来控制将被供应给公共负载的供电量。

2. 如权利要求 1 所述的储能系统，其中，所述储能系统被包括在公寓楼的每个公寓中。

3. 如权利要求 1 所述的储能系统，包括：

最大功率点跟踪转换器，用于转换由可再生发电系统产生的电力；

双向逆变器，用于转换由可再生发电系统产生的电力、存储在电池中的电力或者从电网供应的电力；

双向转换器，用于转换存储在电池中的电力、由可再生发电系统产生的电力或者从电网供应的电力；

电池，用于存储由可再生发电系统产生的电力或者从电网供应的电力；

集成控制器，用于控制最大功率点跟踪转换器、双向逆变器和储能系统的操作，将耗电量数据发送到经由网络连接的集成电力管理系统以及基于集成电力管理系统的控制数据来控制将被供应给公共负载的供电量。

4. 如权利要求 2 所述的储能系统，其中，基于每个公寓的储能系统的实时耗电量数据以及储能系统的在一段时段耗电量来产生控制数据，并且所述控制数据指示将从每个公寓供应给公共负载的剩余电量。

5. 如权利要求 4 所述的储能系统，其中，控制数据由集成电力管理系统来实时更新，并且随后被发送。

6. 如权利要求 1 所述的储能系统，其中，所述可再生发电系统是太阳能光伏系统。

7. 一种集成电力管理系统，

所述集成电力管理系统经由网络连接到公寓楼中的多个公寓中的每个公寓的储能系统，

所述集成电力管理系统从储能系统接收与供应给电网或每个公寓的负载的电量有关的耗电量数据，基于接收的耗电量数据来计算每个公寓的剩余电量，基于计算的剩余电量来产生与将被供应给公共负载的供电量有关的控制数据，并将产生的控制数据发送到每个公寓的储能系统。

8. 如权利要求 7 所述的集成电力管理系统，其中，所述集成电力管理系统实时地监控耗电量数据和公共负载的耗电量。

9. 如权利要求 7 所述的集成电力管理系统，其中，基于接收的耗电量数据来计算在一段时段每个公寓的耗电量。

10. 如权利要求 9 所述的集成电力管理系统，其中，所述时段是耗电量为峰值的时候。

11. 如权利要求 10 所述的集成电力管理系统，其中，所述集成电力管理系统监控在所述时段每个公寓的实际耗电量，将监控的实际耗电量与计算的剩余电量进行比较，基于比

较的结果来产生与将被供应给公共负载的供电量有关的控制数据,并将所述控制数据发送到每个公寓的储能系统。

12. 如权利要求 11 所述的集成电力管理系统,其中,当实际耗电量大于计算的剩余电量时,产生用于减少将被供应给公共负载的供电量的控制数据,并将所述控制数据发送到储能系统。

13. 一种控制集成电力管理系统的方法,所述集成电力管理系统经由网络连接到公寓楼中的多个公寓中的每个公寓的储能系统,所述方法包括:

从储能系统接收与供应给电网或每个公寓的负载的电力有关的耗电量数据;

基于接收的耗电量数据来计算每个公寓的剩余电量;

基于计算的剩余电量来产生与将被供应给公共负载的供电量有关的控制数据;

将产生的控制数据发送到每个公寓的储能系统。

14. 如权利要求 13 所述的方法,其中,基于发送的控制数据来将每个公寓的储能系统的电力供应给公共负载。

15. 如权利要求 14 所述的方法,还包括:基于接收的耗电量数据来计算在一段时段每个公寓的耗电量,

其中,计算剩余电量的步骤包括:基于计算的在所述时段的耗电量来计算每个公寓的剩余电量。

16. 如权利要求 15 所述的方法,其中,所述时段是耗电量为峰值的时候。

17. 如权利要求 16 所述的方法,还包括:

监控在所述时段每个公寓的实际耗电量;

将监控的实际耗电量与计算的剩余电量进行比较;

基于比较结果,产生与将被供应给公共负载的供电量有关的控制数据。

18. 如权利要求 17 所述的方法,其中,当实际耗电量大于计算的剩余电量时,产生用于减少将被供应给公共负载的供电量的控制数据。

19. 如权利要求 15 所述的方法,还包括:实时地监控所述耗电量数据和公共负载的耗电量。

## 公寓楼的储能系统、集成电力管理系统及系统控制方法

### 技术领域

[0001] 本发明的一个或多个实施例涉及公寓楼的储能系统、集成电力管理系统和控制所述系统的方法。

### 背景技术

[0002] 由于诸如环境破坏和自然资源的枯竭的问题,对用于存储电力以及有效地利用存储的电力的系统的兴趣在增加,可再生能源(例如,阳光)的重要性也在增加。具体地讲,可再生能源(例如,阳光、风或潮汐)是无限供应的自然资源,并且使用可再生能源进行发电不会造成污染。因此,正对利用可再生能源的方法进行积极的研究。

[0003] 现在,作为用于通过将信息技术添加到现有电网和通过供电器和用电设备之间的双向交换信息来最优化能源效率的系统,一种智能电网系统被引入。

### 发明内容

[0004] 本发明的一个或多个实施例包括改良的储能系统。

[0005] 本发明的一个或多个实施例包括一种储能系统和控制该储能系统的方法,所述储能系统通过被连接到可再生发电系统以及电池而在由于电网的错误(例如,断电)使用不间断电源(UPS)时能够稳定地操作整个电力系统。

[0006] 将在接下来的描述中部分阐述本发明另外的方面,一部分通过描述将是清楚的,或者可以经过给出的实施例的实施而得知。

[0007] 根据本发明的一个或多个实施例,公寓楼的储能系统转换由可再生发电系统产生的电力以将转换的电力供应给电网、负载或公共负载,或者将转换的电力存储在电池中,将从电网供应的电力供应给负载或转换从电网供应的电力以将转换的电力存储在电池中,并且转换存储在电池中的电力以将转换的电力供应给电网、负载或公共负载。所述储能系统经由网络连接到公寓楼的集成电力管理系统,以发送与供应给电网或负载的电量有关的耗电量数据,并基于集成电力管理系统的控制数据来控制将被供应给公共负载的供电量。

[0008] 储能系统可包括在公寓楼的每个公寓中。

[0009] 储能系统可包括:最大功率点跟踪(MPPT)转换器,用于转换由可再生发电系统产生的电力;双向逆变器,用于转换由可再生发电系统产生的电力,转换存储在电池中的电力或者转换从电网供应的电力;双向转换器,用于转换存储在电池中的电力,转换由可再生发电系统产生的电力或者转换从电网供应的电力;电池,用于存储由可再生发电系统产生的电力或者存储从电网供应的电力;集成控制器,用于控制MPPT转换器、双向逆变器和储能系统的操作,用于将耗电量数据发送到经由网络连接的集成电力管理系统,以及用于基于集成电力管理系统的控制数据来控制将被供应给公共负载的供电量。

[0010] 可基于每个公寓的储能系统的耗电量数据以及储能系统的在一段时间的耗电量来产生控制数据,并且所述控制数据可指示将从每个公寓供应给公共负载的剩余电量。

[0011] 可由集成电力管理系统来实时更新控制数据,并且控制数据可随后被发送。

[0012] 可再生发电系统可以是太阳能光伏系统。

[0013] 根据本发明的一个或多个实施例,集成电力管理系统经由网络连接到公寓楼中的多个公寓中的每个公寓的储能系统。所述集成电力管理系统从储能系统接收与供应给电网或每个公寓的负载的电量有关的耗电量数据,基于接收的耗电量数据来计算每个公寓的剩余电量,基于计算的剩余电量来产生与将被供应给公共负载的供电量有关的控制数据,并将产生的控制数据发送到每个公寓的储能系统。

[0014] 集成电力管理系统可实时地监控耗电量数据与公共负载的耗电量。

[0015] 集成电力管理系统可从每个公寓的储能系统接收耗电量数据,计算每个公寓的剩余电量,产生与将从每个公寓的储能系统供应给公共负载的供电量有关的控制数据并将控制数据发送到每个公寓的储能系统。

[0016] 可基于接收的耗电量数据来计算在一段时段每个公寓的耗电量。

[0017] 所述时段可以是耗电量为峰值的时候。

[0018] 集成电力管理系统可监控在所述时段每个公寓的实际耗电量,将监控的实际耗电量与计算的剩余电量进行比较,基于比较的结果来产生与将被供应给公共负载的供电量有关的控制数据,并将所述控制数据发送到每个公寓的储能系统。

[0019] 如果实际耗电量大于计算的剩余电量,则可产生用于减少将被供应给公共负载的供电量的控制数据,并将所述控制数据发送到储能系统。

[0020] 根据本发明的一个或多个实施例,一种控制经由网络连接到公寓楼中的多个公寓中的每个公寓的储能系统的集成电力管理系统的方法包括:从储能系统接收与供应给电网或每个公寓的负载的电力有关的耗电量数据;基于接收的耗电量数据来计算每个公寓的剩余电量;基于计算的剩余电量来产生与将被供应给公共负载的供电量有关的控制数据;将产生的控制数据发送到每个公寓的储能系统。

[0021] 可基于发送的控制数据来将每个公寓的储能系统的电力供应给公共负载。

[0022] 所述的方法还可包括:基于接收的耗电量数据来计算在一段时段每个公寓的耗电量。可基于计算的在所述时段的耗电量来执行每个公寓的剩余电量的计算。

[0023] 所述时段可以是耗电量为峰值的时候。

[0024] 所述方法还可包括:监控在所述时段每个公寓的实际耗电量;将监控的实际耗电量与计算的剩余电量进行比较;基于比较结果,产生与至公共负载的供电量有关的控制数据。

[0025] 如果实际耗电量大于计算的剩余电量,则可产生用于减少到公共负载的供电量的控制数据。

[0026] 所述方法还可包括:实时地监控耗电量数据和公共负载的耗电量。

#### 附图说明

[0027] 通过参照下面结合附图进行的详细描述,对本发明以及本发明的多个附带优点的更完整的理解将容易清楚并变得更好理解,在附图中,相同的标号指示相同或相似的组件,其中:

[0028] 图 1 是作为根据本发明原理的实施例而构造的、连接到连接电网的储能系统的集成电力管理系统的示意性框图;

- [0029] 图 2 是图 1 中示出的储能系统的示意性框图；
- [0030] 图 3 示出了在图 1 中示出的储能系统与集成电力管理系统之间的电力和控制信号的流动；
- [0031] 图 4 是图 1 中示出的集成电力管理系统 500 的示意性框图；
- [0032] 图 5 是控制作为根据本发明原理的实施例的集成电力管理系统的方法的流程图。

### 具体实施方式

[0033] 现在将详细描述实施例，其示例在附图中表示，其中，相同的标号始终表示相同的元件。在这一点，本实施例可具有不同形式并不应被理解为限于在此阐述的描述。因此，以下仅通过参照附图描述实施例，以解释本说明的各方面。

[0034] 图 1 是根据本发明实施例的连接到连接电网的储能系统 100 至 400 的集成电力管理系统 500 的示意性框图。

[0035] 参照图 1，可再生发电系统 130 至 430 分别连接到公寓楼中的公寓的储能系统 100 至 400。这里，储能系统 100 至 400 连接到电网 140，并分别连接到各自的负载 (individual load) 150 至 450。

[0036] 储能系统 100 至 400 可转换由发电系统 130 至 430 产生的电力，以将转换的电力供应给电网 140、负载 150 至 450 或公共负载 550。另外，可将由发电系统 130 至 430 产生的电力存储在储能系统 100 至 400 的电池中，且可将从电网 140 供应的电力供应给负载 150 至 450，或者可将从电网 140 供应的电力转换并存储在储能系统 100 至 400 的电池中。此外，可将存储在储能系统 100 至 400 的电池中的电力供应给电网 140、负载 150 至 450 或公共负载 550。

[0037] 储能系统 100 至 400 经由网络连接到集成电力管理系统 500。这里，所述网络包括有线通信网络和无线通信网络两者。储能系统 100 至 400 经由网络将与供应给电网 140 或负载 150 至 450 的电力有关的耗电量数据发送到公寓楼的集成电力管理系统 500，并且还基于从集成电力管理系统 500 发送的控制数据来控制将被供应给公共负载 550 的供电量。

[0038] 稍后将参照图 2 和图 3 描述储能系统 100 至 400 的详细结构和功能。

[0039] 集成电力管理系统 500 连接到公寓的储能系统 100 至 400。集成电力管理系统 500 从储能系统 100 至 400 接收公寓的耗电量数据。这里，基于公寓的负载 150 至 450 的耗电量以及从公寓向电网 140 供应的电量来确定耗电量数据，公寓的负载 150 至 450 的耗电量来自于发电系统 130 至 430 产生的电力、储能系统 100 至 400 的电池中存储的电力或者从电网 140 供应的电力。

[0040] 集成电力管理系统 500 从储能系统 100 至 400 接收耗电量数据，并计算公寓的剩余电量。这里，剩余电量是指可从公寓供应给公共负载 550 的额外的电量。公共负载 550 是由公寓公用的负载，并包括例如电梯、公寓楼中的照明以及各种公共装备所需的所有负载。此外，可以在耗电为峰值的时段（例如，夜间时段）执行对公共负载 550 的供电。对此，集成电力管理系统 500 可基于接收的耗电量数据预期和计算在峰值时段公寓的剩余电量，基于计算的剩余电量来产生与将被供应给公共负载 550 的供电量有关的控制数据，并将控制数据发送到储能系统 100 至 400。即，集成电力管理系统 500 可控制在特定时段（即，峰值时段）将被供应给公共负载 550 的电量。

[0041] 可选择地,集成电力管理系统 500 可实时地监控公寓的耗电量数据以及公共负载 550 的耗电量,可反映它们的变化或增长,从而可控制将从储能系统 100 至 400 供应给公共负载 550 的供电量。更详细地讲,通过将接收的耗电量数据和计算的公寓的剩余电量进行比较并基于比较结果产生和发送与将被供应给公共负载 550 的供电量有关的控制数据,集成电力管理系统 500 可实时地更新或控制从储能系统 100 至 400 到公共负载 550 的供电量。例如,如果公寓的实际耗电量大于计算的剩余电量,则产生和发送用于减少将从公寓的储能系统供应给公共负载 550 的供电量的控制数据,从而公寓的储能系统忽略先前发送的控制数据,并基于新发送的控制数据来减少供电量。即,集成电力管理系统 500 可实时地控制将被供应给公共负载 550 电量。

[0042] 图 2 是图 1 中示出的储能系统 100 的示意性框图。

[0043] 参照图 2,储能系统 100 包括电力管理系统 110 和电池 120。电力管理系统 110 包括最大功率点跟踪 (MPPT) 转换器 111、双向逆变器 112、双向转换器 113、集成控制器 114、电池管理系统 (BMS) 115、第一开关 116、第二开关 117 和直流 (DC) 链接单元 118。电力管理系统 110 连接到电池 120、发电系统 130、电网 140 和负载 150。尽管在图 2 中储能系统 100 分离地包括电力管理系统 110 和电池 120,但是本发明的实施例不限于此,还可使用整体地包括电力管理系统 110 和电池 120 的连接到电网的储能系统或电力管理系统。

[0044] 发电系统 130 产生电能并将电能输出到电力管理系统 110。尽管在图 2 中将包括太阳能电池 131 的太阳能光伏 (PV) 系统示出为发电系统 130,但发电系统 130 还可以是风力涡轮系统或潮汐涡轮系统。另外,发电系统 130 包括用于通过使用可再生能源 (例如,太阳能热或地热) 来产生电能的所有发电系统。具体地讲,用于通过使用阳光来产生电能的太阳能电池 131 可容易地安装在住宅或工厂中,从而适合应用于住宅的储能系统 100。

[0045] 电网 140 包括发电厂、变电站、输电电缆等。当电网 140 运行正常时,基于第一开关 116 或第二开关 117 是否被接通,电网 140 将电力供应给电池 120 或负载 150,或从发电系统 130 或电池 120 接收电力。当电网 140 运行不正常时,例如,在断电或在电力设备的维护或修复工作期间,从电网 140 到电池 120 或负载 150 的供电被停止并且从发电系统 130 或电池 120 到电网 140 的供电也被停止。

[0046] 负载 150 消耗由发电系统 130 产生的电力、存储在电池 120 中的电力或从电网 140 供应的电力,并且负载 150 可以是例如住宅或工厂。

[0047] 公共负载 550 是由公寓楼共同使用的负载,并包括例如电梯、公共照明和公共装备所需的所有负载。通过集成控制器 114 的控制来执行对公共负载 550 的供电。集成控制器 114 基于从集成电力管理系统 500 发送的控制数据来控制对公共负载 550 的供电。

[0048] MPPT 转换器 111 将从太阳能电池 131 输出的 DC 电压转换为将被输入到第一节点 N1 的 DC 电压。由于太阳能电池 131 的输出基于负载状况以及在日照和温度方面的气候变化具有可变特性,因此 MPPT 转换器 111 控制太阳能电池 131 来产生最大功率。即,MPPT 转换器 111 用作升压 DC-DC 转换器并且还用作 MPPT 控制器,所述升压 DC-DC 转换器用于通过提升从太阳能电池 131 输出的 DC 电压来输出 DC 电压。例如,从 MPPT 转换器 111 输出的 DC 电压的范围可以从约 300V 至约 600V。此外,MPPT 转换器 111 基于日照、温度等的变化来执行用于跟踪太阳能电池 131 的最大功率输出电压的 MPPT 控制。例如,MPPT 控制可包括扰动观察 (P&O) 控制、增量电导 (IncCond) 控制以及功率 - 电压控制 (power to

voltage control)。P&O 控制通过测量太阳能电池 131 的功率和电压来增加或减少参考电压；IncCond 控制比较并控制太阳能电池 131 的增量电导和输出电导；功率-电压控制控制功率-电压梯度。然而，MPPT 控制不限于此，还可包括另外类型的 MPPT 控制。

[0049] DC 链接单元 118 并联在第一节点 N1 和双向逆变器 112 之间。DC 链接单元 118 保持从 MPPT 转换器 111 输出的 DC 电压为 DC 链接电压（例如，DC 380V），并将 DC 链接电压提供给双向逆变器 112 或双向转换器 113。这里，DC 链接单元 118 可以是电解电容器、聚合物电容器（polymer capacitor）或多层陶瓷电容器（MLCC）。第一节点 N1 可能由于从太阳能电池 131 输出的 DC 电压的变化、电网 140 的瞬时电压骤降、负载 150 的峰值负载等而具有不稳定的电压电平。因此，DC 链接单元 118 提供稳定的 DC 链接电压，以正常操作双向转换器 113 和双向逆变器 112。尽管在图 2 中单独示出 DC 链接单元 118，但 DC 链接单元 118 可包括在双向转换器 113、双向逆变器 112 或 MPPT 转换器 111 中。

[0050] 双向逆变器 112 连接在第一节点 N1 与电网 140 之间。双向逆变器 112 将从 MPPT 转换器 111 或双向转换器 113 输出的 DC 电压转换为交流（AC）电压，以被输入到电网 140 或负载 150，或者双向逆变器 112 将从电网 140 提供的 AC 电压转换为 DC 电压，以将该 DC 电压提供给第一节点 N1。即，双向逆变器 112 用作用于将 DC 电压转换为 AC 电压的逆变器，并且还用于将 AC 电压转换为 DC 电压的整流器。

[0051] 双向逆变器 112 将经由第一开关 116 和第二开关 117 从电网 140 输入的 AC 电压整流为将存储在电池 120 中的 DC 电压，以输出该 DC 电压，并且双向逆变器 112 还将从发电系统 130 或电池 120 输出的 DC 电压转换为将被输入到电网 140 的 AC 电压，以输出该 AC 电压。在这种情况下，输出到电网 140 的 AC 电压必须与电网 140 的电能质量标准（例如，高于 0.9 的功率因数并低于 5% 的总谐波失真（THD））对应。为此，双向逆变器 112 必须通过将输出 AC 电压的相位同步到电网 140 的相位来抑制无效电力（invalid power）的产生，并必须控制 AC 电压的电平。此外，双向逆变器 112 可包括用于将谐波从输出到电网 140 的 AC 电压中移除的滤波器，并可执行诸如电压变化范围限制、功率因数提高、DC 分量移除和瞬变现象保护的功能。

[0052] 双向逆变器 112 用作用于将从发电系统 130 或电池 120 输出的 DC 电转换为将被供应给电网 140、负载 150 或公共负载 550 的 AC 电的逆变器，并且双向逆变器 112 还用作用于将从电网 140 供应的 AC 电转换为将被供应给电池 120 的 DC 电的整流器。

[0053] 双向转换器 113 连接在第一节点 N1 与电池 120 之间，并将第一节点 N1 输出的 DC 电压转换为将被存储在电池 120 中的 DC 电压，双向转换器 113 还将存储在电池 120 中的 DC 电压转换为将被发送到第一节点 N1 的 DC 电压。例如，如果将由发电系统 130 产生的 DC 电或者从电网 140 供应的 AC 电充至电池 120（即，处于电池充电模式），则双向转换器 113 用作用于将第一节点 N1 的 DC 电压电平或 DC 链接单元 118 的 DC 链接电压电平（例如，380VDC）降低至将被存储在电池 120 中的电压电平（例如，100V DC）的转换器。另外，当将充在电池 120 中的电力供应给电网 140、负载 150 或公共负载 550（即，处于电池放电模式）时，双向转换器 113 用作用于将存储在电池 120 中的电压电平（例如，100V DC）提高至第一节点 N1 的 DC 电压电平或 DC 链接单元 118 的 DC 链接电压电平（例如，380V DC）的转换器。双向转换器 113 将由发电系统 130 产生的 DC 电或从电网 140 供应的 AC 电转换的 DC 电转换为将被存储在电池 120 中的 DC 电，以及将存储在电池 120 中的 DC 电转换为将被输入到



双向逆变器 112 并随后被供应给电网 140、负载 150 或公共负载 550 的 DC 电。

[0054] 电池 120 存储从发电系统 130 或电网 140 供应的电力。电池 120 可由串联或并联排列的多个电池单体形成,以增大容量和输出。电池 120 的充电或放电由 BMS 115 或集成控制器 114 控制。电池 120 可以是各种电池(例如,镍镉电池、铅蓄电池、镍金属氢化物(NiMH)电池、锂离子电池和锂聚合物电池)中的一种。电池 120 中包括的电池单体的数量可基于例如储能系统 100 需要的电力容量和设计条件来确定。

[0055] BMS 115 连接到电池 120 并通过集成控制器 114 的控制来控制电池 120 的充电和放电。经由 BMS 115 来发送从电池 120 到双向转换器 113 的放电电力(discharge power)和从双向转换器 113 到电池 120 的充电电力(charge power)。此外,BMS 115 执行过充电保护、过放电保护、过电流保护、过热保护和单体均衡(cell balancing),以保护电池 120。为此,BMS 115 通过检测电池 120 的电压、电流和温度可计算电池 120 的荷电状态(SOC)和健康状态(SOH),从而可监控电池 120 的剩余电量、剩余寿命等。

[0056] BMS 115 可包括:传感器,用于检测电池 120 的电压、电流和温度;微计算机,用于基于检测结果来确定过充电、过放电、过电流、单体均衡、SOC 和 SOH;保护电路,用于基于微计算机的控制信号来执行充电或放电停止(charge or discharge prevention)、熔断、冷却等。尽管在图 3 中 BMS 115 包括在电力管理系统 110 中并与电池 120 分离,但是 BMS 115 可与电池 120 集成在电池组中。另外,BMS 115 通过集成控制器 114 的控制来控制电池 120 的充电或放电,并将通过使用电池 120 的状态信息(例如,SOC)计算的关于已充电量的信息发送到集成控制器 114。

[0057] 第一开关 116 连接在双向逆变器 112 和第二节点 N2 之间。第二开关 117 连接在第二节点 N2 和电网 140 之间。可通过集成控制器 114 的控制来接通或断开第一开关 116 和第二开关 117。第一开关 116 和第二开关 117 从发电系统 130 或电池 120 向电网 140 或负载 150 供电,或者阻断从发电系统 130 或电池 120 到电网 140 或负载 150 的供电,或者第一开关 116 和第二开关 117 从电网 140 向负载 150 或电池 120 供电,或阻断从电网 140 到负载 150 或电池 120 的供电。例如,当由发电系统 130 产生的电力或存储在电池 120 中的电力被供应给电网 140 时,集成控制器 114 接通第一开关 116 和第二开关 117。当仅对负载 150 供电时,集成控制器 114 仅接通第一开关 116 而断开第二开关 117。另外,当从电网 140 的供应的电力仅被供应给负载 150 时,集成控制器 114 断开第一开关 116 而接通第二开关 117。

[0058] 当电网 140 运行不正常时(例如,处于断电或在电力电缆的修复工作期间),第二开关 117 通过集成控制器 114 的控制阻断对电网 140 的供电,以实现储能系统 100 的单独运行(sole operation)。在这种情况下,集成控制器 114 通过将电力管理系统 110 与电网 140 分离来防止短距离接入事故(例如,接入电网 140 的电缆维护或修复人员的电击或电网 140 对电力设备的坏影响)。另外,当在由发电系统 130 产生的电力或存储在电池 120 中的电力被供应给处于单独运行的负载 150 时电网 140 从不正常的运行恢复的时候,在从电网 140 输出的电压与处于单独运行的电池 120 输出的电压之间会发生相位差,从而电力管理系统 110 会被损坏。为了解决这个问题,集成控制器 114 防止该单独运行。

[0059] 集成控制器 114 控制电力管理系统 110 或储能系统 100 的总体操作。集成控制器 114 包括用于经由网络与集成电力管理系统 500 通信的通信模块。集成控制器 114 将储能

系统 100 的耗电量数据（即，与供应给电网 140 的电力或由负载 150 消耗的电力有关的数据）发送到集成电力管理系统 500，并且集成控制器 114 还基于从集成电力管理系统 500 发送的控制数据来控制将被供应给公共负载 550 的供电量。集成控制器 114 将与在一段（例如，用于对公共负载 550 供电的时段）公寓的实际耗电量有关的数据发送到集成电力管理系统 500。因此，集成电力管理系统 500 可实时地监控公寓的耗电量，从而可控制从公寓到公共负载 550 的供电量。因为集成控制器 114 通过请求与响应来与集成电力管理系统 500 通信，所以实时监控是可行的。

[0060] 图 3 示出了图 1 中示出的储能系统 100 和集成电力管理系统 500 之间的电力和控制信号的流动。

[0061] 参照图 3，由 MPPT 转换器 111 转换的 DC 电压被供应给双向逆变器 112 和双向转换器 113。由双向逆变器 112 将提供的 DC 电压转换为 AC 电压，以将所述 AC 电压提供给电网 140，或者由双向转换器 113 将提供的 DC 电压转换为 DC 电压，以经由 BMS 115 将该 DC 电压充到电池 120 中。由双向转换器 113 将充入电池 120 中的 DC 电压转换为将被输入到双向逆变器 112 的 DC 电压，并随后由双向逆变器 112 将 DC 电压转换为适合电网 140 的 AC 电压，以将该 AC 电压提供给电网 140。

[0062] 集成控制器 114 控制储能系统 100 的总体操作，并确定储能系统 100 的运行模式（例如，将产生的电力供应给电网 140 或负载 150、还是将产生的电力存储在电池 120 中，或者是否将从电网 140 供应的电力存储在电池 120 中）。

[0063] 集成控制器 114 发送用于控制 MPPT 转换器 111、双向逆变器 112 和双向转换器 113 的切换操作的控制信号。这里，通过最优化转换器 / 逆变器的输入电压的占空比 (duty)，控制信号最小化由转换器 / 逆变器的电力转换 (power conversion) 造成的损耗。为此，集成控制器 114 从 MPPT 转换器 111、双向逆变器 112 和双向转换器 113 中的每个的输入端子接收通过感测电压、电流和温度而获得的信号，并基于接收的信号来发送转换器 / 逆变器控制信号。

[0064] 集成控制器 114 基于电网 140 的运行状态来从电网 140 接收与电网 140 的电压、电流和温度有关的电网信息。集成控制器 114 基于电网信息来确定电网 140 是运行不正常还是已从不正常的运行恢复，阻断对不正常的运行的电网 140 的供电，并通过在电网 140 恢复之后被重新连接时将双向逆变器 112 的输出与从电网 140 供应的电力进行匹配来防止储能系统 100 的单独运行。

[0065] 集成控制器 114 通过与 BMS 115 通信来接收电池 120 的充电状态信号和放电状态信号，并基于所述充电状态信号和放电状态信号来确定储能系统 100 的运行模式。另外，集成控制器 114 基于运行模式来将充电控制信号和放电控制信号发送到 BMS 115，从而 BMS 115 控制电池 120 的充电和放电。

[0066] 集成控制器 114 通过与集成电力管理系统 500 通信来将储能系统 100 的耗电量数据发送到集成电力管理系统 500，并从集成电力管理系统 500 接收与将被供应给公共负载 550 的供电量有关的数据，以控制将被供应给公共负载 550 的供电量。

[0067] 图 4 是图 1 中示出的集成电力管理系统 500 的示意性框图。

[0068] 参照图 4，集成电力管理系统 500 包括微计算机 510、监控单元 511、耗电量计算单元 512、剩余电量计算单元 513 和数据收发单元 514。

[0069] 微计算机 510 控制集成电力管理系统 500 的总体操作。

[0070] 监控单元 511 实时地监控公寓的储能系统 100 至 400 的耗电量数据以及公共负载 550 的实际耗电量。

[0071] 数据收发单元 514 与储能系统 100 至 400 的集成控制器 114 至 414 进行通信,以接收耗电量数据,所述耗电量数据将用来控制将被供应给公共负载 550 的供电量。

[0072] 耗电量计算单元 512 根据从集成控制器 114 至 414 发送的耗电量数据来计算公寓的耗电量。

[0073] 剩余电量计算单元 513 基于从集成控制器 114 发送的耗电量数据来实时计算储能系统 100 至 400 的剩余电量,以将剩余电力供应给公共负载 550。

[0074] 微计算机 510 将与剩余电量有关的数据发送到储能系统 100 至 400 的集成控制器 114 至 414,以控制对公共负载 550 的供电。另外,微计算机 510 监控在一时段公寓的实际耗电量,将实际耗电量与计算的剩余电量进行比较,并基于比较结果来产生与到公共负载 550 的供电量有关的控制数据,以将所述控制数据发送到公寓的储能系统 100 至 400。更详细地讲,如果公寓的实际耗电量大于计算的剩余电量,则微计算机 510 产生用于减少到公共负载 550 的供电量的控制数据,以将所述控制数据发送到公寓的储能系统。

[0075] 再次参照图 1,公共负载 550 可包括多个公共负载(例如,第一公共负载 551 至第 n 公共负载 553)。在这种情况下,可将优先权给予第一公共负载 551 至第 n 公共负载 553,并可基于它们的优先权来将电力供应给第一公共负载 551 至第 n 公共负载 553。另外,可由安装在储能系统 100 至 400 和集成电力管理系统 500 之间的双向瓦特计来从用电账单减去从公寓供应给公共负载 550 的电力。

[0076] 图 5 是控制作为根据本发明原理的实施例的集成电力管理系统的方法的流程图。

[0077] 参照图 5,在操作 600,发送每个公寓的当前耗电量数据。在操作 602,计算每个公寓一段时间(例如,峰值时间)的耗电量。在操作 604,计算将从每个公寓供应给公共负载的剩余电量。在操作 606,发送与每个公寓的剩余电量有关的数据。在操作 608,基于与剩余电量有关的数据来将电力从每个公寓供应给公共负载。在操作 610,将每个公寓的实际耗电量与剩余电量进行比较。每个公寓的实际耗电量数据是指由每个公寓实际消耗的电量,并随后被发送到每个公寓的当前耗电量数据。如果在操作 610,实际耗电量大于剩余电量,则在操作 612,控制到公共负载的供电量减少。

[0078] 否则,如果在操作 610,实际耗电量等于或小于剩余电量,则所述方法返回到操作 608,并基于剩余电量将电力连续地供应给公共负载。这里,还可通过实时监控每个公寓的耗电量或公共负载的耗电量来控制对公共负载的供电。

[0079] 如上所述,根据本发明的一个或多个上述实施例,通过将存储在每个公寓的储能系统中的剩余电力供应给公共负载,可有效地消耗电力。

[0080] 具体地讲,即使在耗电高的时段,也可稳定地对公寓楼的公共设备供电。

[0081] 应该理解,在此描述的示例性实施例应当被认为仅是出于描述的意义,而不用于限制的目的。每个实施例内的特征或方面的描述通常应该被认为是可用于其他实施例中的其他相似特征或方面。

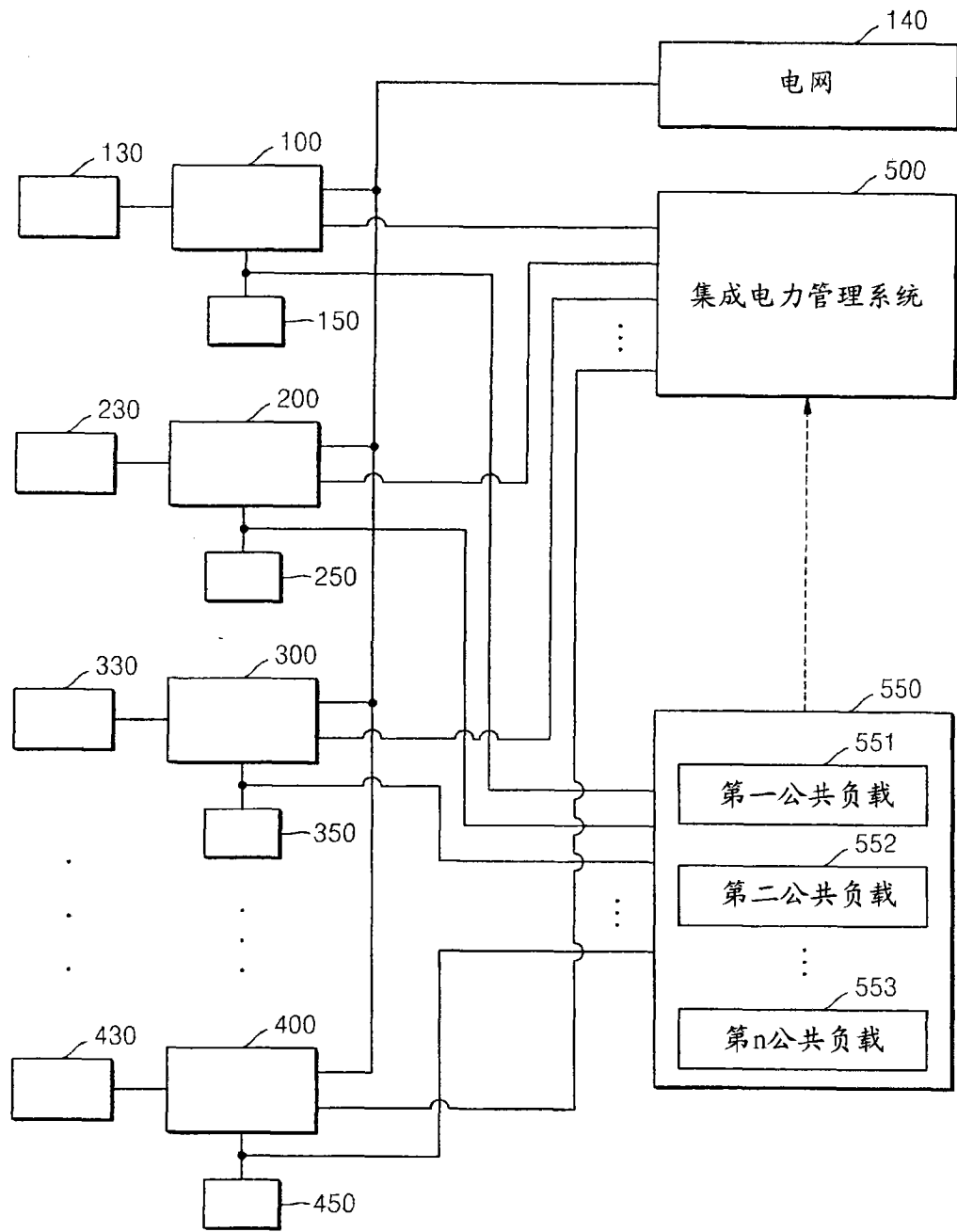


图 1

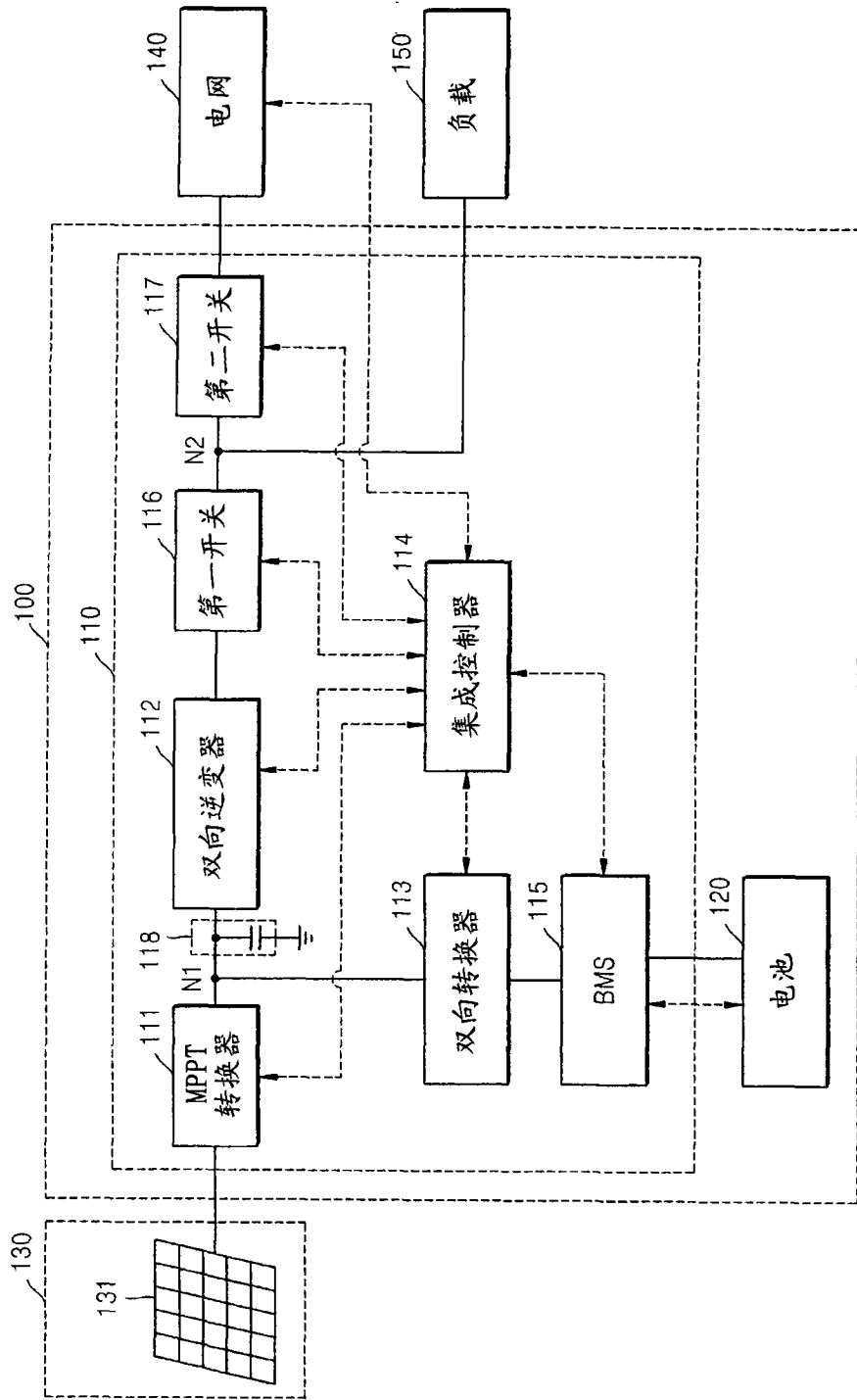


图 2

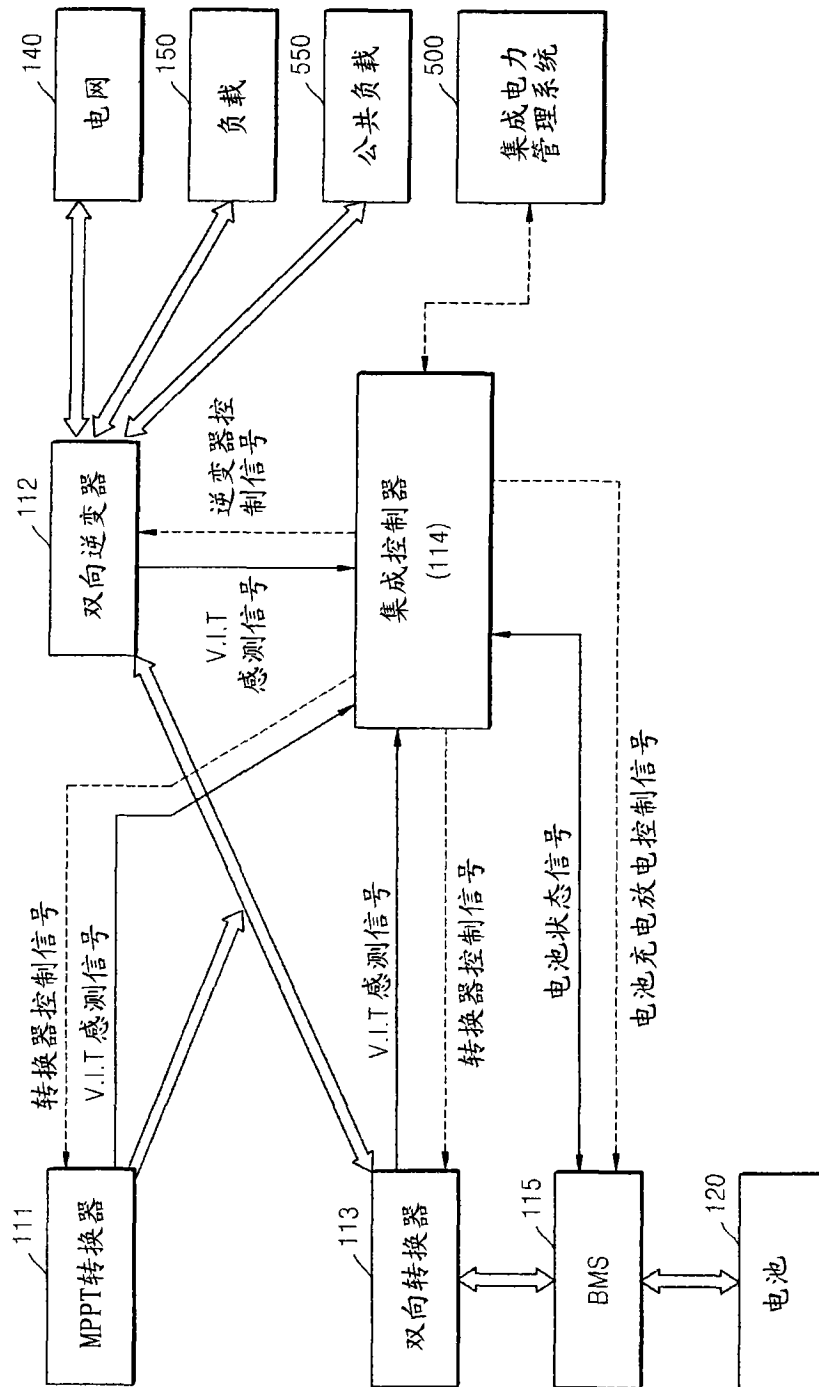


图 3

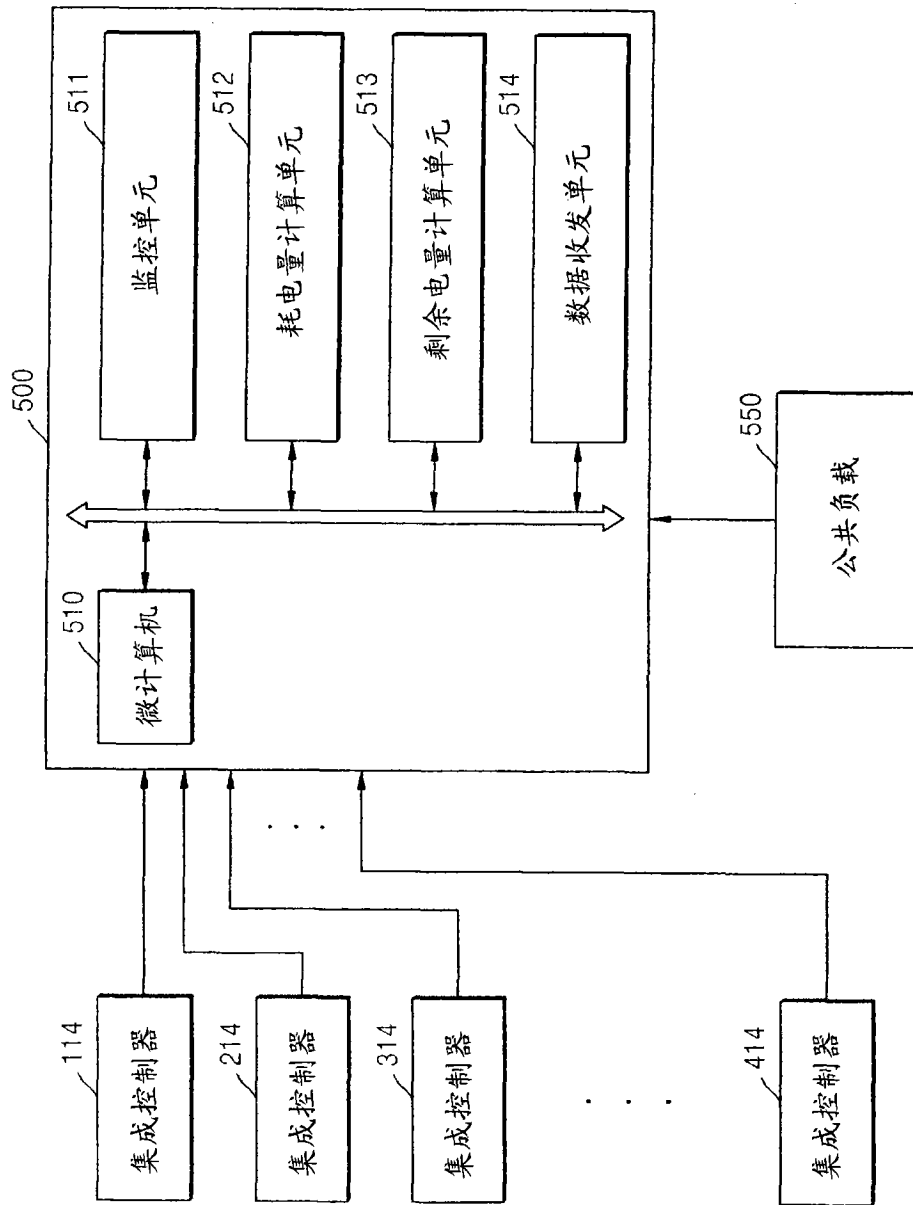


图 4

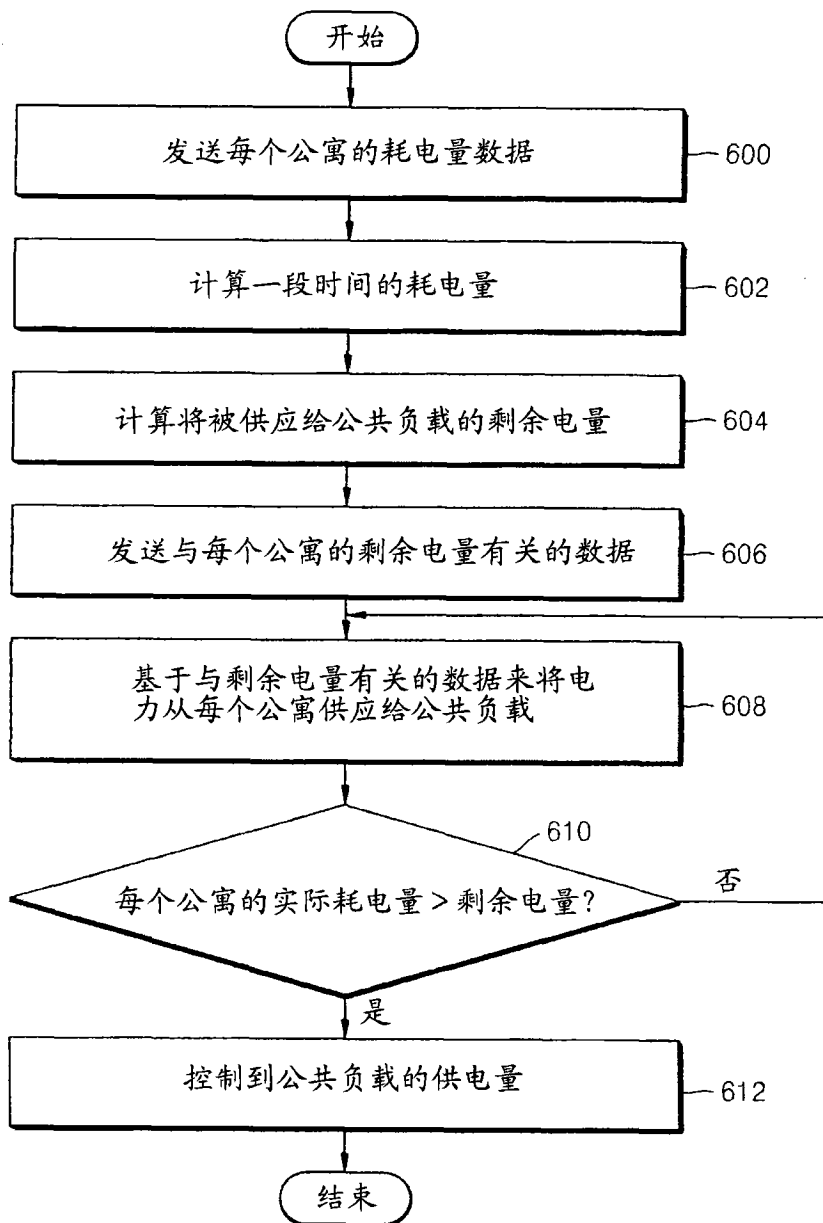


图 5