

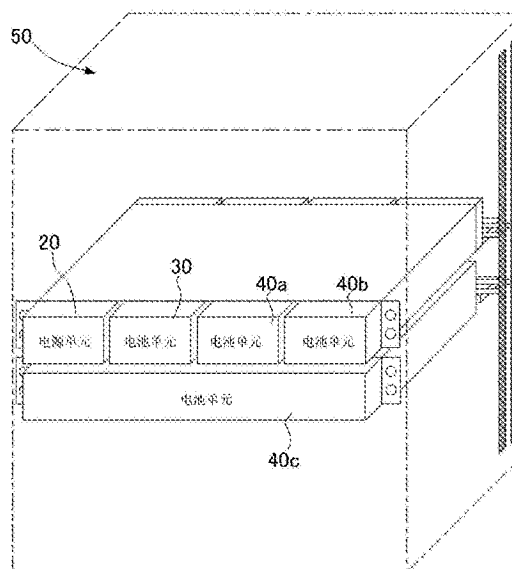


(45)授权公告日 2018.03.30

門井宏和 川口剛司

不间断电源装置

具备:电源单元,其对交流电力进行转换来生成向负载机器提供的直流电压;第一电池单元,其与该电源单元并联连接来蓄积直流电力,在上述交流电力的输入停止时生成向上述负载机器提供的直流电压;第二电池单元,其与上述电源单元并联连接来蓄积直流电力,根据上述电源单元的负荷状况来生成向上述负载机器提供的直流电压;以及控制单元,其根据上述负载机器的电力要求量来使上述电源单元、上述第一电池单元以及上述第二电池单元彼此相关联地动作。



1. 一种不间断电源装置,其特征在于,具备:

电源单元,其对交流电力进行转换来生成向负载机器提供的直流电压;

第一电池单元,其与该电源单元并联连接,具备蓄积直流电力的第一电池,在上述交流电力的供电停止时基于上述第一电池中蓄积的直流电力生成向上述负载机器提供的直流电压;

第二电池单元,其与上述电源单元并联连接,具备蓄积直流电力的第二电池,在进行上述交流电力的供电的情况下,在上述负载机器的电力要求量增大而对上述电源单元的电力需求紧张时,根据上述电源单元的负荷状况来基于上述第二电池中蓄积的直流电力生成向上述负载机器提供的直流电压;以及

控制单元,其根据上述负载机器的电力要求量来使上述电源单元、上述第一电池单元以及上述第二电池单元彼此相关联地动作,

其中,上述控制单元根据上述负载机器的电力要求量和上述交流电力的供电状况来选择性地设定第一控制模式、第二控制模式以及第三控制模式中的一个,其中,在上述第一控制模式中使上述电源单元和上述第一电池单元动作并且使上述第二电池单元暂停,在上述第二控制模式中使上述电源单元和上述第一电池单元暂停并且使上述第二电池单元动作,在上述第三控制模式中使上述电源单元、上述第一电池单元以及上述第二电池单元全部动作,在通常运用时,上述控制单元设定上述第一控制模式,在削峰控制时,上述控制单元设定上述第二控制模式,在夜间蓄电时,上述控制单元设定上述第三控制模式。

2. 根据权利要求1所述的不间断电源装置,其特征在于,

上述第一电池由能够持续规定时间地放出电力的高倍率放电电池构成,

上述第二电池由电流容量比上述第一电池少、且能够持续比上述第一电池长的时间地放出电力的低倍率放电电池构成。

3. 根据权利要求1所述的不间断电源装置,其特征在于,

上述第一电池单元在上述交流电力的供电停止时持续规定时间地供给上述负载机器的继续运转所需的电力,

上述第二电池单元具备多台电池单元,该多台电池单元并联设置而并行运转,上述第二电池单元将从这些各电池单元分别输出的电流合并来持续比上述第一电池单元长的时间地供给上述负载机器的运转所需的电力。

4. 根据权利要求1所述的不间断电源装置,其特征在于,

上述第一电池单元和上述第二电池单元输入从上述电源单元输出的电流的一部分来分别对上述第一电池和上述第二电池充电以蓄积电力。

5. 根据权利要求1所述的不间断电源装置,其特征在于,

上述第二电池单元由并联设置的多台电池单元构成,该多台电池单元包括输入从上述电源单元输出的电流的一部分来蓄积电力的直流输入型电池单元以及输入上述交流电力来蓄积电力的交流输入型电池单元,

上述交流输入型电池单元所具备的电池由能够持续比上述直流输入型电池单元长的时间地向上述负载机器供给电力的容量的低倍率充放电电池构成。

6. 根据权利要求1所述的不间断电源装置,其特征在于,

上述电源单元、上述第一电池单元以及上述第二电池单元以接近配置的方式安装于安

装多台负载机器的机架。

不间断电源装置

技术领域

[0001] 本发明涉及一种能够根据负载机器的电力要求量和交流电力的供给状况等向上述负载机器高效地供给电力来实现省电化的不间断电源装置。

背景技术

[0002] 图6是具备以直流电压作为驱动电源的多台负载机器、例如多个服务器的数据中心中的以往一般的电源系统的概要结构图。该电源系统具备：不间断电源装置(UPS) 1，其插入安装于400V系的系统电源；以及交流用的电源分配器(PDU) 2，其将经由该不间断电源装置1提供的高电压交流电力(AC400V)转换为例如200V系或100V系的交流电力。

[0003] 顺带一提，上述不间断电源装置1基本上具备能够蓄积直流电力的大容量的电池(BAT) 1a。另外，上述不间断电源装置1构成为具备：AC/DC转换器1b，其将上述高电压交流电力转换为直流电压来对上述电池1a充电；以及DC/AC转换器1c，其将该AC/DC转换器1b的输出电压或上述电池1a中蓄积的直流电力转换为高电压交流电力后输出。

[0004] 在此，上述电源分配器2具备例如将上述系统电源与具备上述负载机器(服务器)的负载设备侧分开的切断器2a。另外，上述交流用的电源分配器2还具备将上述高电压交流电力(AC400V)转换为例如200V系的交流电力后输出的变压器2b。此外，图中3是将例如以6.6kV配给的交流电力转换为上述高电压交流电力(AC400V)后引入到设置有上述不间断电源装置1等的建筑物内的变压器。

[0005] 另外，具备作为上述负载机器的多台服务器4而构建的负载设备在其前段部具备与上述电源分配器2连接的开关电源5，该开关电源5基于上述交流电力(AC200V)生成作为上述服务器4的驱动电源电压的48V以下的低电压直流电力(例如DC12V)。该开关电源5一般具备将上述交流电力(AC200V)转换为直流电压的AC/DC转换器5a以及将该AC/DC转换器5a的输出电压转换为向上述服务器4提供的直流输出电压(DC12V)的DC/DC转换器5b。而且，上述多台服务器4分别与上述开关电源5连接，从该开关电源5被提供作为该服务器4的驱动电源的上述直流输出电压而进行动作(例如参照专利文献1)。

[0006] 此外，关于上述多台服务器4，一般来说每规定数量的服务器4收纳于服务器机架而形成服务器群来进行配备，与各服务器群分别对应地设置上述开关电源5。而且，上述开关电源5与上述规定数量的服务器4一起一体地收纳于上述服务器机架。这些多台服务器4构建所谓的多节点服务器(multi node server)。

[0007] 此外，作为与上述的电源系统中的不间断电源装置1有关的技术，例如在专利文献2中公开了使不间断电源装置并行运转的技术。另外在专利文献3中公开了以下技术：在增加不间断电源装置的并行运转数时，通过切换开关来仅使电池并联连接，由此变更电池容量。

[0008] 专利文献1：日本特开2012-143104号公报

[0009] 专利文献2：日本特开平7-184322号公报

[0010] 专利文献3：日本特开2006-230029号公报

发明内容

[0011] 发明要解决的问题

[0012] 另外,上述数据中心中的耗电量达到例如数百kW以上的情况并不罕见。因此,作为如图1所示那样插入安装于系统电源的上述不间断电源装置1,也需要具有数百kW以上的大电力容量的大型装置。因此,设置上述不间断电源装置1需要广阔的空间。另外,在如前述的专利文献2、3所分别公开的那样将多个不间断电源装置1并行使用的情况下,存在其系统结构的规模庞大这样的问题。

[0013] 另外,在图6所示的结构电源系统中,在上述不间断电源装置1发生故障时其影响会波及到上述全部服务器(负载装置)4,这是不可否认的。并且上述不间断电源装置1只能暂时地应对来自上述系统电源的交流电力的供电停止(停电),即使例如上述系统电源中的电力供给状况紧张,也无法应对这种情况。并且即使负载机器侧的电力要求量发生变化,也无法应对这种情况。

[0014] 本发明是考虑这种情况而完成的,其目的在于提供一种不间断电源装置,该不间断电源装置在向例如由多台服务器构成的负载机器供给电力的电源系统中,能够根据上述负载机器的电力要求量和交流电力的供给状况等向上述负载机器高效地供给电力来实现省电化。

[0015] 用于解决问题的方案

[0016] 为了达到上述的目的,本发明所涉及的不间断电源装置的特征在于,具备:

[0017] 电源单元,其对从系统电源提供的交流电力进行转换来生成向负载机器提供的直流电压;

[0018] 第一电池单元,其与该电源单元并联连接,具备蓄积直流电力的第一电池,在上述交流电力的供电停止时基于上述第一电池中蓄积的直流电力生成向上述负载机器提供的直流电压;

[0019] 第二电池单元,其与上述电源单元并联连接,具备蓄积直流电力的第二电池,根据上述电源单元的负荷状况来基于上述第二电池中蓄积的直流电力生成向上述负载机器提供的直流电压;以及

[0020] 控制单元,其根据上述负载机器的电力要求量来使上述电源单元、上述第一电池单元以及上述第二电池单元彼此相关联地动作。

[0021] 顺带一提,上述第一电池由能够持续规定时间地放出电力的高倍率放电电池构成。另外,上述第二电池由电流容量比上述第一电池少、且能够持续比上述第一电池长的时间地放出电力的低倍率放电电池构成。而且,上述第一电池单元构成为在上述交流电力的供电停止时持续规定时间地供给上述负载机器继续的运转所需的电力,输出向上述负载机器供电所需的电流量的电流。另外,上述第二电池单元优选由并联设置而并行运转的多台电池单元构成。而且,构成为将从这些各电池单元分别输出的电流合并来持续比上述第一电池单元长的时间地供给上述负载机器的运转所需的电力。

[0022] 另外,上述控制单元例如构成为根据上述负载机器的电力要求量和上述交流电力的供电状况来选择性地设定第一控制模式、第二控制模式以及第三控制模式中的一个,其中,在上述第一控制模式中使上述电源单元和上述第一电池单元动作并且使上述第二电池

单元暂停,在上述第二控制模式中使上述电源单元和上述第一电池单元暂停并且使上述第二电池单元动作,在上述第三控制模式中使上述电源单元、上述第一电池单元以及上述第二电池单元全部动作。

[0023] 优选的是,上述第一电池单元和上述第二电池单元构成为输入从上述电源单元输出的电流的一部分来分别对上述第一电池和上述第二电池充电以蓄积电力。

[0024] 另外,也可以将上述第二电池单元构成为并联设置的多台电池单元,该多台电池单元包括输入从上述电源单元输出的电流的一部分来蓄积电力的直流输入型电池单元以及输入上述交流电力来蓄积电力的交流输入型电池单元。在该情况下,作为上述交流输入型电池单元所具备的电池(第三电池),期望使用能够持续比上述直流输入型电池单元长的时间地向上述负载机器供给电力的容量的低倍率充放电电池。

[0025] 而且,期望的是,将上述电源单元、上述第一电池单元以及上述第二电池单元以相互接近配置的方式安装于安装有多台负载机器的机架(rack)。

[0026] 发明的效果

[0027] 根据上述的结构的不间断电源装置,能够将与电源单元并联设置的第一电池单元用于应对停电,并且将第二电池单元用于协助、即根据负载机器的电力要求量和交流电力的供给状况来辅助上述电源单元的电力供给能力。因而,能够在利用上述第一电池单元来确保作为不间断电源装置的本来功能的基础上,通过控制上述第二电池单元的运转来减轻上述电源单元的负担、进而减少其耗电。

[0028] 具体地说,通过上述控制单元根据负载机器的电力要求量来使上述电源单元、上述第一电池单元以及上述第二电池单元彼此相关联地动作,由此在例如系统电源中的电力供给状况紧张时,能够对上述电源单元的耗电量进行削峰处理(Peak Cut)。另外,在上述负载机器的耗电量增大、随之上述电源单元的耗电量增大时,从上述第二电池单元向上述负载机器供给电力,由此能够使上述电源单元中的耗电量均衡化。因而,根据上述结构的不间断电源装置,能够根据上述负载机器的电力要求量和交流电力的供给状况等向上述负载机器高效地供给电力来实现其省电化。

[0029] 另外,根据上述结构的不间断电源装置,无需像以往的电源系统那样将大容量的不间断电源装置集中配置在系统电源中,而例如能够针对规定的电力容量以下的负载机器个别地设置。因而,例如在数据中心中无需确保用于设置大容量的不间断电源装置的专用空间,能够紧凑地构建电源系统。因此,根据本发明,能够提供实现电源系统整体的高效化和省空间化、并且能够抑制其设备成本、还能够实现省电化的不间断电源装置。

附图说明

[0030] 图1是表示本发明的一个实施方式所涉及的不间断电源装置的概要结构和具备该不间断电源装置而构建的电源系统的概要结构的图。

[0031] 图2是表示图1所示的不间断电源装置安装于服务器机架的安装形态的例子的图。

[0032] 图3是将电力供给量与要求电力量之间的关系模型化来表示的图。

[0033] 图4是示意性地表示图1所示的不间断电源装置中的针对耗电量的削峰的运用方式的图。

[0034] 图5是示意性地表示图1所示的不间断电源装置中的针对耗电量的均衡化的运用

方式的图。

[0035] 图6是具备多个服务器的数据中心中的以往一般的电源系统的概要结构图。

具体实施方式

[0036] 下面,参照附图来说明本发明的一个实施方式所涉及的不间断电源装置。

[0037] 图1是使用实施方式所涉及的不间断电源装置10来构建的电源系统100的概要结构图。该电源系统100适于向例如设置于数据中心来构建多节点服务器的多台服务器(负载机器)4的各服务器4供给作为该服务器4的驱动源的12V的直流电压。此外,在图1中对与以往的电源系统相同的部分标注相同的标记来表示。

[0038] 该电源系统100构成为具备与400V系的系统电源连接的交流用的电源分配器(PDU)2,经由该电源分配器2向收纳多台上述服务器(负载机器)4的服务器机架50提供上述交流电力。该图1所示的电源系统100构成为在上述电源分配器2中内置变压器2b,将从上述系统电源提供的高电压交流电力(AC400V)转换为200V的交流电力后提供给负载侧(服务器机架50)。此外,当然也能够构成为将上述交流电力(AC400V)按原样经由上述电源分配器2提供给负载侧。

[0039] 在此,在收纳多台上述服务器(负载机器)4的上述服务器机架50中设置有助于向安装于该服务器机架50的规定数量的服务器4供给电力的本发明所涉及的不间断电源装置10。该不间断电源装置10具备输入上述交流电力(AC200V)来输出向上述服务器4提供的规定电压(DC12V)的直流电力的电源单元20。并且,上述不间断电源装置10具备与上述电源单元20并联设置的第一电池单元30和第二电池单元40。

[0040] 这些第一电池单元30和第二电池单元40分别具备蓄积直流电力的电池31、41,担负基于各电池31、41中蓄积的直流电力来生成向上述服务器4提供的规定电压(DC12V)的直流电力并输出的作用。此外,上述第一电池单元30担负停电补偿的作用,即在上述交流电力(AC200V)的供电停止时(停电时)代替上述电源单元20来向上述服务器4供给电力。因而,上述第一电池单元30构成为在交流电力停电时能够持续能够由该服务器4执行应对停电的处理的期间地迅速地继续供给向上述服务器4供给的电力。

[0041] 与此相对地,上述第二电池单元40担负以下作用:例如在上述服务器4的电力要求量增大而对上述电源单元20的电力需求紧张时,辅助该电源单元20来向上述服务器4供给电力。因而,上述第二电池单元40构成为与如上所述那样被要求在检测出停电时短时间内供给大电力的上述第一电池单元30相比能够持续在某种程度上长的时间地供给能够维持上述服务器4的运行的电力。

[0042] 而且,本发明所涉及的不间断电源装置10构成为分别具备上述电源单元20以及与上述电源单元20并联设置的上述第一电池单元30和上述第二电池单元40。特别是在该实施方式中,上述第二电池单元40并联设置有多台,例如并联设置有三台第二电池单元40a、40b、40c。其中的两台第二电池单元40a、40b用于在前述的电力需求紧张时临时应用。与此相对地,剩余的一台第二电池单元40c用于日常辅助上述电源单元20。因此,上述电池单元40c构成为例如在电力需求低的深夜时段蓄积电力、并在电力需求变高的白天时段能够对上述服务器4供给电力。

[0043] 另外,上述电源单元20构成为具备将上述交流电力(AC200V)转换为直流电压的

AC/DC转换器21和将该AC/DC转换器21的输出电压转换为向上述服务器4提供的直流电压(DC12V)的DC/DC转换器22。该电源单元20相当于图6所示的上述开关电源5。因而,构成该电源单元20的上述AC/DC转换器21和上述DC/DC转换器22分别与上述开关电源5中的上述AC/DC转换器5a和上述DC/DC转换器5b对应。

[0044] 另外,上述第一电池单元30具备在前述的停电时短时间内蓄积直流电力的第一电池31和用于该第一电池31的充放电的双向DC/DC转换器32。该双向DC/DC转换器32在上述电源单元20动作时输入该电源单元20所输出的直流电流的一部分来对上述第一电池31充电。另外,上述双向DC/DC转换器32在随着上述交流电力的供电停止(停电)而上述电源单元20的动作停止时使上述第一电池31放电,基于该第一电池31中蓄积的直流电力生成上述直流电压(DC12V)来提供给上述服务器4。

[0045] 另一方面,在前述的三台第二电池单元40中的两台第二电池单元40a、40b如前所述那样用于在电力需求紧张时临时应用。因此,上述电池单元40a、40b构成为:相比于提高其转换效率,优先使其能够简单地嵌入到电源系统。因此,上述电池单元40a、40b例如被实现为输入从上述电源单元20输出的电流的一部分来蓄积电力的直流输入型电池单元。

[0046] 而且,剩余的一台第二电池单元40c被控制成与上述电源单元20并行地进行日常运转,只要具备在深夜时段蓄积电力的功能即可,因此例如构成为输入上述交流电力来蓄积电力的交流输入型电池单元。顺带一提,如果将上述第二电池单元40c构成为仅在深夜时段蓄积电力,则与一般来说深夜时段的电费便宜这种情况相结合而能够以低成本运用电源系统。

[0047] 具体地说,上述两台第二电池单元40a、40b分别具备蓄积直流电力的第二电池41和用于该第二电池41的充放电的双向DC/DC转换器42。该双向DC/DC转换器42在上述电源单元20动作时输入该电源单元20所输出的直流电流的一部分来对上述第二电池41充电。另外,上述双向DC/DC转换器42根据上述电源单元20的负荷状况来使上述第二电池41放电,基于该第二电池41中蓄积的直流电力生成上述直流电压(DC12V)来提供给上述服务器4。

[0048] 与此相对地,第三台上述第二电池单元40c具备蓄积直流电力的第三电池43和对上述交流电力进行电压转换后对上述第三电池43充电的AC/DC转换器44。并且,上述第二电池单元40c具备DC/DC转换器45,该DC/DC转换器45根据上述电源单元20的负荷状况使上述第三电池43放电,基于该第三电池43中蓄积的直流电力生成上述直流电压(DC12V)来提供给上述服务器4。

[0049] 根据这样构成的上述第二电池单元40c,只是对交流电力进行电压转换后对上述第三电池43充电并将该第三电池43中蓄积的电力进行转换来提供给上述服务器4,因此与上述第一电池单元30和上述第二电池单元40a、40b相比能够将伴随电力转换产生的损耗抑制得少,具有能够提高其转换效率的优点。

[0050] 顺带一提,上述第一电池单元30所具备的上述第一电池31由能够持续能够由上述服务器4针对停电时作出应对的固定时间(例如5分钟)地放出所需的电力的、例如具有2.5kW的电力容量的高倍率放电电池构成。而且,上述双向DC/DC转换器32被实现为以下的转换器:对从上述第一电池31得到的电力进行转换,具备能够将上述直流电压(DC12V)以例如最大电流208A输出的电力容量。因而,上述第一电池单元30具备在上述交流电力的供电停止时持续规定时间地向上述服务器4供给上述服务器4的继续运转所需的电力的供电能

力,具体地说具备持续5分钟地向上述服务器4供给最大208A的电流的供电能力。

[0051] 另外,上述两台第二电池单元40a、40b仅担负辅助上述电源单元20的作用。因此,作为上述两台第二电池单元40a、40b所分别具备的上述第二电池41,使用电流容量比上述第一电池31少且能够持续比上述第一电池31长的时间地放出电力的、例如具有0.5kW的电力容量的低倍率放电电池。而且,上述双向DC/DC转换器42被实现为以下的转换器:对从上述第二电池41得到的电力进行转换,具备能够将上述直流电压(DC12V)以例如最大电流42A输出的电力容量。因而,上述第二电池单元40a、40b分别具备持续50分钟地向上述服务器4供给最大42A的电流的供电能力。

[0052] 并且,上述第二电池单元40c所具备的上述第三电池43如前所述那样用于日常重复充放电以辅助上述电源单元20。因而,作为上述第三电池43,使用容量比上述第二电池41大且能够持续比上述第二电池41长的时间地放出电力的、例如具有1kW的电力容量的低倍率充放电电池。而且,例如以0.2kW的电力持续8小时地进行上述AC/DC转换器44对上述第三电池43的充电。另外,上述DC/DC转换器45被实现为以下的转换器:对从上述第三电池43得到的电力进行转换,具备能够将上述直流电压(DC12V)以例如最大电流83A输出的电力容量。因而,上述第二电池单元40c具备持续120分钟地向上述服务器4供给最大83A的电流的供电能力。

[0053] 而且,从这三台第二电池单元40a、40b、40c分别输出的电流在该第二电池单元40a、40b、40c的输出端处合并后被提供给上述服务器(负载机器)4。因而,从上述第二电池单元40a、40b、40c向上述服务器(负载机器)4提供该服务器4的运转所需的最低限度的电流($42A+42A+83A=167A$)。

[0054] 在此,设置于上述电源单元20的上述AC/DC转换器21和设置于第二电池单元40c的上述AC/DC转换器44如前所述那样担负将高电压交流电力(AC200V)转换为规定的直流电压(DC400V)的作用。顺带一提,在使用一般的2电平电力转换电路来构建上述各AC/DC转换器21、44的情况下,通常要求其半导体开关元件(例如MOS-FET、IGBT等)具备500V以上的耐压特性。

[0055] 因而,关于这种上述各AC/DC转换器21、44,期望使用例如中性点钳位方式的3电平电力转换电路来构成。此外,关于这种中性点钳位方式的3电平电力转换电路,如例如在日本特开2012-253981号公报、日本特开2011-223867号公报等中详细介绍的那样。而且,根据上述中性点钳位方式的3电平电力转换电路,能够将施加到上述半导体开关元件的电压抑制为其输入电压的大致1/2。

[0056] 因而,在该实施方式中,能够使用例如耐压为300V左右的比较廉价且性能优良的半导体开关元件来廉价地构建上述各AC/DC转换器21、44。而且,抑制半导体开关元件中的损耗来还能够提高其电力转换效率本身,并能够分别紧凑地构成包括上述DC/DC转换器22、45在内的输入交流电力的上述电源单元20和上述电池单元40c。特别是在将AC200V的高电压交流电力转换为DC400V的直流电压的AC/DC转换器的情况下,其效果显著。

[0057] 图2示出了上述结构的不间断电源装置10安装于上述服务器机架50的安装例。该服务器机架50具有能够竖排地安装多台服务器(负载机器)4的、例如遵循EIA标准的尺寸。另外,构成上述不间断电源装置10的上述电源单元20、上述第一电池单元30以及上述第二电池单元40a、40b、40c以其电路部分别收纳于彼此独立的壳体(盒)的方式被单元化。

[0058] 具体地说,上述第二电池单元40a、40b、40c中的两台电池单元40a、40b、上述电源单元20以及上述第一电池单元30收纳于将上述服务器机架50的基本收纳尺寸在宽度方向上进行N等分(N是2以上的自然数)后所得的分割尺寸的壳体,例如收纳于将1单元尺寸(1U尺寸)在宽度方向上进行4等分后所得的1/4尺寸(在此简记为1U4尺寸)的壳体。而且,上述电池单元40c由于搭载有大容量的上述第三电池43,因此被收纳于上述服务器机架50的基本收纳尺寸(1U尺寸)的壳体。

[0059] 图2示出了上述各单元20、30、40a、40b、40c收纳于上述服务器机架50的收纳例。具体地说,收纳于1U4尺寸的壳体的上述电源单元20、第一电池单元30以及两台第二电池单元40a、40b在上述服务器机架50的一个收纳层中横排地安装。而且,收纳于1U尺寸的壳体的第二电池单元40c安装在与安装有上述电源单元20等的收纳层邻接的下侧(或上侧)的收纳层。

[0060] 而且,上述各单元20、30、40a、40b、40c在上述服务器机架50的背面侧将输出上述直流电压(DC12V)的各直流端子彼此并联连接来构建上述不间断电源装置10。此外,关于上述各单元20、30、40a、40b、40c的并联连接,例如通过如下方式进行:经由连接器(未图示)分别与在上述服务器机架50的背面侧铺设的连接于多台服务器(负载机器)4的直流电源线相接合。然后,经由上述直流电源线对上述服务器(负载机器)4提供直流电压(DC12V)。

[0061] 顺带一提,分别设置于上述电源单元20和上述电池单元30、40a、40b、40c的各壳体的背面侧的连接器由形成插入(plug in)型的对的接头和接头座中的一方构成。另外在上述直流电源线上设置有上述接头和接头座中的另一方。这些形成插入型的对的连接器随着上述各单元20、30、40a、40b、40c安装于上述服务器机架50而被连结,另外,随着将上述各单元20、30、40a、40b、40c从上述服务器机架50取下而被解除连结。

[0062] 此外,在此示出了输入单相的交流电力(AC200V/AC400V)的情况的例子,但是在输入三相交流电力的情况下,分别对三相交流电源的各相(R、S、T)个别地设置上述电源单元20。而且,对这些针对各相的上述电源单元20分别设置上述第一及第二电池单元30、40a、40b、40c。在该情况下,例如使用上述服务器机架50的沿纵向邻接的6列收纳层来分别横排地收纳针对上述各相(R、S、T)的上述电源单元20和上述电池单元30、40a、40b。

[0063] 此外,构成上述不间断电源装置10的上述电源单元20和上述电池单元30、40a、40b、40c例如经由串行通信用的连接器(未图示)来相互结合。而且,上述各单元20、30、40a、40b、40c相互进行信息通信,例如根据上述电源单元20的负荷状况、上述服务器(负载机器)4的电力要求量以及上述交流电源(AC200V/AC400V)的电力供给状况等来分别控制上述各单元20、30、40a、40b、40c的动作。

[0064] 根据上述结构的不间断电源装置10,通过与安装于上述服务器机架50的上述服务器4接近地配置,不会无用地引绕上述直流电源线而能够对上述服务器4供给电源。因而能够确保所需最小限度的布线长度来充分地缩短上述直流电源线。因此,即使在低电压(DC12V)的大电流流过上述直流电源线的情况下也能够充分地降低该直流电源线中的损耗。

[0065] 并且,从不间断电源装置10到上述服务器4的上述直流电源线的布线长度(铺设长度)短,能够与此相应地降低其布线电感。因而,即使在上述服务器4中的负荷电力急剧变化的情况下,也能够追随该变化来高速地响应来进行上述不间断电源装置10的动作。其结果,

能够将提供给上述服务器4的上述直流电压(DC12V)的变动抑制为最小限度,从而实现该直流电压(DC12V)的稳定化。

[0066] 在此说明上述数据中心中的上述服务器(负载装置)4的电力要求量。设数据中心具备自发电设备和太阳能发电设备。在该情况下,该数据中心自己供应的电力量如在图3中示意性地表示的那样是基础发电量A加上太阳能发电量B所得的电力量,其总发电量根据上述太阳能发电量B而变动。

[0067] 与此相对地,运转(运行)上述服务器(负载装置)4所需的电力量(要求电力量)例如在图3中实线C所示那样随着时间经过而在某种程度上发生变化。而且,在上述负荷电力量(要求电力量)C超过由上述数据中心供应的电力量(总发电量)的情况下,需要从电力公司经由上述系统电源来接受电力供给。特别是在根据合同等规定了从电力公司供给的电力量D的最大量的情况下,有可能如图3中虚线E所包围的那样运转(运行)上述服务器(负载装置)4的基础上几乎没有电力余裕量。

[0068] 但是,为了使上述服务器(负载装置)4持续稳定地运转(运行),优选的是预测上述服务器4的负荷的急剧增大来在某种程度上确保上述电力余裕量。这种几乎没有电力余裕量的状况在仅接受来自上述电力公司的电力供给的情况下也同样会发生。另外,根据电力公司侧的电力供给状况等,还存在其供给电力量受限或者电力供给本身停止(停电)的情况。

[0069] 本发明所涉及的不间断电源装置10为了应对这种电力状况的变化而如下那样控制上述电源单元20和上述电池单元30、40a、40的运转。特别是,通过高效地运转控制上述电源单元20,在抑制该电源单元20的负担的同时实现对上述服务器(负载装置)4的电力供给的稳定化。而且,谋求降低与从电力公司供给的交流电力相对的上述不间断电源装置10的运转成本。

[0070] 图4示出了执行削峰控制时的上述不间断电源装置10的运转方式。在上述服务器(负载装置)4的处理负担(负荷)比较少的上述不间断电源装置10的通常运用时,如图4的(a)所示那样仅使上述电源单元20和设置成用于应对停电的上述第一电池单元30运转。而且使设置成用于减轻上述电源单元20的处理负担的备用的上述第二电池单元40a、40b、40c的运转暂停。

[0071] 因而,在该通常运用时仅从上述电源单元20对上述服务器(负载装置)4供给电力。而且,在向上述电源单元20提供的交流电力停止(停电)时,代替该电源单元20而从上述第一电池单元30对上述服务器(负载装置)4供给电力。关于来自该第一电池单元30的直流电力(DC12V)的供给,使用前述的具有2.5kW的电力容量的高倍率放电电池31中蓄积的直流电力,例如以最大208A的电流持续5分钟地执行该供电。

[0072] 与此相对地,在上述服务器(负载装置)4的处理负担(负荷)变高的情况下、或者要求降低上述服务器(负载装置)4中的电力消耗量这样的情况下,执行削峰控制。该削峰控制如图4的(b)所示那样使上述电源单元20和设置成用于应对停电的上述第一电池单元30的运转暂停。而且,使上述第二电池单元40a、40b、40c运转,从这些第二电池单元40a、40b、40c对上述服务器(负载装置)4供给电力。

[0073] 关于来自该第二电池单元40a、40b、40c的直流电力(DC12V)的供给,例如以最大167A的电流持续50分钟地执行该供电。关于这样供给的直流电力(DC12V),作为从前述的能

够持续长时间地放出小电力的两台低倍率放电电池41分别得到的电力与从能够持续长时间地放出小电力的大容量的低倍率充放电电池43得到的电力之和来求出。

[0074] 根据这种削峰时的上述不间断电源装置10的运转方式,使上述电源单元20的运转停止,能够仅使上述电池单元40c为以低电力充电的状态。因而,明显地,使该不间断电源装置10相对于上述交流电力处于动作停止状态,从而能够减少上述交流电力的受电量。而且,能够在稳定地保持对上述服务器(负载机器)4的电力供给的同时大幅减少上述不间断电源装置10中的交流电力的消耗量。

[0075] 此外,一般在上述服务器(负载装置)4的处理负担(负荷)变低、而且从电力公司供给的上述交流电力的价格变便宜的夜间时段,以如图4的(c)所示的方式运转上述不间断电源装置10。即,使上述电源单元20、上述第一电池单元30以及上述第二电池单元40a、40b、40c同时运转。然后,利用从上述电源单元20对上述服务器(负载机器)4提供的直流电力的剩余部分来对上述第一电池单元30和上述第二电池单元40a、40b的各电池31、41分别充电。另外,同时使用上述交流电力对上述第二电池单元40c的电池43充电。

[0076] 通过这种夜间蓄电时的运转方式,在上述第一及第二电池单元30、40a、40b、40c中分别蓄积直流电力,以备于前述的通常运转时和削峰时的运转方式。另外,上述第二电池单元30、40a、40b、40c的充电如前所述那样以小电力持续长时间地进行,因此不会由此使上述电源单元20的处理负担大幅增大。因而,能够使上述电源单元20以具有电力余裕的状态运转。

[0077] 另一方面,在上述服务器(负载机器)4的负荷暂时增大这样的情况下,执行如下那样的需求变动(demand shift)控制。该需求变动控制基本上与前述的削峰控制的情况同样地,如图5的(a)所示那样在通常运转时仅使上述电源单元20和上述第一电池单元30运转。而且,使上述第二电池单元40a、40b、40c的运转暂停。

[0078] 然后,在上述服务器(负载机器)4的负荷暂时增大时,如图5的(b)所示那样使上述电源单元20、上述第一电池单元30以及上述第二电池单元40a、40b、40c同时运转。然后,在该情况下,通过前述的单元20、30、40a、40b、40c之间的信息通信来求出上述服务器(负载装置)4的负荷状态(要求电力量)、上述电源单元20的输出电力量(输出电流量)以及上述第二电池单元40a、40b、40c的各电池41、43中蓄积的直流电力量。然后,根据这些信息来分别控制来自上述各电池单元40a、40b、40c的输出电力(输出电流),由此进行需求变动控制。

[0079] 但是,在该需求变动控制时不从上述第一电池单元30输出直流电力。即,上述第一电池单元30是与需求变动控制分开的,如前所述那样仅在上述交流电源停电时执行从该第一电池单元30的直流电力的输出。

[0080] 另外,上述需求变动控制用于在上述服务器(负载机器)4的负荷暂时增大时使每单位时间(例如30分钟)的上述电源单元20的电力消耗量均衡化。因而,在上述服务器(负载机器)4的负荷增大、随之上述电源单元20的电力消耗量超过预先设定的电力量时执行该需求变动控制。然后,从上述第二电池单元40a、40b、40c对上述服务器(负载机器)4供给电力,由此辅助(协助)来自上述电源单元20的电力供给。于是,对上述电源单元20来说,能够使从该电源单元20供给的电力量减少与从上述第二电池单元40a、40b、40c对上述服务器(负载机器)4供给的电力量相当的量。

[0081] 其结果,能够在向上述服务器(负载机器)4稳定地供给直流电力的同时降低上述

每单位时间(例如30分钟)的上述电源单元20的平均供给电力量。而且,能够使上述电源单元20的电力消耗量均衡化,降低与上述每单位时间的平均电力供给量相应地收费的上述交流电力的使用量。而且,能够使上述服务器(负载机器)4在被施加了大的负荷的状态下持续稳定地运转,同时减轻施加于上述电源单元20的负荷,抑制其电力消耗。因而,能够与上述电源单元20中的处理负担的减轻效果相结合来实现该不间断电源装置10的省电化,在上述不间断电源装置10的运用上具有很大的实用性优点。

[0082] 此外,本发明并不限于上述的实施方式。当然也能够例如将上述电源单元20和上述电池单元30、40a、40b的壳体的大小实现为将1单元尺寸(1U尺寸)在宽度方向上进行2等分所得的1/2尺寸、或在宽度方向上进行3等分所得的1/3尺寸。并且,与上述电源单元20并联连接的上述电池单元30、40a、40b、40c的数量、其电力容量也没有特别限定,这是不言而喻的。除此以外,本发明能够在不脱离其宗旨的范围内进行各种变形来实施。

[0083] 附图标记说明

[0084] 10: 不间断电源装置; 20: 电源单元; 30: 第一电池单元; 31: 第一电池(高倍率放电电池); 40a、40b、40c: 第二电池单元; 41: 第二电池(低倍率放电电池); 43: 第三电池(大容量的低倍率充放电电池); 50: 服务器机架; 100: 电源系统。

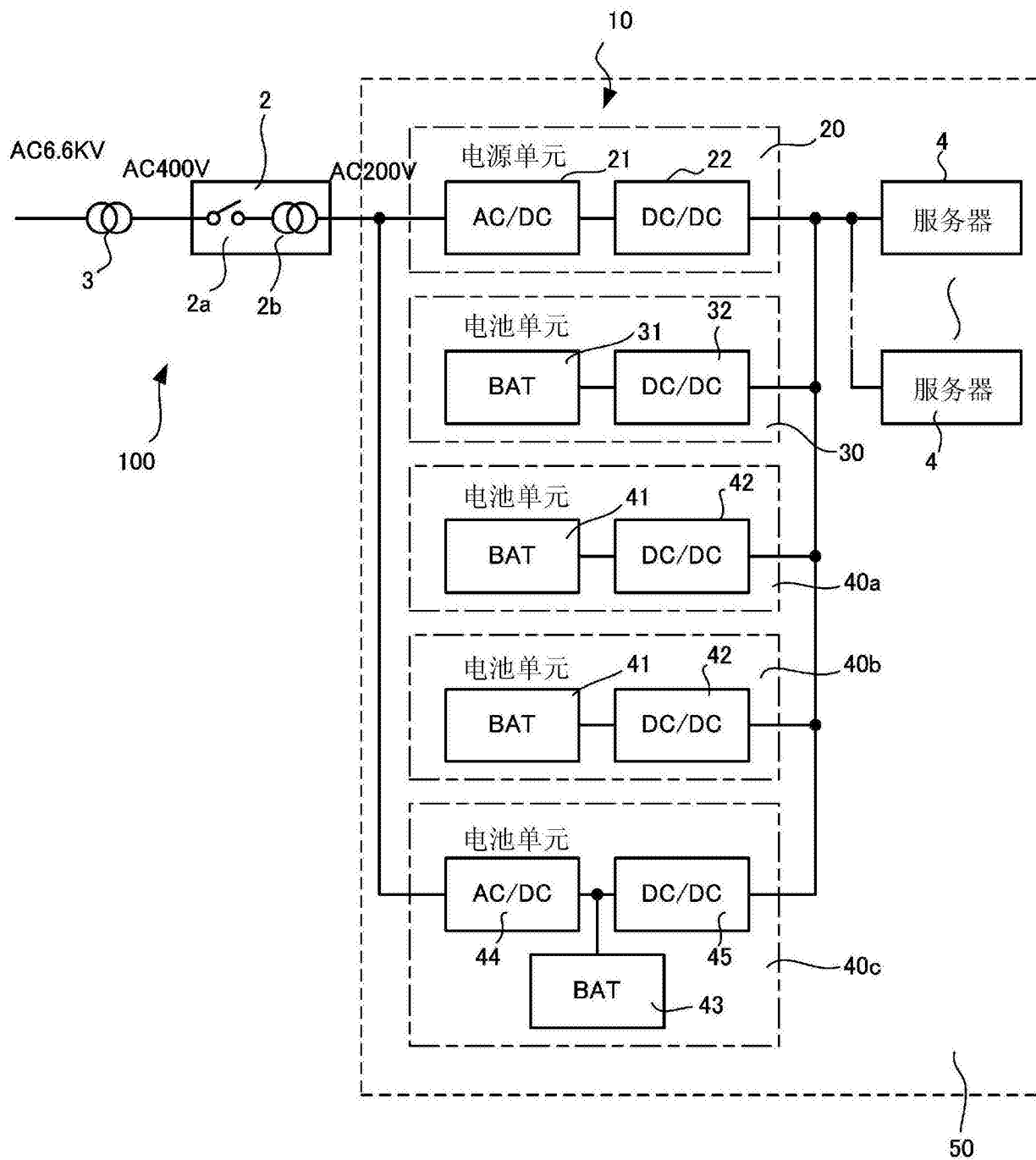


图1

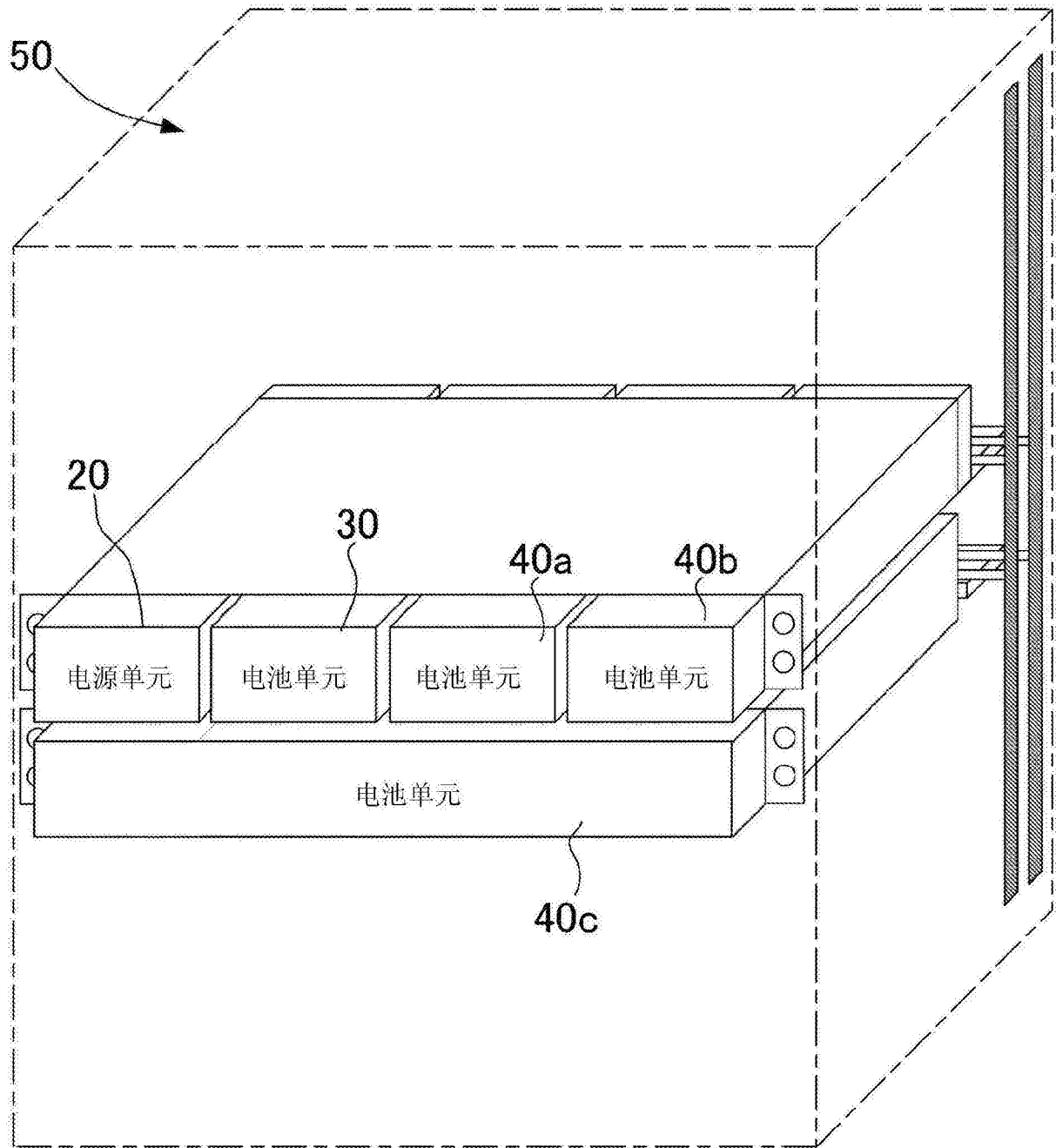


图2

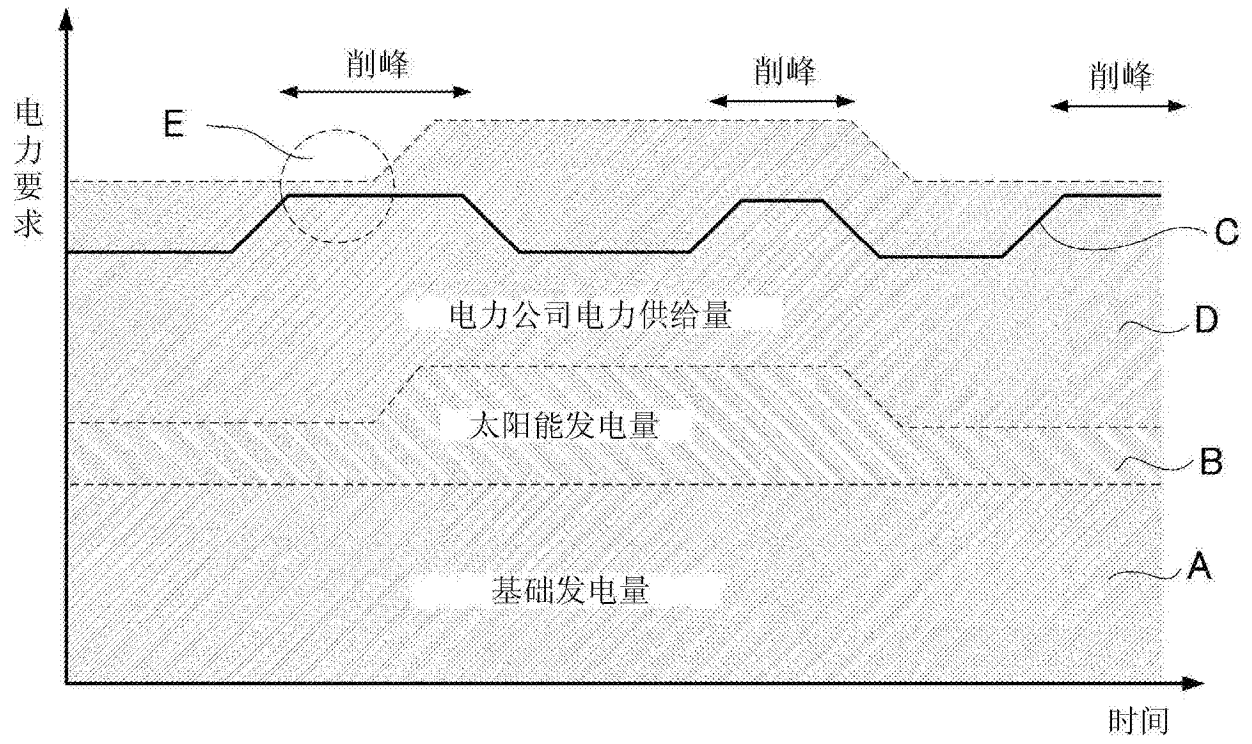


图3

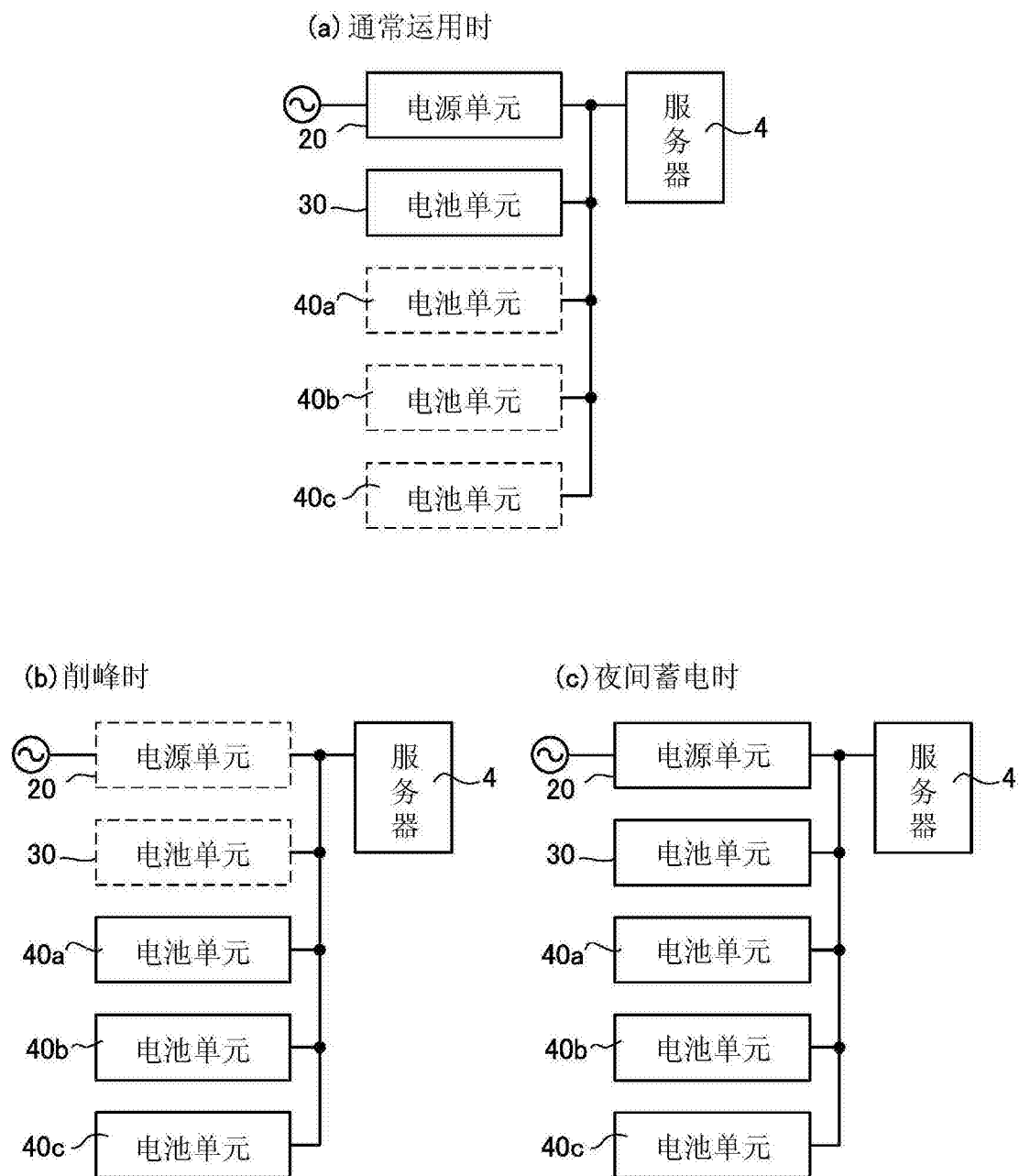
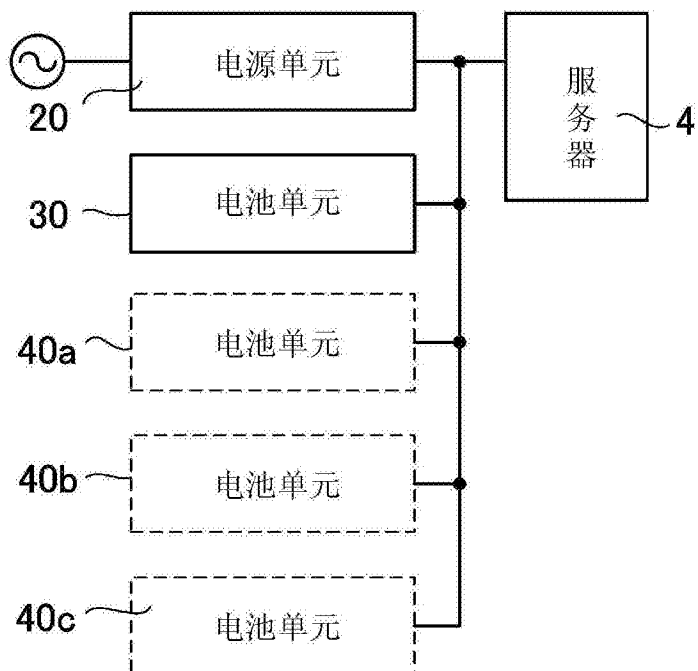


图4

(a) 通常运用时



(b) 削峰时/夜间蓄电时

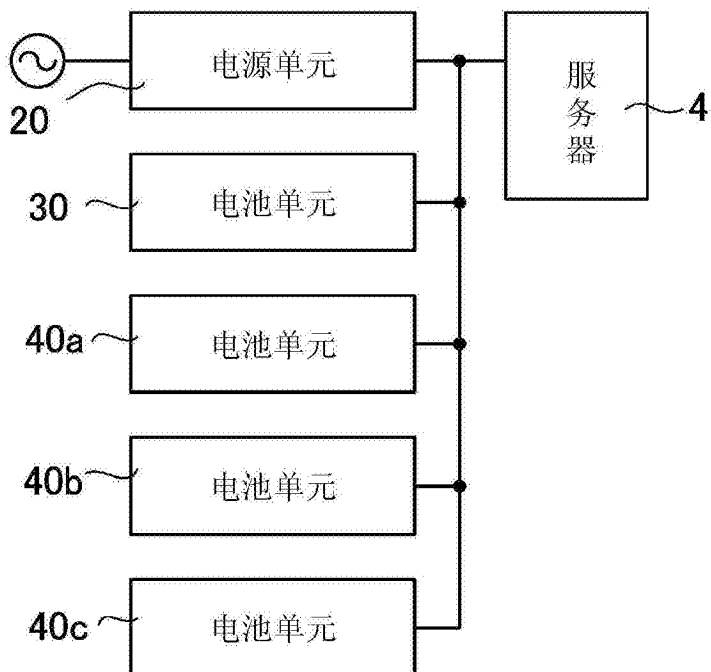


图5

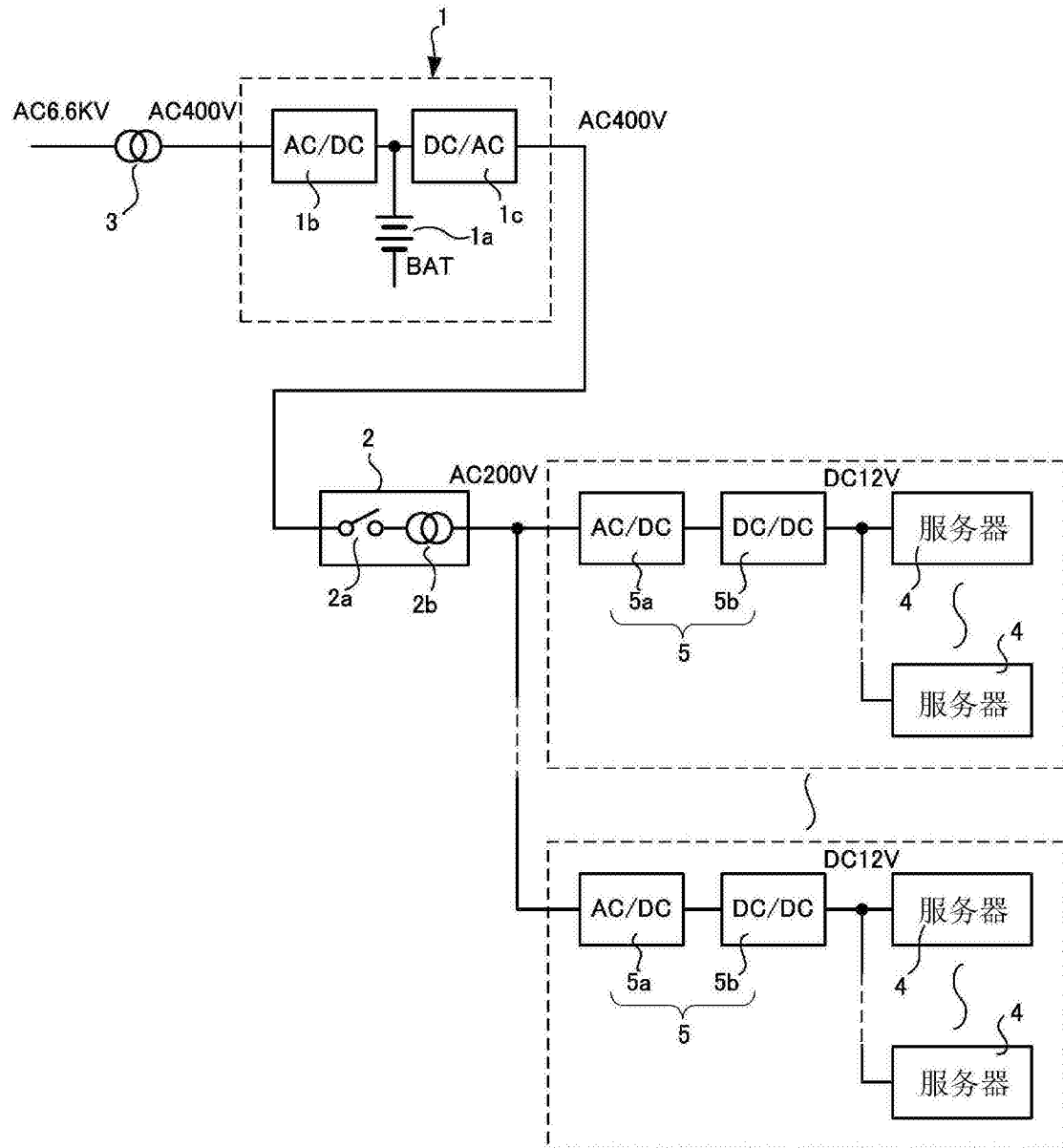


图6