



(12)发明专利

(10)授权公告号 CN 104283250 B

(45)授权公告日 2016.07.13

(21)申请号 201410067362.2

(22)申请日 2014.02.26

(30)优先权数据

102124502 2013.07.09 TW

(73)专利权人 盈正豫顺电子股份有限公司

地址 中国台湾新北市

(72)发明人 张耀仁 李家鸿

(74)专利代理机构 北京北新智诚知识产权代理

有限公司 11100

代理人 赵郁军

(51)Int.Cl.

H02J 7/00(2006.01)

H02J 7/02(2016.01)

H02J 3/32(2006.01)

(56)对比文件

CN 101286655 A,2008.10.15,

CN 101630860 A,2010.01.20,

WO 2012099217 A1,2012.07.26,

CN 101166001 A,2008.04.23,

审查员 闫朝

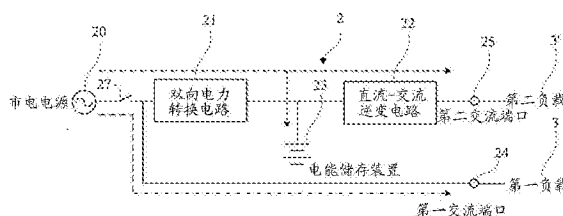
权利要求书3页 说明书8页 附图4页

(54)发明名称

多端口能量储存系统及其控制方法

(57)摘要

本发明公开了一种多端口能量储存系统及其控制方法,系统包含一双向电力转换电路、一直流-交流逆变电路、一电能储存装置,其连接于该双向电力转换电路的直流端及直流-交流逆变电路的直流端之间;一第一交流端口,其连接于该双向电力转换电路的交流端;一第二交流端口,其连接于该直流-交流逆变电路的交流端及一交流开关,具有一第一端及一第二端,第一端连接于一市电电源或一交流电源,第二端连接于该双向电力转换电路的交流端。该多端口能量储存系统经由该第一交流端口及第二交流端口提供各种等级的电源供应品质。



1. 多端口能量储存系统,其特征在于,包含:

一双向电力转换电路,其具有一交流端及一直流端;

一直流-交流逆变电路,其具有一直流端及一交流端;

一电能储存装置,其连接于该双向电力转换电路的直流端及直流-交流逆变电路的直流端之间;

一第一交流端口,其连接于该双向电力转换电路的交流端;

一第二交流端口,其连接于该直流-交流逆变电路的交流端;及

一交流开关,其具有一第一端及一第二端,该第一端连接于一市电电源或一交流电源,该第二端连接于该双向电力转换电路的交流端;

其中当该市电电源或交流电源正常时,将该交流开关操作成闭合状态,使该市电电源或交流电源直接供应一交流电能至该第一交流端口,使该市电电源或交流电源直接供应该交流电能至该双向电力转换电路的交流端,且该双向电力转换电路将该市电电源或交流电源的交流电能转换成直流电能对该电能储存装置进行充电,且再经由该直流-交流逆变电路将该双向电力转换电路的直流电能转换成交流电能供电至该第二交流端口;

或,当该市电电源或交流电源正常时,将该交流开关操作成闭合状态,使该市电电源或交流电源直接供应该交流电能至该第一交流端口,该双向电力转换电路将该电能储存装置的直流电能转换成交流电能注入至该市电电源或交流电源,且该直流-交流逆变电路将该电能储存装置的直流电能转换成交流电能供电至该第二交流端口;

或,在该市电电源或交流电源异常或发生故障后,将该交流开关操作成断开状态,经由该双向电力转换电路将该电能储存装置的直流电能转换成交流电能供电至该第一交流端口,且经由该直流-交流逆变电路将该电能储存装置的直流电能转换成交流电能供电至该第二交流端口。

2. 依权利要求1所述的多端口能量储存系统,其特征在于,所述电能储存装置经由另一直流-交流逆变电路连接另一交流端口。

3. 依权利要求1所述的多端口能量储存系统,其特征在于,所述第一交流端口提供市电等级的供电品质,所述第二交流端口提供洁净而稳定的电源品质或与市电不同电压、频率或波形的电源。

4. 依权利要求1所述的多端口能量储存系统,其特征在于,所述第一交流端口连接一第一负载,而所述第二交流端口连接一第二负载。

5. 依权利要求1所述的多端口能量储存系统,其特征在于,所述交流电源或电能储存装置的来源包含太阳能、风力或燃料电池。

6. 依权利要求1所述的多端口能量储存系统,其特征在于,所述交流开关选自一机械式元件或一固态元件,该机械式元件包含一继电器或一电磁接触器,该固态元件包含一逆向并接的闸流体或一IGBT。

7. 一种多端口能量储存系统,其特征在于,包含:

一双向电力转换电路,其具有一交流端及一直流端;

一第一直流-交流逆变电路,其具有一直流端及一交流端;

一第二直流-交流逆变电路,其具有一直流端及一交流端;

一电能储存装置,其连接于该双向电力转换电路的直流端及第一直流-交流逆变电路

的直流端之间,且该电能储存装置连接于该双向电力转换电路的直流端及第二直流-交流逆变电路的直流端之间;

一第一交流端口,其连接于该双向电力转换电路的交流端;

一第二交流端口,其连接于该第一直流-交流逆变电路的交流端;

一第三交流端口,其连接于该第二直流-交流逆变电路的交流端;及

一交流开关,其具有一第一端及一第二端,该第一端连接于一市电电源或一交流电源,该第二端连接于该双向电力转换电路的交流端;

其中当该市电电源或交流电源正常时,将该交流开关操作成闭合状态,使该市电电源或交流电源直接供应一交流电能至该第一交流端口,使该市电电源或交流电源直接供应该交流电能至该双向电力转换电路的交流端,且该双向电力转换电路将该市电电源或交流电源的交流电能转换成直流电能对该电能储存装置进行充电,且再经由该第一直流-交流逆变电路将该双向电力转换电路的直流电能转换成交流电能供电至该第二交流端口,或再经由该第二直流-交流逆变电路将该双向电力转换电路的直流电能转换成交流电能供电至该第三交流端口;

或,当该市电电源或交流电源正常时,将该交流开关操作成闭合状态,使该市电电源或交流电源直接供应该交流电能至该第一交流端口,该双向电力转换电路将该电能储存装置的直流电能转换成交流电能注入至该市电电源或交流电源,且该第一直流-交流逆变电路将该电能储存装置的直流电能转换成交流电能供电至该第二交流端口,或该第二直流-交流逆变电路将该电能储存装置的直流电能转换成交流电能供电至该第三交流端口;

或,在该市电电源或交流电源异常或发生故障后,将该交流开关操作成断开状态,经由该双向电力转换电路将该电能储存装置的直流电能转换成交流电能供电至该第一交流端口,且经由该第一直流-交流逆变电路将该电能储存装置的直流电能转换成交流电能供电至该第二交流端口,或经由该第二直流-交流逆变电路将该电能储存装置的直流电能转换成交流电能供电至该第三交流端口。

8. 依权利要求7所述的多端口能量储存系统,其特征在于,所述电能储存装置经由另一直流-交流逆变电路连接另一交流端口。

9. 依权利要求7所述的多端口能量储存系统,其特征在于,所述第一交流端口提供市电等级的供电品质,所述第二交流端口或第三交流端口提供洁净而稳定的电源品质或与市电不同电压、频率或波形的电源。

10. 依权利要求7所述的多端口能量储存系统,其特征在于,所述第一交流端口连接一第一负载,所述第二交流端口连接一第二负载,而该第三交流端口连接一第三负载。

11. 一种多端口能量储存系统的控制方法,其特征在于,包含:

将一能量储存系统连接一市电电源或一交流电源,该能量储存系统包含一双向电力转换电路、一直流-交流逆变电路、一电能储存装置、一第一交流端口、一第二交流端口及一交流开关;

当该市电电源或交流电源正常时,将该交流开关操作成闭合状态,使该市电电源或交流电源直接供应一交流电能至该第一交流端口,使该市电电源或交流电源直接供应该交流电能至该双向电力转换电路的一交流端,且该双向电力转换电路将该市电电源或交流电源的交流电能转换成直流电能对该电能储存装置进行充电,且再经由该直流-交流逆变电路

将该双向电力转换电路的直流电能转换成交流电能供电至该第二交流端口；

或,当该市电电源或交流电源正常时,将该交流开关操作成闭合状态,使该市电电源或交流电源直接供应该交流电能至该第一交流端口,该双向电力转换电路将该电能储存装置的直流电能转换成交流电能注入至该市电电源或交流电源,且该直流-交流逆变电路将该电能储存装置的直流电能转换成交流电能供电至该第二交流端口；

或,在该市电电源或交流电源发生故障后,将该交流开关操作成断开状态,经由该双向电力转换电路将该电能储存装置的直流电能转换成交流电能供电至该第一交流端口,且经由该直流-交流逆变电路将该电能储存装置的直流电能转换成交流电能供电至该第二交流端口。

12. 依权利要求11所述的多端口能量储存系统的控制方法,其特征在于,所述第一交流端口提供市电等级的供电品质,所述第二交流端口提供洁净而稳定的电源品质或与市电不同电压、频率或波形的电源。

13. 依权利要求11所述的多端口能量储存系统的控制方法,其特征在于,所述第一交流端口连接一第一负载,而所述第二交流端口连接一第二负载。

14. 依权利要求11所述的多端口能量储存系统的控制方法,其特征在于,将所述交流开关设置于该市电电源或交流电源及该双向电力转换电路的交流端之间。

15. 依权利要求11所述的多端口能量储存系统的控制方法,其特征在于,所述多端口能量储存系统包含另一直流-交流逆变电路,其连接至一第三交流端口。

16. 依权利要求15所述的多端口能量储存系统的控制方法,其特征在于,所述第三交流端口连接一第三负载。

17. 依权利要求15所述的多端口能量储存系统的控制方法,其特征在于,所述第三交流端口提供洁净而稳定的电源品质或与市电不同电压、频率或波形的电源。

18. 依权利要求11所述的多端口能量储存系统的控制方法,其特征在于,所述交流电源或电能储存装置的来源包含太阳能、风力或燃料电池。

19. 依权利要求11所述的多端口能量储存系统的控制方法,其特征在于,所述交流开关选自一机械式元件或一固态元件,该机械式元件包含一继电器或一电磁接触器,该固态元件包含一逆向并接的闸流体或一IGBT。

## 多端口能量储存系统及其控制方法

### 技术领域

[0001] 本发明关于一种多端口能量储存系统(energy storage system, ESS)及其控制方法;特别是关于一种具双端口或多端口的能量储存系统及其控制或操作方法。

### 背景技术

[0002] 图1揭示常用能量储存系统进行储存电能的架构示意图。请参照图1所示,常用能量储存系统1主要包含一双向电力转换电路11及一电能储存装置12。该双向电力转换电路11具有一交流侧及一直流侧。该双向电力转换电路11的交流侧经一交流开关14连接至一市电电源10,而该双向电力转换电路11的直流侧连接至该电能储存装置12。该双向电力转换电路11的交流侧另连接一负载13。

[0003] 请再参照图1所示,在该市电电源10正常时,且在该市电电源10的离峰时段期间,可选择将该交流开关14操作成闭合(close)。如此,将该市电电源10的交流电能经该双向电力转换电路11转换成直流电能,并将该直流电能输入储存于该电能储存装置12,如图1的下虚线及箭头方向所示。该电能储存装置12包含数个蓄电池或其它直流电源。当该电能储存装置12完成充电时,选择将该市电电源10的电力停止输入至该电能储存装置12。另外,该市电电源10的电力选择供应至该负载13,如图1的上虚线及箭头方向所示。

[0004] 图2揭示常用能量储存系统在市电正常时进行释放电能的架构示意图,其对应于图1的能量储存系统。请参照图2所示,在该市电电源10正常时,且在该市电电源10的尖峰时段期间,可选择将该交流开关14操作成闭合,将该市电电源10的电力供应至该负载13,如图2的上虚线及箭头方向所示。另外,常用能量储存系统将该电能储存装置12进行操作释放其储存电能,即将该电能储存装置12的直流电能经由该双向电力转换电路11转换成交流电能,以便供电至该负载13,如图2的上虚线及箭头方向所示,以达成该负载13的一部分电力由离峰储存电力供应的目的。

[0005] 图3揭示常用能量储存系统在市电异常时进行释放电能的架构示意图,其对应于图2的能量储存系统的释放电能状态。请参照图3所示,当该市电电源10发生异常或故障时,该交流开关14选择操作成断开(open),即断开该市电电源10。此时,常用能量储存系统仅将该电能储存装置12进行操作释放其储存电能,将该电能储存装置12的直流电能经由该双向电力转换电路11转换成交流电能,并供电至该负载13,如图2的虚线及箭头方向所示,即完全由该电能储存装置12供应该负载13所需电力。

[0006] 举例而言,另一常用能量储存系统,如美国专利第7911187号“Energy storage system”的专利,其揭示一种能量储存系统包含一电池充电器(battery charger)及数个能量储存装置。该充电器连接至一直流-交流电流源(DC-AC current source),该能量储存装置分别耦合于该电池充电器及数个次系统(subsystem)之间。每个该能量储存装置包含一磁电容(magnetic capacitor, MCAP)及一过电流保护装置(over current protection device, OCPD)。该磁电容由该电池充电器进行充电,并由该磁电容供应电力至该次系统,且该次系统连接于该磁电容。该过电流保护装置侦测自该磁电容流至该次系统的一电流,以

避免发生过电流。

[0007] 另一常用能量储存系统,如美国专利公开第20100327806号“Monitoring cells in energy storage system”的专利申请案,其揭示一种能量储存系统包含一电池监测系统,且该能量储存系统由数个电池单元串联组成。该电池监测系统包含数个监视器,其串联形成一串链,其至少包含一第一监视器及一第二监视器。该第一监视器用以监测该能量储存系统的至少一第一电池单元,以产生第一监测资料。该第二监视器用以监测在该能量储存系统的至少一第二电池单元,以产生第二监测资料。该第一监视器用以将该第一监测资料转移至该第二监视器,以便传输至一控制器。

[0008] 另一常用能量储存系统,如美国专利公开第20110296218号“Battery management system,method of controlling the same,and energy storage system including the battery management system”的专利申请案,其揭示一种能量储存系统包含一电池管理系统(BMS),其以节能方式供电,以降低电费。

[0009] 然而,常用能量储存系统仅提供具单一交流端口的功能,其并未提供具双交流端口或多重交流端口的功能,如此常用能量储存系统在使用上受到限制而缺乏弹性使用。因此,常用能量储存系统必然存在进一步改良其整体构造及操作控制方法的需求。前述专利仅为本发明技术背景的参考及说明目前技术发展状态而已,其并非用以限制本发明的范围。

[0010] 有鉴于此,本发明为了满足上述技术问题及需求,其提供一种多端口能量储存系统及其控制方法,其于一能量储存系统设置一第一交流端口及一第二交流端口,以便将该能量储存系统的储存能量经由该第一交流端口及第二交流端口形成多交流端口,该第一交流端口的电源供电品质(例如:电压、频率等)仰赖于市电,而该第二交流端口的电源供电品质状况则不受市电影响,如此该多端口能量储存系统经由该第一交流端口及第二交流端口提供不同等级的电源供应品质。本发明具有可提升常用能量储存系统的弹性供应各种电力品质的优点。另外,本发明的能量储存系统提供双交流端口或多重交流端口,以避免配置多个常用能量储存系统,因而具有简化整体构造的优点。

## 发明内容

[0011] 本发明较佳实施例的主要目的是提供一种多端口能量储存系统及其控制方法,其于一能量储存系统设置一第一交流端口及一第二交流端口,并利用一双向电力转换电路及一直流-交流逆变电路,将一电能储存装置的储存能量经由该第一交流端口及第二交流端口形成双交流端口,如此经由该第一交流端口提供市电等级的供电品质,经由该第二交流端口提供洁净而稳定的电源品质或与市电不同电压、频率或波形的电源,以达成弹性供应各种电力品质及简化整体构造的目的。

[0012] 为了达成上述目的,本发明较佳实施例的多端口能量储存系统包含:

[0013] 一双向电力转换电路,其具有一交流端及一直流端;

[0014] 一直流-交流逆变电路,其具有一直流端及一交流端;

[0015] 一电能储存装置,其连接于该双向电力转换电路的直流端及直流-交流逆变电路的直流端之间;

[0016] 一第一交流端口,其连接于该双向电力转换电路的交流端;

[0017] 一第二交流端口,其连接于该直流-交流逆变电路的交流端;及

[0018] 一交流开关,其具有一第一端及一第二端,该第一端连接于一市电电源或一交流电源,该第二端连接于该双向电力转换电路的交流端;

[0019] 其中当该市电电源或交流电源正常时,将该交流开关操作成闭合状态,使该市电电源或交流电源直接供应一交流电能至该第一交流端口,使该市电电源或交流电源直接供应该交流电能至该双向电力转换电路的交流端,且该双向电力转换电路将该市电电源或交流电源的交流电能转换成直流电能对该电能储存装置进行充电,且再经由该直流-交流逆变电路将该双向电力转换电路的直流电能转换成交流电能供电至该第二交流端口;

[0020] 或,当该市电电源或交流电源正常时,将该交流开关操作成闭合状态,使该市电电源或交流电源直接供应该交流电能至该第一交流端口,该双向电力转换电路将该电能储存装置的直流电能转换成交流电能注入至该市电电源或交流电源,且该直流-交流逆变电路将该电能储存装置的直流电能转换成交流电能供电至该第二交流端口;

[0021] 或,在该市电电源或交流电源异常或发生故障后,将该交流开关操作成断开状态,经由该双向电力转换电路将该电能储存装置的直流电能转换成交流电能供电至该第一交流端口,且经由该直流-交流逆变电路将该电能储存装置的直流电能转换成交流电能供电至该第二交流端口。

[0022] 本发明较佳实施例的该电能储存装置经由另一直流-交流逆变电路连接另一交流端口,以扩充该多端口能量储存系统的使用性。

[0023] 本发明较佳实施例的该第一交流端口提供市电等级的供电品质,该第二交流端口提供洁净而稳定的电源品质或与市电不同电压、频率或波形的电源。

[0024] 本发明较佳实施例的该第一交流端口连接一第一负载。

[0025] 本发明较佳实施例的该第二交流端口连接一第二负载。

[0026] 为了达成上述目的,本发明另一较佳实施例的多端口能量储存系统包含:

[0027] 一双向电力转换电路,其具有一交流端及一直流端;

[0028] 一第一直流-交流逆变电路,其具有一直流端及一交流端;

[0029] 一第二直流-交流逆变电路,其具有一直流端及一交流端;

[0030] 一电能储存装置,其连接于该双向电力转换电路的直流端及第一直流-交流逆变电路的直流端之间,且该电能储存装置连接于该双向电力转换电路的直流端及第二直流-交流逆变电路的直流端之间;

[0031] 一第一交流端口,其连接于该双向电力转换电路的交流端;

[0032] 一第二交流端口,其连接于该第一直流-交流逆变电路的交流端;

[0033] 一第三交流端口,其连接于该第二直流-交流逆变电路的交流端;及

[0034] 一交流开关,其具有一第一端及一第二端,该第一端连接于一市电电源或一交流电源,该第二端连接于该双向电力转换电路的交流端;

[0035] 其中当该市电电源或交流电源正常时,将该交流开关操作成闭合状态,使该市电电源或交流电源直接供应一交流电能至该第一交流端口,使该市电电源或交流电源直接供应该交流电能至该双向电力转换电路的交流端,且该双向电力转换电路将该市电电源或交流电源的交流电能转换成直流电能对该电能储存装置进行充电,且再经由该第一直流-交流逆变电路将该双向电力转换电路的直流电能转换成交流电能供电至该第二交流端口,或

再经由该第二直流-交流逆变电路将该双向电力转换电路的直流电能转换成交流电能供电至该第三交流端口；

[0036] 或,当该市电电源或交流电源正常时,将该交流开关操作成闭合状态,使该市电电源或交流电源直接供应该交流电能至该第一交流端口,该双向电力转换电路将该电能储存装置的直流电能转换成交流电能注入至该市电电源或交流电源,且该第一直流-交流逆变电路将该电能储存装置的直流电能转换成交流电能供电至该第二交流端口,或该第二直流-交流逆变电路将该电能储存装置的直流电能转换成交流电能供电至该第三交流端口；

[0037] 或,在该市电电源或交流电源异常或发生故障后,将该交流开关操作成断开状态,经由该双向电力转换电路将该电能储存装置的直流电能转换成交流电能供电至该第一交流端口,且经由该第一直流-交流逆变电路将该电能储存装置的直流电能转换成交流电能供电至该第二交流端口,或经由该第二直流-交流逆变电路将该电能储存装置的直流电能转换成交流电能供电至该第三交流端口。

[0038] 本发明较佳实施例的该电能储存装置经由另一直流-交流逆变电路连接另一交流端口,以扩充该多端口能量储存系统的使用性。

[0039] 本发明较佳实施例的该第一交流端口提供市电等级的供电品质,该第二交流端口及第三交流端口提供洁净而稳定的电源品质或与市电不同电压、频率或波形的电源。

[0040] 本发明较佳实施例的该第一交流端口连接一第一负载。

[0041] 本发明较佳实施例的该第二交流端口连接一第二负载。

[0042] 本发明较佳实施例的该第三交流端口连接一第三负载。

[0043] 为了达成上述目的,本发明较佳实施例的多端口能量储存系统的控制方法包含：

[0044] 将一能量储存系统连接一市电电源或一交流电源,该能量储存系统包含一双向电力转换电路、一直流-交流逆变电路、一电能储存装置、一第一交流端口、一第二交流端口及一交流开关；

[0045] 当该市电电源或交流电源正常时,将该交流开关操作成闭合状态,使该市电电源或交流电源直接供应一交流电能至该第一交流端口,使该市电电源或交流电源直接供应该交流电能至该双向电力转换电路的一交流端,且该双向电力转换电路将该市电电源或交流电源的交流电能转换成直流电能对该电能储存装置进行充电,且再经由该直流-交流逆变电路将该双向电力转换电路的直流电能转换成交流电能供电至该第二交流端口；

[0046] 或,当该市电电源或交流电源正常时,将该交流开关操作成闭合状态,使该市电电源或交流电源直接供应该交流电能至该第一交流端口,该双向电力转换电路将该电能储存装置的直流电能转换成交流电能注入至该市电电源或交流电源,且该直流-交流逆变电路将该电能储存装置的直流电能转换成交流电能供电至该第二交流端口；

[0047] 或,在该市电电源或交流电源发生故障后,将该交流开关操作成断开状态,经由该双向电力转换电路将该电能储存装置的直流电能转换成交流电能供电至该第一交流端口,且经由该直流-交流逆变电路将该电能储存装置的直流电能转换成交流电能供电至该第二交流端口。

[0048] 本发明较佳实施例的该第一交流端口提供市电等级的供电品质,该第二交流端口提供洁净而稳定的电源品质或与市电不同电压、频率或波形的电源。

[0049] 本发明较佳实施例的该第一交流端口连接一第一负载。



[0050] 本发明较佳实施例的该第二交流端口连接一第二负载。

[0051] 本发明较佳实施例将该交流开关设置于该市电电源或交流电源及该双向电力转换电路的交流端之间。

[0052] 本发明较佳实施例另包含一直流-交流逆变电路,其连接至一第三交流端口。

[0053] 本发明较佳实施例的该第三交流端口提供洁净而稳定的电源品质或与市电不同电压、频率或波形的电源。

## 附图说明

[0054] 图1是常用能量储存系统进行储存电能的架构示意图。

[0055] 图2是常用能量储存系统在市电正常时进行释放电能的架构示意图。

[0056] 图3是常用能量储存系统在市电异常时进行释放电能的架构示意图。

[0057] 图4A是本发明第一较佳实施例的多端口能量储存系统及其控制方法在市电正常时进行储存电能的架构方块示意图。

[0058] 图4B是本发明第一较佳实施例的多端口能量储存系统及其控制方法在市电正常时进行释放电能的架构方块示意图。

[0059] 图5是本发明第一较佳实施例的多端口能量储存系统及其控制方法在市电异常时进行释放电能的架构方块示意图。

[0060] 图6A是本发明第二较佳实施例的多端口能量储存系统及其控制方法在市电正常时进行储存电能的架构方块示意图。

[0061] 图6B是本发明第二较佳实施例的多端口能量储存系统及其控制方法在市电正常时进行释放电能的架构方块示意图。

[0062] 图7是本发明第二较佳实施例的多端口能量储存系统及其控制方法在市电异常时进行释放电能的架构方块示意图。

## 具体实施方式

[0063] 为了充分了解本发明,于下文将举例较佳实施例并配合附图作详细说明,且其并非用以限定本发明。

[0064] 本发明较佳实施例的多端口能量储存系统及其控制方法适用于各种具双端口、具三端口或具多端口的能量储存系统,例如:住家型能量储存系统(residential ESS)、社区型能量储存系统(community ESS)或商用型能量储存系统(commerical ESS),但其并非用以限定本发明的应用范围。

[0065] 图4A揭示本发明第一较佳实施例的多端口能量储存系统及其控制方法在市电正常时进行储存电能的架构方块示意图。请参照图4A所示,本发明第一较佳实施例的多端口能量储存系统2连接至一市电电源20(或交流电源),以便将该市电电源20的能量输入储存于该多端口能量储存系统2,或将该多端口能量储存系统2的储存能量输出至该市电电源20。另外,该多端口能量储存系统2连接至一第一负载3及一第二负载3'。本发明第一较佳实施例采用交流电源包含各种新能源(renewable energy),例如:太阳能(solar power)、风能(wind power)、燃料电池(fuel cell)或其它再生能源等。

[0066] 请再参照图4A所示,该多端口能量储存系统2为一具双交流端口的能量储存系统,

其包含一双向电力转换电路(或交流-直流双向电力转换器)21、一直流-交流逆变电路(或直流-交流逆变器)22、一电能储存装置23、一第一交流端口24、一第二交流端口25及一交流开关27。该双向电力转换电路21具有一交流端(左侧)及一直流端(右侧),而该直流-交流逆变电路22具有一直流端(左侧)及一交流端(右侧)。该电能储存装置23连接于该双向电力转换电路21的直流端及直流-交流逆变电路22的直流端之间。

[0067] 请再参照图4A所示,该电能储存装置23的来源包含各种新能源电力,如太阳能、风能、燃料电池或其它再生能源等。该交流开关27可选自各种机械式元件(mechanical device),如继电器(relay)或电磁接触器(magnetic contactor),或可选自各种固态元件(solid-state device),如逆向并联(anti-parallel)的闸流体(thyristor)或隔离闸电晶体(insulated gate bipolar transistor, IGBT)。

[0068] 请再参照图4A所示,该第一交流端口24连接于该双向电力转换电路21的交流端及该交流开关27之间,且该第一交流端口24另连接至该第一负载3,以便经由该第一交流端口24供应电力至该第一负载3。相对的,该第二交流端口25连接于该直流-交流逆变电路22的交流端,且该第二交流端口25另连接至该第二负载3',以便经由该第二交流端口25供应电力至该第二负载3'。该多端口能量储存系统2经由该第一交流端口24及第二交流端口25提供各种等级的电源供应品质。

[0069] 请再参照图4A所示,该交流开关27具有一第一端及一第二端。该交流开关27的第一端连接于该市电电源20,且该交流开关27的第二端连接于该双向电力转换电路21的交流端,以便在该市电电源20与该多端口能量储存系统2之间进行操作闭合或断开。

[0070] 请再参照图4A所示,该多端口能量储存系统2的第一种操作状态为:当该市电电源20正常时,且在该市电电源20的离峰时段期间,将该交流开关27操作成闭合状态,使该市电电源20直接供应一交流电能至该第一交流端口24及第一负载3,如图4A的下虚线及箭头方向所示。该多端口能量储存系统2经由该第一交流端口24提供的供电品质(例如:电压、频率或波形等)仰赖于该市电电源20的品质,即供应至该第一负载3的电源品质为市电等级。将该交流开关27操作成闭合状态另使该市电电源20直接供应该交流电能至该双向电力转换电路21的交流端,且该双向电力转换电路21将该市电电源20的交流电能转换成直流电能对该电能储存装置23进行充电,如图4A的左上虚线及箭头方向所示。另外,该双向电力转换电路21将该市电电源20的交流电能转换成直流电能,且再经由该直流-交流逆变电路22将该双向电力转换电路21的输出直流电能转换成交流电能供电至该第二交流端口25及第二负载3',如图4A的右上虚线及箭头方向所示。该多端口能量储存系统2经由该第二交流端口25提供的供电品质不受该市电电源20影响,即供应至该第二负载3'的电源品质为洁净而稳定的电源,或供应与市电不同电压、频率或波形的电源。

[0071] 图4B揭示本发明第一较佳实施例的多端口能量储存系统及其控制方法在市电正常时进行释放电能的架构方块示意图,其对应于图4A的多端口能量储存系统2。请参照图4B所示,该多端口能量储存系统2的第二种操作状态为:当该市电电源20正常时,且在该市电电源20的尖峰时段期间,将该交流开关27操作成闭合状态,使该市电电源20直接供应该交流电能至该第一交流端口24及第一负载3,如图4B的下虚线及箭头方向所示。另外,该双向电力转换电路21将该电能储存装置23的直流电能转换成交流电能注入至该市电电源20,如图4B的左上虚线及箭头方向所示。另外,该直流-交流逆变电路22将该电能储存装置23的直

流电能转换成交流电能供电至该第二交流端口25及第二负载3'，如图4B的右上虚线及箭头方向所示。

[0072] 图5揭示本发明第一较佳实施例的多端口能量储存系统及其控制方法在市电异常时进行释放电能的架构方块示意图，其对应于图4A及图4B的多端口能量储存系统2。请参照图5所示，该多端口能量储存系统2的第三种操作状态为：在该市电电源20异常或发生故障后，将该交流开关27操作成断开状态，经由该双向电力转换电路21将该电能储存装置23的直流电能转换成交流电能供电至该第一交流端口24及第一负载3，如图5的左虚线及箭头方向所示。另外，经由该直流-交流逆变电路22将该电能储存装置23的直流电能转换成交流电能供电至该第二交流端口25及第二负载3'，如图5的右虚线及箭头方向所示。

[0073] 图6A揭示本发明第二较佳实施例的多端口能量储存系统及其控制方法在市电正常时进行储存电能的架构方块示意图，其对应于图4A的多端口能量储存系统2的操作状态。请参照图6A所示，相对于第一实施例的具双交流端口的能量储存系统，第二较佳实施例的多端口能量储存系统2'为一具三交流端口的能量储存系统，其包含一双向电力转换电路21、一第一直流-交流逆变电路22'、一第二直流-交流逆变电路22''、一电能储存装置23、一第一交流端口24、一第二交流端口25、一第三交流端口26及一交流开关27。

[0074] 请再参照图6A所示，该多端口能量储存系统2'的第一种操作状态为：当该市电电源20正常时，将该交流开关27操作成闭合状态，使该市电电源20直接供应一交流电能至该第一交流端口24及第一负载3，如图6A的下虚线及箭头方向所示。将该交流开关27操作成闭合状态，使该市电电源20直接供应该交流电能至该双向电力转换电路21的交流端，且该双向电力转换电路21将该市电电源20的交流电能转换成直流电能对该电能储存装置23进行充电，如图6A的左上虚线及箭头方向所示。另外，该双向电力转换电路21将该市电电源20的交流电能转换成直流电能，且再经由该第一直流-交流逆变电路22'将该双向电力转换电路21的直流电能转换成交流电能供电至该第二交流端口25及第二负载3'，及/或再经由该第二直流-交流逆变电路22''将该双向电力转换电路21的直流电能转换成交流电能供电至该第三交流端口26及第三负载3''，如图6A的右上虚线及箭头方向所示。

[0075] 图6B揭示本发明第二较佳实施例的多端口能量储存系统及其控制方法在市电正常时进行释放电能的架构方块示意图，其对应于图4B的多端口能量储存系统2的操作状态。请参照图6B所示，该多端口能量储存系统2'的第二种操作状态为：当该市电电源20正常时，将该交流开关27操作成闭合状态，使该市电电源20直接供应该交流电能至该第一交流端口24及第一负载3，如图6B的下虚线及箭头方向所示。另外，该双向电力转换电路21将该电能储存装置23的直流电能转换成交流电能注入至该市电电源20，如图6B的左上虚线及箭头方向所示。另外，该第一直流-交流逆变电路22'将该电能储存装置23的直流电能转换成交流电能供电至该第二交流端口25及第二负载3'，及/或该第二直流-交流逆变电路22''将该电能储存装置23的直流电能转换成交流电能供电至该第三交流端口26及第三负载3''，如图6B的右上虚线及箭头方向所示。

[0076] 图7揭示本发明第二较佳实施例的多端口能量储存系统及其控制方法在市电异常时进行释放电能的架构方块示意图，其对应于图5的多端口能量储存系统2的操作状态。请参照图7所示，该多端口能量储存系统2'的第三种操作状态为：在该市电电源20异常或发生故障后，将该交流开关27操作成断开状态，经由该双向电力转换电路21将该电能储存装置

23的直流电能转换成交流电能供电至该第一交流端口24及第一负载3,如图7的左虚线及箭头方向所示。另外,经由该第一直流-交流逆变电路22'将该电能储存装置23的直流电能转换成交流电能供电至该第二交流端口25及第二负载3',及/或经由该第二直流-交流逆变电路22''将该电能储存装置23的直流电能转换成交流电能供电至该第三交流端口26及第三负载3'',如图7的右虚线及箭头方向所示。

[0077] 前述较佳实施例仅举例说明本发明及其技术特征,该实施例的技术仍可适当进行各种实质等效修饰及/或替换方式予以实施;因此,本发明的权利范围须视后附权利要求范围所界定的范围为准。

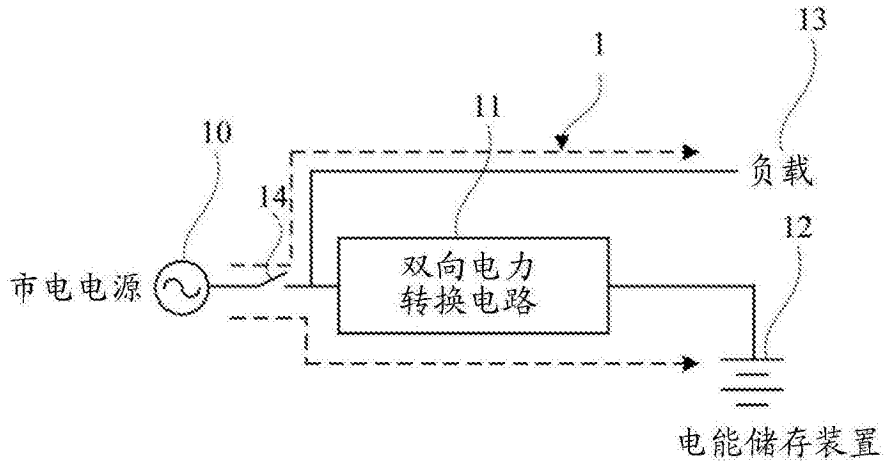


图1

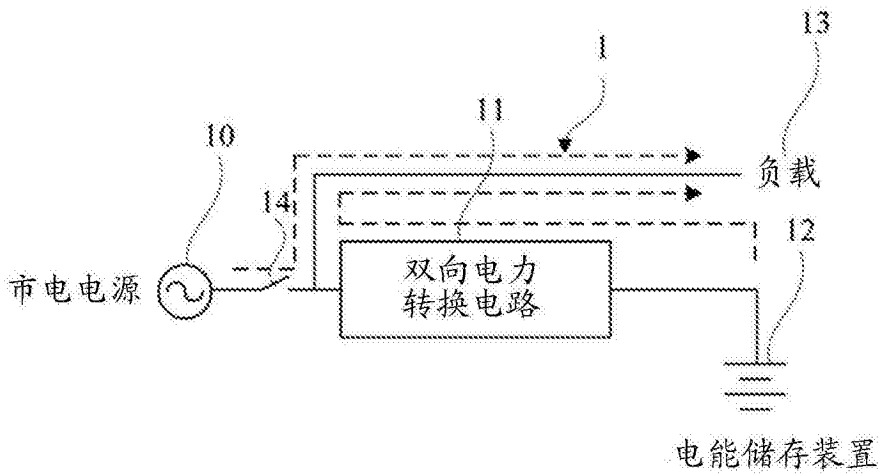


图2

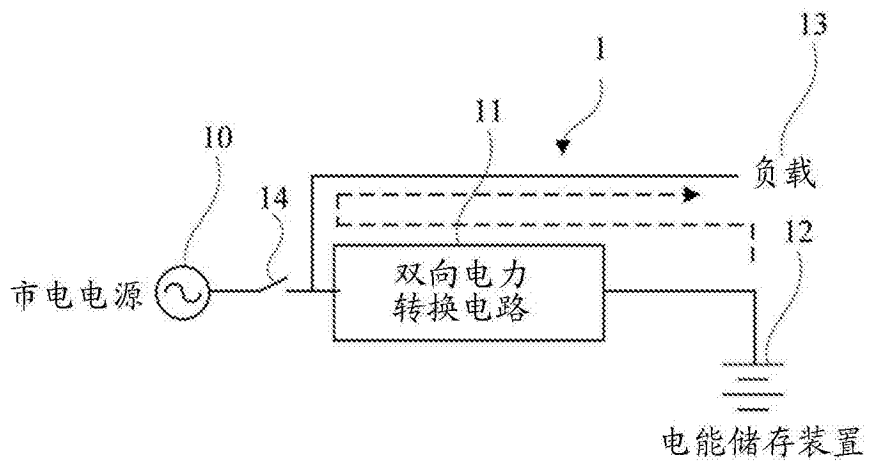


图3

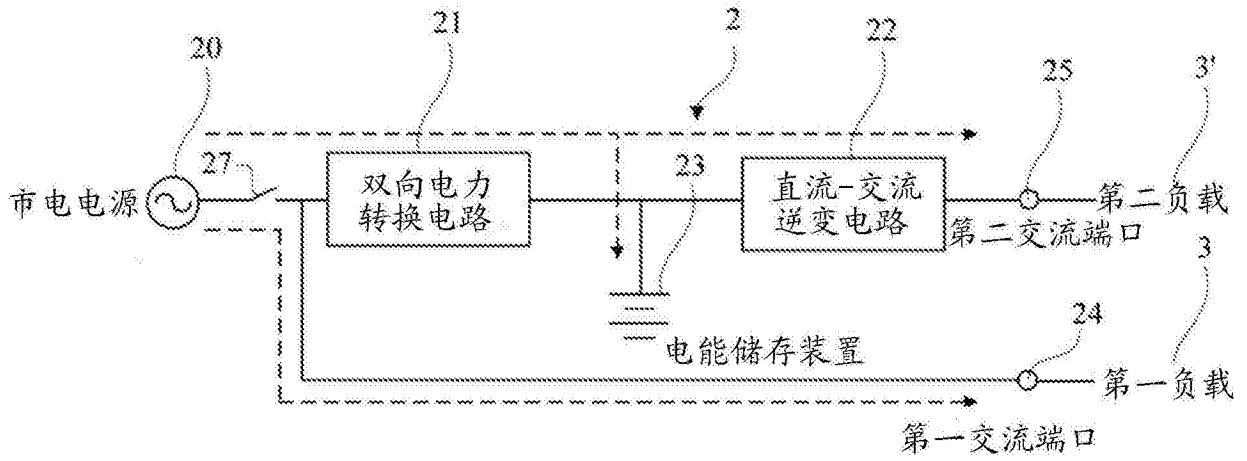


图4A

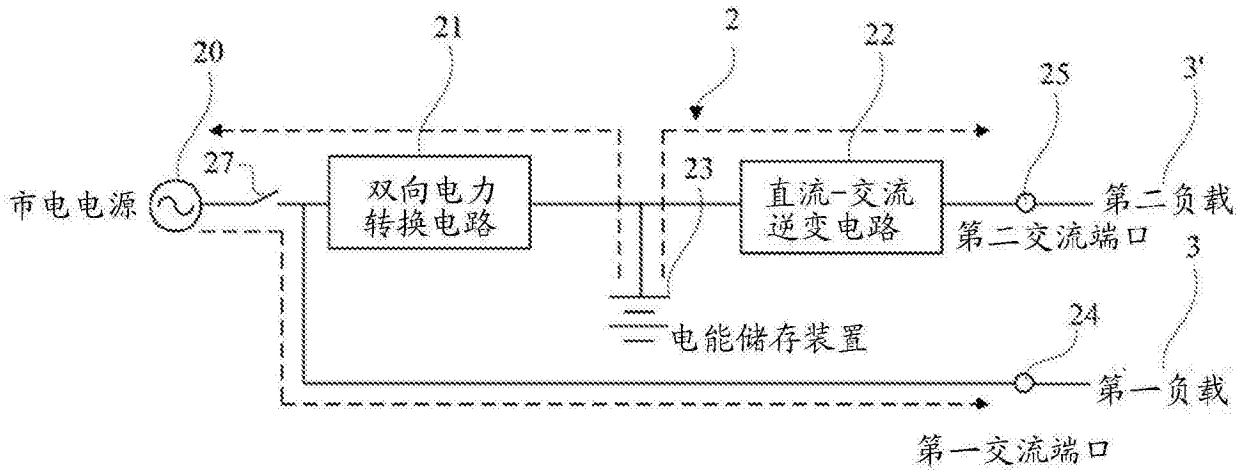


图4B

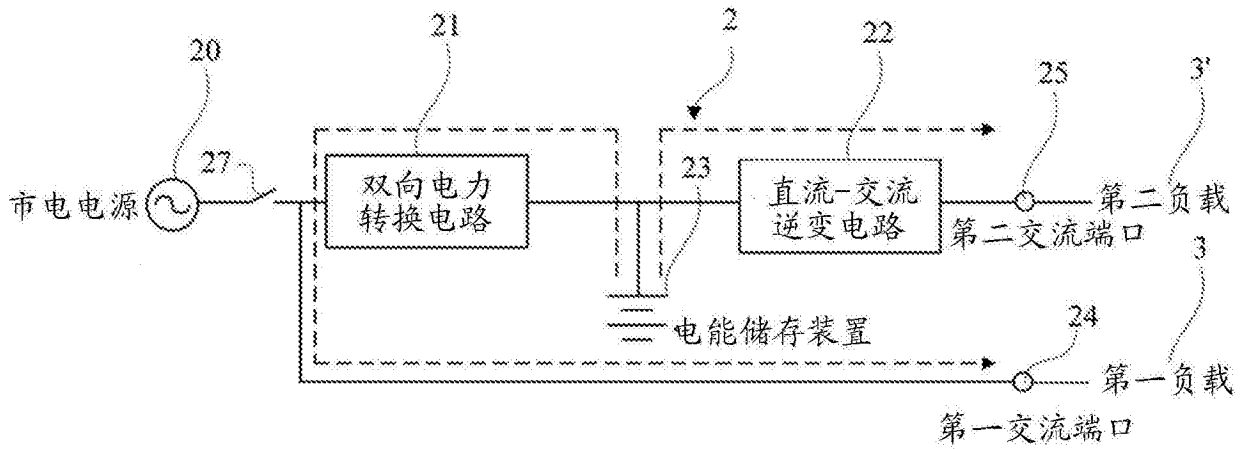


图5

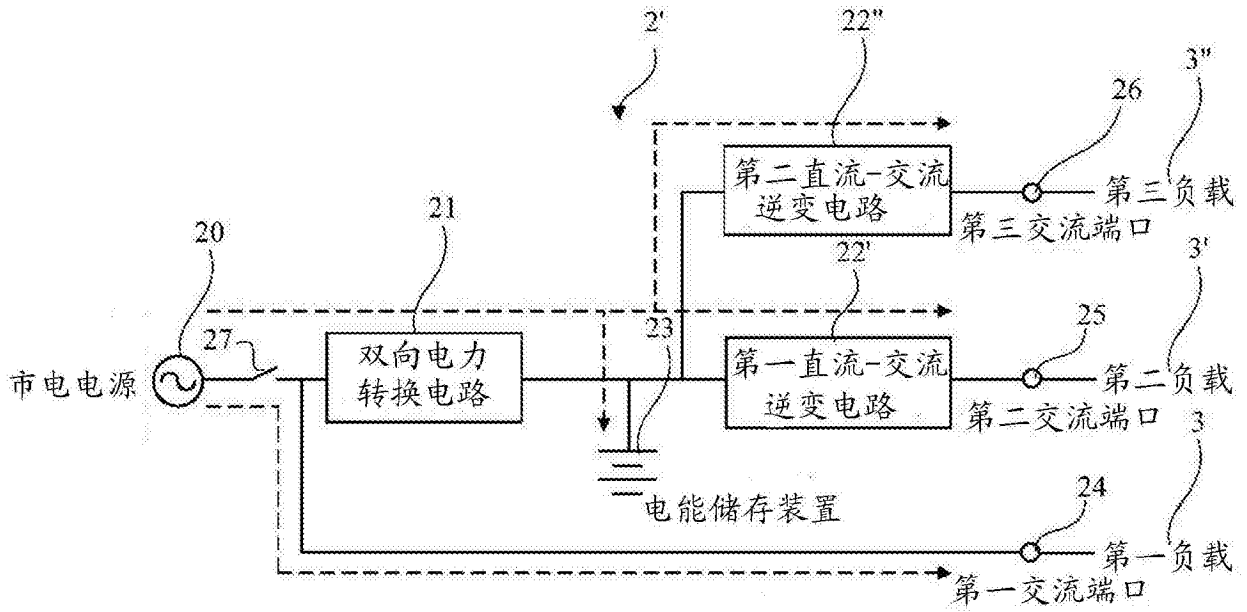


图6A

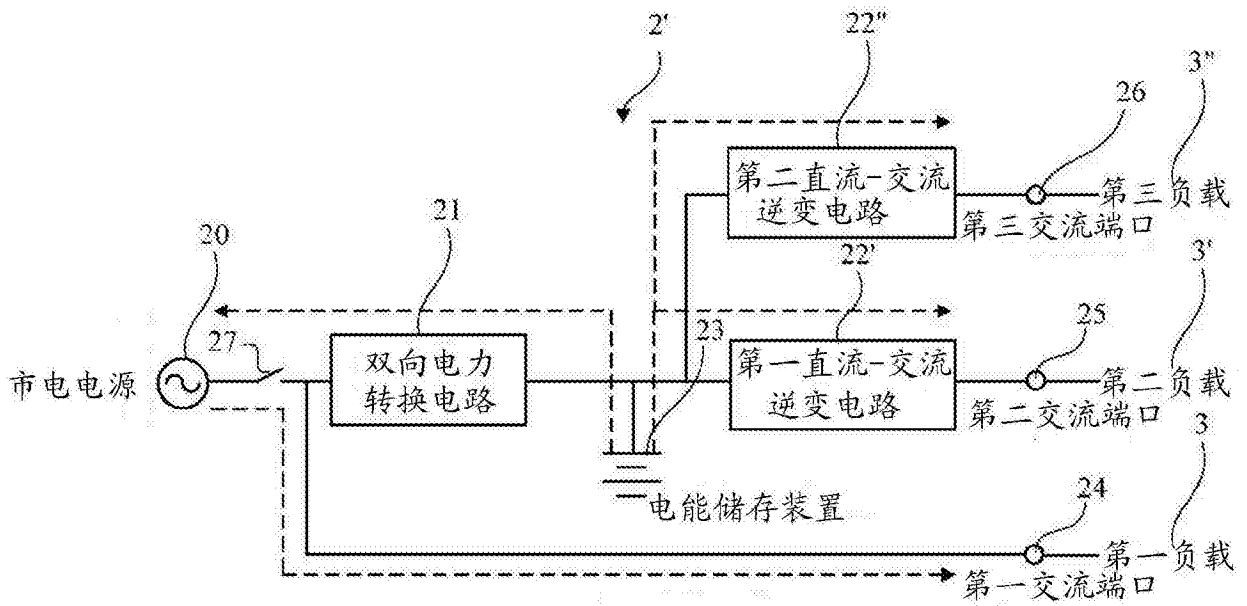


图6B

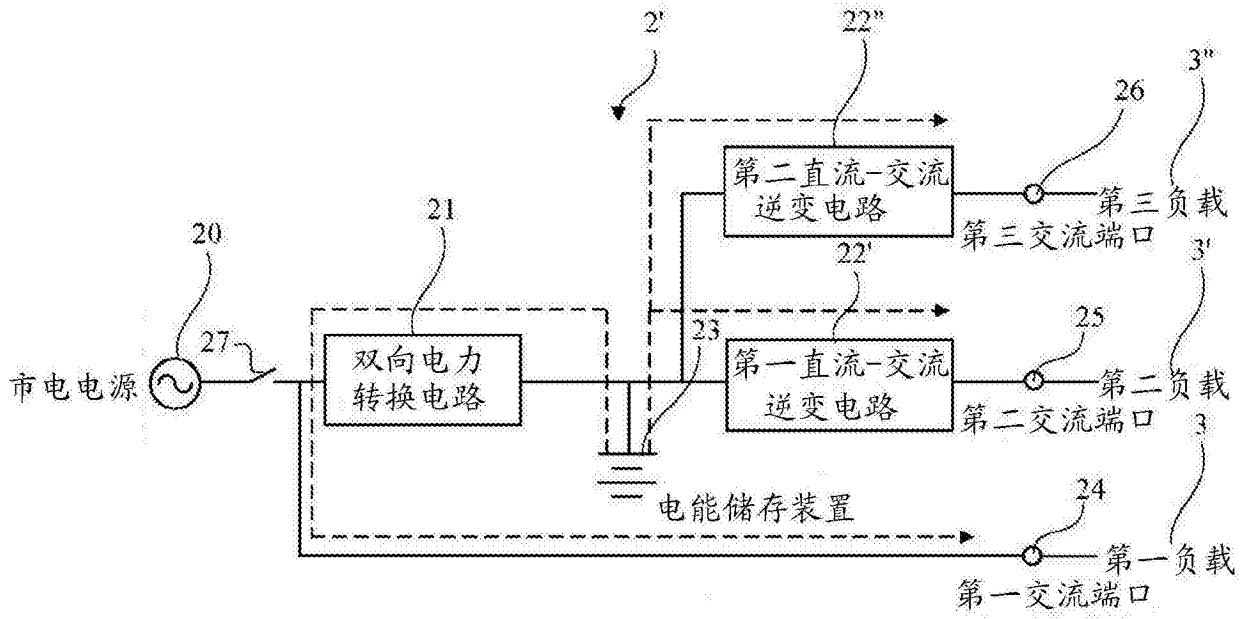


图7