

充电系统

技术领域

5 本公开为一种充电系统，特别涉及一种可减少功率损耗、减少供电成本及提供高功率快充的充电系统。

背景技术

10 汽、机车长期以来皆以汽油为主要动力来源，近年来，由于环保意识的推广以及在资源有限的议题大量讨论下，人们开始思考了新一代的移动工具，目前渐渐成形的移动工具是电动车，希冀通过发展电动车，解决环保以及资源有限的问题。

 目前市面上对于电动车的制造技术已日趋成熟，因此，未来电动车势必会成为主流，而电动车的主要提供动力来源的充电系统(充电站)也已渐渐被广泛设置。

15 然而目前充电系统所提供的充电电能会流经多个功率级转换器才能提供至电动车，导致充电系统存在大量功率损耗。更甚者，当电能的成本较高时，前述充电系统的功率损失将导致充电系统存在额外供电成本。此外，目前充电系统的最大充电功率会受所连接的电网的限制，因此无法有效提供高功率快充功能。

 因此，如何发展一种克服上述缺失的充电系统，实为目前最为迫切需解决的课题。

20 发明内容

 本公开的目的在于提供一种充电系统，该充电系统除了包含第一双向储能模块外，还包含第二双向储能模块，以利用第二双向储能模块来实现减少功率损耗、减少供电成本及提供高功率快充功能的优点。

25 为达上述目的，本公开的一较广义实施方式为提供一种充电系统，包含：电源输入部，与电网电连接，用以输出交流输入电源；变频器，用以转换交流输入电源为直流电源；直流总线，与变频器电连接；充电装置，包含直流/直流转换器及充电枪，直流/直流转换器与总线电连接，充电枪与直流/直流转换器电连接；第一双向储能模块，包含第一电池及第一双向直流/直流转换器，第一双向直流/直流转换器经由直流总线接收并转换变频器所提供的直流电源，以对第一电池进行充电，或转换第一电池的第一储能电能，并经由直流总线传送至直流/直流转换器；第二双向储能模块，包含第二电池及第二双向直流/直流转换器，第二双向直流/直流转换器电连接至少一充电装置及第二电池之间，用以接收并转换直流/直流转换器所输出的电能，以对第二电池进行充电，或转换第二电池的第二储能电能，并经由对应的直流/直流转换器提供至对应的充电枪；以及智能控制器，电连接于电源输入

30

部、第一双向储能模块及第二双向储能模块，其中智能控制器依据电网是否正常运行、第一电池的电量、第二电池的电量、电价资讯及负载的充电需求资讯而对应控制第一双向直流/直流转换器及第二双向直流/直流转换器的运行。

5 附图说明

图 1 为本公开优选实施例的充电系统的系统方框示意图。

附图标记说明：

- 1: 充电系统
- 2: 电源输入部
- 10 3: 变频器
- DCBUS: 直流总线
- 4: 充电装置
- 5: 第一双向储能模块
- 6: 第二双向储能模块
- 15 7: 智能控制器
- 20: 功率调节系统
- TR: 变压设备
- 21: 备援电池
- 40: 直流转换器
- 20 41: 充电枪
- 50: 第一电池
- 51: 第一双向直流/直流转换器
- 60: 第二电池
- 61: 第二双向直流/直流转换器
- 25 8: 分配器

具体实施方式

体现本公开特征与优点的一些典型实施例将在后段的说明中详细叙述。应理解的是本公开能够在不同的实施方式上具有各种的变化，其皆不脱离本公开的范围，且其中的说明及图示在本质上当作说明的用，而非架构于限制本公开。

请参阅图 1，其为本公开优选实施例的充电系统的系统方框示意图。如图 1 所示，本公开的充电系统 1 可为但不限于电动车的充电站，充电系统 1 包含电源输入部 2、变频器 3、直流总线 DCBUS、至少一充电装置 4、第一双向储能模块 5、第二双向储能模块 6 及智能控制器 7。

电源输入部 2 用以输出交流输入电源。于一些实施例中，电源输入部 2 可与电网 10 电连接，于电网 10 正常运行时，电源输入部 2 所输出的交流输入电源由电网 10 提供。另外，电源输入部 2 还可包含功率调节系统(Power Conversion System, PCS)20、变压设备 TR 及备援电池 21。变压设备 TR 与电源输入部 2 的输出端电连接，且可例如为变压器所构成。功率调节系统 20 可为储能双向变流器，且电性连接于备援电池 21 以及变压设备 TR 之间，当电网 10 正常运行时，功率调节系统 20 可经由变压设备 TR 接收并转换电网 10 提供的电能，以对备援电池 21 充电。当电网 10 异常，例如紧急跳电等突发状况时，功率调节系统 20 将备援电池 21 的电能进行转换，并经由变压设备 TR 提供至电源输入部 2 的输出端，使电源输入部 2 提供交流输入电源。

10 变频器 3 电连接于电源输入部 2 及直流总线 DCBUS 之间，用以转换电源输入部 2 所提供的交流输入电源为直流电源。于一些实施例中，变频器 3 可为但不限于固态变压器(Solid State Transformer, SST)。

充电装置 4 的个数可为一个或复数个，图 1 则例示了复数个充电装置 4。每一充电装置 4 与直流总线 DCBUS 电连接，其中充电装置 4 可将所接收的电能进行转换，例如将变频器 3 所提供的直流电源，以当负载，例如电动车，与充电装置 4 连结时，对负载进行充电。此外，每一充电装置 4 包含直流/直流转换器 40 及充电枪 41。直流/直流转换器 40 与直流总线 DCBUS 电连接，将所接收的直流电能进行转换为另一电压準位的直流电能，以提供给充电枪 41。充电枪 41 与直流/直流转换器 40 电连接，且可选择性与负载进行连结，并将直流/直流转换器 40 所输出的直流电能提供给负载，以对负载进行充电。另外，当负载的控制器(未图示)与充电系统 1，例如与智能控制器 7，通过交握沟通后实现充电需求与充电系统 1 的供电能力的协议(协调)后，则充电系统 1 可对负载进行充电。

第一双向储能模块 5 经由直流总线 DCBUS 电连接变频器 3 及所有充电装置 4 的直流/直流转换器 40，且经由直流总线 DCBUS 接收变频器 3 所提供的直流电源来进行充电，或提供第一储能电能并经由直流总线 DCBUS 传送至充电装置 4 的直流/直流转换器 40。于一些实施例中，第一双向储能模块 5 包含第一电池 50 及第一双向直流/直流转换器 51。第一双向直流/直流转换器 51 电连接于直流总线 DCBUS 及第一电池 50，第一双向直流/直流转换器 51 可经由直流总线 DCBUS 接收并转换变频器 3 所提供的直流电源，以对第一电池 50 进行充电，或转换第一电池 50 的第一储能电能，并经由直流总线 DCBUS 传送至充电装置 4 的直流/直流转换器 40。

30 第二双向储能模块 6 并未如第一双向储能模块 5 一样直接电连接直流总线 DCBUS，而电连接充电装置 4 的直流/直流转换器 40，且经由直流/直流转换器 40 所输出的直流电能进行充电，或提供第二储能电能至充电装置 4。于一些实施例中，第二双向储能模块 6 包含第二电池 60 及第二双向直流/直流转换器 61。第二双向直流/直流转换器 61 电连接于充电装置 4 及第二电池 60 之间，第二双向直流/直流转换器 61 可接收并转换直流/直流转换器 40 所输出的直流电能，以对第二电池 60 进行充电，或转换第二电池 60 的第二储能

电能，并经由对应的直流/直流转换器 40 提供至对应的充电枪 41。

智能控制器 7 电连接于电源输入部 2、第一双向储能模块 5 及第二双向储能模块 6，并控制第一双向储能模块 5 的第一双向直流/直流转换器 51 的运行及第二双向储能模块 6 的第二双向直流/直流转换器 61 的运行。另外，智能控制器 7 可检测电网 10 是否正常运行，并检测第一电池 50 及第二电池 60 的电量。又智能控制器 7 可经有线或无线方式接收来自电力公司的电价资讯。此外，当充电枪 41 与负载进行连结时，智能控制器 7 可接收来自负载的充电需求资讯。更甚者，智能控制器 7 依据电网 10 是否正常运行、第一电池 50 的电量、第二电池 60 的电量、电价资讯及充电需求资讯而对应控制第一双向直流/直流转换器 51 及第二双向直流/直流转换器 61 的运行。

10 当智能控制器 7 检测电网 10 为正常运行，且检测第二电池 60 的存储电量大于预设的第一电量门限值(代表第二电池 60 的电量充饱)，又充电需求资讯指出与充电枪 41 连结的负载需进行高功率充电时，智能控制器 7 控制第二双向直流/直流转换器 61 以最高功率转换第二电池 60 的第二储能电能，并经由对应的直流/直流转换器 40 提供至对应的充电枪 41，此时，与负载连结的充电枪 41 所接收的电能可为第二双向直流/直流转换器 61 转换后的电能，或可为第二双向直流/直流转换器 61 转换后的电能及充电装置 4 转换后的电能的和。

20 当智能控制器 7 检测电网 10 为正常运行，且检测第二电池 60 的存储电量低于预设的第一电量门限值但大于预设的第二电量门限值时，此时智能控制器 7 将依据电价资讯价控制第二双向直流/直流转换器 61 的运行，其中当电价资讯价指出当下电价大于一预设电价时，智能控制器 7 将控制第二双向直流/直流转换器 61 不运行，即不转换直流/直流转换器 40 所输出的直流电能，借此不对第二电池 60 进行充电。反之，当电价资讯指出当下电价小于或等于预设电价时，智能控制器 7 将控制第二双向直流/直流转换器 61 运行，以转换直流/直流转换器 40 所输出的直流电能，进而对第二电池 60 进行充电。

25 当智能控制器 7 检测电网 10 不正常运行，例如发生紧急跳电等时，智能控制器 7 控制第一双向直流/直流转换器 51 转换第一电池 50 的第一储能电能，并经由直流总线 DCBUS 传送至充电装置 4 的直流/直流转换器 40。同时，智能控制器 7 更检测第二电池 60 的存储电量是否低于预设的第二电量门限值，当第二电池 60 的存储电量大于或等于第二电量门限值时，智能控制器 7 控制第二双向直流/直流转换器 61 转换第二电池 60 的第二储能电能，以经由对应的直流/直流转换器 40 提供至对应的充电枪 41。反之，当第二电池 60 的存储电量低于第二电量门限值时，智能控制器 7 控制第二双向直流/直流转换器 61 停止运行，并不转换第二电池 60 的第二储能电能。

35 当智能控制器 7 检测第二电池 60 的存储电量低于预设的第二电量门限值时，智能控制器 7 将控制第二双向直流/直流转换器 61 转换第一双向直流/直流转换器 41 所提供的直流电能，以对第二电池 60 进行充电，直至第二电池 60 的存储电量高于或等于第二电量门限值时，智能控制器 7 便控制第二双向直流/直流转换器 61 停止运行，借此不对第二电池

60 进行充电。

于一些实施例中，对应充电装置 4 为复数个，充电系统 1 还包含分配器 8，电连接于每一充电装置 4 的直流/直流转换器 40 与第二双向储能模块 6 的第二双向直流/直流转换器 61 之间。分配器 8 包含开关阵列(未图示)，开关阵列中的每一开关电连接于第二双向储能模块 6 的第二双向直流/直流转换器 61 及对应的直流/直流转换器 40 之间，分配器 8 的每一开关受智能控制器 7 的控制而进行导通或断开的运行，而分配器 8 可受智能控制器 7 的控制，以从所有直流/直流转换器 40 选择其中一个直流/直流转换器 40 来与第二双向直流/直流转换器 61 导通，以提供第二电池 60 的充电或放电路径。

于一些实施例中，由于第二双向储能模块 6 一次只能为单一负载充电，故第二双向直流/直流转换器 61 并不需要由隔离电路架构所构成，即由非隔离电路所构成，而是可通过分配器 8 的开关阵列来保证隔离。另外，当第二电池 60 在进行充电时，变频器 3 将提供与电网 10 的隔离。

于一些实施例中，第二电池 60 及第二双向直流/直流转换器 61 整合于第二双向储能模块 6 中。于其它实施例中，第二电池 60 及第二双向直流/直流转换器 61 亦可分别独立设置。

于一些实施例中，第一电池 51 的容量优选可大于或等于第二电池 61 的容量。另外，第一电池 51 可为能量型的电池，即存储能量高，第二电池 61 可为功率型的电池，即充、放电时功率较高。

综上所述，本公开提供一种充电系统，该充电系统除了包含第一双向储能模块外，还包含第二双向储能模块，当与充电枪连结的负载需进行高功率充电时，充电系统利用第二双向储能模块的第二双向直流/直流转换器而以最高功率转换第二电池的第二储能电能，并经由对应的直流/直流转换器提供至对应的充电枪，如此一来，充电系统可通过第二双向储能模块而提供高功率快充功能，且充电系统的最大充电功率也不会受所连接的电网的限制。更甚者，由于第二双向储能模块所提供的电能并不会经过变频器，而是经由直流/直流转换器直接传送给充电枪，故可避免流经过多个转换器，使得充电系统可减少功率损耗。

2305778TW07

权利要求

1. 一种充电系统，包含：
一电源输入部，与一电网电连接，用以输出一交流输入电源；
一变频器，用以转换该交流输入电源为一直流电源；
5 一直流总线，与该变频器电连接；
至少一充电装置，包含一直流/直流转换器及一充电枪；
一第一双向储能模块，包含一第一电池及一第一双向直流/直流转换器，该第一双向直流/直流转换器经由该直流总线接收并转换该变频器所提供的该直流电源，以对该第一电池进行充电，或转换该第一电池的一第一储能电能，并经由该直流总线传送至该至少一
10 直流/直流转换器；
一第二双向储能模块，包含一第二电池及一第二双向直流/直流转换器，该第二双向直流/直流转换器电连接该至少一充电装置及该第二电池之间，用以接收并转换该直流/直流转换器所输出的电能，以对该第二电池进行充电，或转换该第二电池的一第二储能电能，并经由对应的该直流/直流转换器提供至对应的该充电枪；以及
15 一智能控制器，电连接于该电源输入部、该第一双向储能模块及该第二双向储能模块。
2. 如权利要求 1 所述的充电系统，其中当该智能控制器检测该电网为正常运行，且检测该第二电池的一存储电量大于一第一电量门限值，又该充电需求资讯指出与该充电枪连结的一负载需进行高功率充电时，该智能控制器控制该第二双向直流/直流转换器以最高功率转换该第二电池的一第二储能电能。
20 3. 如权利要求 1 所述的充电系统，其中当该智能控制器检测该电网为正常运行，且检测该第二电池的一存储电量低于一第一电量门限值但大于一第二电量门限值时，该智能控制器依据电价资讯价控制该第二双向直流/直流转换器的运行。
4. 如权利要求 3 所述的充电系统，当该电价资讯指出当下电价大于一预设电价时，该智能控制器控制该第二双向直流/直流转换器不运行，当该电价资讯指出当下电价小于
25 或等于该预设电价时，该智能控制器控制第二双向直流/直流转换器运行，以转换该直流/直流转换器所输出的电能，以对该第二电池进行充电。
5. 如权利要求 1 所述的充电系统，其中当该智能控制器检测该电网不正常运行时，该智能控制器控制该第一双向直流/直流转换器转换该第一电池的该第一储能电能，且该智能控制器更检测该第二电池的一存储电量是否低于一第二电量门限值，当该第二电池的该存储电量大于或等于该第二电量门限值，该智能控制器控制该第二双向直流/直流转换器转换该第二电池的该第二储能电能，当该第二电池的该存储电量低于该第二电量门
30 限值时，该智能控制器控制该第二双向直流/直流转换器停止运行。
6. 如权利要求 1 所述的充电系统，其中当该智能控制器检测该第二电池的一存储电

量低于一第二电量门限值时，该智能控制器控制该第二双向直流/直流转换器转换该第一双向直流/直流转换器所提供的电能，以对该第二电池进行充电，直至该第二电池的该存储电量高于或等于该第二电量门限值时，该智能控制器控制该第二双向直流/直流转换器停止运行。

- 5 7. 如权利要求 1 所述的充电系统，其中该至少一充电装置为复数个，且该充电系统还包含一分配器，电连接于每一该充电装置的该直流/直流转换器与该第二双向储能模块的该第二双向直流/直流转换器之间，该分配器受该智能控制器的控制，以从所有该直流/直流转换器选择其中一个该直流/直流转换器来与该第二双向直流/直流转换器导通，以提供该第二电池的充电或放电路径。
- 10 8. 如权利要求 1 所述的充电系统，其中该第一电池的容量大于或等于该第二电池的容量。
9. 如权利要求 1 所述的充电系统，其中该第一电池为能量型，该第二电池为功率型。
10. 如权利要求 1 所述的充电系统，其中该第二双向直流/直流转换器为非隔离电路架构。
- 15 11. 如权利要求 1 所述的充电系统，其中该智能控制器依据该电网是否正常运行、该第一电池的电量、该第二电池的电量、一电价资讯及一负载的一充电需求资讯对应控制该第一双向直流/直流转换器及该第二双向直流/直流转换器的运行。