(19)中华人民共和国国家知识产权局

(12)发明专利

(10)授权公告号 CN 101517856 B
(45)授权公告日 2012.06.13

(21)申请号 200780036043.3

(22)申请日 2007.09.27

(30)优先权数据
263698/2006 2006.09.28 JP
226428/2007 2007.08.31 JP

(85)PCT申请进入国家阶段日
2009.03.27

(86)PCT申请的申请数据
PCT/JP2007/069421 2007.09.27

(87)PCT申请的公布数据
WO2008/041735 JA 2008.04.10

(73)专利权人 丰田自动车株式会社
地址 日本爱知县

(72)发明人 泽田博树 小松雅行

(74)专利代理机构 北京市中咨律师事务所 11247
代理人 段承恩 杨光军

(51)Int.Cl.
H02J 7/00(2006.01)
H01M 10/44(2006.01)

(56)对比文件
JP 特开 2004-147477 A,2004.05.20,
JP 特开平 6-209532 A,1994.07.26,
JP 特开平 10-174305 A,1998.06.26,
US 2003/0107352 A1,2003.06.12,

审查员 武晓冬

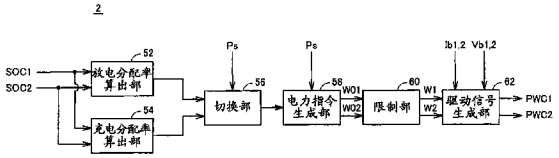
权利要求书 3 页 说明书 18 页 附图 18 页

(54)发明名称

电源系统和具备该电源系统的车辆、电源系统的控制方法以及记录有用于使计算机执行该控制方法的程序的计算机能够读取的记录介质

(57)摘要

放电分配率算出部(52),对各蓄电装置算出达到容许放电电力受到限制的SOC之前的剩余电力量,根据剩余电力量的比率算出蓄电装置的放电电力分配率。充电分配率算出部(54),对各蓄电装置算出达到容许充电电力受到限制的SOC之前的充电容许量,根据充电容许量的比率算出蓄电装置的充电电力分配率。而且,在从电源系统对驱动电力产生部供电时,按照放电电力分配率控制各转换器,在从驱动力产生部对电源系统供电时,按照放电电力分配率控制各转换器。



CN 101517856 B

1. 一种电源系统，能够与负载装置授受电力，具备：

能够充电的多个蓄电装置；

用于在该电源系统与所述负载装置之间授受电力的电力线；

与所述多个蓄电装置对应地设置、各自在对应的蓄电装置与所述电力线之间进行电压转换的多个转换器；和

控制所述多个转换器的控制装置，

所述控制装置，包括：

分配率算出部，其算出从所述多个蓄电装置放电的放电电力的分配率；和

转换器控制部，其在从该电源系统对所述负载装置供电时按照所述放电电力分配率控制所述多个转换器，

所述分配率算出部，对所述多个蓄电装置的每个算出达到表示瞬时能够输出的电力的最大值的容许放电电力受到限制的充电状态之前的剩余电力量，根据所述多个蓄电装置间的所述剩余电力量的比率算出所述放电电力分配率。

2. 根据权利要求 1 所记载的电源系统，其中，

所述分配率算出部，对所述多个蓄电装置的每个，基于从表示当前的充电状态的第一状态值减去表示所述容许放电电力的限制开始的充电状态的第二状态值所得的值、和对应的蓄电装置的蓄电容量，算出所述剩余电力量。

3. 根据权利要求 1 所记载的电源系统，其中，

所述多个蓄电装置的至少一个，包括相互并联连接于对应的转换器的多个蓄电部，

所述分配率算出部，对包括所述多个蓄电部的蓄电装置，算出所述多个蓄电部的各自的剩余电力量之和作为该包括所述多个蓄电部的蓄电装置的剩余电力量。

4. 根据权利要求 3 所记载的电源系统，其中，

还具备：与所述多个蓄电部对应地设置、进行对应的蓄电部和与包括所述多个蓄电部的蓄电装置对应的转换器之间的电连接 / 断开的多个系统主继电器，

所述转换器控制部，还控制所述多个系统主继电器的动作，使得按照规定的顺序使用所述多个蓄电部、并且在规定的定时切换该顺序。

5. 根据权利要求 3 所记载的电源系统，其中，

所述多个蓄电部同时被使用。

6. 一种电源系统，能够与负载装置授受电力，具备：

能够充电的多个蓄电装置；

用于在该电源系统与所述负载装置之间授受电力的电力线；

与所述多个蓄电装置对应地设置、各自在对应的蓄电装置与所述电力线之间进行电压转换的多个转换器；和

控制所述多个转换器的控制装置，

所述控制装置，包括：

分配率算出部，其算出对所述多个蓄电装置充电的充电电力的分配率；和

转换器控制部，其在从所述负载装置对该电源系统供电时按照所述充电电力分配率控制所述多个转换器，

所述分配率算出部，对所述多个蓄电装置的每个算出达到表示瞬时能够输入的电力的

最大值的容许充电电力受到限制的充电状态之前的充电容许量，根据所述多个蓄电装置间的所述充电容许量的比率算出所述充电电力分配率。

7. 根据权利要求 6 所记载的电源系统，其中，

所述分配率算出部，对所述多个蓄电装置的每个，基于从表示所述容许充电电力的限制开始的充电状态的第一状态值减去表示当前的充电状态的第二状态值所得的值、和对应的蓄电装置的蓄电容量，算出所述充电容许量。

8. 根据权利要求 6 所记载的电源系统，其中，

所述多个蓄电装置的至少一个，包括相互并联连接于对应的转换器的多个蓄电部，

所述分配率算出部，对包括所述多个蓄电部的蓄电装置，算出所述多个蓄电部的各自的充电容许量之和作为该包括所述多个蓄电部的蓄电装置的充电容许量。

9. 根据权利要求 8 所记载的电源系统，其中，

还具备：与所述多个蓄电部对应地设置、进行对应的蓄电部和与包括所述多个蓄电部的蓄电装置对应的转换器之间的电连接 / 断开的多个系统主继电器，

所述转换器控制部，还控制所述多个系统主继电器的动作，使得按照规定的顺序使用所述多个蓄电部、并且在规定的定时切换该顺序。

10. 根据权利要求 8 所记载的电源系统，其中，

所述多个蓄电部同时被使用。

11. 一种电源系统，能够与负载装置授受电力，具备：

能够充电的多个蓄电装置；

用于在该电源系统与所述负载装置之间授受电力的电力线；

与所述多个蓄电装置对应地设置、各自在对应的蓄电装置与所述电力线之间进行电压转换的多个转换器；和

控制所述多个转换器的控制装置，

所述控制装置，包括：

分配率算出部，其执行算出从所述多个蓄电装置放电的放电电力的分配率的第一运算、以及算出对所述多个蓄电装置充电的充电电力的分配率的第二运算；和

转换器控制部，其执行在从该电源系统对所述负载装置供电时按照所述放电电力分配率控制所述多个转换器的第一控制、以及在从所述负载装置对该电源系统供电时按照所述充电电力分配率控制所述多个转换器的第二控制，

在所述第一运算中，对所述多个蓄电装置的每个算出达到表示瞬时能够输出的电力的最大值的容许放电电力受到限制的充电状态之前的剩余电力量，根据所述多个蓄电装置间的所述剩余电力量的比率算出所述放电电力分配率，

在所述第二运算中，对所述多个蓄电装置的每个算出达到表示瞬时能够输入的电力的最大值的容许充电电力受到限制的充电状态之前的充电容许量，根据所述多个蓄电装置间的所述充电容许量的比率算出所述充电电力分配率。

12. 根据权利要求 11 所记载的电源系统，其中，

在所述第一运算中，对所述多个蓄电装置的每个，基于从表示当前的充电状态的第一状态值减去表示所述容许放电电力的限制开始的充电状态的第二状态值所得的值、和对应的蓄电装置的蓄电容量，算出所述剩余电力量，

在所述第二运算中，对所述多个蓄电装置的每个，基于从表示所述容许充电电力的限制开始的充电状态的第三状态值减去所述第一状态值所得的值、和对应的蓄电装置的蓄电容量，算出所述充电容许量。

13. 根据权利要求 11 所记载的电源系统，其中，

所述控制装置还包括补正部，该补正部补正所述放电电力分配率以及所述充电电力分配率，使得在所述多个蓄电装置间纠正充电状态的不均衡。

14. 根据权利要求 13 所记载的电源系统，其中，

所述多个蓄电装置包括第一以及第二蓄电装置，

所述补正部，根据表示所述第一蓄电装置的充电状态的状态值与表示所述第二蓄电装置的充电状态的状态值之差，补正所述放电电力分配率以及所述充电电力分配率。

15. 根据权利要求 11 所记载的电源系统，其中，

所述多个蓄电装置的至少一个，包括相互并联连接于对应的转换器的多个蓄电部，

在所述第一运算中，对包括所述多个蓄电部的蓄电装置，算出所述多个蓄电部的各自的剩余电力量之和作为该包括所述多个蓄电部的蓄电装置的剩余电力量，

在所述第二运算中，对包括所述多个蓄电部的蓄电装置，算出所述多个蓄电部的各自的充电容许量之和作为该包括所述多个蓄电部的蓄电装置的充电容许量。

16. 根据权利要求 15 所记载的电源系统，

还具备：与所述多个蓄电部对应地设置、进行对应的蓄电部和与包括所述多个蓄电部的蓄电装置对应的转换器之间的电连接 / 断开的多个系统主继电器，

所述转换器控制部，还控制所述多个系统主继电器的动作，使得按照规定的顺序使用所述多个蓄电部、并且在规定的定时切换该顺序。

17. 根据权利要求 15 所记载的电源系统，其中，

所述多个蓄电部同时被使用。

18. 根据权利要求 15 所记载的电源系统，其中，

所述转换器控制部，在所述负载装置的要求电力在所述多个蓄电装置的各自的容许充放电电力的范围内时，使所述多个转换器交替地动作，将剩余的转换器栅遮断。

19. 一种车辆，具备：

根据权利要求 1 至 18 中的任一项所记载的电源系统；和

从所述电源系统接受电力的供给而产生车辆的驱动力的驱动力产生部。

电源系统和具备该电源系统的车辆、电源系统的控制方法以及记录有用于使计算机执行该控制方法的程序的计算机能够读取的记录介质

技术领域

[0001] 本发明涉及具有多个蓄电装置的电源系统的充放电控制。

背景技术

[0002] 在日本特开 2003-209969 号公报中，公开了具有多个电源级 (powerstage) 的电源控制系统。该电源控制系统，具有相互并联连接、对至少一个变换器 (inverter) 供给直流电力的多个电源级。各电源级包括电池、升压 / 降压 DC-DC 转换器。

[0003] 在该电源控制系统中，控制多个电源级，使得分别包含于所述多个电源级的多个电池均等地充放电，使各电池的充电状态 (SOC :State OfCharge) 变得一样。

[0004] 但是，在各电池的充放电特性不同的情况下，如果像上述日本特开 2003-209969 号公报所公开的电源控制系统那样使多个电池均等地充放电，则某个电池比其他电池更早到达放电极限或充电极限。这样一来，其后就不能得到作为电源系统整体的最大的放电特性或充电特性。

发明内容

[0005] 因此，本发明的目的在于提供一种即便在多个蓄电装置的充放电特性不同的情况下也能够最大限度地发挥系统的性能的电源系统以及具备该电源系统的车辆。

[0006] 另外，本发明的其它的目的在于提供一种即便在多个蓄电装置的充放电特性不同的情况下也能够充分地发挥系统的最大性能的电源系统的控制方法以及记录有用于使计算机执行该控制方法的程序的计算机能够读取的记录介质。

[0007] 根据本发明，一种电源系统，能够与负载装置授受电力，具备 :能够充电的多个蓄电装置 ;用于在该电源系统与负载装置之间授受电力的电力线 ;与多个蓄电装置对应地设置的多个转换器 ;和控制多个转换器的控制装置。各转换器，在对应的蓄电装置与电力线之间进行电压转换。控制装置，包括 :分配率算出部和转换器控制部。分配率算出部，执行算出从多个蓄电装置放电的放电电力的分配率的第一运算、以及算出对多个蓄电装置充电的充电电力的分配率的第二运算中的至少一方。转换器控制部，执行在从该电源系统对负载装置供电时按照放电电力分配率控制多个转换器的第一控制、以及在从负载装置对该电源系统供电时按照充电电力分配率控制多个转换器的第二控制中的至少一方。而且，在第一运算中，对多个蓄电装置的每个算出达到容许放电电力受到限制的充电状态 (SOC) 之前的剩余电力量，根据多个蓄电装置间的剩余电力量的比率算出放电电力分配率。在第二运算中，对多个蓄电装置的每个算出达到容许充电电力受到限制的充电状态 (SOC) 之前的充电容许量，根据多个蓄电装置间的充电容许量的比率算出充电电力分配率。

[0008] 优选，在第一运算中，对多个蓄电装置的每个，基于从表示当前的充电状态的第一状态值减去表示容许放电电力的限制开始的充电状态的第二状态值所得的值、和对应的蓄

电装置的蓄电容量，算出剩余电力量。在第二运算中，对多个蓄电装置的每个，基于从表示容许充电电力的限制开始的充电状态的第三状态值减去第一状态值所得的值、和对应的蓄电装置的蓄电容量，算出充电容许量。

[0009] 优选，控制装置还包括补正部，该补正部补正放电电力分配率以及充电电力分配率，使得在多个蓄电装置间纠正充电状态的不均衡。

[0010] 更加优选，多个蓄电装置包括第一以及第二蓄电装置。补正部，根据表示第一蓄电装置的充电状态的状态值与表示第二蓄电装置的充电状态的状态值之差，补正放电电力分配率以及充电电力分配率。

[0011] 优选，多个蓄电装置的至少一个，包括相互并联连接于对应的转换器的多个蓄电部。在第一运算中，对包括多个蓄电部的蓄电装置，算出多个蓄电部的各自的剩余电力量之和作为该蓄电装置的剩余电力量。在第二运算中，对包括多个蓄电部的蓄电装置，算出多个蓄电部的各自的充电容许量之和作为该蓄电装置的充电容许量。

[0012] 更加优选，电源系统还具备与多个蓄电部对应地设置的多个系统主继电器。各系统主继电器进行对应的蓄电部和与包括多个蓄电部的蓄电装置对应的转换器之间的电连接 / 断开。而且，转换器控制部，还控制多个系统主继电器的动作，使得按照规定的顺序使用多个蓄电部、并且在规定的定时切换该使用顺序。

[0013] 另外，更加优选，多个蓄电部同时被使用。

[0014] 优选，转换器控制部，在负载装置的要求电力在多个蓄电装置的各自的容许充放电电力的范围内时，使多个转换器交替地动作，将剩余的转换器栅遮断。

[0015] 另外，根据本发明，一种车辆，具备 ：上述任一项所记载的电源系统 ；和从电源系统接受电力的供给而产生车辆的驱动力的驱动力产生部。

[0016] 另外，根据本发明，一种电源系统的控制方法，该电源系统能够与负载装置授受电力。电源系统，具备 ：能够充电的多个蓄电装置 ；用于在该电源系统与负载装置之间授受电力的电力线 ；和与多个蓄电装置对应地设置的多个转换器。各转换器在对应的蓄电装置与电力线之间进行电压转换。而且，控制方法，包括 ：执行算出从多个蓄电装置放电的放电电力的分配率的第一运算、以及算出对多个蓄电装置充电的充电电力的分配率的第二运算中的至少一方的步骤 ；和执行在从该电源系统对负载装置供电时按照放电电力分配率控制多个转换器的第一控制、以及在从负载装置对该电源系统供电时按照充电电力分配率控制多个转换器的第二控制中的至少一方的步骤。这里，在第一运算中，对多个蓄电装置的每个，算出达到容许放电电力受到限制的充电状态 (SOC) 之前的剩余电力量，根据多个蓄电装置间的剩余电力量的比率算出放电电力分配率。在第二运算中，对多个蓄电装置的每个，算出达到容许充电电力受到限制的充电状态 (SOC) 之前的充电容许量，根据多个蓄电装置间的充电容许量的比率算出充电电力分配率。

[0017] 优选，在第一运算中，对多个蓄电装置的每个，基于从表示当前的充电状态的第一状态值减去表示容许放电电力的限制开始的充电状态的第二状态值所得的值、和对应的蓄电装置的蓄电容量，算出剩余电力量。在第二运算中，对多个蓄电装置的每个，基于从表示容许充电电力的限制开始的充电状态的第三状态值减去第一状态值所得的值、和对应的蓄电装置的蓄电容量，算出充电容许量。

[0018] 优选，控制方法还包括以在多个蓄电装置间纠正充电状态的不均衡的方式补正放

电电力分配率以及充电电力分配率的步骤。

[0019] 更加优选，多个蓄电装置包括第一以及第二蓄电装置。而且，在补正的步骤中，根据表示第一蓄电装置的充电状态的状态值与表示第二蓄电装置的充电状态的状态值之差，补正放电电力分配率以及充电电力分配率。

[0020] 优选，多个蓄电装置的至少一个，包括相互并联连接于对应的转换器的多个蓄电部。在第一运算中，对包括多个蓄电部的蓄电装置，算出多个蓄电部的各自的剩余电力量之和作为该蓄电装置的剩余电力量。在第二运算中，对包括多个蓄电部的蓄电装置，算出多个蓄电部的各自的充电容许量之和作为该蓄电装置的充电容许量。

[0021] 更加优选，电源系统还包括与多个蓄电部对应地设置的多个系统主继电器。各系统主继电器进行对应的蓄电部和与包括多个蓄电部的蓄电装置对应的转换器之间的电连接 / 断开。而且，控制方法，还包括 ：以使得按照规定的顺序使用多个蓄电部、并且在规定的定时切换该使用顺序的方式控制多个系统主继电器的动作的步骤。

[0022] 另外，更加优选，多个蓄电部同时被使用。

[0023] 优选，还包括判定负载装置的要求电力是否在多个蓄电装置的各自的容许充放电电力的范围内的步骤 ；和当判定为要求电力在容许充放电电力的范围内时，使多个转换器交替地动作、且将剩余的转换器栅遮断的步骤。

[0024] 另外，根据本发明，一种记录介质，是计算机能够读取的记录介质，记录用于使计算机执行上述任一控制方法的程序。

[0025] 在本发明中，对各蓄电装置，算出达到容许放电电力受到限制的充电状态 (SOC) 之前的剩余电力量，按照该剩余电力量的比率算出来自多个蓄电装置的放电电力的分配率。而且，在从该电源系统对负载装置供电时，按照放电电力分配率控制多个转换器，所以能够抑制任一蓄电装置比其他的蓄电装置先达到放电极限的情况。另外，对各蓄电装置，算出达到容许充电电力受到限制的充电状态 (SOC) 之前的充电容许量，按照该充电容许量的比率算出对多个蓄电装置充电的充电电力的分配率。而且，在从负载装置对该电源系统供电时，按照充电电力分配率控制多个转换器，所以能够抑制任一蓄电装置比其他的蓄电装置先达到充电极限的情况。

[0026] 因此，根据本发明，能够获得作为电源系统整体的最大的充放电特性的机会最大。其结果，即便在多个蓄电装置的充放电特性不同的情况下，也能够最大限度地发挥电源系统的性能。

附图说明

[0027] 图 1 是本发明的实施方式 1 的车辆的整体框图。

[0028] 图 2 是图 1 所示的转换器的概略结构图。

[0029] 图 3 是用于说明蓄电装置的电力分配控制的构思的图。

[0030] 图 4 是用于说明蓄电装置的电力分配率的运算方法的图。

[0031] 图 5 是图 1 所示的转换器 ECU 的功能框图。

[0032] 图 6 是图 5 所示的驱动信号生成部的详细的功能框图。

[0033] 图 7 是用于说明图 1 所示的转换器 ECU 的控制结构的流程图。

[0034] 图 8 是本实施方式 2 中的转换器 ECU 的功能框图。

[0035] 图 9 是表示蓄电装置的 SOC 之差与补正量之间的关系的图。

[0036] 图 10 是用于说明图 8 所示的转换器 ECU 的控制结构的流程图。

[0037] 图 11 是实施方式 3 的车辆的整体框图。

[0038] 图 12 是图 11 所示的蓄电装置的概略结构图。

[0039] 图 13 是用于说明蓄电装置以及蓄电部的电力分配控制的构思的图。

[0040] 图 14 是用于说明蓄电装置的电力分配率的运算方法的图。

[0041] 图 15 是表示蓄电装置以及蓄电部的 SOC 的变化的一例的图。

[0042] 图 16 是图 11 所示的转换器 ECU 的功能框图。

[0043] 图 17 是用于说明图 11 所示的转换器 ECU 的控制结构的流程图。

[0044] 图 18 是表示本实施方式 4 中的蓄电装置以及蓄电部的 SOC 的变化的一例的图。

[0045] 图 19 是实施方式 4 中的转换器 ECU 的功能框图。

[0046] 图 20 是用于说明实施方式 4 中的转换器 ECU 的控制结构的流程图。

具体实施方式

[0047] 下面，一边参照附图一边对本发明的实施方式详细进行说明。另外，对于图中相同或者相当的部分标注相同符号，不重复进行说明。

[0048] （实施方式 1）

[0049] 图 1 是本发明的实施方式 1 的车辆的整体框图。参照图 1，该车辆 100 具有电源系统 1 和驱动力产生部 3。驱动力产生部 3 包含：变换器 (inverter)30-1、30-2，电动发电机 34-1、34-2，动力传递机构 36，驱动轴 38，和驱动 ECU(Electronic Control Unit，电子控制单元)32。

[0050] 变换器 30-1、30-2 被并联连接于主正母线 MPL 以及主负母线 MNL。而且，变换器 30-1、30-2 将从电源系统 1 供给的驱动电力（直流电力）变换成交流电力而分别向电动发电机 34-1、34-2 输出。另外，变换器 30-1、30-2，分别将电动发电机 34-1、34-2 发电产生的交流电力变换成直流电力而作为再生电力向电源系统 1 输出。

[0051] 另外，各变换器 30-1、30-2，例如由包含三相的开关元件的桥式电路构成。而且，变换器 30-1、30-2 分别按照来自驱动 ECU32 的驱动信号 PWM1、PWM2 进行开关动作，由此驱动对应的电动发电机。

[0052] 电动发电机 34-1、34-2 分别接受从变换器 30-1、30-2 供给的交流电力而产生旋转驱动力。另外，电动发电机 34-1、34-2 接受来自外部的旋转力而产生交流电力。例如，电动发电机 34-1、34-2 由具备埋设有永磁铁的转子的三相交流旋转电机构成。而且，电动发电机 34-1、34-2 与动力传递机构 36 相连结，旋转驱动力经由还被连结于动力传递机构 36 的驱动轴 38 向车轮（未图示）传递。

[0053] 另外，在将驱动力产生部 3 应用于混合动力车辆时，电动发电机 34-1、34-2 还经由动力传递机构 36 或者驱动轴 38 而连结于发动机（未图示）。而且，通过驱动 ECU32 执行控制，使得发动机所产生的驱动力与电动发电机 34-1、34-2 所产生的驱动力变为最合适的比例。在应用于这样的混合动力车辆时，也可以使电动发电机 34-1、34-2 中的任一方专门作为电动机而起作用，使另一方的电动发电机专门作为发电机而起作用。

[0054] 驱动 ECU32，基于从未图示的各传感器发送的信号、行驶状况以及加速器开度（油

门开度）等，算出车辆要求功率 Ps，基于所算出的车辆要求功率 Ps 算出电动发电机 34-1、34-2 的转矩目标值以及转速目标值。然后，驱动 ECU32 以使电动发电机 34-1、34-2 的产生转矩以及转速变为目标值的方式生成驱动信号 PWI1、PWI2，将该生成的信号 PWI1、PWI2 分别向变换器 30-1、30-2 输出并控制变换器 30-1、30-2。另外，驱动 ECU32 对电源系统 1 的转换器 ECU2（后述）输出所算出的车辆要求功率 Ps。

[0055] 另一方面，电源系统 1 包含：蓄电装置 6-1、6-2，转换器 (converter)8-1、8-2，平滑电容器 C，转换器 ECU2，电池 ECU4，电流传感器 10-1、10-2，和电压传感器 12-1、12-2、18。

[0056] 蓄电装置 6-1、6-2 是能够充放电的直流电源，例如由镍氢电池、锂离子电池等二次电池构成。蓄电装置 6-1 经由正极线 PL1 以及负极线 NL1 连接于转换器 8-1，蓄电装置 6-2 经由正极线 PL2 以及负极线 NL2 连接于转换器 8-2。

[0057] 另外，例如蓄电装置 6-1 可以使用能够输出的最大电力比蓄电装置 6-2 大的二次电池（也称为“功率密度型”），蓄电装置 6-2 可以使用蓄电容量大于蓄电装置 6-1 的二次电池（也称为“能量密度型”）。由此，使用两个蓄电装置 6-1、6-2 能够构成高功率且大容量的直流电源。另外，蓄电装置 6-1、6-2 中的至少一方可以由双电层电容器构成。

[0058] 转换器 8-1 被设置在蓄电装置 6-1 与主正母线 MPL 及主负母线 MNL 之间，基于来自转换器 ECU2 的驱动信号 PWC1，在蓄电装置 6-1 与主正母线 MPL 及主负母线 MNL 之间进行电压转换。转换器 8-2 被设置在蓄电装置 6-2 与主正母线 MPL 及主负母线 MNL 之间，基于来自转换器 ECU2 的驱动信号 PWC2，在蓄电装置 6-2 与主正母线 MPL 及主负母线 MNL 之间进行电压转换。

[0059] 平滑电容器 C 被连接在主正母线 MPL 与主负母线 MNL 之间，降低主正母线 MPL 以及主负母线 MNL 中所含的电力波动成分。电压传感器 18 检测主正母线 MPL 以及主负母线 MNL 之间的电压值 Vh，将其检测结果向转换器 ECU2 输出。

[0060] 电流传感器 10-1、10-2 分别检测相对于蓄电装置 6-1 输入输出的电流值 Ib1 以及相对于蓄电装置 6-2 输入输出的电流值 Ib2，将其检测结果向转换器 ECU2 以及电池 ECU4 输出。另外，电流传感器 10-1、10-2 将从对应的蓄电装置输出的电流（放电电流）作为正值检测，将向对应的蓄电装置输入的电流（充电电流）作为负值检测。另外，在图中示出了电流传感器 10-1、10-2 分别检测正极线 PL1、PL2 的电流值的情况，但电流传感器 10-1、10-2 也可以分别检测负极线 NL1、NL2 的电流。电压传感器 12-1、12-2 分别检测蓄电装置 6-1 的电压值 Vb1 以及蓄电装置 6-2 的电压值 Vb2，将其检测结果向转换器 ECU2 以及电池 ECU4 输出。

[0061] 电池 ECU4 基于来自电流传感器 10-1 的电流值 Ib1 以及来自电压传感器 12-1 的电压值 Vb1，算出表示蓄电装置 6-1 的充电状态的状态量 SOC1，将所计算出的状态量 SOC1 向转换器 ECU2 输出。此外，电池 ECU4 基于来自电流传感器 10-2 的电流值 Ib2 以及来自电压传感器 12-2 的电压值 Vb2，算出表示蓄电装置 6-2 的充电状态的状态量 SOC2，将所计算出的状态量 SOC2 向转换器 ECU2 输出。另外，状态量 SOC1、SOC2 的计算方法，可以使用各种公知的方法。

[0062] 转换器 ECU2 基于来自电流传感器 10-1、10-2 以及电压传感器 12-1、12-2、18 的各输出值，来自电池 ECU4 的及状态量 SOC1、SOC2，以及来自驱动 ECU32 的车辆要求功率 Ps，生成用于分别驱动转换器 8-1、8-2 的驱动信号 PWC1、PWC2。然后，转换器 ECU2 将所生成的

驱动信号 PWC1、PWC2 分别向转换器 8-1、8-2 输出，控制转换器 8-1、8-2。另外，对于转换器 ECU2 的结构，在后面进行详细说明。

[0063] 图 2 是图 1 所示的转换器 8-1、8-2 的概略结构图。转换器 8-2 的结构以及动作与转换器 8-1 相同，所以下面对转换器 8-1 的结构以及动作进行说明。参照图 2，转换器 8-1 包括斩波电路 40-1、正母线 LN1A、负母线 LN1C、布线 LN1B、和平滑电容器 C1。斩波电路 40-1 包含：晶体管 Q1A、Q1B，二极管 D1A、D1B，和电感器 L1。

[0064] 正母线 LN1A，其一端连接于晶体管 Q1B 的集电极，另一端连接于主正母线 MPL。此外，负母线 LN1C，其一端连接于负极线 NL1，另一端连接于主负母线 MNL。

[0065] 晶体管 Q1A、Q1B 被串联连接在负母线 LN1C 与正母线 LN1A 之间。具体地说，晶体管 Q1A 的发射极连接于负母线 LN1C，晶体管 Q1B 的集电极连接于正母线 LN1A。二极管 D1A、D1B 分别与晶体管 Q1A、Q1B 反并联连接。电感器 L1 连接于晶体管 Q1A 与晶体管 Q1B 的连接点。

[0066] 布线 LN1B，其一端连接于正极线 PL1，另一端连接于电感器 L1。平滑电容器 C1 被连接在布线 LN1B 与负母线 LN1C 之间，降低布线 LN1B 以及负母线 LN1C 之间的直流电压中所含的交流成分。

[0067] 另外，斩波电路 40-1 按照来自转换器 ECU2（未图示）的驱动信号 PWC1，在蓄电装置 6-1 的放电时，对从正极线 PL1 以及负极线 NL1 接受的直流电力（驱动电力）进行升压，在蓄电装置 6-1 的充电时，对从主正母线 MPL 以及主负母线 MNL 接受的直流电力（再生电力）进行降压。

[0068] 下面，对转换器 8-1 的电压转换动作（升压动作以及降压动作）进行说明。在升压动作时，转换器 ECU2 将晶体管 Q1B 维持为截止状态，并且使晶体管 Q1A 以预定的占空比导通 / 截止。在晶体管 Q1A 的导通期间，放电电流从蓄电装置 6-1 依次经由布线 LN1B、电感器 L1、二极管 D1B 以及正母线 LN1A 流向主正母线 MPL。同时，泵电流 (pump current) 从蓄电装置 6-1 依次经由布线 LN1B、电感器 L1、晶体管 Q1A 以及负母线 LN1C 流过。电感器 L1 通过该泵电流蓄积电磁能。然后，在晶体管 Q1A 从导通状态迁移为截止状态时，电感器 L1 将所蓄积的电磁能重叠于放电电流。其结果，从转换器 8-1 向主正母线 MPL 以及主负母线 MNL 供给的直流电力的平均电压恰好升压与按照占空比而积蓄在电感器 L1 中的电磁能相当的电压。

[0069] 另一方面，在降压动作时，转换器 ECU2 使晶体管 Q1B 以预定的占空比导通 / 截止，并且维持晶体管 Q1A 的截止状态。在晶体管 Q1B 的导通期间，充电电流从主正母线 MPL 依次经由正母线 LN1A、晶体管 Q1B、电感器 L1 以及布线 LN1B 流向蓄电装置 6-1。然后，在晶体管 Q1B 从导通状态迁移为截止状态时，电感器 L1 产生磁通而妨碍电流变化，所以充电电流依次经由二极管 D1A、电感器 L1 以及布线 LN1B 持续流过。另一方面，如果从电能方面来看的话，仅在晶体管 Q1B 的导通期间从主正母线 MPL 以及主负母线 MNL 供给直流电力，所以如果将充电电流保持为一定（如果电感器 L1 的电感充分大），则从转换器 8-1 向蓄电装置 6-1 供给的直流电力的平均电压为主正母线 MPL 以及主负母线 MNL 之间的直流电压乘以占空比所得的值。

[0070] 为了控制这样的转换器 8-1 的电压转换动作，转换器 ECU2 生成由用于控制晶体管 Q1A 的导通 / 截止的驱动信号 PWC1A 以及用于控制晶体管 Q1B 的导通 / 截止的驱动信号

PWC1B 构成的驱动信号 PWC1。

[0071] 图 3 是用于说明蓄电装置 6-1、6-2 的电力分配控制的构思的图。参照图 3，容许放电电力 Wout1 是从蓄电装置 6-1 瞬间能够输出的电力的最大值，当蓄电装置 6-1 的 SOC 低于下限值 SL1 时，容许放电电力 Wout1 受到限制。容许充电电力 Win1 是对蓄电装置 6-1 瞬间能够输入的电力的最大值，当蓄电装置 6-1 的 SOC 高于上限值 SH1 时，容许充电电力 Win1 受到限制。同样，容许放电电力 Wout2 是从蓄电装置 6-2 瞬间能够输出的电力的最大值，当蓄电装置 6-2 的 SOC 低于下限值 SL2 时，容许放电电力 Wout2 受到限制。容许充电电力 Win2 是对蓄电装置 6-2 瞬间能够输入的电力的最大值，当蓄电装置 6-2 的 SOC 高于上限值 SH2 时，容许充电电力 Win2 受到限制。

[0072] 另外，蓄电装置的容许放电电力以及容许充电电力，因蓄电装置的特性而不同，一般来说，功率密度型的二次电池的容许放电电力以及容许充电电力大于能量密度型的二次电池的容许放电电力以及容许充电电力。另外，容许放电电力受到限制的 SOC 以及容许充电电力受到限制的 SOC 也因蓄电装置的特性而不同。

[0073] 现在，考虑蓄电装置 6-1、6-2 的 SOC 分别为 S1、S2、从电源系统 1 对驱动力产生部 3 供给电力的情况。假如从蓄电装置 6-1、6-2 均等地进行放电（这里所谓的“均等地进行放电”可以是放电电力量均等，也可以是 SOC 降低量均等），则蓄电装置 6-1、6-2 的某一方与另一方相比容许放电电力先受到限制。这样一来，之后，虽然该另一方的蓄电装置还具有足够的放电能力，但作为合计蓄电装置 6-1、6-2 的放电能力的电源系统 1 整体的放电能力降低。

[0074] 因此，在本实施方式 1 中，算出蓄电装置 6-1、6-2 的放电电力的分配率，使得蓄电装置 6-1、6-2 的 SOC 分别同时达到下限值 SL1、SL2，在从电源系统 1 对驱动力产生部 3 供电时，按照该算出的放电电力分配率，进行蓄电装置 6-1、6-2 的放电。由此，能够使能最大限度地发挥作为电源系统 1 整体的放电能力的机会（期间）最大化。

[0075] 对于从驱动力产生部 3 对电源系统 1 供给电力的情况也同样进行考虑。即，假如对蓄电装置 6-1、6-2 均等地进行充电（这里所谓的“均等地进行充电”可以是充电电力量均等，也可以是 SOC 上升量均等），则蓄电装置 6-1、6-2 某一方与另一方相比容许充电电力先受到限制。这样一来，之后，虽然另一方的蓄电装置还具有足够的充电能力，但作为合计蓄电装置 6-1、6-2 的充电能力的电源系统 1 整体的充电能力降低。

[0076] 于是，在本实施方式 1 中，算出蓄电装置 6-1、6-2 的充电电力的分配率，使得蓄电装置 6-1、6-2 的 SOC 分别同时达到上限值 SH1、SH2，在从驱动力产生部 3 对电源系统 1 供电时，按照所算出的充电电力分配率，进行对蓄电装置 6-1、6-2 的充电。由此，能够使能最大限度地发挥作为电源系统 1 整体的充电能力的机会（期间）最大化。

[0077] 图 4 是用于说明蓄电装置 6-1、6-2 的电力分配率的运算方法的图。参照图 4，根据下式，算出在蓄电装置 6-1 中、蓄电装置 6-1 的 SOC 达到容许放电电力 Wout1 受到限制的下限值 SL1 之前的蓄电装置 6-1 的剩余电力量 R1。

[0078] $R1 = A(S1-SL1)$ (1)

[0079] 这里，A 表示蓄电装置 6-1 的蓄电容量，S1 表示执行运算时的蓄电装置 6-1 的 SOC。

[0080] 另外，根据下式，算出在蓄电装置 6-2 中、蓄电装置 6-2 的 SOC 达到容许放电电力 Wout2 受到限制的下限值 SL2 之前的蓄电装置 6-2 的剩余电力量 R2。

[0081] R2 = B(S2-SL2) (2)

[0082] 这里，B 表示蓄电装置 6-2 的蓄电容量，S2 表示执行运算时的蓄电装置 6-2 的 SOC。

[0083] 而且，从电源系统 1 对驱动力产生部 3 进行供电时，以从蓄电装置 6-1、6-2 进行放电的放电电力的分配率成为 R1 ： R2 的方式，从蓄电装置 6-1、6-2 进行放电。

[0084] 另外，根据下式，算出在蓄电装置 6-1 中、蓄电装置 6-1 的 SOC 达到容许充电电力 Win1 受到限制的上限值 SH1 之前的蓄电装置 6-1 的充电容许量 C1。

[0085] C1 = A(SH1-S1) (3)

[0086] 而且，根据下式，算出在蓄电装置 6-2 中、蓄电装置 6-2 的 SOC 达到容许充电电力 Win2 受到限制的上限值 SH2 之前的蓄电装置 6-2 的充电容许量 C2。

[0087] C2 = B(SH2-S2) (4)

[0088] 而且，从驱动力产生部 3 对电源系统 1 进行供电时，以对蓄电装置 6-1、6-2 进行充电的充电电力的分配率成为 C1 ： C2 的方式，对蓄电装置 6-1、6-2 进行充电。

[0089] 图 5 是图 1 所示的转换器 ECU2 的功能框图。参照图 5，转换器 ECU2 包括 :放电分配率算出部 52、充电分配率算出部 54、切换部 56、电力指令生成部 58、限制部 60 和驱动信号生成部 62。

[0090] 放电分配率算出部 52，从电池 ECU4 接收表示蓄电装置 6-1 的 SOC 的状态量 SOC1 以及表示蓄电装置 6-2 的 SOC 的状态量 SOC2。接着，放电分配率算出部 52，利用上述式 (1)、(2) 算出剩余电力量 R1、R2，对切换部 56 输出与所算出的剩余电力量 R1、R2 的比率相对应的放电电力分配率 r1 ： r2。

[0091] 充电分配率算出部 54 从电池 ECU4 接收状态量 SOC1 以及状态量 SOC2。接着，充电分配率算出部 54，利用上述式 (3)、(4) 算出充电容许量 C1、C2，对切换部 56 输出与所算出的充电容许量 C1、C2 的比率相对应的充电分配率 c1 ： c2。

[0092] 切换部 56，在从驱动力产生部 3 的驱动 ECU32 接收的车辆要求功率 Ps 为正值时，即从电源系统 1 对驱动力产生部 3 供电时，对电力指令生成部 58 输出从放电分配率算出部 52 接收的放电电力分配率 r1 ： r2。另一方面，切换部 56，在车辆要求功率 Ps 为负值时，即从驱动力产生部 3 对电源系统 1 供电时，对电力指令生成部 58 输出从充电分配率算出部 54 接收的充电电力分配率 c1 ： c2。

[0093] 电力指令生成部 58，在从驱动 ECU32 接收的车辆要求功率 Ps 为正值时，基于从切换部 56 接收的放电电力分配率，根据下式算出蓄电装置 6-1、6-2 的电力指令值 W01、W02。

[0094] W01 = Ps×r1/(r1+r2) (5)

[0095] W02 = Ps×r2/(r1+r2) (6)

[0096] 另一方面，电力指令生成部 58，在车辆要求功率 Ps 为负值时，基于从切换部 56 接收的充电电力分配率，根据下式算出蓄电装置 6-1、6-2 的电力指令值 W01、W02。

[0097] W01 = Ps×c1/(c1+c2) (7)

[0098] W02 = Ps×c2/(c1+c2) (8)

[0099] 限制部 60，将由电力指令生成部 58 所生成的蓄电装置 6-1 的电力指令值 W01 限制在容许放电电力 Wout1 以及容许充电电力 Win1 的范围内，作为电力指令值 W1 输出。另外，限制部 60，将由电力指令生成部 58 所生成的蓄电装置 6-2 的电力指令值 W02 限制在容许放电电力 Wout2 以及容许充电电力 Win2 的范围内，作为电力指令值 W2 输出。

[0100] 另外，限制部 60，在电力指令值 WO1、WO2 中的任一个被限制的情况下，如果另一方的电力指令值相对于容许放电电力或容许充电电力有富余，就将超过限制的部分分配给另一方的电力指令值。

[0101] 驱动信号生成部 62，分别从电压传感器 12-1、12-2 接收电压值 Vb1、Vb2，分别从电流传感器 10-1、10-2 接收电流值 Ib-1、Ib-2。接着，驱动信号生成部 62，基于上述各检测值以及来自限制部 60 的电力指令值 W1、W2，通过后述的方法生成用于分别驱动转换器 8-1、8-2 的驱动信号 PWC1、PWC2，分别对转换器 8-1、8-2 输出其生成的驱动信号 PWC1、PWC2。

[0102] 图 6 是图 5 所示的驱动信号生成部 62 的详细功能框图。参照图 6，驱动信号生成部 62 包括 ：除法部 72-1、72-2，减法部 74-1、74-2、78-1、78-2，PI 控制部 76-1、76-2，和调制部 80-1、80-2。

[0103] 除法部 72-1，将电力指令值 W1 除以电压值 Vb1，将其运算结果作为电流目标值 IR1 对减法部 74-1 输出。减法部 74-1，从电流目标值 IR1 中减去电流值 Ib1，将其运算结果对 PI 控制部 76-1 输出。PI 控制部 76-1，将电流目标值 IR1 与电流值 Ib1 的偏差作为输入进行比例积分运算，对减法部 78-1 输出其运算结果。

[0104] 减法部 78-1，从以电压值 Vb1/ 目标电压 VR1 表示的转换器 8-1 的理论升压比的倒数中减去 PI 控制部 76-1 的输出，将其运算结果作为占空指令 Ton1 对调制部 80-1 输出。另外，该减法部 78-1 中的输入项 (电压值 Vb1/ 目标电压 VR1) 是基于转换器 8-1 的理论升压比的前馈补偿项，将目标电压 VR1 设定为高于电压值 Vb1 的适当的值。

[0105] 调制部 80-1，基于占空指令 Ton1 和没有图示的振荡部所生成的载波 (carrier wave)，生成驱动信号 PWC1，对转换器 8-1 的晶体管 Q1A、Q1B 输出所生成的驱动信号 PWC1。

[0106] 除法部 72-2，将电力指令值 W2 除以电压值 Vb2，将其运算结果作为电流目标值 IR2 对减法部 74-2 输出。减法部 74-2，从电流目标值 IR2 减去电流值 Ib2，将其运算结果对 PI 控制部 76-2 输出。PI 控制部 76-2，将电流目标值 IR2 与电流值 Ib2 的偏差作为输入进行比例积分运算，对减法部 78-2 输出其运算结果。

[0107] 减法部 78-2，从以电压值 Vb2/ 目标电压 VR2 表示的转换器 8-2 的理论升压比的倒数减去 PI 控制部 76-2 的输出，将其运算结果作为占空指令 Ton2 对调制部 80-2 输出。另外，该减法部 78-2 的输入项 (电压值 Vb2/ 目标电压 VR2) 是基于转换器 8-2 的理论升压比的前馈补偿项，将目标电压 VR2 设定为高于电压值 Vb2 的适当的值。

[0108] 调制部 80-2，基于占空指令 Ton2 和没有图示的振荡部所生成的载波 (carrier wave)，生成驱动信号 PWC2，对转换器 8-2 的晶体管 Q2A、Q2B 输出所生成的驱动信号 PWC2。

[0109] 图 7 是用于说明图 1 所示的转换器 ECU2 的控制结构的流程图。另外，该流程图的处理每隔一定时间或每当预定的条件成立时从主程序中调用而执行。

[0110] 参照图 7，转换器 ECU2 基于来自电池 ECU4 的状态量 SOC1、SOC2，利用上述式 (1)、(2) 算出蓄电装置 6-1 的剩余电力量 R1 以及蓄电装置 6-2 的剩余电力量 R2(步骤 S10)。接着，转换器 ECU2 算出与所算出的剩余电力量 R1、R2 的比率相应的放电电力分配率 r1 ： r2(步骤 S20)。

[0111] 此外，转换器 ECU2，基于状态量 SOC1、SOC2，利用上述式 (3)、(4) 算出蓄电装置 6-1 的充电容许量 C1 以及蓄电装置 6-2 的充电容许量 C2(步骤 S30)。接着，转换器 ECU2 算出与所算出的充电容许量 C1、C2 的比率相应的充电电力分配率 c1 ： c2(步骤 S40)。

[0112] 接着，转换器 ECU2 判定从驱动 ECU32 接收的车辆要求功率 Ps 是否是正值（步骤 S50）。当转换器 ECU2 判定为车辆要求功率 Ps 为正值时（步骤 S50 中的“是”），利用上述式 (5)、(6) 按照放电电力分配率 r1 ： r2 生成各转换器 8-1、8-2 的电力指令值 W01、W02（放电）（步骤 S60）。

[0113] 接着，转换器 ECU2 在电力指令值 W01 超过容许放电电力 Wout1 时，将电力指令值 W01 限制为容许放电电力 Wout1，生成最终的电力指令值 W1。另外，转换器 ECU2 在电力指令值 W02 超过容许放电电力 Wout2 时，将电力指令值 W02 限制为容许放电电力 Wout2，生成最终的电力指令值 W2（步骤 S70）。接着，转换器 ECU2 基于电力指令值 W1、W2 生成驱动信号 PWI1、PWI2，控制转换器 8-1、8-2（步骤 S80）。

[0114] 另一方面，当在步骤 S50 中判定为车辆要求功率 Ps 不是正值时（步骤 S50 中的“否”），转换器 ECU2 利用上述式 (7)、(8) 按照充电电力分配率 c1 ： c2 生成各转换器 8-1、8-2 的电力指令值 W01、W02（充电）（步骤 S90）。

[0115] 接着，转换器 ECU2，在电力指令值 W01 的绝对值超过容许充电电力 Win1 的绝对值时，将电力指令值 W01 限制为容许充电电力 Win1，生成最终的电力指令值 W1。另外，转换器 ECU2，在电力指令值 W02 的绝对值超过容许充电电力 Win2 的绝对值时，将电力指令值 W02 限制为容许充电电力 Win2，生成最终的电力指令值 W2（步骤 S100）。接着，转换器 ECU2，使处理进入步骤 S80，基于电力指令值 W1、W2 控制转换器 8-1、8-2。

[0116] 如上所述，在本实施方式 1 中，对各蓄电装置 6-1、6-2 算出达到容许放电电力受到限制的 SOC 之前的剩余电力量，按照该剩余电力量的比率算出蓄电装置 6-1、6-2 的放电电力分配率。而且，在从电源系统 1 对驱动力产生部 3 供电时，按照放电电力分配率控制转换器 8-1、8-2，所以能够抑制任一蓄电装置先于其他的蓄电装置达到放电极限的情况。另外，对各蓄电装置 6-1、6-2 算出达到容许充电电力受到限制的 SOC 之前的充电容许量，按照该充电容许量的比率算出蓄电装置 6-1、6-2 的充电电力分配率。而且，在从驱动力产生部 3 对电源系统 1 供电时，按照充电电力分配率控制转换器 8-1、8-2，所以能够抑制任一蓄电装置先于其他的蓄电装置达到充电极限的情况。

[0117] 因此，根据本实施方式 1，能够使能得到作为电源系统 1 整体的最大的充放电特性的机会最大化。其结果，即便在蓄电装置 6-1、6-2 的充放电特性不同的情况下，也能够将电源系统 1 的性能发挥到最大限度。

[0118] （实施方式 2）

[0119] 在车辆要求功率 Ps 的绝对值变大，从蓄电装置 6-1、6-2 放电的放电电力被限制为容许放电电力或充电电力被限制为容许充电电力时，可以脱离上述的电力分配率进行放电或充电。此时，在蓄电装置 6-1、6-2 放电时，蓄电容量小的蓄电装置的 SOC 先于其他的蓄电装置降低，所以使蓄电容量小的蓄电装置的 SOC 高于其他的蓄电装置的 SOC 比较好。但是，在蓄电装置 6-1、6-2 充电时，蓄电容量小的蓄电装置的 SOC 先于其他的蓄电装置上升，所以与放电的情况相反，使蓄电容量小的蓄电装置的 SOC 低于其他的蓄电装置的 SOC 比较好。

[0120] 因此，如果考虑到充放电的双方，则优选，尽可能使蓄电装置 6-1、6-2 的 SOC 一致。由此，不会妨碍放电能力或充电能力中的一方，能够使能最大限度地发挥作为电源系统 1 整体的充放电能力的机会（期间）最大化。

[0121] 实施方式 2 中的车辆的整体结构与图 1 所示的实施方式 1 中的车辆 100 相同。

[0122] 图 8 是本实施方式 2 中的转换器 ECU2A 的功能框图。参照图 8，该转换器 ECU2A，在图 5 所示的实施方式 1 中的转换器 ECU2 的结构中，还包括补正值算出部 64 和补正部 66、68。

[0123] 补正值算出部 64，接收从表示蓄电装置 6-2 的 SOC 的状态量 SOC2 中减去表示蓄电装置 6-1 的 SOC 的状态量 SOC1 所得的 SOC 之差 ΔS。接着，补正值算出部 64，利用图 9 所示的规定的映射图 (map) 或运算式，算出与 SOC 之差 ΔS 相应的补正量 Δr。即，在 SOC 之差 ΔS 为正值时，根据 SOC 之差 ΔS 算出正的补正量 Δr，在 SOC 之差 ΔS 为负值时，根据 SOC 之差 ΔS 算出负的补正量 Δr。

[0124] 补正部 66，基于由补正值算出部 64 算出的补正量 Δr，对来自放电分配率算出部 52 的放电电力分配率 r1 ： r2 进行补正。具体而言，补正部 66，对表示蓄电装置 6-2 的放电分配率的 r2 加上补正量 Δr，从而补正放电电力分配率。即，在状态量 SOC2 大于状态量 SOC1 时，以增加蓄电装置 6-2 的放电分配率的方式，对来自放电分配算出部 52 的放电电力分配率进行补正。

[0125] 补正部 68，基于由补正值算出部 64 算出的补正量 Δr，对来自充电分配率算出部 54 的充电电力分配率 c1 ： c2 进行补正。具体而言，补正部 68，从表示蓄电装置 6-2 的充电分配率的 c2 减去补正量 Δr，从而补正充电电力分配率。即，在状态量 SOC2 大于状态量 SOC1 时，以增加蓄电装置 6-2 的充电分配率的方式，对来自充电分配算出部 54 的充电电力分配率进行补正。

[0126] 图 10 是用于说明图 8 所示的转换器 ECU2A 的控制结构的流程图。另外，该流程图的处理每隔一定时间或每当预定的条件成立时从主程序中调用而执行。

[0127] 参照图 10，该流程图在图 7 所示的流程图中还包括步骤 S45。即，当在步骤 S40 中算出充电电力分配率后，转换器 ECU2A 根据蓄电装置 6-1、6-2 的 SOC 之差 ΔS，以在蓄电装置 6-1、6-2 间纠正 SOC 的不均衡的方式，补正放电电力分配率以及充电电力分配率（步骤 S45）。

[0128] 具体而言，转换器 ECU2A，算出与从状态量 SOC2 减去状态量 SOC1 所得的 SOC 之差 ΔS 相应的补正量 Δr，基于所算出的补正量 Δr，将放电电力分配率以及充电电力分配率向纠正 SOC1、SOC2 的不均衡的方向补正。接着，当放电电力分配率以及充电电力分配率被补正后，转换器 ECU2A 使处理转移至步骤 S50。

[0129] 另外，在上述说明中，通过对表示蓄电装置 6-2 的放电分配率的 r2 加上补正量 Δr 来补正放电电力分配率，还有，通过从表示蓄电装置 6-2 的充电分配率的 c2 减去补正量 Δr 来补正充电电力分配率，但基于 SOC 之差 ΔS 的补正方法并不限于上述的方法。例如，在车辆要求功率 Ps 为正值时，在电力指令生成部 58 中算出电力指令值 W01、W02 时，也可以如下式那样反映补正量 Δr。

[0130] $W01 = Ps \times \{r1/(r1+r2) - \Delta r\}$ (9)

[0131] $W02 = Ps \times \{r2/(r1+r2) + \Delta r\}$ (10)

[0132] 另外，在车辆要求功率 Ps 为负值时，在电力指令生成部 58 中算出电力指令值 W01、W02 时，也可以如下式那样反映补正量 Δr。

[0133] $W01 = Ps \times \{c1/(c1+c2) + \Delta r\}$ (11)

[0134] $W02 = Ps \times \{c2/(c1+c2) - \Delta r\}$ (12)

[0135] 如上所述，在本实施方式 2 中，以纠正蓄电装置 6-1、6-2 间的 SOC 的不均衡的方式，根据蓄电装置 6-1、6-2 间的 SOC 之差 ΔS 补正放电分配率以及充电分配率。因此，根据本实施方式 2，不会妨碍放电能力或充电能力中的一方而能够使能最大限度地发挥作为电源系统 1 整体的充电能力的机会（期间）最大化。

[0136] （实施方式 3）

[0137] 图 11 是实施方式 3 中的车辆的整体框图。参照图 11，该车辆 100A，在图 1 所示的实施方式 1 中的车辆 100 的结构中，代替电源系统 1 而具备电源系统 1A。电源系统 1A，在电源系统 1 的结构中，代替蓄电装置 6-2 而包括蓄电装置 6-2A，代替转换器 ECU2 以及电池 ECU4 而分别包括转换器 ECU2B 以及电池 ECU4A。

[0138] 图 12 是图 11 所示的蓄电装置 6-2A 的概略结构图。参照图 12，蓄电装置 6-2A，包括：蓄电部 B1、B2，电流传感器 10-2A、10-2B，电压传感器 12-2A、12-2B，和系统主继电器 14A、14B。

[0139] 蓄电部 B1、B2 相互并联连接于正极线 PL2 以及负极线 NL2。即，蓄电部 B1、B2 相互并联连接于转换器 8-2。蓄电部 B1、B2 分别是可充电的直流电源，例如由镍氢电池、锂离子电池等二次电池构成。另外，蓄电部 B1、B2 中的至少一方可以由双电层电容器构成。

[0140] 电流传感器 10-2A、10-2B，分别检测相对于蓄电部 B1 输入输出的电流值 Ib2A 以及相对于蓄电部 B2 输入输出的电流值 Ib2B，对转换器 ECU2B 以及电池 ECU4A（都未图示）输出其检测结果。电压传感器 12-2A、12-2B，分别检测蓄电部 B1 的电压值 Vb2A 以及蓄电部 B2 的电压值 Vb2B，对转换器 ECU2B 以及电池 ECU4A 输出其检测结果。

[0141] 系统主继电器 14A，配设在蓄电部 B1 的正极和正极线 PL2 之间，根据来自转换器 ECU2B 的信号 SE2A，进行蓄电部 B1 和转换器 8-2 的电接通 / 断开。系统主继电器 14B，配设在蓄电部 B2 的正极和正极线 PL2 之间，根据来自转换器 ECU2B 的信号 SE2B，进行蓄电部 B2 和转换器 8-2 的电接通 / 断开。

[0142] 另外，在该图 12 中，将蓄电装置 6-2A 作为包括相互并联连接的 2 个蓄电部 B1、B2 的装置示出，但蓄电装置 6-2A 也可以包括相互并联连接的 3 个以上的蓄电部。下面，以蓄电装置 6-2A 包括 2 个蓄电部 B1、B2 的情况为代表进行说明。

[0143] 再次参照图 11，电池 ECU4A 基于来自蓄电装置 6-2A 的电流值 Ib2A 以及电压值 Vb2A，算出表示蓄电装置 6-2A 的蓄电部 B1（图 12）的 SOC 的状态量 SOC2A，对转换器 ECU2B 输出所算出的状态量 SOC2A。另外，电池 ECU4A 基于来自蓄电装置 6-2A 的电流值 Ib2B 以及电压值 Vb2B，算出表示蓄电装置 6-2A 的蓄电部 B2（图 12）的 SOC 的状态量 SOC2B，对转换器 ECU2B 输出所算出的状态量 SOC2B。另外，电池 ECU4A，与实施方式 1 的电池 ECU4 一样，也算出蓄电装置 6-1 的状态量 SOC1 并对转换器 ECU2B 输出。

[0144] 转换器 ECU2B，基于来自电流传感器 10-1 以及电压传感器 12-1、18 的各检测值、蓄电装置 6-2A 中的各蓄电部的电压以及电流的各检测值、来自电池 ECU4A 的状态量 SOC1、SOC2A、SOC2B 以及来自驱动 ECU32 的车辆要求功率 Ps，生成用于分别驱动转换器 8-1、8-2 的驱动信号 PWC1、PWC2。另外，转换器 ECU2B，生成用于在规定的定时接通 / 断开蓄电装置 6-2A 的系统主继电器 14A、14B（图 12）的信号 SE2A、SE2B，并分别向系统主继电器 14A、14B 输出。另外，对于转换器 ECU2B 的结构，在下文中详述。

[0145] 图 13 是用于说明蓄电装置 6-1 以及蓄电部 B1、B2 的电力分配控制的构思的图。

参照图 13，蓄电装置 6-1 如图 3 所说明的那样。对于蓄电部 B1，容许放电电力 Wout2A 是从蓄电部 B1 瞬间能够输出的电力的最大值，当蓄电部 B1 的 SOC 低于下限值 SL2 时，容许放电电力 Wou2A 受到限制。容许充电电力 Win2A 是对蓄电部 B1 瞬间能够输入的电力的最大值，当蓄电部 B1 的 SOC 高于上限值 SH2 时，容许充电电力 Win2A 受到限制。另外，对于蓄电部 B2，容许放电电力 Wout2B 是从蓄电部 B2 瞬间能够输出的电力的最大值，当蓄电部 B2 的 SOC 低于下限值 SL2 时，容许放电电力 Wout2B 受到限制。容许充电电力 Win2B 是对蓄电部 B2 瞬间能够输入的电力的最大值，当蓄电部 B2 的 SOC 高于上限值 SH2 时，容许充电电力 Win2B 受到限制。

[0146] 另外，容许放电电力和容许充电电力以及容许放电电力和容许充电电力受到限制的 SOC，因蓄电部的特性而不同，但在这里，以蓄电部 B1、B2 具有相同的特性、蓄电部 B1、B2 的容许放电电力和容许充电电力以及容许放电电力和容许充电电力受到限制的 SOC 大致相同为例进行说明。

[0147] 假如从蓄电装置 6-1、6-2 均等地进行充放电，则如上所述，蓄电装置 6-1、6-2A 中的某一个与另一个相比容许放电电力或容许充电电力先受到限制，作为合计蓄电装置 6-1、6-2A 的充放电能力的电源系统 1A 整体的充放电能力可能降低。这里，在本实施方式 3 中，蓄电装置 6-2A 由相互并联连接于转换器 8-2 的蓄电部 B1、B2 构成。于是，在本实施方式 3 中，算出蓄电部 B1、B2 的剩余电力量之和以及充电容许电量之和，将这些算出值分别作为蓄电装置 6-2A 的剩余电力量以及充电容许量，算出蓄电装置 6-1、6-2A 的放电电力分配率以及充电电力分配率。由此，能够使能将作为电源系统 1A 整体的充放电能力发挥到最大限的机会（期间）最大化。

[0148] 图 14 是用于说明蓄电装置 6-1、6-2A 的电力分配率的运算方法的图。参照图 13 和图 14，根据上述的式 (1) 以及式 (3) 分别算出蓄电装置 6-1 的剩余电力量 R1 以及充电容许量 C1。

[0149] 另外，根据下式，算出在蓄电部 B1 中、蓄电部 B1 的 SOC 达到容许放电电力 Wout2A 受到限制的下限值 SL2 之前的蓄电部 B1 的剩余电力量 R2A。

[0150] $R2A = A2(S2A-SL2)$ (13)

[0151] 这里，A2 表示蓄电部 B1 的蓄电容量，S2A 表示执行运算时的蓄电部 B1 的 SOC。

[0152] 此外，根据下式，算出在蓄电部 B2 中、蓄电部 B2 的 SOC 达到容许放电电力 Wout2B 受到限制的下限值 SL2 之前的蓄电部 B2 的剩余电力量 R2B。

[0153] $R2B = A3(S2B-SL2)$ (14)

[0154] 这里，A3 表示蓄电部 B2 的蓄电容量，S2B 表示执行运算时的蓄电部 B2 的 SOC。

[0155] 另外，还根据下式，算出蓄电部 B1、B2 的 SOC 都在达到下限值 SL2 之前的蓄电装置 6-2A 的剩余电力量 R2。

[0156] $R2 = R2A+R2B$ (15)

[0157] 而且，从电源系统 1A 对驱动力产生部 3 进行供电时，以使得从蓄电装置 6-1、6-2A 进行放电的放电电力的分配率成为 R1 ： R2 的方式，从蓄电装置 6-1、6-2A 进行放电。

[0158] 另一方面，根据下式，算出在蓄电部 B1 中、蓄电部 B1 的 SOC 达到容许充电电力 Win2A 受到限制的上限值 SH2 之前的蓄电部 B1 的充电容许量 C2A。

[0159] $C2A = A2(SH2-S2A)$ (16)

[0160] 而且，根据下式，算出在蓄电部 B2 中、蓄电部 B2 的 SOC 达到容许充电电力 Win2B 受到限制的上限值 SH2 之前的蓄电部 B2 的充电容许量 C2B。

[0161] $C2B = A3(SH2-S2B)$ (17)

[0162] 进而，根据下式算出蓄电部 B1、B2 的 SOC 都在达到上限值 SH2 之前的蓄电装置 6-2A 的充电容许量 C2。

[0163] $C2 = C2A+C2B$ (18)

[0164] 而且，从驱动力产生部 3 对电源系统 1A 进行供电时，以使得对蓄电装置 6-1、6-2A 进行充电的充电电力的分配率成为 C1 ： C2 的方式，对蓄电装置 6-1、6-2A 进行充电。

[0165] 图 15 是表示蓄电装置 6-1 以及蓄电部 B1、B2 的 SOC 的变化的一例的图。另外，在该图 15 中，蓄电装置 6-1 以及蓄电部 B1、B2 的 SOC 的上限值相等，下限值也相等。而且，在该图 15 中，示出了从蓄电装置 6-1 以及蓄电部 B1、B2 的各自的 SOC 从上限值 SH 开始到下限值 SL 之前从蓄电装置 6-1 以及蓄电部 B1、B2 放电的情况。

[0166] 参照图 15，线 k1 表示蓄电装置 6-1 的 SOC 的变化，线 k2、k3 分别表示蓄电部 B1、B2 的 SOC 的变化。基于上述式 (1)、(13) ～ (15)，算出蓄电装置 6-1、6-2A 的放电电力的分配率，使得在时刻 t0 蓄电装置 6-1、6-2A 的双方开始放电，在时刻 t2 蓄电装置 6-1、6-2A 的 SOC 同时达到下限值 SL。

[0167] 在蓄电装置 6-2A 中，从时刻 t0 到 t1，从蓄电部 B1 放电，与蓄电部 B2 相对应的系统主继电器 14B 断开。当在时刻 t1 蓄电部 B1 的 SOC 达到下限值时，与蓄电部 B1 相对应的系统主继电器 14A 断开并且主继电器 14B 接通，之后从蓄电部 B2 放电。接着，在时刻 t2，蓄电部 B2 的 SOC 与蓄电装置 6-1 一起达到下限值 SL。

[0168] 另外，在图 15 中，在蓄电装置 6-2A 中，先使用蓄电部 B1，在蓄电部 B1 的 SOC 达到下限值之后使用蓄电部 B2，但也可以按规定的定时切换蓄电部 B1、B2 的使用顺序。这是因为：在蓄电装置 6-2A 的 SOC 达到下限值之后，最后使用的蓄电部在其后会被使用，所以如果在 SOC 达到下限值之后所使用的蓄电部固定，则该蓄电部的劣化会早于其他的蓄电部。

[0169] 另外，对于蓄电部 B1、B2 的使用顺序的切换，例如，可以在每次车辆系统起动时切换最初使用的蓄电部，也可以不像图 15 所示那样按顺序使用蓄电部 B1、B2，而是以规定的定时短间隔地切换而交替地使用。

[0170] 图 16 是图 11 所示的转换器 ECU2B 的功能框图。参照图 16，转换器 ECU2B，在图 5 所示的实施方式 1 中的转换器 ECU2 的构成中，代替放电分配率算出部 52 以及充电分配率算出部 54 而分别包括放电分配率算出部 52A 以及充电分配率算出部 54A，还包括蓄电部切换部 92。

[0171] 放电分配率算出部 52A，从电池 ECU4A 接收蓄电装置 6-1 的状态量 SOC1、以及蓄电装置 6-2A 的蓄电部 B1、B2 的状态量 SOC2A、SOC2B。接着，放电分配率算出部 52A，利用上述式 (1) 算出蓄电装置 6-1 的剩余电力量 R1，并且利用上述式 (13) ～ (15) 算出蓄电装置 6-2A 的剩余电力量 R2，对切换部 56 输出与所算出的剩余电力量 R1、R2 的比率相应的放电电力分配率 r1 ： r2。

[0172] 充电分配率算出部 54A，从电池 ECU4A 接收状态量 SOC1 以及状态量 SOC2A、SOC2B。接着，充电分配率算出部 54A，利用上述式 (3) 算出蓄电装置 6-1 的充电容许量 C1，并且利用上述式 (16) ～ (18) 算出蓄电装置 6-2A 的充电容许量 C2，对切换部 56 输出与所算出的

充电容许量 C1、C2 的比率相应的充电电力分配率 c1 ： c2。

[0173] 蓄电部切换部 92，基于蓄电部 B1、B2 的状态量 SOC2A、SOC2B，执行蓄电部 B1、B2 的使用切换。具体而言，蓄电部切换部 92，在使用蓄电部 B1 而不使用蓄电部 B2 的情况下，生成用于分别接通、断开系统主继电器 14A、14B 的信号 SE2A、SE2B 并分别对系统主继电器 14A、14B 输出。另一方面，在使用蓄电部 B2 而不使用蓄电部 B1 的情况下，生成用于分别断开、接通系统主继电器 14A、14B 的信号 SE2A、SE2B 并分别对系统主继电器 14A、14B 输出。

[0174] 另外，对于蓄电部 B1、B2 的使用切换，可以如图 15 所示那样按顺序使用蓄电部 B1、B2，此时可以在每次车辆系统起动时切换最初所使用的蓄电部。或者，以短间隔交替地使用蓄电部 B1、B2。

[0175] 另外，不进行特别详细的说明，但在使用蓄电部 B1 时，在驱动信号生成部 62 中，分别使用来自电流传感器 10-2A 的电流值 Ib2A 以及来自电压传感器 12-2A 的电压值 Vb2A 作为蓄电装置 6-2A 的实际电流以及实际电压。另一方面，在使用蓄电部 B2 时，在驱动信号生成部 62 中，分别使用来自电流传感器 10-2B 的电流值 Ib2B 以及来自电压传感器 12-2B 的电压值 Vb2B 作为蓄电装置 6-2A 的实际电流以及实际电压。

[0176] 图 17 是用于说明图 11 所示的转换器 ECU2B 的控制结构的流程图。另外，该流程图的处理也是每隔一定时间或每当预定的条件成立时从主程序中调用而执行。

[0177] 参照图 17，该流程图在图 7 所示的流程图中还包括步骤 S5、S25、S52、S82。即，当开始一连串的处理后，转换器 ECU2B，基于来自电池 ECU4A 的状态量 SOC2A、SOC2B，利用上述式 (13)、(14) 算出蓄电部 B1、B2 的剩余电力量 R2A、R2B（步骤 S5）。接着，处理转移至步骤 S10，利用上述式 (1)、(15) 分别算出蓄电装置 6-1 的剩余电力量 R1 以及蓄电装置 6-2A 的剩余电力量 R2。

[0178] 另外，在步骤 S20 中算出放电电力分配率 r1 ： r2 后，则转换器 ECU2B 基于状态量 SOC2A、SOC2B，利用上述式 (16)、(17) 算出蓄电部 B1、B2 的充电容许量 C2A、C2B（步骤 S25）。接着，处理转移至步骤 S30，利用上述式 (3)、(18) 算出蓄电装置 6-1 的充电容许量 C1 以及蓄电装置 6-2A 的充电容许量 C2。

[0179] 另外，当在步骤 S50 中判定为车辆要求功率 Ps 是正值（步骤 S50 中的“是”）时，转换器 ECU2B，基于状态量 SOC2A、SOC2B，通过上述方法，执行蓄电部 B1、B2 的使用切换控制（步骤 S52）。具体而言，在上述规定的定时（当蓄电部 B1 的 SOC 达到下限值时，车辆系统起动时或者较短地每间隔规定时间），切换系统主继电器 14A、14B 的接通、断开。接着，处理转移至步骤 S60。

[0180] 另外，当在步骤 S50 中判定为车辆要求功率 Ps 不是正值（步骤 S50 中的“否”）时，转换器 ECU2B，基于状态量 SOC2A、SOC2B，通过上述方法，执行蓄电部 B1、B2 的使用切换控制（步骤 S82）。接着，处理转移至步骤 S90。

[0181] 如上所述，在本实施方式 3 中，蓄电装置 6-2A 包括蓄电部 B1、B2，于是算出蓄电部 B1、B2 的剩余电力量之和以及充电容许量之和，将这些算出值分别作为蓄电装置 6-2A 的剩余电力量 R2 以及充电容许量 C2，算出蓄电装置 6-1、6-2A 的放电电力分配率以及充电电力分配率。因此，根据本实施方式 3，也能够使能将作为电源系统 1A 整体的充放电能力发挥至最大限的机会（期间）最大化。

[0182] 另外，在本实施方式 3 中，通过在每次车辆系统起动时切换最初所使用的蓄电部、

短间隔地切换而交替使用蓄电部 B1、B2 等，也能够交替使用蓄电部 B1、B2。由此，能够防止蓄电部 B1、B2 中的任一方的使用频率比另一方高，能够防止蓄电部 B1、B2 中的一方的劣化早于另一方。

[0183] 另外，没有特别进行图示，但在蓄电部 B1、B2 的特性相同的情况下，也可以不交替使用蓄电部 B1、B2，而是同时使用。此时，蓄电部 B1、B2 处于短路状态，但蓄电部 B1、B2 的特性相同，所以不会有较大的短路电流从蓄电部 B1、B2 中的一方流向另一方。另外，在同时使用蓄电部 B1、B2 时，不在蓄电部 B1、B2 的每个中检测电流以及电压，而只要检测出作为蓄电装置 6-2A 整体的电流以及电压来用于各种控制即可。

[0184] （实施方式 4）

[0185] 在本实施方式 4 中，当车辆要求功率 Ps 在蓄电装置 6-1 以及蓄电部 B1、B2 的各自的容许放电电力以及容许充电电力的范围内时，使转换器 8-1、8-2 交替地动作，将停止侧的转换器栅遮断（gate-block，控制极封锁）。由此，谋求降低转换器中的开关损失。

[0186] 本实施方式 4 中的车辆的整体结构，与图 11、图 12 所示的实施方式 3 中的车辆 100A 相同。

[0187] 图 18 是表示本实施方式 4 中的蓄电装置 6-1 以及蓄电部 B1 的 SOC 的变化的一例的图。另外，该图 18 相当于放大图 15 的时刻 t0 到 t1 的一部分的图。即，示出了在蓄电装置 6-2A 中使用蓄电部 B1 时的情况。

[0188] 参照图 18，虚线 k11 表示蓄电装置 6-1 的目标 SOC，虚线 k21 表示蓄电装置 6-2A 的蓄电部 B1 的目标 SOC。另一方面，实线 k12 表示蓄电装置 6-1 的状态量 SOC1 的变化，实线 k22 表示蓄电部 B1 的状态量 SOC2A 的变化。

[0189] 从时刻 t11 到时刻 t12，与蓄电装置 6-1 相对应的转换器 8-1 被栅遮断（关闭），只有与蓄电部 B1 相对应的转换器 8-2 动作。而且，将车辆要求功率 Ps 作为转换器 8-2 的电力指令值控制转换器 8-2。在此期间，如图所示，状态量 SOC1 不变化，状态量 SOC2A 减小。

[0190] 接着，在时刻 t12，当蓄电部 B1 的目标 SOC 与状态量 SOC2A 的偏离大于规定值时，这次转换器 8-2 被栅遮断（关闭），只有转换器 8-1 动作。而且，将车辆要求功率 Ps 作为转换器 8-1 的电力指令值控制转换器 8-1。在此期间，如图所示，状态量 SOC2A 不变化，状态量 SOC1 减小。

[0191] 在时刻 t13，当蓄电装置 6-1 的目标 SOC 与状态量 SOC1 的偏离大于规定值时，再次将转换器 8-1 栅遮断（关闭），只有转换器 8-2 动作。之后，交替切换转换器 8-1、8-2 的动作，交替使用蓄电装置 6-1 与蓄电装置 6-2A 的蓄电部 B1。

[0192] 另外，在本实施方式 4 中，蓄电装置 6-2A 由两个蓄电部 B1、B2 构成，于是由虚线 k11 所示的蓄电装置 6-1 的目标 SOC 以及由虚线 k21 所示的蓄电部 B1 的目标 SOC，被决定为蓄电装置 6-1 的目标 SOC 的减小速度为蓄电部 B1 的目标 SOC 减小速度的 1/2。

[0193] 另外，作为执行这样的转换器 8-1、8-2 的动作切换控制的条件，如上所述，需要车辆要求功率 Ps 在蓄电装置 6-1 以及蓄电部 B1、B2 的各自的容许放电电力以及容许充电电力的范围内。

[0194] 图 19 是实施方式 4 中的转换器 ECU2C 的功能框图。参照图 19，转换器 ECU2C，在图 16 所示的实施方式 3 中的转换器 ECU2B 的结构中还包括转换器切换部 94。

[0195] 转换器切换部 94，从驱动力产生部 3 的驱动 ECU32 接收车辆要求功率 Ps，从电池

ECU4A 接收蓄电装置 6-1 以及蓄电部 B1、B2 的状态量 SOC1、SOC2A、SOC2B。接着，转换器切换部 94，基于所接收的车辆要求功率 Ps 以及状态量 SOC1、SOC2A、SOC2B，通过上述方法执行转换器 8-1、8-2 动作切换控制。具体而言，转换器切换部 94，在使转换器 8-1 动作而将转换器 8-2 栅遮断（关闭）的情况下，生成用于指示转换器 8-2 的栅遮断（关闭）的信号 SD2 并对转换器 8-2 输出。另一方面，在使转换器 8-2 动作而将转换器 8-1 栅遮断（关闭）时，转换器切换部 94，生成用于指示转换器 8-1 的栅遮断（关闭）的信号 SD1 并对转换器 8-1 输出。

[0196] 图 20 是用于说明实施方式 4 中的转换器 ECU2C 的控制结构的流程图。另外，该流程的处理也是每隔一定时间或每当预定的条件成立时从主程序中调用而执行。

[0197] 参照图 20，该流程图在图 17 所示的流程图中还包括步骤 S54、S56、S84、S86。即，当在步骤 S52 中执行蓄电部 B1、B2 的使用切换控制后，转换器 ECU2C 判定车辆要求功率 Ps 是否小于蓄电装置 6-1 以及蓄电部 B1、B2 的各自的容许放电电力（步骤 S54）。

[0198] 当判定为车辆要求功率 Ps 小于各容许放电电力（步骤 S54 中的“是”）时，转换器 ECU2C，基于车辆要求功率 Ps 以及状态量 SOC1、SOC2A、SOC2B，通过上述方法执行转换器 8-1、8-2 的动作切换控制（步骤 S56）。接着，处理转移至步骤 S60。另一方面，当判定为车辆要求功率 Ps 为各容许放电电力以上（步骤 S54 中的“否”）时，不执行步骤 S56，处理转移至步骤 S60。

[0199] 另外，当在步骤 S82 中执行蓄电部 B1、B2 的使用切换控制后，转换器 ECU2C 判定车辆要求功率 Ps 是否大于蓄电装置 6-1 以及蓄电部 B1、B2 的各自的容许充电电力（负值）（步骤 S84）。

[0200] 当判定为车辆要求功率 Ps 大于各容许充电电力（步骤 S84 中的“是”）时，转换器 ECU2C，基于车辆要求功率 Ps 以及状态量 SOC1、SOC2A、SOC2B，通过上述方法执行转换器 8-1、8-2 的动作切换控制（步骤 S86）。接着，处理转移至步骤 S90。另一方面，当判定为车辆要求功率 Ps 为各容许充电电力以下（步骤 S84 中为“否”）时，不执行步骤 S86，处理转移至步骤 S90。

[0201] 如上所述，在本实施方式 4 中，当车辆要求功率 Ps 在蓄电装置 6-1 以及蓄电部 B1、B2 的各自的容许放电电力以及容许充电电力的范围内时，将转换器 8-1、8-2 交替地栅遮断（关闭）。因此，根据本实施方式 4，能够降低转换器 8-1、8-2 中的开关损失。

[0202] 另外，在上述实施方式 4 中，在蓄电装置 6-2A 由蓄电部 B1、B2 构成的电源系统中将转换器 8-1、8-2 交替地栅遮断（关闭），但在实施方式 1、2 中的电源系统中，也可以适用同样的将转换器 8-1、8-2 交替地栅遮断（关闭）的控制。

[0203] 另外，在上述各实施方式中，转换器 ECU2、2A ～ 2C 所进行的处理，实际上由 CPU(Central Processing Unit，中央处理单元）进行。CPU 从 ROM(Read Only Memory，只读存储器）读出用于执行上述功能框图以及流程图所示的处理的程序，执行所读出的程序，按照上述功能框图以及流程图执行处理。因此，ROM 相当于记录有用于执行上述功能框图以及流程图所示的处理的程序的计算机 (CPU) 能够读取的记录介质。

[0204] 另外，在上述各实施方式中，在从电源系统 1 对驱动力产生部 3 供电时以及从驱动力产生部 3 对电源系统 1 供电时的任一情况下，都分别按照放电电力分配率以及充电电力分配率控制转换器 8-1、8-2，但也可以只在从电源系统 1 对驱动力产生部 3 供电时以及从驱

动力产生部 3 对电源系统 1 供电时的某一情况下，按照放电电力分配率或者充电电力分配率控制转换器 8-1、8-2。即，按照放电电力分配率所进行的放电分配控制和按照充电电力分配率所进行的充电分配控制，并不是必须成组执行。

[0205] 另外，在上文中，对于电源系统 1 包括两个蓄电装置的情况进行了说明，但本发明并不限定于有两个蓄电装置的情况，也可以适用于并列设置 3 个以上的蓄电装置的情况。此时，能够对各蓄电装置的每个算出剩余电力量以及充电容许量，基于所算出的剩余电力量以及充电容许量，算出蓄电装置间的放电电力分配率以及充电电力分配率。而且，能够基于所算出的放电电力分配率以及充电电力分配率，算出各蓄电装置的电力指令值，控制各转换器。

[0206] 另外，在上述实施方式 3、4 中，蓄电装置 6-2A 由两个蓄电部 B1、B2 构成，但本发明并不限定于有两个蓄电部的情况，也可以适用于并列设置 3 个以上的蓄电部的情况。

[0207] 另外，在上文中，主正母线 MPL 以及主负母线 MNL，对应于本发明中的“电力线”，转换器 ECU2、2A ～ 2C 对应于本发明中的“控制装置”。另外，放电分配率算出部 52 和充电分配率算出部 54 以及放电分配率算出部 52A 和充电分配率算出部 54A，对应于本发明中的“分配率算出部”。而且，切换部 56、电力指令生成部 58、控制部 60 和驱动信号生成部 62 以及蓄电部切换部 92 和转换器切换部 94，形成本发明中的“转换器控制部”。而且，还有，补正值算出部 64 以及补正部 66、68，形成本发明中的“补正部”。

[0208] 本次所公开的实施方式应该被认为在所有的方面都是例示而不是限制性的。本发明的范围不是由上述的实施方式的说明而是由权利要求表示，包括与权利要求相同的意思以及范围内的所有的变更。

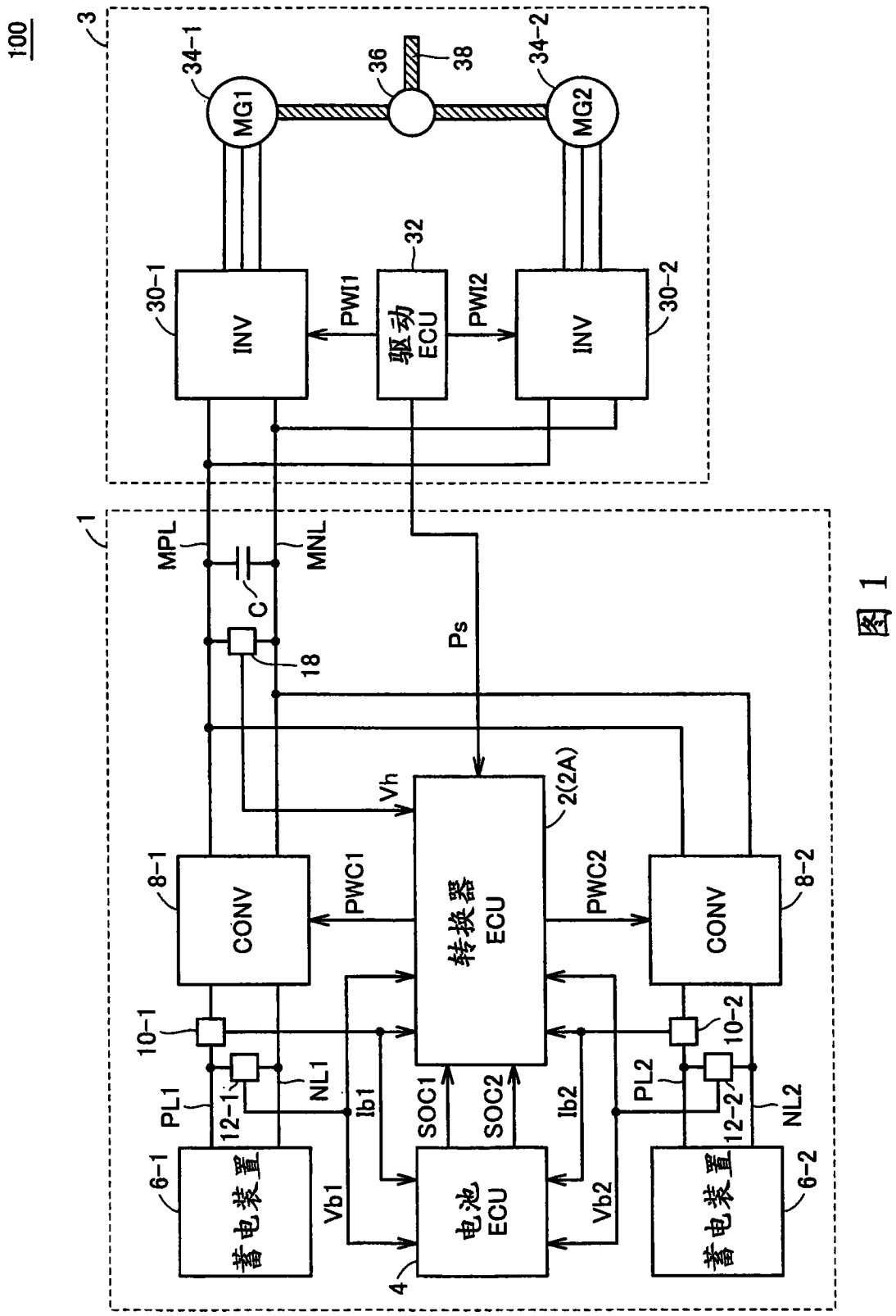

100
3
34-1
MG1
36
38
34-2
MG2
32
30-1
INV
PWI1
驱动
ECU
PWI2
INV
30-2
1
MPL
C
MNL
18
Ps
Vh
2(2A)
8-1
CONV
PWC1
转换器
ECU
PWC2
CONV
8-2
10-1
10-2
PL1
12-1
NL1
Ib1
SOC1
SOC2
Ib2
PL2
12-2
NL2
6-1
蓄电装置
Vb1
电池
ECU
Vb2
蓄电装置
6-2
4

图 1

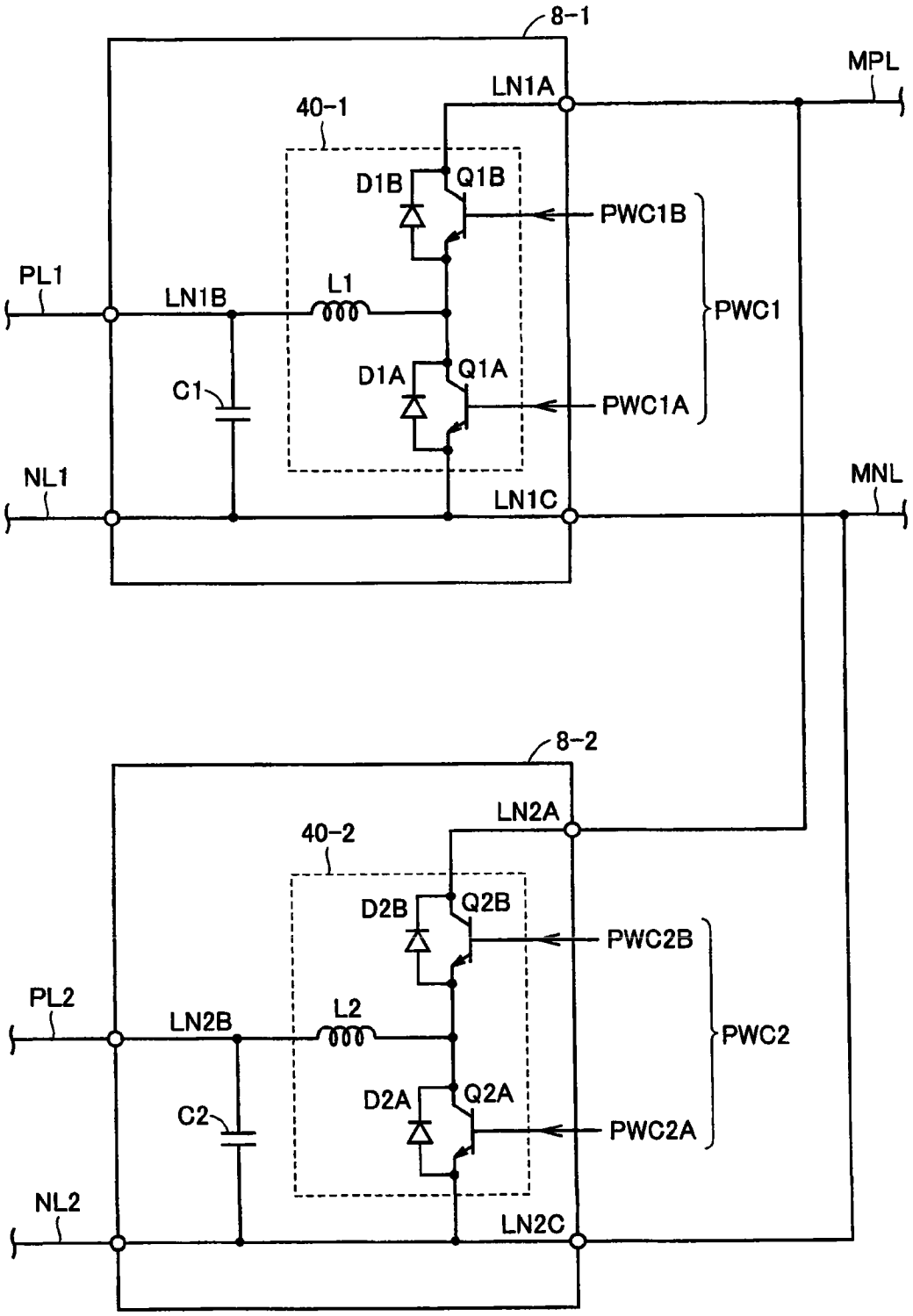

8-1
MPL
LN1A
40-1
D1B
Q1B
PWC1B
PL1
LN1B
L1
PWC1
C1
D1A
Q1A
PWC1A
NL1
LN1C
MNL
8-2
LN2A
40-2
D2B
Q2B
PWC2B
PL2
LN2B
L2
PWC2
C2
D2A
Q2A
PWC2A
NL2
LN2C

图 2

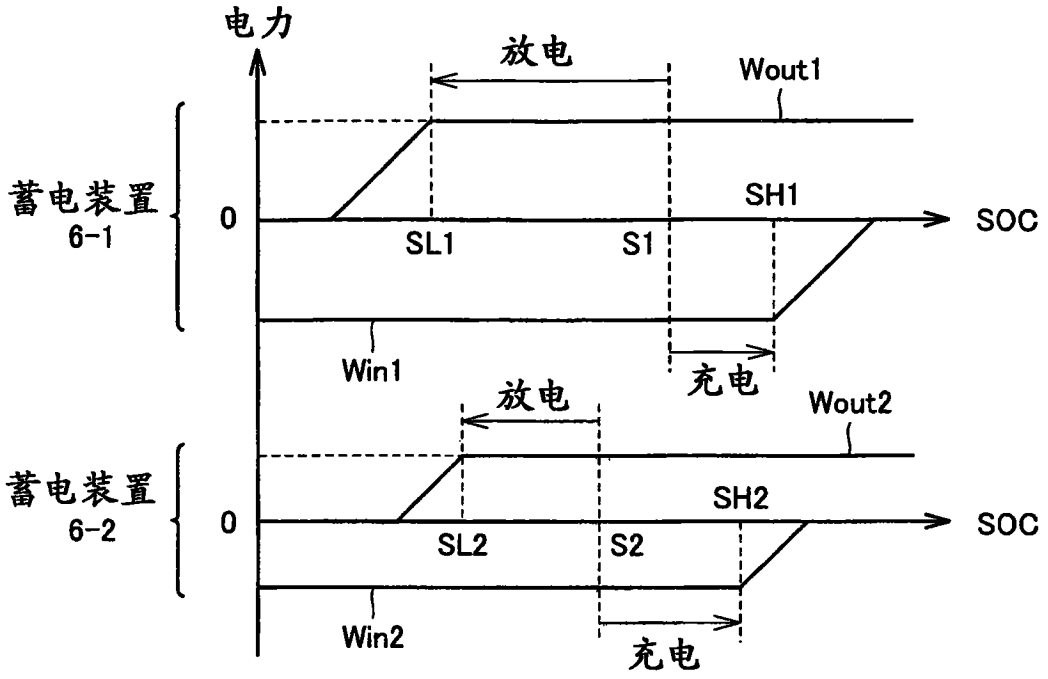

电力
放电
Wout1
蓄电装置
6-1
0
SH1
SOC
SL1
S1
Win1
充电
放电
Wout2
蓄电装置
6-2
0
SH2
SOC
SL2
S2
Win2
充电

图 3

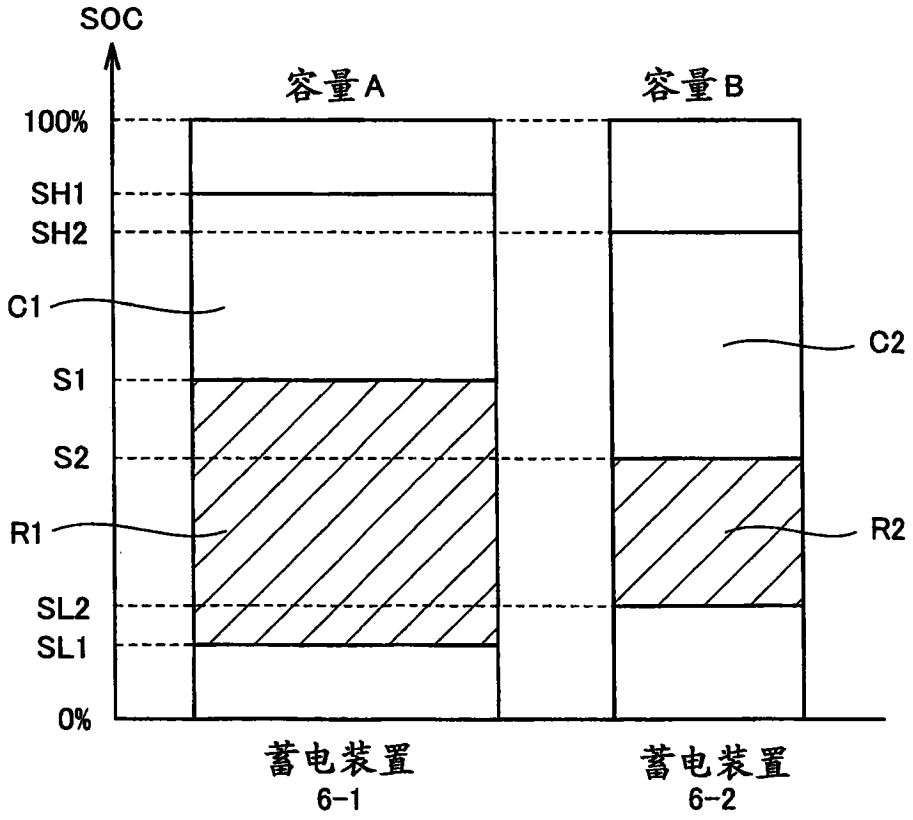

SOC
容量A
容量B
100%
SH1
SH2
C1
C2
S1
S2
R1
R2
SL2
SL1
0%
蓄电装置
6-1
蓄电装置
6-2

图 4

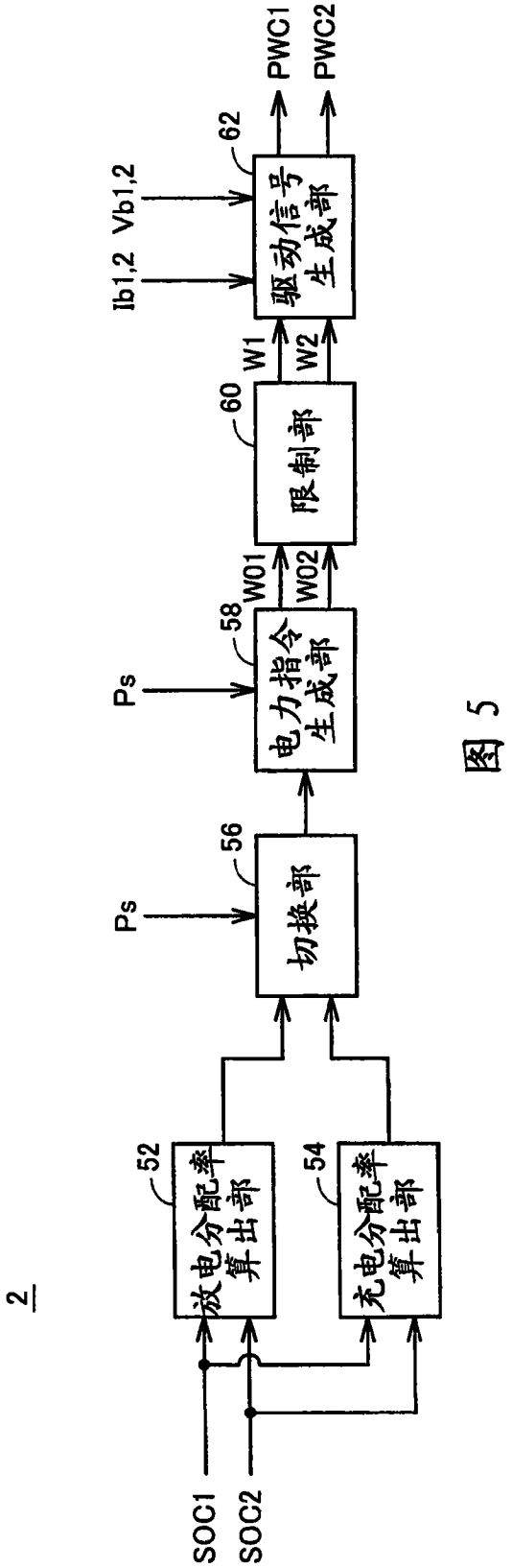

2
SOC1
SOC2
放电分配率算出部
52
充电分配率算出部
54
切换部
56
Ps
电力指令生成部
58
Ps
W01
W02
限制部
60
W1
W2
驱动信号生成部
62
Ib1,2
Vb1,2
PWC1
PWC2

图 5

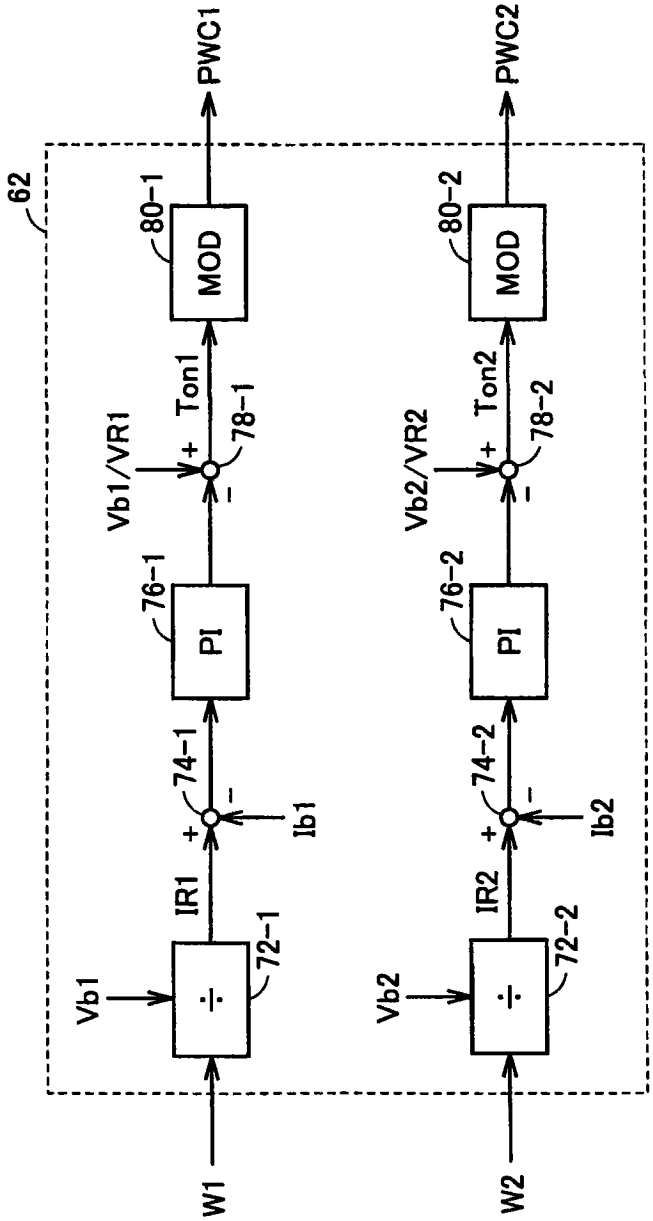

62
PWC1
PWC2
80-1
80-2
MOD
MOD
Vb1/VR1
Vb2/VR2
Ton1
Ton2
78-1
78-2
76-1
76-2
PI
PI
74-1
74-2
Ib1
Ib2
IR1
IR2
Vb1
Vb2
72-1
72-2
W1
W2

图 6

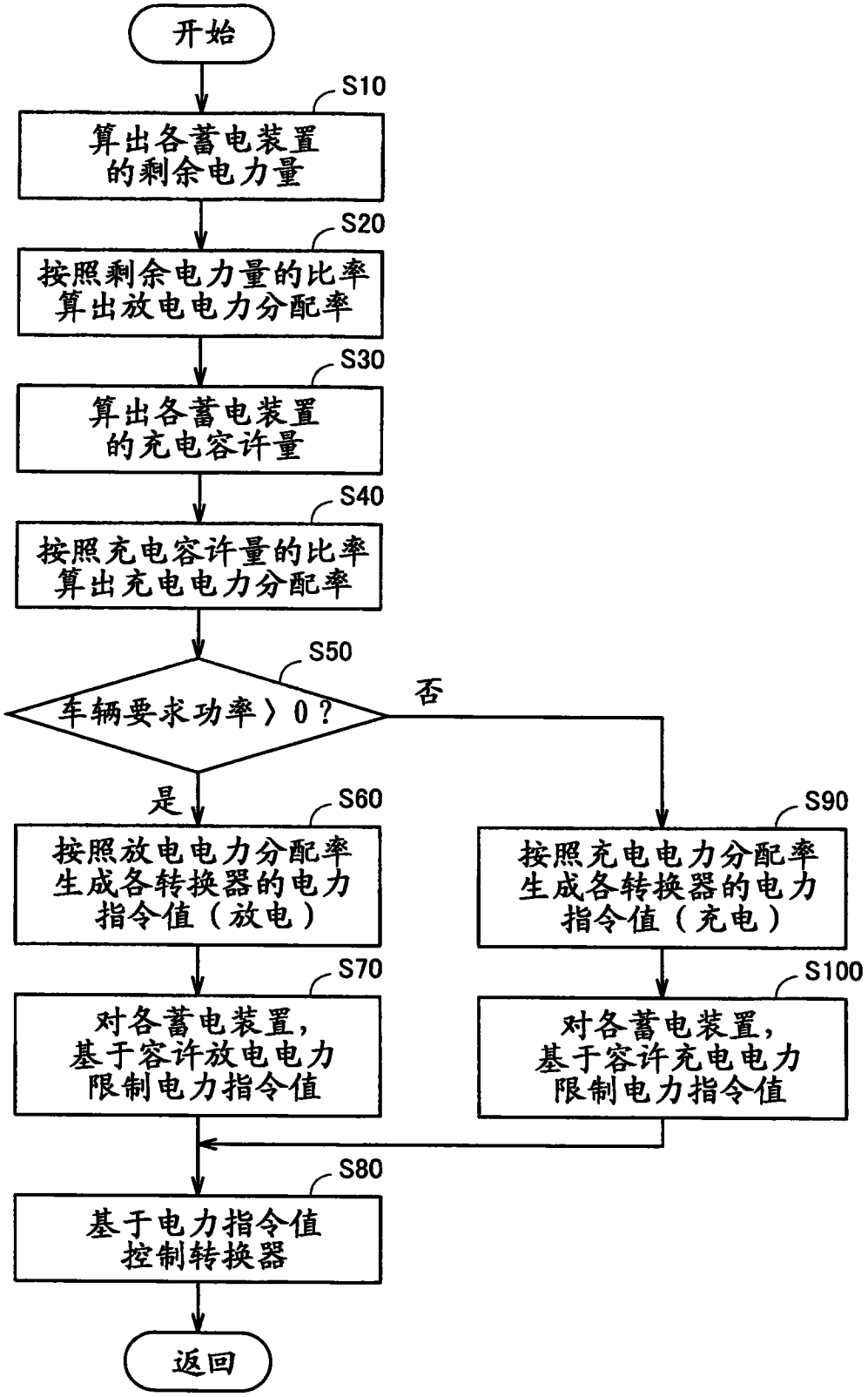

开始
S10
算出各蓄电装置的剩余电力量
S20
按照剩余电力量的比率算出放电电力分配率
S30
算出各蓄电装置的充电容许量
S40
按照充电容许量的比率算出充电电力分配率
S50
车辆要求功率〉0？
否
是
S60
按照放电电力分配率生成各转换器的电力指令值（放电）
S70
对各蓄电装置，基于容许放电电力限制电力指令值
S90
按照充电电力分配率生成各转换器的电力指令值（充电）
S100
对各蓄电装置，基于容许充电电力限制电力指令值
S80
基于电力指令值控制转换器
返回

图 7

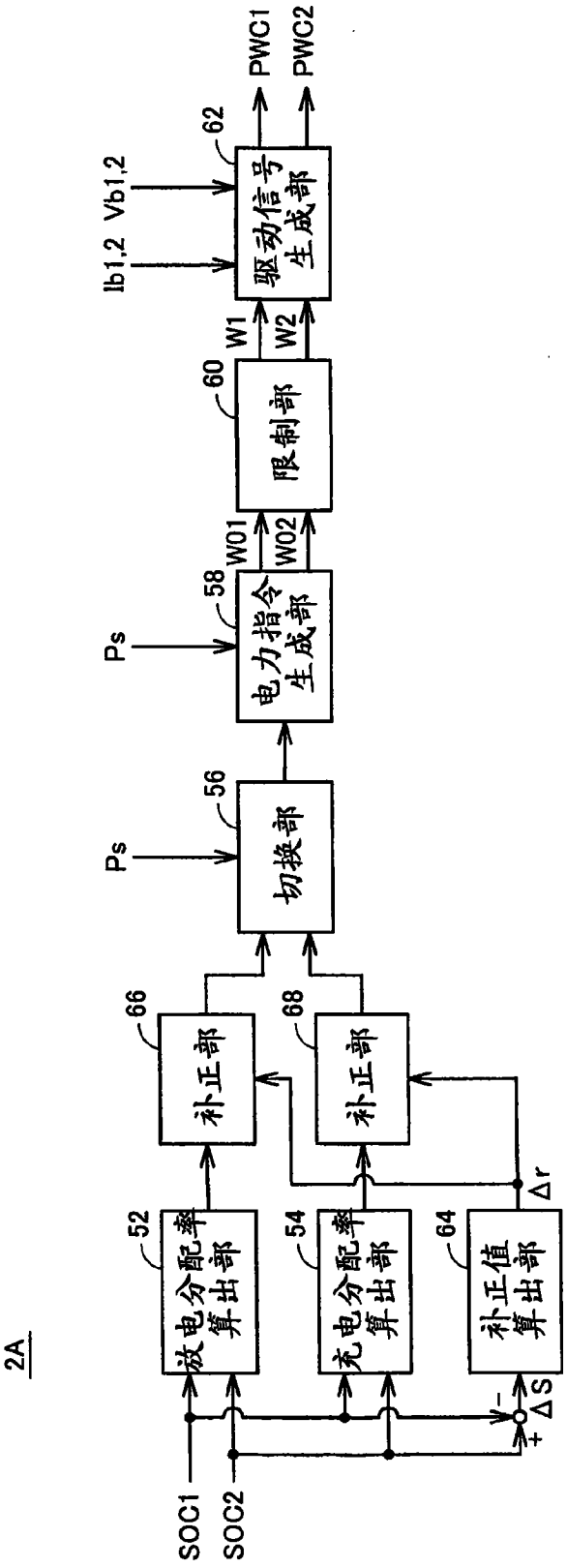

2A
SOC1
SOC2
放电分配率算出部
52
充电分配率算出部
54
补正值算出部
64
+
-
ΔS
Δr
补正部
66
补正部
68
切换部
56
Ps
电力指令生成部
58
Ps
W01
W02
限制部
60
W1
W2
驱动信号生成部
62
Ib1,2
Vb1,2
PWC1
PWC2

图 8

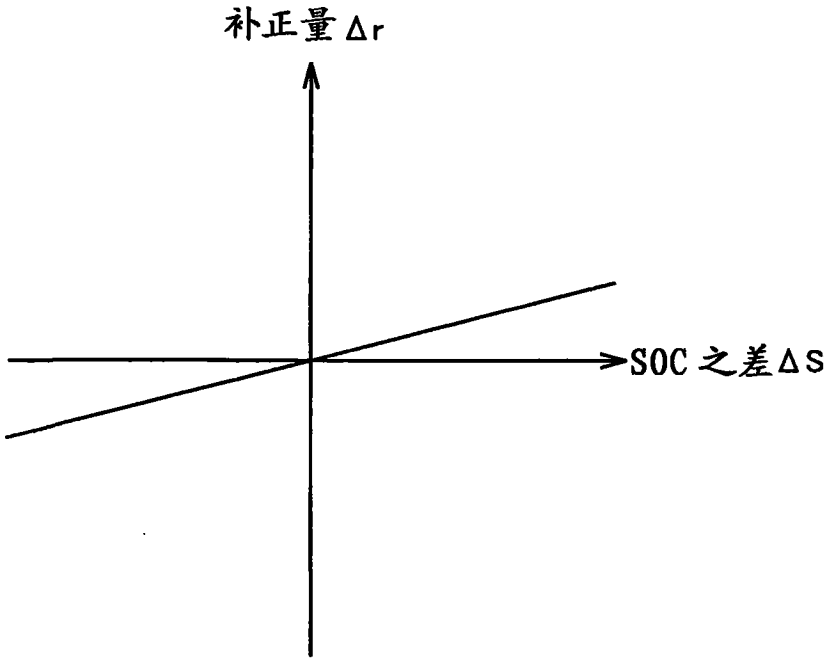


图 9

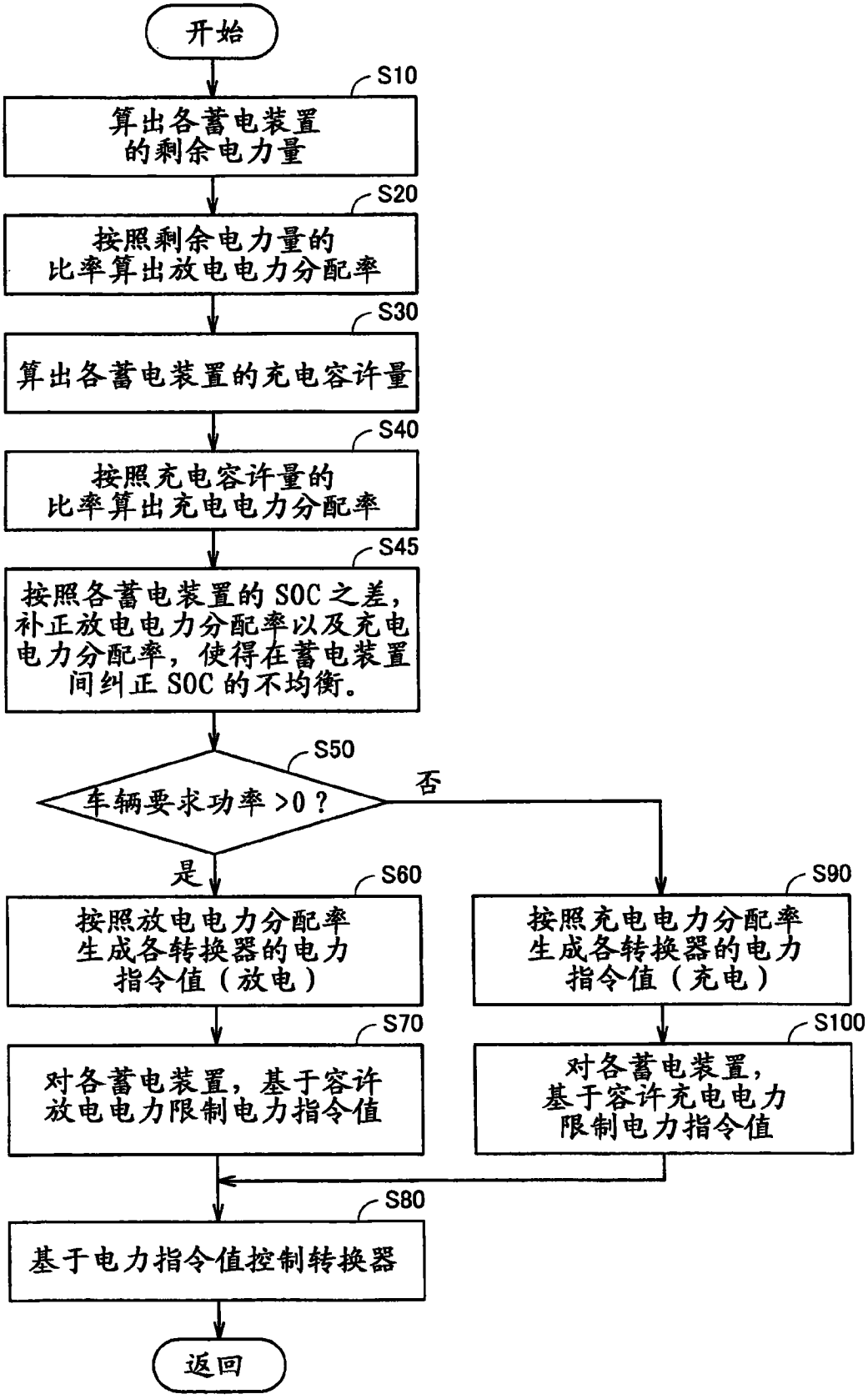

开始
S10
算出各蓄电装置的剩余电力量
S20
按照剩余电力量的比率算出放电电力分配率
S30
算出各蓄电装置的充电容许量
S40
按照充电容许量的比率算出充电电力分配率
S45
按照各蓄电装置的 SOC 之差，补正放电电力分配率以及充电电力分配率，使得在蓄电装置间纠正 SOC 的不均衡。
S50
车辆要求功率 >0 ?
否
是
S60
按照放电电力分配率生成各转换器的电力指令值（放电）
S90
按照充电电力分配率生成各转换器的电力指令值（充电）
S70
对各蓄电装置，基于容许放电电力限制电力指令值
S100
对各蓄电装置，基于容许充电电力限制电力指令值
S80
基于电力指令值控制转换器
返回

图 10

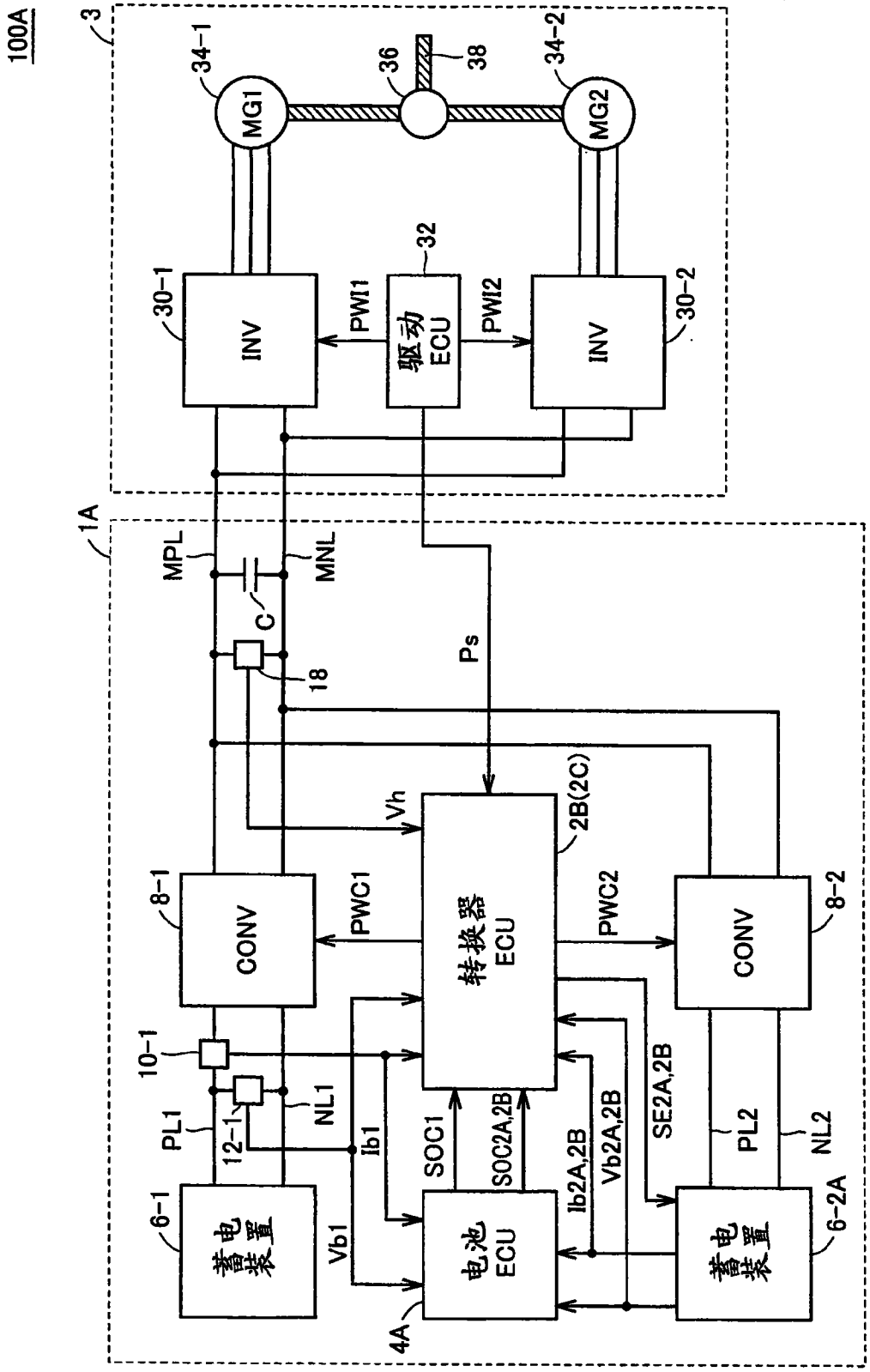

100A
3
34-1
MG1
36
38
34-2
MG2
32
30-1
INV
PWI1
驱动
ECU
PWI2
INV
30-2
1A
MPL
C
MNL
18
Ps
Vh
2B(2C)
8-1
CONV
PWC1
转换器
ECU
PWC2
CONV
8-2
10-1
PL1
12-1
NL1
Ib1
SOC1
SOC2A,2B
Ib2A,2B
Vb2A,2B
SE2A,2B
PL2
NL2
6-1
蓄电
装置
Vb1
电池
ECU
蓄电
装置
6-2A
4A

图 11

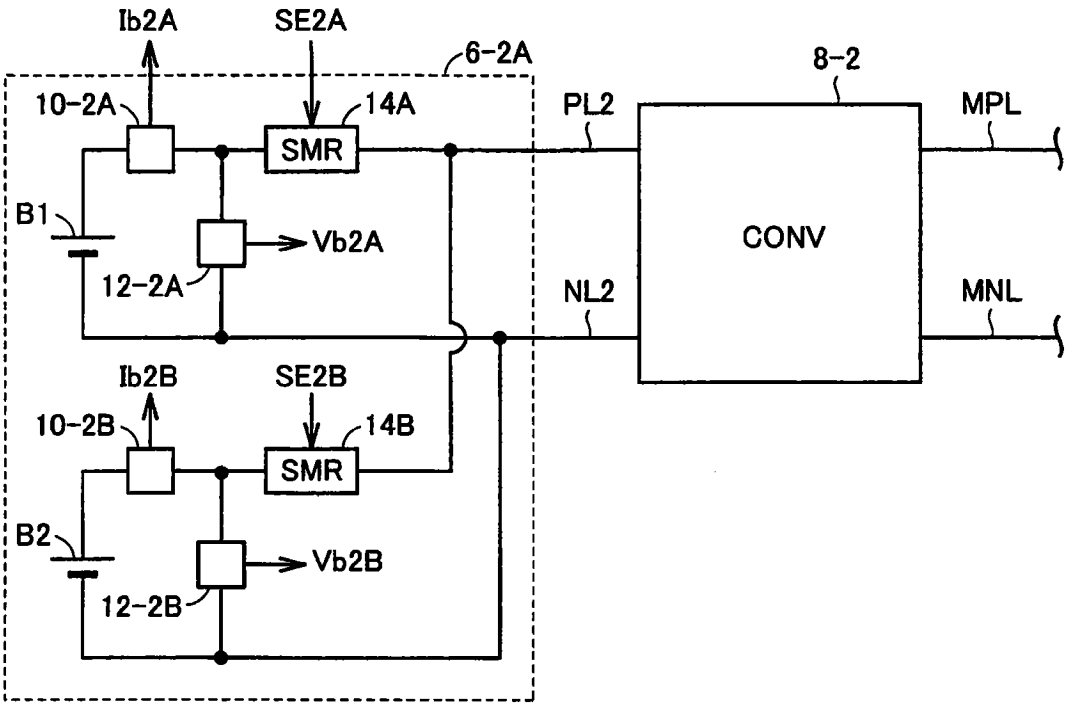

Ib2A
SE2A
6-2A
8-2
10-2A
14A
SMR
PL2
MPL
B1
Vb2A
CONV
12-2A
NL2
MNL
Ib2B
SE2B
10-2B
14B
SMR
B2
Vb2B
12-2B

图 12

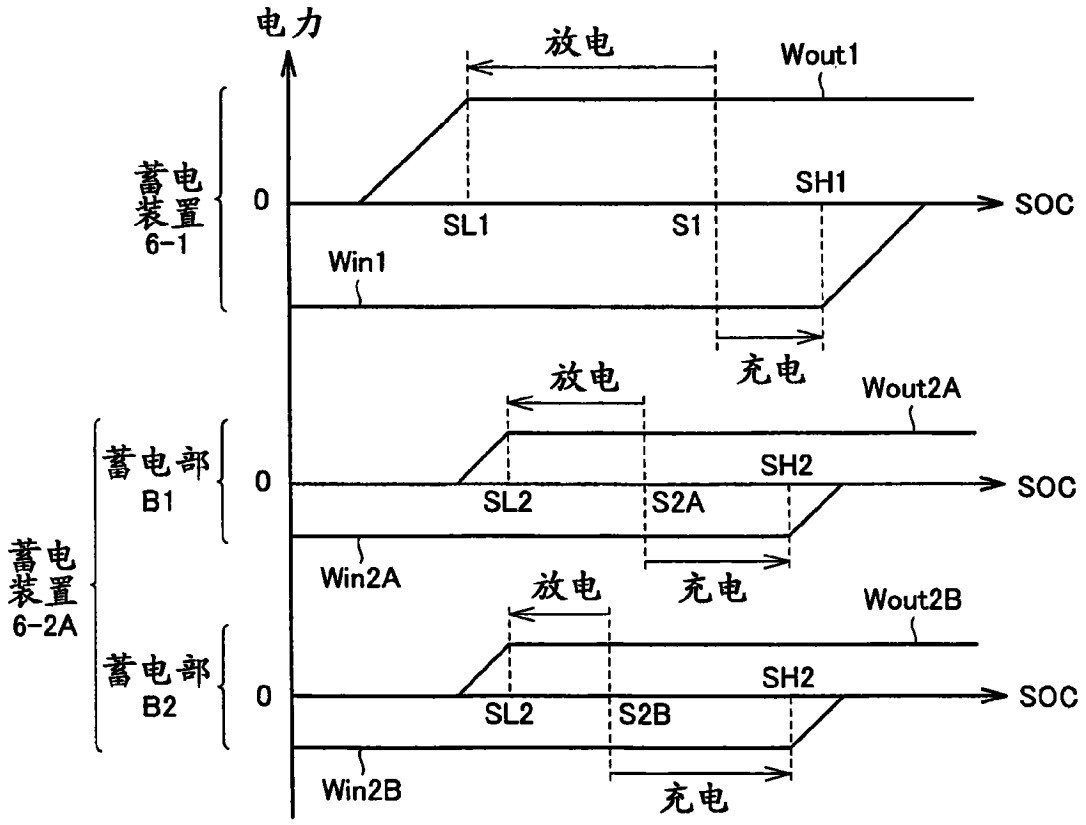

电力
放电
Wout1
蓄电装置6-1
0
SH1
SOC
SL1
S1
Win1
充电
放电
Wout2A
蓄电部B1
SH2
SOC
0
SL2
S2A
Win2A
充电
蓄电装置6-2A
放电
Wout2B
蓄电部B2
SH2
SOC
0
SL2
S2B
Win2B
充电

图 13

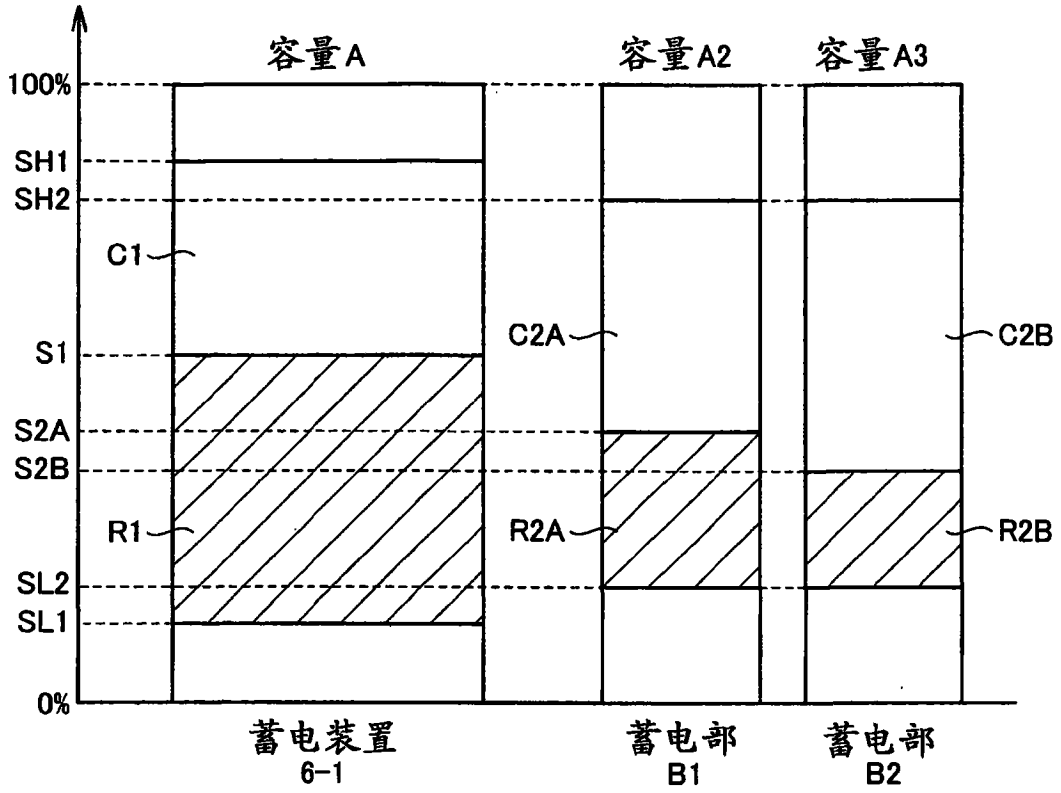

容量A
容量A2
容量A3
100%
SH1
SH2
C1
S1
S2A
S2B
R1
SL2
SL1
0%
C2A
C2B
R2A
R2B
蓄电装置
6-1
蓄电部
B1
蓄电部
B2

图 14

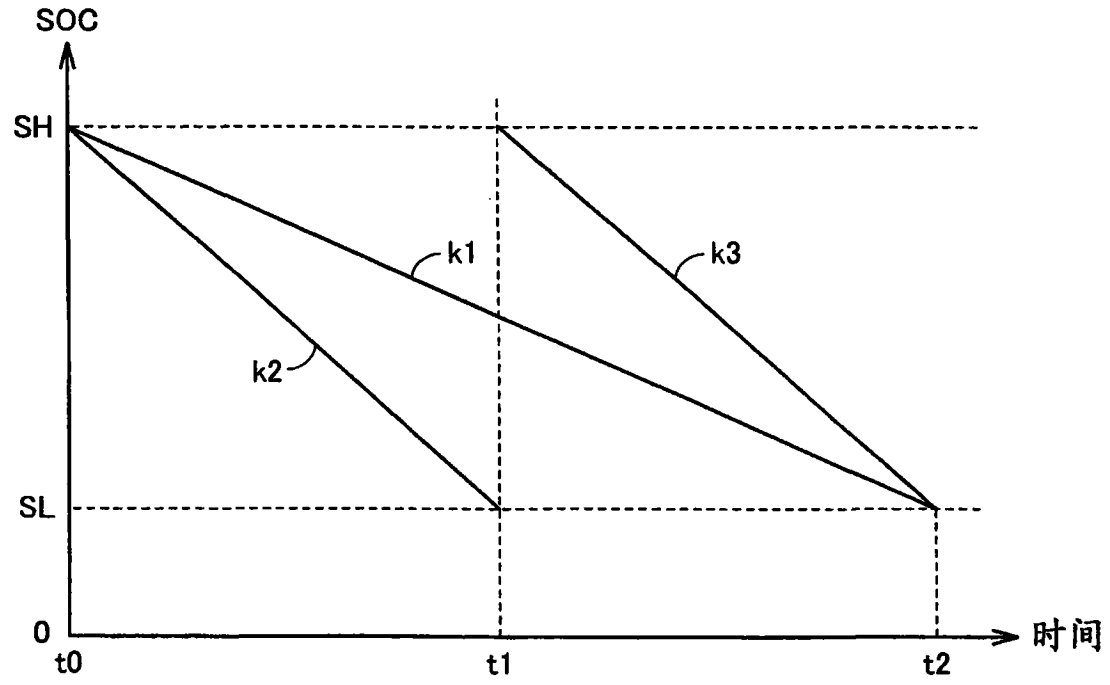

SOC
SH
k1
k3
k2
SL
0
t0
t1
t2
时间

图 15

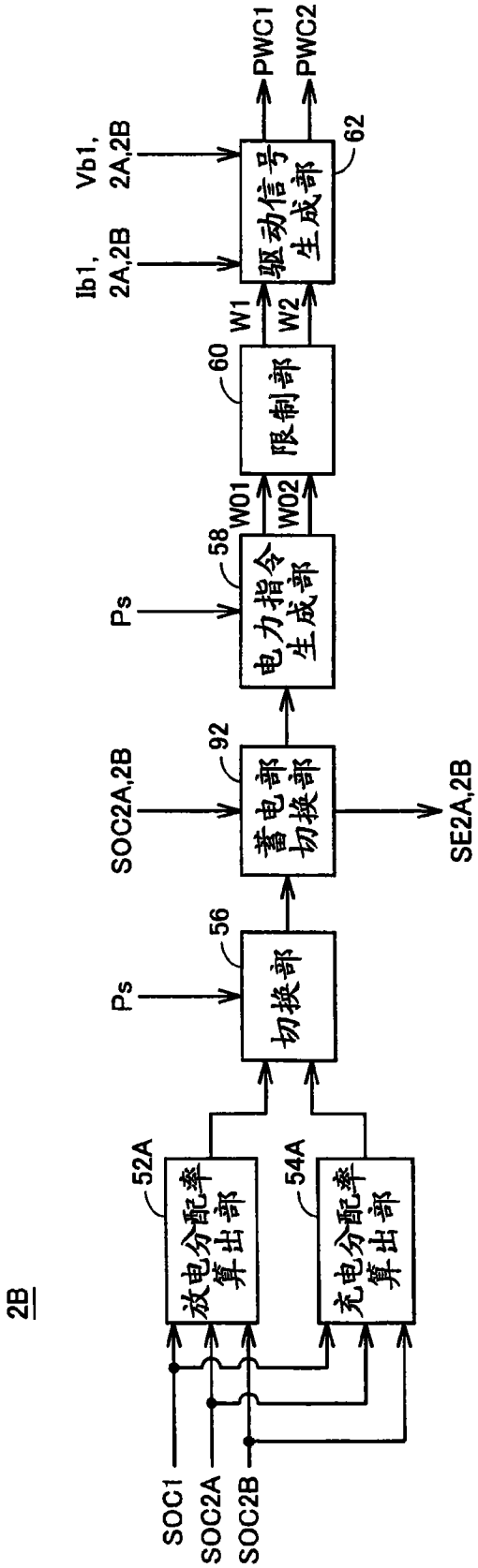

2B
SOC1
SOC2A
SOC2B
52A
放电分配率算出部
54A
充电分配率算出部
Ps
56
切换部
SOC2A,2B
92
蓄电部切换部
SE2A,2B
Ps
58
电力指令生成部
W01
W02
60
限制部
W1
W2
Ib1, 2A,2B
Vb1, 2A,2B
驱动信号生成部
62
PWC1
PWC2

图 16

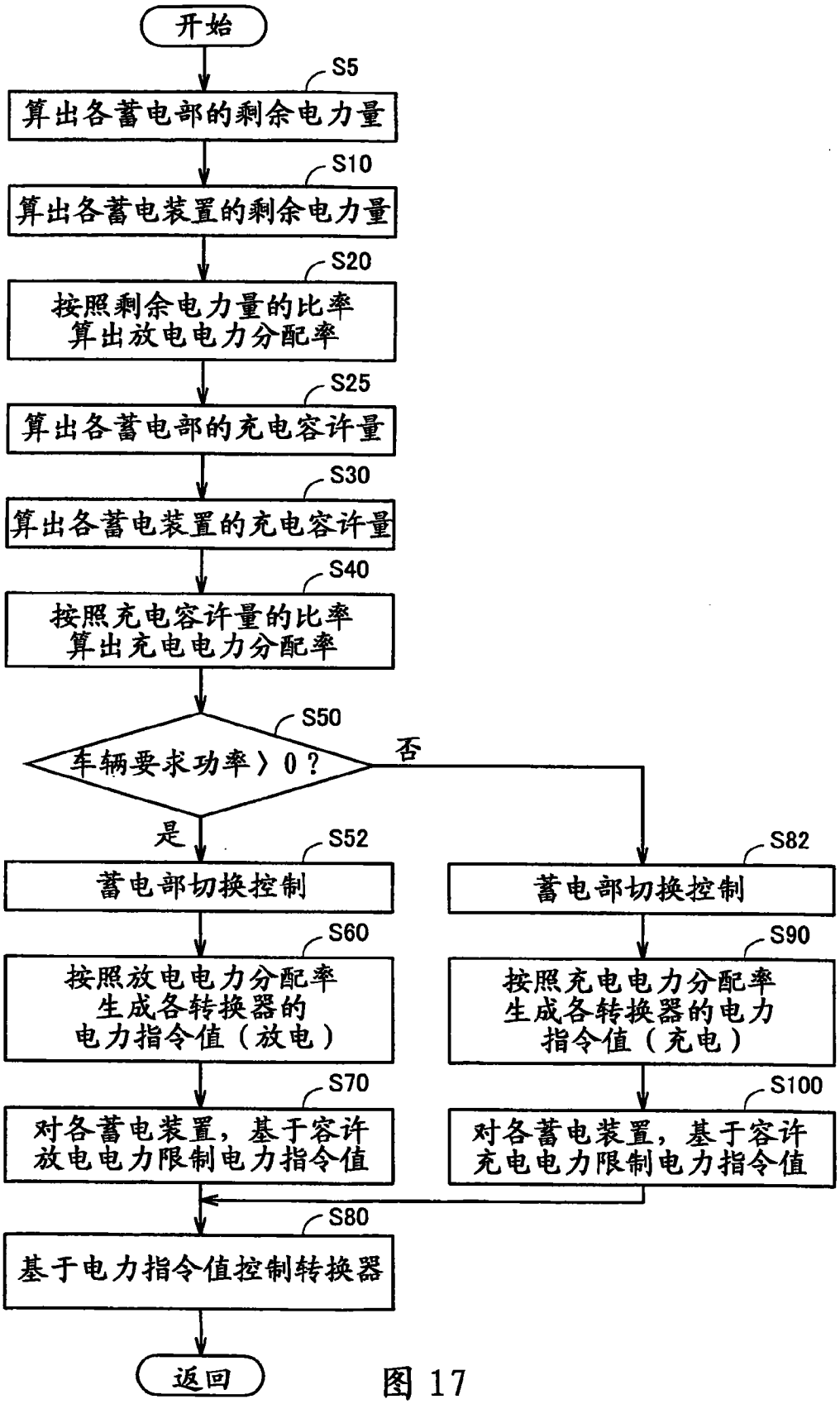

开始
S5
算出各蓄电部的剩余电力量
S10
算出各蓄电装置的剩余电力量
S20
按照剩余电力量的比率
算出放电电力分配率
S25
算出各蓄电部的充电容许量
S30
算出各蓄电装置的充电容许量
S40
按照充电容许量的比率
算出充电电力分配率
S50
车辆要求功率〉0？
否
是
S52
蓄电部切换控制
S60
按照放电电力分配率
生成各转换器的
电力指令值（放电）
S70
对各蓄电装置，基于容许
放电电力限制电力指令值
S82
蓄电部切换控制
S90
按照充电电力分配率
生成各转换器的电力
指令值（充电）
S100
对各蓄电装置，基于容许
充电电力限制电力指令值
S80
基于电力指令值控制转换器
返回

图 17

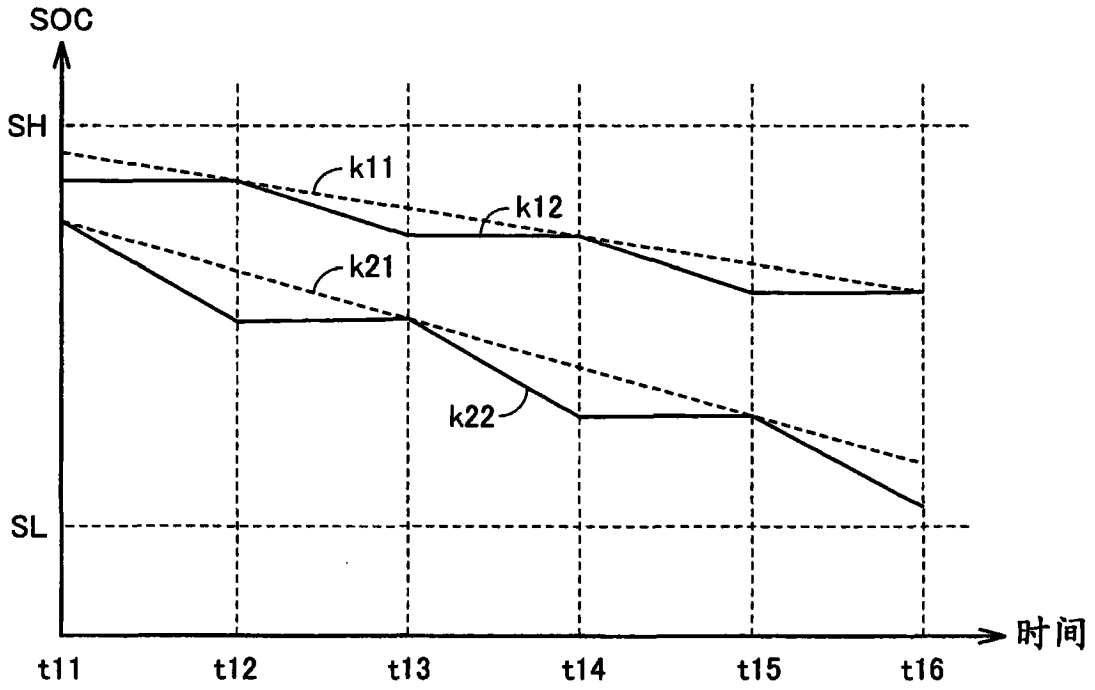


图 18

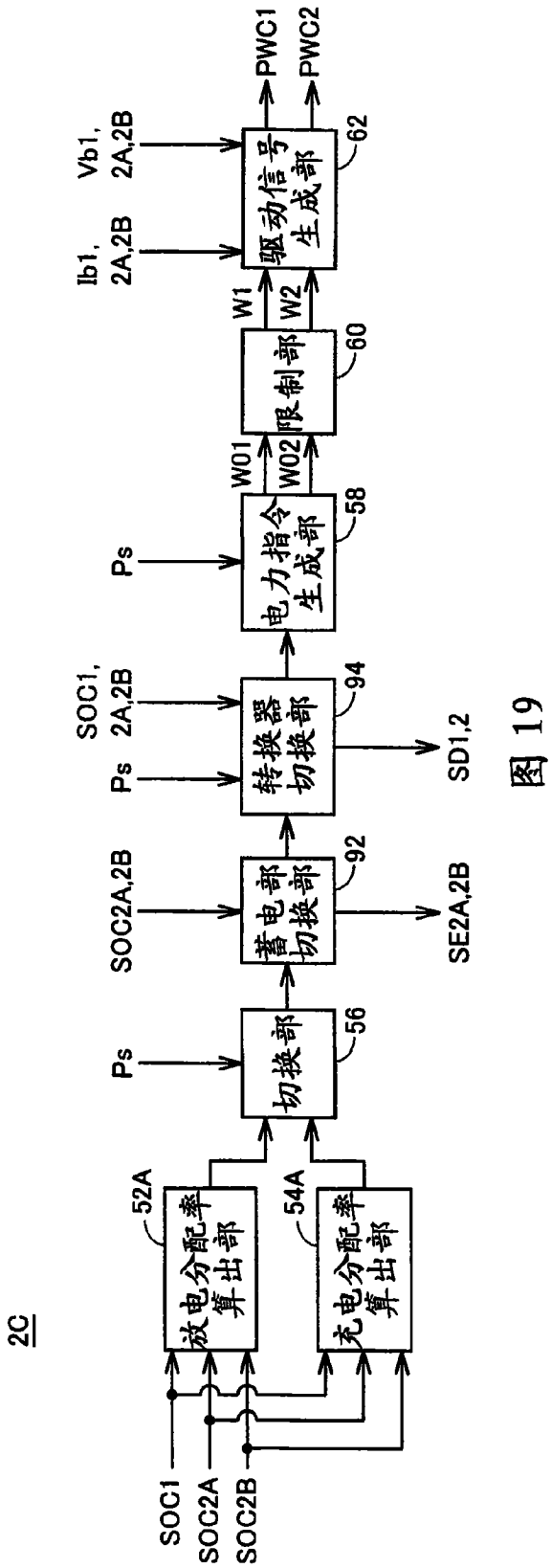

2C
SOC1
SOC2A
SOC2B
放电分配率算出部
52A
充电分配率算出部
54A
切换部
56
Ps
蓄电部切换部
92
SOC2A,2B
SE2A,2B
转换器切换部
94
SOC1, 2A,2B
Ps
SD1,2
电力指令生成部
58
Ps
W01
W02
限制部
60
W1
W2
驱动信号生成部
62
Ib1, 2A,2B
Vb1, 2A,2B
PWC1
PWC2

图 19

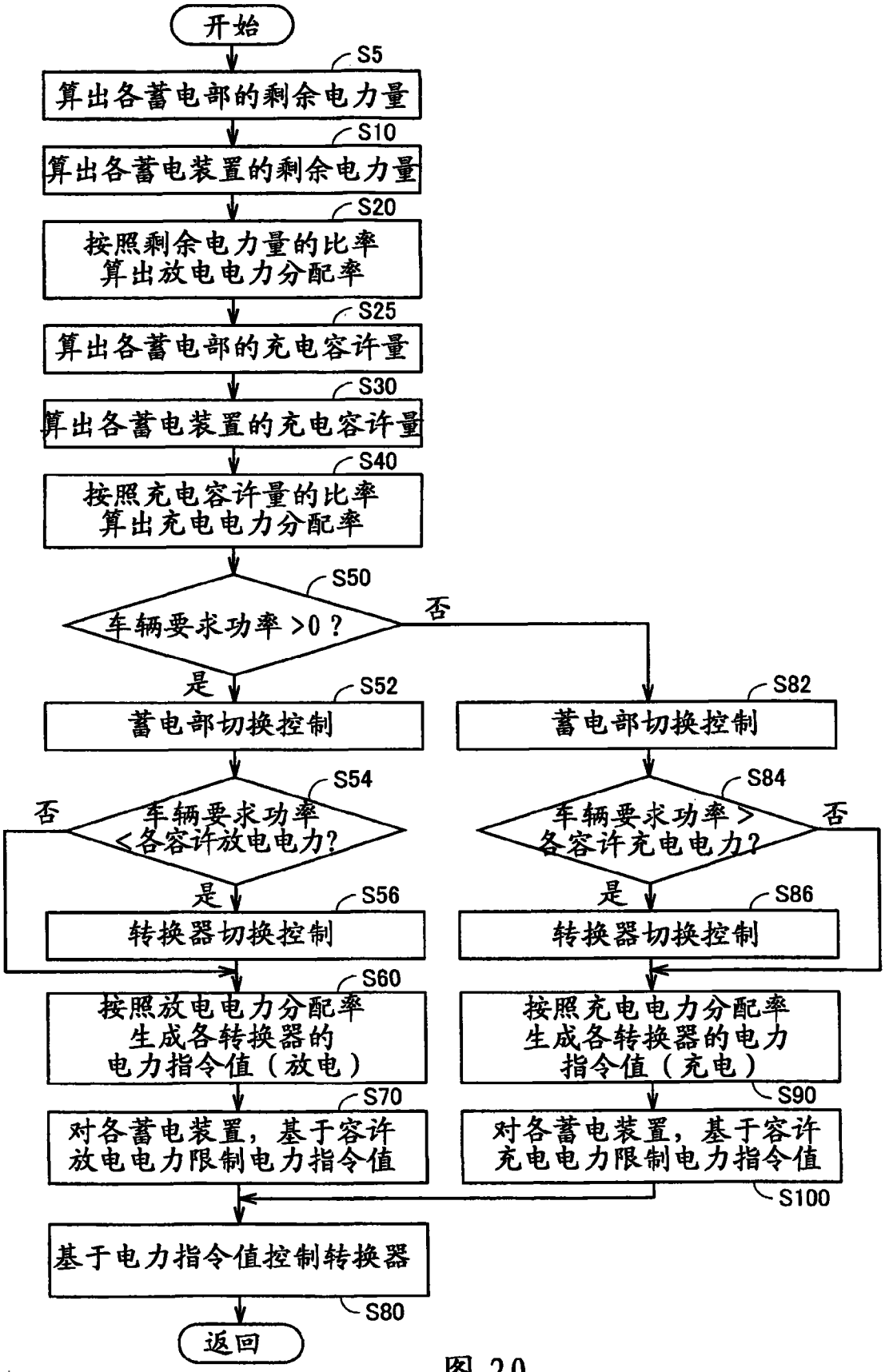

开始
S5
算出各蓄电部的剩余电力量
S10
算出各蓄电装置的剩余电力量
S20
按照剩余电力量的比率
算出放电电力分配率
S25
算出各蓄电部的充电容许量
S30
算出各蓄电装置的充电容许量
S40
按照充电容许量的比率
算出充电电力分配率
S50
车辆要求功率>0？
否
是
S52
蓄电部切换控制
S54
车辆要求功率
<各容许放电电力?
否
是
S56
转换器切换控制
S60
按照放电电力分配率
生成各转换器的
电力指令值（放电）
S70
对各蓄电装置，基于容许
放电电力限制电力指令值
S82
蓄电部切换控制
S84
车辆要求功率>
各容许充电电力?
否
是
S86
转换器切换控制
按照充电电力分配率
生成各转换器的电力
指令值（充电）
S90
对各蓄电装置，基于容许
充电电力限制电力指令值
S100
基于电力指令值控制转换器
S80
返回

图 20