

(81) 指定国(除另有指明, 要求每一种可提供的国家保护): AE, AG, AL, AM, AO, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BN, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CL, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DJ, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IR, IS, IT, JO, JP, KE, KG, KH, KN, KP, KR, KW, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LU, LY, MA, MD, ME, MG, MK, MN, MW, MX, MY, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PA, PE, PG, PH, PL, PT, QA, RO, RS, RU, RW, SA, SC, SD, SE, SG, SK, SL, ST, SV, SY, TH, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, WS, ZA, ZM, ZW。

(84) 指定国(除另有指明, 要求每一种可提供的地区保护): ARIPO (BW, GH, GM, KE, LR, LS, MW, MZ, NA, RW, SD, SL, ST, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), 欧亚 (AM, AZ, BY, KG, KZ, RU, TJ, TM), 欧洲 (AL, AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, LV, MC, MK, MT, NL, NO, PL, PT, RO, RS, SE, SI, SK, SM, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, KM, ML, MR, NE, SN, TD, TG)。

本国际公布:

— 包括国际检索报告(条约第21条(3))。

connected to the corresponding first charging module by means of the second switch matrix; the second switch matrix is configured to transmit the electrical energy on the output bus of one first power converter in any one of the first charging modules corresponding to the first output device j to the first output device j.

(57) 摘要: 一种充电系统, 包括: n个第一充电模组、第一开关矩阵、第二开关矩阵及m个第一输出装置; 每个第一充电模组包括多个第一功率转换器, 每个第一功率转换器具有一个输出母线, 第一功率转换器的输出母线与第一开关矩阵连接, 第一功率转换器用于输出电能; 第一开关矩阵用于将多个第一功率转换器中的任意两个第一功率转换器的输出母线之间连通或断路; 将m个第一输出装置中的第j个第一输出装置记为第一输出装置j, 第一输出装置j通过第二开关矩阵与对应的第一充电模组连接; 第二开关矩阵用于将第一输出装置j对应的任意一个第一充电模组中的一个第一功率转换器的输出母线上的电能, 传输至第一输出装置j。

一种充电系统

技术领域

本申请涉及电子技术领域，尤其涉及一种充电系统。

5 背景技术

通常，充电桩中的功率转换器为电动汽车提供的充电功率是固定的。随着电动汽车充电功率需求的快速增长，为电动汽车提供的固定的充电功率难以满足电动汽车的充电功率需求。同时也影响电动汽车充电速度。为了提高为电动汽车充电的功率，若在充电桩中设置大于或者远大于电动汽车功率需求的功率转换器，造成功率转换器空置浪费。现有主要
10 解决方案提供一种具有多功率转换器多充电柱的全矩阵式充电堆，图 1 中示出一种包括全矩阵切换开关的充电系统。每一个充电柱均通过多个开关 S 分别与每个功率转换器的正极输出母线和负极输出母线连接。在充电系统包括三个充电柱和四个功率转换器的情形下，需要开关 S 的数量为 24 个。全矩阵式充电堆需要较多的切换开关。并且，在多个充电柱为电动汽车充电的场景中，各功率转换器与各充电柱之间的能量传输路径复杂，并且全矩
15 阵开关的利用率较低。

发明内容

本申请提供一种充电系统，可以提高功率转换器利用率，并且使用较少的开关器件，能够支持动态柔性地功率分配，并且开关器件的利用率较高。

20 第一方面，本申请实施例提供一种充电系统，可以包括： n 个第一充电模组、第一开关矩阵、第二开关矩阵以及 m 个第一输出装置，其中，所述 n 为正整数，所述 m 为大于 1 的正整数；每个所述第一充电模组包括多个第一功率转换器，每个所述第一功率转换器具有一个输出母线，所述第一功率转换器的输出母线与所述第一开关矩阵连接，所述第一功率转换器用于输出电能；所述第一开关矩阵，用于将所述多个第一功率转换器中的任意两
25 个第一功率转换器的输出母线之间连通或断路；所述第二开关矩阵通过所述第一开关矩阵与每个所述第一充电模组连接，第一输出装置 j 通过所述第二开关矩阵与对应的第一充电模组连接， $1 \leq$ 所述 $j \leq$ 所述 m ；所述第二开关矩阵用于所述 n 个第一充电模组中的一个或多个所述第一充电模组输出电能提供给对应的第一输出装置 j 。

本申请实施例提供的充电构架中，第一输出装置可以是充电枪或者充电桩。第一开关
30 矩阵可以是由至少一个开关组成的能量控制装置。第二开关矩阵可以是由多个开关组成的能量控制装置。充电构架中可以包括 n 个第一充电模组， n 可以大于 1 或者等于 1。每个第一充电模组中可以包括多个第一功率转换器。通过第一开关矩阵，可以将各第一充电模组中的第一功率转换器的输出母线之间两两互连，可见第一开关矩阵具有使一个第一功率转换器的输出母线上汇集多个第一功率转换器输出的功率的能力，即调整第一充电模块输出电能的能力。此外，充电架构中第一输出装置 j 可以具有对应的至少一个第一充电模组。
35 第一输出装置 j 通过第二开关矩阵与对应的第一充电模组连接。第二开关矩阵可以使第一输出装置 j 获得其对应的第一充电模组输出的电能。第一充电模组输出的电能可以为第一充电模组中的一个或多个第一功率转换器输出电能。这样的设计可使第一输出装置 j 可以

获得不同数量的第一功率转换器输出的功率，使得第一输出装置获得功率的方式更为灵活，并且第一充电模组中的第一功率转换器的利用率较高。也不需要第一充电模组与每一个第一功率转换器的输出母线连接，极大的降低开关器件的数量。

5 在一种可能的设计中，所述第一开关矩阵包括至少一个第一开关 101；所述两个第一功率转换器的输出母线分别连接同一个所述第一开关 101，该第一开关 101 处于导通状态时，所述两个第一功率转换器的输出母线之间连通；该第一开关 101 处于断路状态时，所述两个第一功率转换器的输出母线之间断路。

10 本申请实施例中，第一开关矩阵可以包括一个或多个第一开关。任意两个第一功率转换器的输出母线之间设置有一个第一开关。例如所述两个第一功率转换器分别为第一功率转换器 1 和第一功率转换器 2。第一功率转换器 1 的输出母线和第一功率转换器 2 的输出母线之间设置有一个第一开关，该第一开关处于导通状态时，第一功率转换器 1 的输出母线与第一功率转换器 2 的输出母线连通。该第一开关处于断路状态时，第一功率转换器 1 的输出母线与第一功率转换器 2 的输出母线之间断路。通过对第一开关矩阵中第一开关的控制，可实现第一充电模组中一个或多个第一功率转换器的功率汇集控制。使得第一充电
15 模组中的任意一个第一功率转换器输出的功率被灵活的调度到任意一个第一功率转换器的输出母线上。并通过第二开关矩阵，可以将任意一个第一功率转换器的输出母线上的功率提供给与第一充电模组对应的任意一个第一输出装置，可使任意一个第一输出装置获得一个或多个第一充电模组中的第一功率转换器输出的电能。

20 在一种可能的设计中，所述第二开关矩阵包括多个第二开关 102；所述第一输出装置 j 对应 x 个第一充电模组，所述 x 为不大于 n 的正整数，所述 x 个第一充电模组中的第 i 个第一充电模组为第一充电模组 (i, j)， $1 \leq i \leq x$ ；每个所述第一输出装置对应的第一充电模组的数量相同或不同；所述第一输出装置 j 通过所述 x 个第二开关 102 连接对应的所述 x 个第一充电模组，其中，所述 x 个第二开关 102 中的第二开关 102 (i, j) 连接所述第一充电模组 (i, j) 中的一个第一功率转换器的输出母线，以及连接所述第一输出装置 j；所述
25 第二开关 102 (i, j) 处于导通状态时，将所述第一充电模组 (i, j) 中的一个第一功率转换器的输出母线上的电能传输至所述第一输出装置 j。

30 本申请实施例中，每个第一输出装置可以具有对应的第一充电模组。第一充电模组 (i, j)、第一输出装置 j 连接的第二开关 102 (i, j) 以及第一输出装置 j，三者为垂直控制关系。第一充电模组 (i, j) 中的任意一个第一功率转换器的输出母线可以连接第二开关 102 (i, j)，第二开关 102 (i, j) 可以连接第一输出装置 j。基于对第一开关矩阵的控制，通过第二开关 (i, j)，第一充电模组 (i, j) 中的第一功率转换器输出的功率可以调度到第一输出装置 j。基于对第一开关矩阵的控制，以及对第二开关矩阵中第二开关的控制，可以使第二开关连接的第一充电模组中任意一个或多个第一功率转换器输出的功率调度到第二开关连接的第一输出装置处。

35 一种可能的设计中，充电系统中可以存在至少一个第一充电模组，至少一个第一充电模组中各第一充电模组可以连接多个第一输出装置，或者说各第一充电模组可以对应多个第一输出装置。所述各第一充电模组中的每个第一功率转换器的输出母线可以通过所述第一开关矩阵和所述第二开关矩阵与对应的多个第一输出装置中的至少一个第一输出装置连接。本申请实施例中，充电系统中的 n 个第一充电模组，每个第一充电模组可以具有标识
40 标识，n 个第一充电模组的标识可以分别记为标识 IDA1，标识 IDA2，...，标识 IDAn。如图

2 (a) 所示, 第一充电模块的标识 IDA1 可以指代第一充电模块 IDA1。类似地, 第一充电模块的标识 IDAn 可以指代第一充电模块 IDAn。充电系统中, 可以存在至少一个第一充电模块, 如第一充电模块 IDA1 连接的 (或者对应的) 第一输出装置包括第一输出装置 1 和第一输出装置 2。或者说, 第一输出装置 1 连接的 (或者对应的) 第一充电模块可以包括
5 第一充电模块 IDA1, 第一输出装置 2 连接的 (或者对应的) 第一充电模块中可以包括第一充电模块 IDA1。

在一些示例中, 所述各第一充电模块中的全部第一功率转换器, 每个第一功率转换器的输出母线都通过第二开关矩阵与其对应的多个第一输出装置中的至少一个第一输出装置连接。例如, 所述各第一充电模块中, 每个第一功率转换器的输出母线可以通过第二开关矩阵连接一个第一输出装置。或者每个第一功率转换器的输出母线可以通过第二开关矩阵连接多个第一输出装置。或者一部分第一功率转换器的输出母线均通过第二开关矩阵连接一个第一输出装置, 另一部分第一功率转换器的输出母线均通过第二开关矩阵连接多个第一输出装置。通过对第一开关矩阵和第二开关矩阵的控制, 可以使所述各第一充电模块中的一个或多个第一功率转换器输出的功率调度到所述各第一充电模块对应的任意一个
10 第一输出装置, 提升所述各第一充电模块中第一功率转换器的利用率。

在一种可能的设计中, 所述至少一个第一充电模块中, 每个所述第一充电模块包括的所述多个第一功率转换器的数量为预设数量。充电系统所包括的至少一个第一充电模块中, 每个第一充电模块所包括的第一功率转换器的数量相同。所述预设数量可以为 2, 3 或者 4 等。例如, 每个第一充电模块中可以包括 2 个第一功率转换器。或者每个第一充电模块中可以包括 3 个第一功率转换器。或者每个第一充电模块中可以包括 4 个第一功率转换器。类似地, 每个第一充电模块中可以包括 n 个第一功率转换器, 其中 n 可以为任意正整数。
20

在一种可能的设计中, 充电系统中包括多个第一充电模块的情形下, 充电系统中可以存在两个第一充电模块所包括的第一功率转换器的数量不同。假设两个第一充电模块为第一充电模块 IDA1 和第一充电模块 IDA2, 第一充电模块 IDA1 可以包括 n1 个第一功率转换器, 第一充电模块 IDA2 可以包括 n2 个第一功率转换器, n1 和 n2 为不同的数值。
25

在一种可能的设计中, 充电系统还可以包括 s 个第二充电模块, 所述 s 为大于 1 的正整数; 每个所述第二充电模块包括至少一个第二功率转换器, 每个所述第二功率转换器具有一个输出母线, 所述第二功率转换器的输出母线与所述第二开关矩阵连接, 所述第二功率转换器用于输出电能; 所述第一输出装置 j 通过所述第二开关矩阵与对应的第二充电模块连接; 所述第二开关矩阵还用于将所述 s 个第二充电模块中的一个或多个所述第二充电模块输出电能提供给对应的所述第一输出装置 j。
30

本申请实施例中, 每个第二充电模块中包括至少一个第二功率转换器, 第二功率转换器仅与第二开关矩阵连接。第二充电模块中的一个第二功率转换器的输出母线上的电能仅为该第二功率转换器输出的电能。即每个第二功率转换器的输出母线上的电能为固定功率的电能。每个第一输出装置可具有至少一个对应的第二充电模块。第一输出装置 j 通过第二开关矩阵与对应的第二充电模块连接。这样的设计中, 第一输出装置 j 也可以获得其对应的任意一个第二充电模块中的一个第二功率转换器输出的电能。可见, 充电系统中第一输出装置既可以获得第二充电模块中的第二功率转换器输出的电能, 也可以获得第一充电模块中的第一功率转换器输出的电能, 使得给第一输出装置调度功率的路径更为灵活, 提升充电系统对第一输出装置充电的灵活性, 也反映出充电系统的可扩展性较好。
40

一种可能的设计中, 所述第二开关矩阵还包括多个第三开关 103; 所述第一输出装置 j 对应 y 个第二充电模组, 所述 y 为不大于 s 的正整数, 所述 y 个第二充电模组中的第 k 个第二充电模组为第二充电模组 (k, j), $1 \leq \text{所述 } k \leq \text{所述 } y$; 每个所述第一输出装置对应的第二充电模组的数量相同或不同; 所述第一输出装置 j 通过所述 y 个第三开关 103 连接对应的所述 y 个第二充电模组, 其中, 所述 y 个第三开关 103 中的第三开关 103 (k, j) 连接所述第二充电模组 (k, j) 中的一个第二功率转换器的输出母线, 以及连接所述第一输出装置 j; 所述第三开关 103 (k, j) 处于导通状态时, 将所述第二充电模组 (k, j) 中的一个第二功率转换器的输出母线上的电能传输至所述第一输出装置 j。

本申请实施例中, 第二开关矩阵包括多个第三开关。便于区分, 将连接在第二充电模组中第二功率转换器输出母线与第一输出装置之间的开关记为第三开关。每个第一输出装置可以具有对应的第二充电模组。第二充电模组 (k, j)、第一输出装置 j 连接的第三开关 103 (k, j) 以及第一输出装置 j, 三者为垂直控制关系。第二充电模组 (k, j) 中的任意一个第二功率转换器的输出母线可以连接第三开关 103 (k, j), 第三开关 103 (k, j) 可以连接第一输出装置 j。通过对第三开关 103 (k, j) 的控制, 第二充电模组 (k, j) 中的第二功率转换器输出的功率可以调度到第一输出装置 j。基于对第二开关矩阵中第三开关的控制, 可以使第三开关连接的第二充电模组中任意一个或多个第二功率转换器输出的功率调度到第三开关连接的第一输出装置处。

一种可能的设计中, 充电系统可以存在至少一个第二充电模组。至少一个第二充电模组中各第二充电模组可以连接多个第一输出装置, 或者说各第二充电模组可以对应多个第一输出装置。所述各第二充电模组中, 每个第二功率转换器的输出母线通过所述第二开关矩阵与对应的所述多个第一输出装置中的至少一个第一输出装置连接。本申请实施例中, 充电系统中的 s 个第二充电模组。每个第二充电模组可以具有标识, s 个第二充电模组的标识可以分别记为标识 IDB1, 标识 IDB2, ..., 标识 IDBs。如图 4 (a) 所示, 第二充电模组的标识 IDB1 可以指代第二充电模组 IDB1。类似地, 第二充电模组的标识 IDBs 可以指代第二充电模组 IDBs。充电系统中可以存在至少一个第二充电模组, 如第二充电模组 IDB1 连接的 (或者对应的) 第一输出装置可以包括第一输出装置 1 和第一输出装置 2。或者说, 第一输出装置 1 连接的 (或者对应的) 第二充电模组可以包括第二充电模组 IDB1, 第一输出装置 2 连接的 (或者对应的) 第二充电模组中可以包括第二充电模组 IDB1。

在一些示例中, 所述各第二充电模组中的每个第二功率转换器的输出母线都通过第二开关矩阵与其对应的多个第一输出装置中的至少一个第一输出装置连接。例如, 每个第二功率转换器的输出母线可以通过第二开关矩阵连接一个第一输出装置。或者每个第二功率转换器的输出母线可以通过第二开关矩阵连接多个第一输出装置。或者一部分第二功率转换器的输出母线均通过第二开关矩阵连接一个第一输出装置, 另一部分第二功率转换器的输出母线均通过第二开关矩阵连接多个第一输出装置。通过对第二开关矩阵的控制, 可以使所述各第二充电模组中的一个或多个第二功率转换器输出的功率调度到所述各第二充电模组对应的任意一个第一输出装置, 提升所述各第二充电模组中第二功率转换器的利用率。

一种可能的设计中, 充电系统还包括: s 个第二充电模组和 p 个第二输出装置, 所述 s 为大于 1 的正整数, 所述 p 为正整数; 第二输出装置 a 通过所述第二开关矩阵与对应的第二充电模组连接, 所述第二输出装置 a 为所述 p 个第二输出装置中的第 a 个第二输出装置,

1 ≤ 所述 a ≤ 所述 p; 所述第二开关矩阵还用于将所述 s 个第二充电模组中的一个或多个所述第二充电模组输出电能提供给对应的所述第二输出装置 a。

本申请实施例中, 充电系统具有良好的可扩展性和兼容性。第一输出装置 j 可以通过第二开关矩阵获得第二充电模组中的第二功率转换器输出的电能。第二输出装置 a 可以通过第二开关矩阵, 获得一个或多个第二充电模组输出的电能。相比于第二输出装置 a, 第一输出装置 j 可获得的电能功率调整方式更为灵活。第一输出装置 j 可以获得电能的最大功率可大于第二输出装置可获得电能的最大功率。充电系统中提供两种类型的输出装置, 可以满足不同功率需求的待充电设备。

一种可能的设计中, 充电系统中所述第二开关矩阵还包括多个第四开关 104; 每个第二充电模组包括多个第二功率转换器; 所述第二输出装置 a 对应 z 个第二充电模组, 所述 z 为不大于 s 的正整数, 所述 z 个第二充电模组中的第 r 个第二充电模组为第二充电模组 (r, a), 1 ≤ 所述 r ≤ 所述 z; 每个所述第二输出装置对应的第二充电模组的数量相同或不同; 所述第二输出装置 a 通过所述 z 个第四开关 104 连接对应的所述 z 个第二充电模组, 其中, 所述 z 个第四开关 104 中的第四开关 104 (r, a) 连接所述第二充电模组 (r, a) 中的一个第二功率转换器的输出母线, 以及连接所述第二输出装置 a; 所述第四开关 104 (r, a) 处于导通状态时, 将所述第二充电模组 r 中的一个第二功率转换器的输出母线上的电能传输至所述第二输出装置 a。

本申请实施例中, 每个第二输出装置可以具有对应的第二充电模组。第二充电模组 (r, a)、第二输出装置 a 连接的第四开关 104 (r, a) 以及第二输出装置 a, 三者为垂直控制关系。第二充电模组 r 中的一个第二功率转换器的输出母线可以连接第四开关 104 (r, a), 第四开关 104 (r, a) 可以连接第二输出装置 a。通过对第四开关 104 (r, a) 的控制, 第二充电模组 (r, a) 中的一个第二功率转换器输出的功率可以调度到第二输出装置 a。

一种可能的设计中, 充电系统中可以存在至少一个第二充电模组。至少一个第二充电模组中各第二充电模组可以连接至少两个第二充电模组, 或者说各第二充电模组可以对应至少两个第二充电模组。例如, 充电系统中存在第二充电模组 IDB1 连接的 (或者对应的) 第二输出装置可以包括第二输出装置 1 和第二输出装置 2。在一些示例中, 各第二充电模组可以包括多个第二功率转换器, 每个第二功率转换器的输出母线都通过第二开关矩阵与其对应的多个第二输出装置中的至少一个第二输出装置连接。例如, 每个第二功率转换器的输出母线可以通过第二开关矩阵连接一个第二输出装置。或者每个第二功率转换器的输出母线可以通过第二开关矩阵连接多个第二输出装置。或者一部分第二功率转换器的输出母线均通过第二开关矩阵连接一个第二输出装置, 另一部分第二功率转换器的输出母线均通过第二开关矩阵连接多个第二输出装置。

附图说明

图 1 为一种全矩阵式充电堆的结构示意图;

图 2 (a) 为本申请提供的一种充电系统的结构示意图;

图 2 (b) 为第一输出装置对应第一充电模组情况的示意图;

图 2 (c) 为本申请提供的一种充电系统的结构示意图;

图 3 (a) 为本申请提供的一种充电系统的具体结构示意图;

图 3 (b) 为本申请提供的一种充电系统的具体结构示意图;

图 3 (c) 为本申请提供的一种充电系统的具体结构示意图;
图 3 (d) 为本申请提供的一种充电系统的具体结构示意图;
图 3 (e) 为本申请提供的一种充电系统的具体结构示意图;
图 3 (f) 为本申请提供的一种充电系统的具体结构示意图;
5 图 3 (g) 为本申请提供的一种充电系统的具体结构示意图;
图 3 (h) 为本申请提供的一种充电系统的具体结构示意图;
图 3 (i) 为本申请提供的一种充电系统的具体结构示意图;
图 3 (j) 为本申请提供的一种充电系统的具体结构示意图;
图 3 (k) 为本申请提供的一种充电系统的具体结构示意图;
10 图 3 (l) 为本申请提供的一种充电系统的具体结构示意图;
图 3 (m) 为本申请提供的一种充电系统的具体结构示意图;
图 3 (n) 为本申请提供的一种充电系统的具体结构示意图;
图 4 (a) 为本申请提供的又一种充电系统的结构示意图;
图 4 (b) 为第一输出装置对应第二充电模组情况的示意图;
15 图 4 (c) 为第一输出装置对应第二充电模组情况的示意图;
图 4 (d) 为本申请提供的一种充电系统的具体结构示意图;
图 5 (a) 为本申请提供的又一种充电系统的结构示意图;
图 5 (b) 为第二输出装置对应第二充电模组情况的示意图;
图 6 (a) 为本申请提供的又一种充电系统的结构示意图;
20 图 6 (b) 为第二输出装置对应第二充电模组情况的示意图;
图 6 (c) 为第二输出装置对应第二充电模组情况的示意图;
图 6 (d) 为第二输出装置对应第二充电模组情况的示意图。

具体实施方式

25 为使本申请的目的、技术方案和优点更加清楚,下面将结合附图对本申请作进一步地详细描述,显然所描述的实施例仅仅是本申请的一部分实施例,而不是全部的实施例。需要理解的是,在本申请的描述中,“第一”、“第二”等词汇,仅用于区分描述的目的,而不能理解为指示或暗示相对重要性,也不能理解为指示或暗示顺序。

通常,充电桩中的功率转换器为电动汽车提供的充电功率是固定的。随着电动汽车充
30 电功率需求的快速增长,为电动汽车提供的固定的充电功率难以满足电动汽车的充电功率需求。同时也影响电动汽车充电速度。为了提高为电动汽车充电的功率,若在充电桩中设置大于或者远大于电动汽车功率需求的功率转换器,造成功率转换器空置浪费。

针对提高功率转换器利用率的需求,现有主要解决方案提供一种具有多功率转换器多
35 充电桩的全矩阵式充电堆,电动汽车与充电堆中的充电桩连接,从充电桩处获取电能。该方案中通过全矩阵开关的切换实现所有功率转换器输出的功率动态柔性地分配至每一个充电桩上。图 1 中示出一种包括全矩阵切换开关的充电系统。每一个充电桩均通过多个开关 S 分别与每个功率转换器的正极输出母线和负极输出母线连接。在充电系统包括三个充电桩和四个功率转换器的情形下,需要开关 S 的数量为 24 个。该全矩阵式充电堆需要较多的切换开关。并且,在多个充电桩为电动汽车充电的场景中,各功率转换器与各充电桩
40 之间的能量传输路径复杂,对全矩阵开关的控制也较为复杂。

有鉴于此，本申请提供一种充电系统，使用较少的开关器件的数量，可以动态柔性地分配功率，并且控制过程简洁。请参见图 2 (a)，充电系统可以包括电源、n 个第一充电模组、模块互连开关矩阵（记为第一开关矩阵）、功率分配开关矩阵（记为第二开关矩阵）、以及 m 个第一输出装置。本申请实施例中，n 为正整数，m 为大于 1 的正整数。可见，充电系统可以包括至少一个第一充电模组和多个第一输出装置。

充电系统中的 m 个第一输出装置，可分别记为第一输出装置 1，第一输出装置 2，...，第一输出装置 m。第一输出装置可以为充电枪、充电柱等装置。用电设备可以通过第一输出装置获取电能，用电设备可以为电动汽车等。充电系统还可以包括控制模块，控制模块可以控制第一开关矩阵和第二开关矩阵，例如改变第一开关矩阵的工作状态，改变第二开关矩阵的工作状态等，对每个充电模组进行功率调度，并调度给第一输出装置。

充电系统中的 n 个第一充电模组，每个第一充电模组可以具有标识，n 个第一充电模组的标识（identification, ID）可以分别记为标识 IDA1，标识 IDA2，...，标识 IDAn。第一充电模组的标识可以由数字、字符、字符等中的一种或多种组成。如图 2 (a) 所示，第一充电模组的标识 IDA1 可以指代第一充电模组 IDA1。类似地，第一充电模组的标识 IDAn 可以指代第一充电模组 IDAn。

每个第一充电模组可以包括多个第一功率转换器。电源与每个第一功率转换器的输入侧连接，电源用于为每个第一功率转换器提供电能，如直流电能或者交流电能。每个第一功率转换器可以对电源提供的电能进行处理。例如，第一功率转换器可以将直流电转换为交流电、直流电转换为直流电、交流电转换为直流电、或者将交流电转换为交流电。又例如，第一功率转换器可以对电源提供的电能进行升压处理或降压处理等。每个第一功率转换器通过输出母线输出电能，如功率。每个第一功率转换器的输出母线与第一开关矩阵连接。如图 2 (a) 所示，每个第一功率转换器具有一个输出母线。在一些示例中，第一功率转换器具有交流电转换为交流电或者直流电转换为交流电的能力的情形下，第一功率转换器具有一个输出母线。在一些示例中，第一功率转换器具有直流电转直流电或者交流电转直流电的能力的情形下，第一功率转换器的输出母线可以包括正极母线和负极母线。便于介绍，下面以第一功率转换器具有直流电转直流电或者交流电转直流电的能力作为举例进行说明。

第一开关矩阵可以是由至少一个开关组成的能量控制装置。第一开关矩阵可以将每个第一充电模组中的，任意两个第一功率转换器的输出母线连通。这样的设计可使任意两个第一功率转换器输出的功率汇集，也可以使所述两个第一功率转换器中的一个第一功率转换器的输出母线可以得到的最大功率为所述两个第一功率转换器输出的功率总和。例如，第一开关矩阵将第一充电模组 1 中的第一功率转换器 1 的输出母线和第一功率转换器 2 的输出母线之间连通时，第一功率转换器 1 或者第一功率转换器 2 的输出母线（第一开关矩阵远离第一功率转换器的一侧的输出母线）上的功率为两个第一功率转换器输出的功率总和。控制模块可以通过控制第一开关矩阵，改变第一功率转换器的输出母线处的电能功率，实现对各第一功率转换器输出功率的分配，或者说控制模块可以通过控制第一开关矩阵，可以灵活地控制每个第一充电模组内的功率分配。

每个第一输出装置可以对应至少一个第一充电模组。便于介绍，将 m 个第一输出装置中的第 j 个第一输出装置记为第一输出装置 j，其中，j 可以取遍 1 至 m，即 $1 \leq \text{所述 } j \leq \text{所述 } m$ 。本申请实施例中，第一输出装置 j 对应的第一充电模组可以指与第一输出装置 j 连

接（直接或间接连接）的第一充电模组。第二开关矩阵可以通过第一开关矩阵与每个第一充电模组连接，即第一开关矩阵可以设置在第二开关矩阵和每个第一充电模组之间。第一输出装置 j 可以通过第二开关矩阵与对应的第一充电模组连接。第二开关矩阵可以是由多个开关组成的能量控制装置。例如，第一输出装置 j 可以通过第二开关矩阵与对应的第一充电模组中的一个第一功率转换器的输出母线连接，第一输出装置 j 可以通过连接的输出母线接收到第一充电模组输出的电能。

第一输出装置 j 所对应的第一充电模组的数量可以大于等于 1。也即第一输出装置 j 可以对应一个第一充电模组，也可以对应多个第一充电模组。如图 2 (a) 所示，以 j 为 1 作为举例。第一输出装置 1 所对应的第一充电模组包括第一充电模组 IDA1 和第一充电模组 IDAn。第一输出装置 1 与第一充电模组 IDA1 中的一个第一功率转换器的输出母线连接。第一输出装置 1 与第一充电模组 IDAn 中的一个第一功率转换器的输出母线连接。

第二开关矩阵可以与每个第一输出装置连接，以及通过第一开关矩阵与每个第一充电模组连接。所述第二开关矩阵可以将所述 n 个第一充电模组中的一个或多个所述第一充电模组输出电能提供给对应的第一输出装置 j 。或者说，第二开关矩阵可以将所述第一输出装置 j 对应的任意一个第一充电模组中的一个第一功率转换器的输出母线上的电能，提供（或传输）至所述第一输出装置 j 。通过第二开关矩阵可以使第一输出装置 j 获得第一输出装置 j 对应的第一充电模组中一个第一功率转换器输出母线上（第一输出装置 j 所连接的第一功率转换器）的功率。基于对第一开关矩阵控制可以灵活地实现每个第一充电模组内的功率分配的功能，通过第一开关矩阵和第二开关矩阵可使第一输出装置 j 获得对应的每个第一充电模组中的一个或多个第一功率转换器的功率。

第一输出装置 j 对应多个第一充电模组的情形下，假设第一输出装置 j 对应 x 个第一充电模组， x 为不大于 n 的正整数。第二开关矩阵可以使第一输出装置 j 获得第一输出装置 j 对应的 x 个第一充电模组中的部分或全部的第一充电模组的功率。控制模块可以通过控制第二开关矩阵，调度多个第一充电模组为第一输出装置 j 提供功率，实现对各第一充电模组输出功率的分配，或者说控制模块可以通过控制第二开关矩阵，可以灵活地控制每个第一充电模组间的功率分配。便于介绍，本申请中将第一输出装置 j 所对应的 x 个第一充电模组中的第 i 个第一充电模组记为第一充电模组 (i, j) 。如图 2 (b) 所示，第一输出装置 1 所对应的第一充电模组依次为第一充电模组 IDA1 和第一充电模组 IDAn。第一输出装置 1 对应的第 1 个第一充电模组为第一充电模组 $(1, 1)$ ，该第一充电模组 $(1, 1)$ 也是第一充电模组 IDA1。第一输出装置 2 所对应的第一充电模组为第一充电模组 IDA1。第一输出装置 2 对应的第 1 个第一充电模组为第一充电模组 $(1, 2)$ ，该第一充电模组 $(1, 2)$ 也是第一充电模组 IDA1。显而易见，本申请中第一充电模组 (i, j) 用于指代第一输出装置 j 所对应的第一充电模组中的第 i 个第一充电模组，与标识为 IDAi 的第一充电模组 IDAi 具有明显区别。

如图 2 (a) 所示，假设 j 等于 1，以第一输出装置 1 作为举例进行介绍，第一输出装置 1 对应的第一充电模组包括第一充电模组 IDA1、第一充电模组 IDA2 和第一充电模组 IDAn。第二开关矩阵可以将第一充电模组 IDA1 中的一个第一功率转换器的输出母线上的电能，传输至第一输出装置 1。也可以将第一充电模组 IDA2 中的一个第一功率转换器的输出母线上的电能，传输至第一输出装置 1。也可以将第一充电模组 IDAn 中的一个第一功率转换器的输出母线上的电能，传输至第一输出装置 1。使得第一输出装置 1 可以获得

数量 num1 个第一充电模组 (num1 为不大于第一输出装置 1 对应的第一充电模组总数量的正整数) 中的第一功率转换器输出母线上的电能。例如, 数量 num1 为 2, 第二开关矩阵可以将第一输出装置 1 对应的第一充电模组中的 2 个第一充电模组 (如第一充电模组 IDA1 和第一充电模组 IDAn) 中的每个第一充电模组中的一个第一功率转换器的输出母线上的电能, 传输至第一输出装置 1。例如, 数量 num1 为 1, 第二开关矩阵可以将第一充电模组 IDA1 或者第一充电模组 IDAn 中的一个第一功率转换器的输出母线上的电能, 传输至第一输出装置 1。

相比于现有包括全矩阵开关的充电系统架构。本申请提供的包括复合矩阵开关 (即第一开关矩阵和第二开关矩阵) 的充电系统架构, 可以提高第一功率转换器的利用率。并且, 通过第一开关矩阵将多个第一功率转换器的输出母线连通, 可以提升第一功率转换器的输出母线处的电能的功率。通过第二开关矩阵将多个功率转换器输出母线上的电能提供给第一输出装置。可见, 本申请提供的包括复合矩阵开关的充电系统架构可以实现功率灵活 (柔性) 分配。并且第一输出装置可以与对应的第一充电模组中的一个第一功率转换器连接, 不需要与充电系统中的全部第一功率转换器连接, 大幅减少充电系统中的功率切换元件 (如开关) 的数量。

一种可能的实施方式中, 第一开关矩阵可以包括至少一个第一开关 101。如图 2 (a) 所示, 每个第一充电模组中, 任意两个第一功率转换器的输出母线之间设置有一个第一开关 101, 或者说所述两个第一功率转换器的输出母线与同一个第一开关 101 连接。一个第一开关 101 连接两个第一功率转换器的输出母线。例如, 第一充电模组 IDA1 包括 w 个第一功率转换器 (w 为大于 2 的整数), w 个第一功率转换器中的第 t 个第一功率转换器可以记为第一功率转换器 t ($1 \leq t \leq w$)。第一功率转换器 t 的输出母线和除第一功率转换器 t 之外的每一个第一功率转换器的输出母线之间均设置有一个第一开关 101。以 t 为 1 作为举例, 第一功率转换器 1 的输出母线和第一功率转换器 2 的输出母线之间设置有一个第一开关 101。第一功率转换器 1 的输出母线和第一功率转换器 3 的输出母线之间设置有一个第一开关 101。以此类推, 第一功率转换器 1 的输出母线和第一功率转换器 w 之间设置有一个第一开关 101。

针对各第一充电模组中的任意两个第一功率转换器, 该两个第一功率转换器的输出母线之间设置的一个第一开关 101 处于导通状态时, 则该两个第一功率转换器的输出母线之间连通; 该两个第一功率转换器的输出母线之间设置的一个第一开关 101 处于断路状态时, 则两个第一功率转换器的输出母线之间断路。例如, 第一功率转换器 1 的输出母线和第一功率转换器 2 的输出母线之间设置的第一开关 101, 若处于导通状态时, 第一功率转换器 1 的输出母线和第一功率转换器 2 的输出母线之间连通。若处于断路状态时, 第一功率转换器 1 的输出母线和第一功率转换器 2 的输出母线之间断路。

基于上述结构, 控制模块可以通过控制第一开关矩阵中的各第一开关 101 的工作状态 (导通状态或者断路状态), 对任意一个第一充电模组中的一个或多个第一功率转换器功率进行灵活分配。

在一种可能的实施方式中, 第二开关矩阵可以包括多个第二开关 102。第一输出装置 j 可以通过 x 个第二开关与第一输出装置 j 对应的 x 个第一充电模组连接。所述 x 个第二开关中第二开关 102 (i, j) 可以表示与第一输出装置 j 连接, 且与第一输出装置 j 对应的 x 个第一充电模组中的第一充电模组 (i, j) 连接的第二开关 102, 其中第二开关 102 (i, j)

可以与第一充电模组 (i, j) 中的一个第一功率转换器的输出母线连接。所述第二开关 102 (i, j) 处于导通状态时, 将第一充电模组 (i, j) 中的一个第一功率转换器的输出母线上的电能传输至第一输出装置 j。

如图 2 (a) 所示, 假设 j 等于 1, 第一输出装置 1 对应 2 个第一充电模组, 分别为第一充电模组 IDA1 和第一充电模组 IDAn。第一输出装置 1 所对应的第一充电模组中, 第 1 个第一充电模组记为第一充电模组 (1, 1), 也是第一充电模组 IDA1。第 2 个第一充电模组记为第一充电模组 (2, 1), 也是第一充电模组 IDAn。与第一充电模组 (1, 1) 连接, 以及与第一输出装置 1 连接的第二开关 102 可记为第二开关 102 (1, 1)。与第一充电模组 (2, 1) 连接, 以及与第一输出装置 1 连接的第二开关 102 可记为第二开关 102 (2, 1)。第二开关 102 (1, 1) 处于导通状态时, 可将第一充电模组 IDA1 中的一个第一功率转换器的输出母线上的电能传输至第一输出装置 1。第二开关 102 (2, 1) 处于导通状态时, 可将第一充电模组 IDAn 中的一个第一功率转换器的输出母线上的电能传输至第一输出装置 1。可见, 充电系统中, 控制模块可以通过控制第二开关矩阵中的第二开关 102 (1, 1) 以及第二开关 102 (2, 1), 使第一输出装置 1 可以获得第一充电模组 IDA1 和第一充电模组 IDAn 的功率, 实现将不同第一充电模组的功率灵活调度给同一第一输出装置。

本申请中的各开关可以包括正极开关和负极开关, 正极开关连接在功率转换器输出母线的正极母线和输出装置的正极端之间, 负极开关连接在功率转换器输出母线的负极母线和输出装置的负极端之间。或者各开关可以为双极接触器、固态开关、混合开关等, 本申请实施例对此不做过多限定。

在一些可能的场景中, 充电系统可以包括一个第一充电模组。即 n 等于 1。每个第一输出装置均对应所述一个第一充电模组。第一输出装置 j 连接一个第二开关 102, 该第二开关 102 所述一个第一充电模组中的一个第一功率转换器的输出母线连接。在一些示例中, 对于所述一个第一充电模组包括的多个第一功率转换器, 每个第一输出装置通过第二开关矩阵连接的第一功率转换器的输出母线可以不同。也即每个第一输出装置所连接的第一功率转换器不同。例如, 假设所述一个第一充电模组包括第一功率转换器 1 和第一功率转换器 2, 充电系统包括第一输出装置 1 和第一输出装置 2。第一输出装置 1 连接第一功率转换器 1 的输出母线, 第一输出装置 2 连接第一功率转换器 2 的输出母线。或者, 第一输出装置 1 连接第一功率转换器 2 的输出母线, 第一输出装置 2 连接第一功率转换器 1 的输出母线。

在另一些示例中, 部分第一输出装置通过第二开关矩阵连接的第一功率转换器的输出母线可以相同, 即部分第一输出装置可以连接同一个第一功率转换器。或者说, 一个第一功率转换器可以连接多个第一输出装置。例如, 在图 2 (a), 第一输出装置 3 和第一输出装置 m 分别通过两个第二开关 102 连接同一个第一功率转换器的输出母线。

基于本实施例提供的充电架构, 控制模块可以通过第一开关矩阵中各第一开关 101 的工作状态以及第二开关矩阵中的各第二开关 102 的工作状态, 将任意一个第一功率转换器的输出母线处的电能功率提供给任意一个第一输出装置, 使任意一个第一输出装置获得一个或者多个第一功率转换器输出的电能。这样的设计中, 第一充电模组中的任意一个第一功率转换器输出的功率可以提供给任意一个第一输出装置, 也即任意一个第一功率转换器的输出功率可以分配给任意一个第一输出装置, 可见本申请提供的充电系统具有智能分配、柔性充电的能力。

在另一些可能的场景中，充电系统可以包括多个第一充电模组，即 n 大于 1。第一输出装置 j 可以对应 x 个第一充电模组，第一输出装置 j 通过 x 个第二开关 102 即第二开关 102 (1, j) 至第二开关 102 (x , j)，分别与对应的 x 个第一充电模组连接。具体连接方式可以参见前述实施例，此处不再赘述。

5 在一些示例中，每个第一输出装置对应的第一充电模组的数量可以相同。也即每个第一输出装置通过第二开关矩阵连接的第一充电模组的数量相同。如图 2 (a) 所示，第一输出装置 1 通过第二开关矩阵连接的第一充电模组的数量为 2，第一输出装置 2 通过第二开关矩阵连接的第一充电模组的数量为 2，第一输出装置 3 通过第二开关矩阵连接的第一充电模组的数量为 2，第一输出装置 m 通过第二开关矩阵连接的第一充电模组的数量为 2。
10 可见，第一输出装置 1、第一输出装置 2、第一输出装置 3、第一输出装置 m 对应的第一充电模组的数量相同。

在另一些示例中，每个第一输出装置对应的第一充电模组的数量可以不同，或者说充电系统中存在两个第一输出装置对应的第一充电模组的数量不同。如图 2 (b) 所示，第一输出装置 1 对应 2 个第一充电模组，分别为第一充电模组 IDA1 和第一充电模组 IDAn。第一输出装置 3 对应 1 个第一充电模组，为第一充电模组 IDA1 和第一充电模组 IDAn。第一输出装置 m 对应 1 个第一充电模组，即第一充电模组 IDAn。可见，第一输出装置 1 对应的第一充电模组的数量与第一输出装置 3 对应的第一充电模组的数量相同。第一输出装置 m 对应的第一充电模组的数量与第一输出装置 1 (或者第一输出装置 3) 对应的第一充电模组的数量不同。充电系统中存在两个第一输出装置对应的第一充电模组的数量不同，可使这两个第一输出装置获得的最大功率不同。
15
20

在一些示例中，一个第一充电模组可以连接多个第一输出装置，即可以连接至少两个第一输出装置。或者说，充电系统中可以存在多个第一输出装置，且多个第一输出装置中每个第一输出装置对应的第一充电模组中包括至少一个相同的第一充电模组。在一些示例中，第一充电模组连接的第一输出装置也可以指对应的第一输出装置。

25 例如，如图 2 (a) 所示，第一输出装置 1 对应的第一充电模组分别为第一充电模组 IDA1 和第一充电模组 IDAn。第一输出装置 2 对应的第一充电模组分别为第一充电模组 IDA1 和第一充电模组 IDAn。第一输出装置 3 对应的第一充电模组分别为第一充电模组 IDA1 和第一充电模组 IDAn。第一输出装置 m 对应的第一充电模组分别为第一充电模组 IDA1 和第一充电模组 IDAn。可见，第一充电模组 IDA1 连接多个第一输出装置，分别为第一输出装置 1、第一输出装置 2、第一输出装置 3、第一输出装置 m 。第一输出装置 IDAn 也可以连接多个第一输出装置，分别为第一输出装置 1、第一输出装置 2、第一输出装置 3、第一输出装置 m 。第一充电模组 IDA1 的每个第一功率转换器的输出母线通过第二开关矩阵可以均连接有至少一个第一输出装置。第一功率转换器 1 的输出母线与第一输出装置 1 连接，第一功率转换器 2 的输出母线与第一输出装置 2 连接，第一功率转换器 3 的输出母线与第一输出装置 3 和第一输出装置 m 连接。
30
35

可见，一个第一充电模组可以对应多个第一输出装置，该第一充电模组中的每个第一功率转换器的输出母线可连接对应的多个第一输出装置中的至少一个第一输出装置。该第一充电模组的功率可以通过第二开关矩阵提供其对应的任意一个第一输出装置。

40 在一个第一充电模组可以对应多个第一输出装置的场景中，所述一个第一充电模组中，各第一功率转换器的输出母线连接的第一输出装置的数量可以相同。如图 2 (c) 所示，假

设所述一个第一充电模组为第一充电模组 IDA1。第一充电模组 IDA1 中每个第一功率转换器的输出母线均通过第二开关矩阵连接一个第一输出装置。不同第一功率转换器连接的第一输出装置不同。例如，第一功率转换器 1 通过第二开关矩阵与第一输出装置 1 连接，第一功率转换器 2 通过第二开关矩阵与第一输出装置 2 连接，第一功率转换器 3 通过第二开关矩阵与第一输出装置 3 连接。

在一个第一充电模组可以对应多个第一输出装置的场景中，所述一个第一充电模组中，不同第一功率转换器的输出母线连接的第一输出装置的数量可以不同。如图 2 (a) 所示，假设所述一个第一充电模组为第一充电模组 IDA1。第一充电模组 IDA1 中的第一功率转换器 3 通过第二开关矩阵连接多个第一输出装置，如第一输出装置 3 和第一输出装置 m。第一充电模组 IDA1 中的第一功率转换器 1 通过第二开关矩阵连接一个第一输出装置，即第一输出装置 1。在一些示例中，所述第一充电模组中可以存在两个第一功率转换器，所述两个第一功率转换器连接的第一输出装置的数量不同。在另一些示例中，任意两个第一功率转换器的输出母线连接的第一输出装置的数量可以不同。

根据上述对充电系统的介绍，充电系统中的第一输出装置与各第一充电模组中的第一功率转换器之间的连接方式较为灵活，可以在充电系统中增设更多的第一输出装置，提升第一功率转换器的利用率。

本申请提供的包括复合矩阵开关的充电系统架构还可以有更多形式。在一种可能的设计中，充电系统所包括的 n 个第一充电模组中，每个第一充电模组中的第一功率转换器的数量为预设数量（如大于 2 的正整数）。或者说，每个第一充电模组中的第一功率转换器的数量相同。

在一个示例中，如图 3 (a) 所示，每个第一充电模组可以包括 2 个第一功率转换器，则充电系统中全部第一功率转换器的数量为 2n。充电系统可以包括 m 个第一输出装置。该充电系统可以称为“2n*m”双功率转换器（模块）复合矩阵式充电堆架构。例如，充电系统包括 6 个第一输出装置和至少一个第一充电模组，并且每个第一充电模组包括 2 个第一功率转换器。请参见图 3 (a)，这样的充电系统可以称为“2n*6”双模块复合矩阵式充电堆单元。可选地，请参见图 3 (b)，第一输出装置的数量 m 可以为 2 的倍数，如 $m=2*k$ ，其中 k 为正整数。可选地，请参见图 3 (c)，第一输出装置的数量 m 可以为奇数，如 $m=2*k-1$ ，其中 k 为正整数。该充电系统可以称为“2n*(2*k-1)”双模块复合矩阵式充电堆架构。

结合图 3 (a) 至 (c)，每个第一输出装置可以对应全部的第一充电模组的情形下，本申请实施例还提供一种第二开关 102 接入构思（或者规则），该第二开关 102 可以用于连接新增设的第一输出装置。该第二开关 102 也可以用于连接充电系统中已有的第一输出装置。以第二开关 102 接入第一充电模组 IDA1 作为举例，第一充电模组 IDA1 中的第一功率转换器的输出母线上，每接入一个第二开关 102 时，可以查询第一充电模组 IDA1 中的每个第一功率转换器的输出母线上连接的第二开关 102 的数量，新接入的一个第二开关 102 可以连接在已连接的第二开关 102 数量最少的那个第一功率转换器的输出母线上。

例如，第一输出装置 4 连接的第二开关 102 接入时，第一功率转换器 2 的输出母线连接的第二开关数量为 1，第一功率转换器 1 的输出母线连接的第二开关数量为 2，可以将第一输出装置 4 连接的第二开关 102 连接到第一功率转换器 2 的输出母线上。又例如，第一输出装置 2k-1 连接的第二开关 102 接入时，第一功率转换器 1 和第一功率转换器 2 的输出母线所连接的第二开关 102 的数量相同，第一输出装置 2k-1 连接的第二开关 102 可以连

接到第一功率转换器 1 和第一功率转换器 2 中的任意一个第一功率转换器的输出母线上。

在一些示例中,第二开关 102 接入时可以采用轮询的方式,本次接入一个第二开关 102 时,本次接入的第二开关 102 所连接的第一功率转换器为前一次接入的第二开关 102 所连接的第一功率转换器的下一个次序的第一功率转换器。例如,第一充电模组 IDA1 中,第一功率转换器 1 的下一个次序第一功率转换器为第一功率转换器 2。第一功率转换器 2 的下一个次序第一功率转换器为第一功率转换器 1。前一次新增的第二开关 102 接入时,连接第一功率转换器 1 的输出母线。则本次新增的第二开关 102 接入时,连接第一功率转换器 2 的输出母线。下一次新增的第二开关 102 接入时,连接第一功率转换器 1 的输出母线。可见,充电系统中的第二开关 102 接入时,可以依据第一充电模组中的第一功率转换器的次序,逐个第一功率转换器接入第二开关 102。

基于第二开关 102 接入时可以采用轮询的方式,本申请实施例还提供一种功率分配或调度控制构思。结合图 3 (a) 至 (c),每个第一输出装置均对应全部的第一充电模组,每个第一充电模组中包括 2 个第一功率转换器的场景中,以 2 个第一输出装置作为功率控制的颗粒度。例如,第一输出装置 $2k-1$ 和第一输出装置 $2k$ 为一个颗粒度。在充电系统包括 $2k$ 个第一输出装置时,可以分为 k 个颗粒度,每个颗粒度包括 2 个第一输出装置。在充电系统包括 $2k-1$ 个第一输出装置时,也可以分为 k 个颗粒度,其中最后一个颗粒度中仅包括 1 个第一输出装置,即第一输出装置 $2k-1$,其它颗粒度中包括 2 个第一输出装置。

每个颗粒度中各第一输出装置连接的第二开关 102 的通断状态不同时,颗粒度的工况不同,例如各第一输出装置连接的第二开关 102 全部处于导通状态时,颗粒度处于第一工况;或者各第一输出装置连接的第二开关 102 全部处断路状态时,颗粒度处于第二工况;或者第一输出装置 $2k-1$ 连接的第二开关 102 处于导通状态,且第一输出装置 $2k$ 连接的第二开关 102 处于断路状态时,颗粒度处于第三工况;或者第一输出装置 $2k$ 连接的第二开关 102 处于导通状态,且第一输出装置 $2k-1$ 连接的第二开关 102 处于断路状态时,颗粒度处于第四工况。可选地,第三工况和第四工况可以为同一工况。也即同一颗粒度的工况,与颗粒度中的第一输出装置连接的第二开关 102 的通断状态相关。

控制模块对任意一个第一充电模组进行功率分配或调度时,可以根据各颗粒度的工况进行调度。控制模块为任意一个颗粒度中的第一输出装置进行功率分配或调度时,可以根据该颗粒度的工况进行调度。

另一个示例中,如图 3 (d) 所示,充电系统包括 n 个第一充电模组,每个第一充电模组可以包括 3 个第一功率转换器,则充电系统中全部第一功率转换器的数量为 $3n$ 。充电系统可以包括 m 个第一输出装置。该充电系统可以称为“ $3n*m$ ”三模块复合矩阵式充电堆架构。可选地,第一输出装置的数量 m 可以为 3 的倍数,如 $m=3*k$,其中 k 可为正整数。可选地,请参见图 3 (e),第一输出装置的数量 m 可以为 $3k-1$,其中 k 为正整数。该充电系统可以称为“ $3n*(3*k-1)$ ”三模块复合矩阵式充电堆架构。可选地,请参见图 3 (f),第一输出装置的数量 m 可以为 $3k-2$,其中 k 为正整数。该充电系统可以称为“ $3n*(3*k-2)$ ”三模块复合矩阵式充电堆架构。

结合前述采用轮询的方式接入第二开关 102 的构思,以及功率分配或调度控制构思,本申请实施例还提供一种功率分配或调度控制构思。结合图 3 (d) 至 (f),每个第一输出装置均对应全部的第一充电模组,每个第一充电模组中包括 3 个第一功率转换器的场景中,可以以 3 个第一输出装置作为功率控制的颗粒度。在充电系统包括 $3k$ 个第一输出装置时,

可以分为 k 个颗粒度, 每个颗粒度包括 3 个第一输出装置。在充电系统包括 $3k-1$ 个第一输出装置时, 也可以分为 k 个颗粒度, 其中最后一个颗粒度中仅包括 2 个第一输出装置, 即第一输出装置 $3k-1$ 和第一输出装置 $3k-2$, 其它颗粒度中包括 3 个第一输出装置。在充电系统包括 $3k-2$ 个第一输出装置时, 也可以分为 k 个颗粒度, 其中最后一个颗粒度中仅包括 1 个第一输出装置, 即第一输出装置 $3k-1$, 其它颗粒度中包括 3 个第一输出装置。

控制模块对任意一个第一充电模组进行功率分配或调度时, 可以根据各颗粒度的工况进行调度。控制模块为任意一个颗粒度中的第一输出装置进行功率分配或调度时, 可以根据该颗粒度的工况进行调度。

又一个示例中, 如图 3 (g) 所示, 充电系统包括 n 个第一充电模组, 每个第一充电模组可以包括 4 个第一功率转换器, 则充电系统中全部第一功率转换器的数量为 $4n$ 。充电系统可以包括 m 个第一输出装置。该充电系统可以称为“ $4n*m$ ”三模块复合矩阵式充电堆架构。可选地, 第一输出装置的数量 m 可以为 4 的倍数, 如 $m=4*k$, 其中 k 可为正整数。可选地, 请参见图 3 (h), 第一输出装置的数量 m 可以为 $4k-1$, 其中 k 为正整数。该充电系统可以称为“ $4n*(4*k-1)$ ”四模块复合矩阵式充电堆架构。可选地, 请参见图 3 (i), 第一输出装置的数量 m 可以为 $4k-2$, 其中 k 为正整数。该充电系统可以称为“ $4n*(4*k-2)$ ”四模块复合矩阵式充电堆架构。可选地, 请参见图 3 (j), 第一输出装置的数量 m 可以为 $4k-3$, 其中 k 为正整数。该充电系统可以称为“ $4n*(4*k-3)$ ”四模块复合矩阵式充电堆架构。

结合前述采用轮询的方式接入第二开关 102 的构思, 以及功率分配或调度控制构思, 本申请实施例还提供一种功率分配或调度控制构思。结合图 3 (g) 至 (i), 每个第一输出装置均对应全部的第一充电模组, 每个第一充电模组中包括 4 个第一功率转换器的场景中, 可以以 4 个第一输出装置作为功率控制的颗粒度。在充电系统包括 $4k$ 个第一输出装置时, 可以分为 k 个颗粒度, 每个颗粒度包括 4 个第一输出装置。在充电系统包括 $4k-1$ 个第一输出装置时, 也可以分为 k 个颗粒度, 其中最后一个颗粒度中仅包括 3 个第一输出装置, 即第一输出装置 $4k-1$, 第一输出装置 $4k-2$ 和第一输出装置 $4k-3$, 其它颗粒度中包括 4 个第一输出装置。在充电系统包括 $4k-2$ 个第一输出装置时, 也可以分为 k 个颗粒度, 其中最后一个颗粒度中仅包括 2 个第一输出装置, 即第一输出装置 $4k-1$ 和第一输出装置 $4k-2$, 其它颗粒度中包括 4 个第一输出装置。在充电系统包括 $4k-3$ 个第一输出装置时, 也可以分为 k 个颗粒度, 其中最后一个颗粒度中仅包括 1 个第一输出装置, 即第一输出装置 $4k-1$, 其它颗粒度中包括 4 个第一输出装置。

控制模块对任意一个第一充电模组进行功率分配或调度时, 可以根据各颗粒度的工况进行调度。控制模块为任意一个颗粒度中的第一输出装置进行功率分配或调度时, 可以根据该颗粒度的工况进行调度。

可见, 充电系统可以包括 n 个第一充电模组, 每个第一充电模组中可以包括 q 个第一功率转换器, 则充电系统中全部第一功率转换器的数量为 qn 。充电系统中全部第一输出装置的数量为 m , 则该充电系统可以称为“ $qn*m$ ” q 个模块复合矩阵式充电堆架构。由此可见, 本申请提供的包括复合矩阵式的充电系统的架构, 可以包括多种多个模块复合矩阵式充电堆架构, 此处不再一一列举。结合前述采用轮询的方式接入第二开关 102 的构思, 以及功率分配或调度控制构思, 每个第一输出装置均对应全部的第一充电模组, 每个第一充电模组中包括 q 个第一功率转换器的场景中, 可以以 q 个第一输出装置作为功率控制的颗粒度。控制模块对任意一个第一充电模组进行功率分配或调度时, 可以根据各颗粒度的工况进行

调度。控制模块为任意一个颗粒度中的第一输出装置进行功率分配或调度时，可以根据该颗粒度的工况进行调度。

在一种可能的设计中，充电系统可以包括 n 个第一充电模组，其中，存在两个第一充电模组，各第一充电模组中的第一功率转换器的数量可以不同。例如， n 个第一充电模组中包括第一充电模组 IDA1 和第一充电模组 IDA2。第一充电模组 IDA1 可以包括 q_1 个第一功率转换器，第一充电模组 IDA2 可以包括 q_2 个第一功率转换器，其中 q_1 和 q_2 可以为不同的数值。

请参见图 3 (k)，假设 n 等于 3，即充电系统包括 3 个第一充电模组，其中，第一充电模组 IDA1 包括 3 个第一功率转换器，第一充电模组 IDA2 包括 3 个第一功率转换器，第一充电模组 3 包括 2 个第一功率转换器。本例中，充电系统中全部第一功率转换器的数量为 8 个。

在每个第一充电模组中的第一功率转换器的数量相同或者不同的情形下，充电系统中的一个第一输出装置也可以具有对应的至少一个第一充电模组，每个第一输出装置通过第二开关矩阵与对应的至少一个第一充电模组的连接方式可以参见前述实施例，此处不再赘述。一个第一充电模组也可以具有对应的至少一个第一输出装置，每个第一充电模组通过第二开关矩阵与对应的至少一个第一输出装置的连接方式可以参见前述实施例，此处不再赘述。每个第一充电模组与第一开关矩阵中的第一开关的连接关系，可以参见前述实施例，此处不再赘述。

在实际应用场景中，不同充电系统中，第一充电模组数量不同，各充电系统中的第一功率转换器的总数量可以相同。

请参见图 3 (l)，充电系统 1 可以包括 4 个第一充电模组，每个第一充电模组中可以包括 2 个第一功率转换器，充电系统 1 中的第一功率转换器的总数量为 8。该充电系统 1 可以称为“ $8*m$ ”两模块复合矩阵式充电堆架构。请参见图 3 (m)，充电系统 2 可以包括 2 个第一充电模组，每个第一充电模组中可以包括 4 个第一功率转换器，充电系统 2 中的第一功率转换器的总数量为 8。该充电系统 2 可以称为“ $8*m$ ”四模块复合矩阵式充电堆架构。图 3 (k) 所示的充电系统包括 3 个第一充电模组，共 8 个第一功率转换器和 6 个第一输出装置，该充电系统可称为“ $8*6$ ”复合矩阵式充电堆架构。可见，对于不同的充电系统，可以通过调整第一充电模组的数量，以及调整每个第一充电模组中第一功率转换器的数量，使各充电系统中的第一功率转换器的总数量为相同。由此可见，本申请提供的充电系统构架的灵活性。

本申请实施例提供的充电系统中，一个第一输出装置对应的第一充电模组的数量越多，可以获得的最大功率也越高。请参见图 3 (n)，充电系统包括 3 个第一充电模组，每个第一充电模组包括 2 个第一功率转换器。其中，第一输出装置 1 对应两个第一充电模组，分别为第一充电模组 IDA1 和第一充电模组 IDA2。同样地，第一输出装置 2 至第一输出装置 4 均分别对应第一充电模组 IDA1 和第一充电模组 IDA2。第一输出装置 5 对应一个第一充电模组，即第一充电模组 3。第一输出装置 6 对应一个第一充电模组，即第一充电模组 3。

第一输出装置 1 至第一输出装置 4 中，每个第一输出装置最多可以获得 4 个第一功率转换器的功率。第一输出装置 5 和第一输出装置 6 中，每个第一输出装置最多可以获得 2 个第一功率转换器的功率。第一输出装置 1 至第一输出装置 4 可以称为高功率区中的第一输出装置。第一输出装置 5 和第一输出装置 6 可以称为低功率区的第一输出装置。由此可

见，充电系统中不同第一输出装置可以提供给用电设备的最大输出功率可以不同。每个第一输出装置对应的第一充电模组，可以根据预先设定的每个第一输出装置的最大输出功率确定。

基于上述实施例提供的充电系统构架，可以增设为输出装置提供固定功率的充电模组，记为第二充电模组。区别于第一充电模组，第二充电模组可指不与第一开关矩阵连接的充电模组。充电系统可以包括 s 个第二充电模组，所述 s 为大于 1 的正整数。每个第二充电模组可以具有标识， s 个第二充电模组的标识 ID 可以分别记为标识 IDB1, 标识 IDB2, ..., 标识 IDBs。第二充电模组的标识可以由数字、字符、字符等中的一种或多种组成。如图 4 (a) 所示，第二充电模组的标识 IDB1 可以指代第二充电模组 IDB1。类似地，第二充电模组的标识 IDBs 可以指代第二充电模组 IDBs。

每个第二充电模组可以包括至少一个第二功率转换器。每个所述第二功率转换器具有一个输出母线，每个第二功率转换器的输出母线与第二开关矩阵连接，所述第二功率转换器用于输出电能。电源与每个第二功率转换器的输入侧连接，电源用于为每个第二功率转换器提供电能，如直流电能或者交流电能。每个第二功率转换器可以对电源提供的电能进行处理。例如，第二功率转换器可以将直流电转换为交流电、直流电转换为直流电、交流电转换为直流电、或者将交流电转换为交流电。又例如，第二功率转换器可以对电源提供的电能进行升压处理或降压处理等。每个第二功率转换器通过输出母线输出电能，如功率。每个第二功率转换器的输出母线与第一开关矩阵连接。如图 4 (a) 所示，每个第二功率转换器具有一个输出母线。在一些示例中，第二功率转换器具有交流电转换为交流电或者直流电转换为交流电的能力的情形下，第二功率转换器具有一个输出母线。在一些示例中，第二功率转换器具有直流电转直流电或者交流电转直流电的能力的情形下，第二功率转换器的输出母线可以包括正极母线和负极母线。便于介绍，下面以第二功率转换器具有直流电转直流电或者交流电转直流电的能力作为举例进行说明。

第一输出装置 j 可以通过所述第二开关矩阵与对应的第二充电模组连接。第二开关矩阵还用于所述第一输出装置 j 对应的任意一个第二充电模组中的一个第二功率转换器的输出母线上的电能，传输至所述第一输出装置 j 。

第二开关矩阵可以包括多个第三开关 103。第一输出装置 j 对应 y 个第二充电模组， y 为不大于 s 的正整数。便于介绍，本申请中将第一输出装置 j 所对应的 y 个第二充电模组中的第 k 个第二充电模组可记为第二充电模组 (k, j) , $1 \leq k \leq y$ 。每个第一输出装置对应的第二充电模组的数量相同或不同。第一输出装置 j 通过 y 个第三开关 103 连接对应的 y 个第二充电模组，其中， y 个第三开关 103 中的第三开关 103 (k, j) 连接第二充电模组 (k, j) 中的一个第二功率转换器的输出母线，以及连接第一输出装置 j 。第三开关 103 (k, j) 处于导通状态时，将第二充电模组 (k, j) 中的一个第二功率转换器的输出母线上的电能传输至第一输出装置 j 。

如图 4 (b) 所示，第一输出装置 1 所对应的第二充电模组依次为第二充电模组 IDB1 和第二充电模组 IDBs。第一输出装置 1 对应的第 1 个第二充电模组为第二充电模组 $(1, 1)$ ，该第二充电模组 $(1, 1)$ 也是第二充电模组 IDB1。第一输出装置 2 所对应的第二充电模组为第二充电模组 IDA1 和第二充电模组 IDBs。第一输出装置 2 对应的第 1 个第二充电模组为第二充电模组 $(1, 2)$ ，该第二充电模组 $(1, 2)$ 也是第二充电模组 IDB1。显而易见，本申请中第二充电模组 (k, j) 用于指代第一输出装置 j 所对应的第二充电模组中的第 k

个第二充电模组，与标识为 IDB_k 的第二充电模组 IDB_k 具有明显区别。

如图 4 (b) 所示，假设 j 等于 1，第一输出装置 1 对应 2 个第二充电模组，分别为第二充电模组 IDB₁ 和第二充电模组 IDB_s。第一输出装置 1 所对应的第二充电模组中，第 1 个第二充电模组记为第二充电模组 (1, 1)，也是第一充电模组 IDB₁。第 2 个第二充电模组记为第二充电模组 (2, 1)，也是第二充电模组 IDB_s。与第二充电模组 (1, 1) 连接，以及第一输出装置 1 连接的第三开关 103 可记为第三开关 103 (1, 1)。与第二充电模组 (1, 1) 连接，以及与第一输出装置 1 连接的第三开关 103 可记为第三开关 103 (2, 1)。第三开关 103 (1, 1) 处于导通状态时，可将第二充电模组 IDB₁ 中的一个第二功率转换器的输出母线上的电能传输至第一输出装置 1。第三开关 103 (2, 1) 处于导通状态时，可将第二充电模组 IDB_s 中的一个第二功率转换器的输出母线上的电能传输至第一输出装置 1。可见，充电系统中，控制模块可以通过控制第三开关矩阵中的第三开关 103 (1, 1) 以及第三开关 103 (2, 1)，使第一输出装置 1 可以获得第二充电模组 IDB₁ 和第二充电模组 IDB_s 的功率，实现将不同第二充电模组的功率灵活调度给同一第一输出装置。

在充电系统中增加第二充电模组，通过对第二开关矩阵控制可以将第二充电模组中的第二功率转换器输出的电能提供给第一输出装置。这样的设计可以提升充电系统的可拓展性，以及功率分配的灵活性。

一些示例中，充电系统中，每个第一输出装置对应的第二充电模组的数量相同。如图 4 (a) 所示，第一输出装置 1 对应的第二充电模组为第二充电模组 IDB₁、第一输出装置 2 对应的第二充电模组为第二充电模组 IDB₁、第一输出装置 3 对应的第二充电模组为第二充电模组 IDB_s、第一输出装置 m 对应的第二充电模组为第二充电模组 IDB_s。可见，每个第一输出装置对应的第二充电模组的数量为 1，并通过第二开关矩阵与对应的第二充电模组中的一个第二功率转换器连接。本示例中，每个第一输出装置可以通过第二开关矩阵获得连接的一个第二功率转换器的功率。

如图 4 (b) 所示，每个第一输出装置对应的第二充电模组的数量相同，且大于 1。第一输出装置 1 对应的第二充电模组包括第二充电模组 IDB₁ 和第二充电模组 IDB_s，第一输出装置 2 对应的第二充电模组包括第二充电模组 IDB₁ 和第二充电模组 IDB_s，第一输出装置 3 对应的第二充电模组包括第二充电模组 IDB₁ 和第二充电模组 IDB_s，第一输出装置 m 对应的第二充电模组包括第二充电模组 IDB₁ 和第二充电模组 IDB_s。可见，每个第一输出装置对应的第二充电模组的数量为 2，并通过第二开关矩阵与对应的各第二充电模组中的一个第二功率转换器连接。本示例中，每个第一输出装置可以通过第二开关矩阵获得连接的两个第二功率转换器的功率。

另一些示例中，一个第二充电模组可以连接多个第一输出装置，即连接至少两个第一输出装置。或者说，充电系统中可以存在多个第一输出装置，所述多个第一输出装置中每个第一输出装置对应的第二充电模组中可以包括至少一个相同的第二充电模组。所述相同的第二充电模组中，每个第二功率转换器的输出母线通过所述第二开关矩阵与所述多个第一输出装置中的至少一个第一输出装置连接。

例如，如图 4 (b) 所示，第一输出装置 1 对应的第二充电模组分别为第二充电模组 IDB₁ 和第二充电模组 IDB_s。第一输出装置 2 对应的第二充电模组分别为第二充电模组 IDB₁ 和第二充电模组 IDB_s。第一输出装置 3 对应的第二充电模组分别为第二充电模组 IDB₁ 和第二充电模组 IDB_s。第一输出装置 m 对应的第二充电模组分别为第二充电模组 IDB₁ 和第二

充电模组 IDBs。可见，第二充电模组 IDB1 连接多个第一输出装置，分别为第一输出装置 1、第一输出装置 2、第一输出装置 3、第一输出装置 m。第二充电模组 IDBs 连接多个第一输出装置，分别为第一输出装置 1、第一输出装置 2、第一输出装置 3、第一输出装置 m。

第二充电模组 IDB1 的每个第二功率转换器的输出母线通过第二开关矩阵可以均连接有至少一个第一输出装置。第二功率转换器 1 的输出母线与第一输出装置 1 连接，第二功率转换器 2 的输出母线与第一输出装置 2 连接，第二功率转换器 3 的输出母线与第一输出装置 3 和第一输出装置 m 连接。可见，一个第二充电模组可以对应多个第一输出装置。该第二充电模组中的每个第二功率转换器的输出母线可连接对应的多个第一输出装置中的至少一个第一输出装置。该第二充电模组的功率可以通过第二开关矩阵提供其对应的任意一个第一输出装置。

在一个第二充电模组可以对应多个第一输出装置的场景中，所述一个第二充电模组中，各第二功率转换器的输出母线连接的第一输出装置的数量可以相同。如图 4 (b) 所示，假设所述一个第二充电模组为第二充电模组 IDB1。第二充电模组 IDB1 中每个第二功率转换器的输出母线均通过第二开关矩阵连接两个第一输出装置。不同第二功率转换器连接的第一输出装置不同。例如，第二充电模组 IDB1 中的第二功率转换器 1 通过第二开关矩阵与第一输出装置 1 和第一输出装置 3 连接，第二功率转换器 2 通过第二开关矩阵与第一输出装置 2 和第一输出装置 m 连接。

在一个第二充电模组可以对应多个第一输出装置的场景中，所述一个第二充电模组中，不同第二功率转换器的输出母线连接的第一输出装置的数量可以不同。如图 4 (c) 所示，假设所述一个第二充电模组为第二充电模组 IDB1。第二充电模组 IDB1 中的第二功率转换器 1 通过第二开关矩阵连接多个第一输出装置，如第一输出装置 1 和第一输出装置 3。第二充电模组 IDB1 中的第二功率转换器 2 通过第二开关矩阵连接一个第一输出装置，即第一输出装置 2。在一些示例中，所述第二充电模组中可以存在两个第二功率转换器，所述两个第二功率转换器连接的第一输出装置的数量不同。在另一些示例中，所述第二充电模组中任意两个第二功率转换器的输出母线连接的第一输出装置的数量可以不同。

在一种可能的场景中，充电系统可以包括多个第一充电模组和一个第二充电模组。请参见图 4 (d)，多个第一充电模组分别为第一充电模组 IDA1、第一充电模组 IDA2。其中，第一充电模组 IDA1 包括 4 个第一功率转换器，第一充电模组 IDA2 包括 2 个第一功率转换器。第二充电模组为第二充电模组 IDB1，第二充电模组 IDB1 包括 1 个第二功率转换器。每个第一输出装置均与第二充电模组 IDB1 对应，每个第一输出装置均通过第二开关矩阵与第二功率转换器 1 的输出母线连接。在该充电系统中，第一功率转换器和第二功率转换器的总数量为 8，第一输出装置的数量为 6，该充电系统可称为“8*6”复合矩阵式充电堆构架。结合前述实施例，图 3 (k) 示出的充电系统、图 3 (l) 示出的充电系统、以及图 3 (m) 示出的充电系统，通过调整第一充电模组的数量，调整每个第一充电模组中第一功率转换器的数量，调整第二充电模组的数量，或者第二充电模组中第二功率转换器的数量，可以使不同充电系统中所包括的功率转换器的总数量为相同。

在一种可能的场景中，充电系统可以包括 p 个第二输出装置，p 为正整数，如图 6 (a) 所示。充电系统中的第二输出装置可以为充电枪、充电柱等装置，用电设备可以通过第二输出装置获取电能，用电设备可以为电动汽车。便于区分，本申请实施例中，将仅与第二充电模组连接的输出装置记为第二输出装置。区别于第一输出装置，第二输出装置可指不

与第一充电模组连接的输出装置。

p 个第二输出装置中的第 a 个第二输出装置可记为第二输出装置 a, $1 \leq a \leq p$ 。第二输出装置 a 通过所述第二开关矩阵与对应的第二充电模组连接, 所述第二开关矩阵还用于将所述第二输出装置 a 对应的任意一个第二充电模组输出的电能, 传输至所述第二输出装置 a。

5 一种可能的实施方式中, 一个第二充电模组可以通过第二开关矩阵连接第一输出装置和第二输出装置。或者说, 第一输出装置对应的第二充电模组中与第二输出装置对应的第二充电模组中包括相同的第二充电模组。如图 5 (a) 所示, 第二充电模组 IDB1 可以对应第一输出装置 1、第一输出装置 2、第一输出装置 m、第二输出装置 1、以及第二输出装置 p。

10 在一些示例中, 一个第二充电模组对应多个第二充电模组的情形下, 第二充电模组中的每个第二功率转换器的输出母线可以连接至少一个第二输出装置。如图 5 (a) 所示, 各第二充电模组中, 每个第二功率转换器的输出母线连接一个第二输出装置。如图 5 (b) 所示, 各第二充电模组中, 每个第二功率转换器的输出母线连接两个第二输出装置。

15 另一种可能的实施方式中, 在充电系统中, 如图 6 (a) 所示, 第二充电模组中的第二功率转换器的输出母线可以通过第二开关矩阵仅与第二输出装置连接, 不可以与第一输出装置连接。便于区分, 将此情形中的第二功率转换器与第二输出装置之间设置的开关记为第四开关 104。

第二开关矩阵可以包括多个第四开关 104。每个第二充电模组包括多个第二功率转换器。第二输出装置 a 对应 z 个第二充电模组, z 为不大于 s 的正整数, z 个第二充电模组中的第 r 个第二充电模组为第二充电模组 (r, a), $1 \leq r \leq z$ 。每个第二输出装置对应的第二充电模组的数量相同或不同。第二输出装置 a 通过 z 个第四开关 104 连接对应的 z 个第二充电模组, 其中, z 个第四开关 104 中的第四开关 104 (r, a) 连接第二充电模组 (r, a) 中的一个第二功率转换器的输出母线, 以及连接第二输出装置 a; 第四开关 104 (r, a) 处于导通状态时, 将第二充电模组 (r, a) 中的一个第二功率转换器的输出母线上的电能传输至第二输出装置 a。

25 如图 6 (b) 所示, 假设 a 等于 1, 第二输出装置 1 对应 2 个第二充电模组, 分别为第二充电模组 IDB1 和第二充电模组 IDBs。第二输出装置 1 对应的 2 个第二充电模组中的第 1 个第二充电模组记为第二充电模组 (1, 1), 也是第二充电模组 IDB1。第 2 个第二充电模组记为第二充电模组 (2, 1), 也是第二充电模组 IDBs。与第二充电模组 IDB1 连接, 30 以及与第二输出装置 1 连接的第四开关 104 可记为第四开关 104 (1, 1)。与第一充电模组 n 连接, 以及与第二输出装置 1 连接的第四开关 104 可记为第四开关 104 (2, 1)。第四开关 104 (1, 1) 处于导通状态时, 可将第二充电模组 (1, 1) 中的一个第二功率转换器的输出母线上的电能传输至第二输出装置 1。第四开关 104 (2, 1) 处于导通状态时, 可将第二充电模组 (2, 1) 中的一个第二功率转换器的输出母线上的电能传输至第二输出装置 1。可见, 充电系统中, 控制模块可以通过控制第四开关矩阵中的第四开关 104 (1, 1) 以及第四开关 104 (2, 1), 使第二输出装置 1 可以获得第二充电模组 IDB1 和第二充电模组 IDBs 的功率, 实现将不同第二充电模组的功率灵活调度给同一第二输出装置。

40 一些示例中, 充电系统中, 每个第二输出装置对应的第二充电模组的数量相同。如图 6 (a) 所示, 第二输出装置 1 对应的第二充电模组为第二充电模组 IDB1、第二输出装置 2 对应的第二充电模组为第二充电模组 IDB1、第二输出装置 3 对应的第二充电模组为第二充

电模组 IDBs、第二输出装置 p 对应的第二充电模组为第二充电模组 IDBs。可见，每个第二输出装置对应的第二充电模组的数量为 1，并通过第二开关矩阵与对应的第二充电模组中的一个第二功率转换器连接。本示例中，每个第二输出装置可以通过第二开关矩阵获得连接的一个第二功率转换器的功率。

5 每个第二输出装置对应的第二充电模组的数量相同，且大于 1。如图 6 (b) 所示，第二输出装置 1 对应的第二充电模组包括第二充电模组 IDB1 和第二充电模组 IDBs，第二输出装置 2 对应的第二充电模组包括第二充电模组 IDB1 和第二充电模组 IDBs，第二输出装置 3 对应的第二充电模组包括第二充电模组 IDB1 和第二充电模组 IDBs，第二输出装置 p 对应的第二充电模组包括第二充电模组 IDB1 和第二充电模组 IDBs。可见，每个第二输出装置对应的第二充电模组的数量为 2，并通过第二开关矩阵与对应的各第二充电模组中的一个第二功率转换器连接。本示例中，每个第二输出装置可以通过第二开关矩阵获得连接的两个第二功率转换器的功率。

15 另一些示例中，一个第二充电模组可以连接多个第二输出装置，即连接至少两个输出装置。或者说，充电系统中可以存在多个第二输出装置，所述多个第二输出装置中每个第二输出装置对应的第二充电模组中包括至少一个相同的第二充电模组。该第二充电模组中的每个第二功率转换器的输出母线通过所述第二开关矩阵与所述多个第二输出装置中的至少一个第二输出装置连接。

20 例如，如图 6 (b) 所示，第二输出装置 1 对应的第二充电模组分别为第二充电模组 IDB1 和第二充电模组 IDBs。第二输出装置 2 对应的第二充电模组分别为第二充电模组 IDB1 和第二充电模组 IDBs。第二输出装置 3 对应的第二充电模组分别为第二充电模组 IDB1 和第二充电模组 IDBs。第二输出装置 p 对应的第二充电模组分别为第二充电模组 IDB1 和第二充电模组 IDBs。可见，第二充电模组 IDB1 可以连接第二输出装置 1、第二输出装置 2、第二输出装置 3、第二输出装置 p。第二充电模组 IDBs 可以连接第二输出装置 1、第二输出装置 2、第二输出装置 3、第二输出装置 p。以第二充电模组 IDB1 为例，第二充电模组 IDB1 的每个第二功率转换器的输出母线通过第二开关矩阵均连接有至少一个第二输出装置。第二功率转换器 1 的输出母线与第二输出装置 1 和第二输出装置 3 连接，第二功率转换器 2 的输出母线与第二输出装置 2 和第二输出装置 p 连接。

25 可见，一个第二充电模组可以对应多个第二输出装置，该第二充电模组中的每个第二功率转换器的输出母线可连接对应的多个第二输出装置中的至少一个第二输出装置。该第二充电模组的功率可以通过第二开关矩阵提供其对应的任意一个第二输出装置。

30 在一个第二充电模组可以对应多个第二输出装置的场景中，所述一个第二充电模组中，各第二功率转换器的输出母线连接的第二输出装置的数量可以相同。如图 6 (b) 所示，假设所述一个第二充电模组为第二充电模组 IDB1。第二充电模组 IDB1 中每个第二功率转换器的输出母线均通过第二开关矩阵连接两个第二输出装置。不同第二功率转换器连接的第二输出装置不同。例如，第二功率转换器 1 通过第二开关矩阵与第二输出装置 1 和第二输出装置 3 连接，第二功率转换器 2 通过第二开关矩阵与第二输出装置 2 和第二输出装置 p 连接。

40 在一个第二充电模组可以对应多个第二输出装置的场景中，所述一个第二充电模组中，不同第二功率转换器的输出母线连接的第二输出装置的数量可以不同。如图 6 (c) 所示，假设所述一个第二充电模组为第二充电模组 IDB1。第二充电模组 IDB1 中的第二功率转换

器 2 通过第二开关矩阵连接多个第二输出装置，如第二输出装置 2 和第二输出装置 p。第二充电模组 IDB1 中的第二功率转换器 1 通过第二开关矩阵连接一个第二输出装置，即第二输出装置 1。在一些示例中，所述第二充电模组中可以存在两个第二功率转换器，所述两个第二功率转换器连接的第二输出装置的数量不同。在另一些示例中，所述第二充电模组中任意两个第二功率转换器的输出母线连接的第二输出装置的数量可以不同。

一种可能的设计中，全部第二输出装置对应的第二充电模组可以相同，并且各第二充电模组中的每个第二功率转换器通过第二开关矩阵，与全部第二输出装置连接。如图 6(d)，假设每个第二充电模组包括一个第二功率转换器，并且所述一个第二功率转换器连接多个第四开关 104，所述多个第四开关 104 与全部第二输出装置一一对应。这样的设计中，全部第二功率转换器的输出母线所连接的全部第四开关 104 可以构成全矩阵切换开关。可见，本申请示例提供的充电系统可以包括复合式切换矩阵充电堆和全矩阵式切换矩阵充电堆，该充电系统可以称为组合矩阵式充电堆架构。

本实施例中，第二充电模组中的第二功率转换器通过第二开关矩阵仅连接第二充电装置。第二充电模组中的第二功率转换器的输出母线不与第一开关矩阵连接。这样的设计中，第二充电模组为第一开关矩阵缺省状态。第二充电模组中的第二功率转换器输出的电能，可以提供给第二输出装置。充电系统包括可以灵活分配功率的第一充电模组和输出固定功率的第二充电模组的复合式充电系统。

显然，本领域的技术人员可以对本申请进行各种改动和变型而不脱离本申请的保护范围。这样，倘若本申请的这些修改和变型属于本申请权利要求及其等同技术的范围之内，则本申请也意图包含这些改动和变型在内。

权利要求

1.一种充电系统，其特征在于，包括： n 个第一充电模组、第一开关矩阵、第二开关矩阵以及 m 个第一输出装置，其中，所述 n 为正整数，所述 m 为大于 1 的正整数；

5 每个所述第一充电模组包括多个第一功率转换器，每个所述第一功率转换器具有一个输出母线，所述第一功率转换器的输出母线与所述第一开关矩阵连接，所述第一功率转换器用于输出电能；

所述第一开关矩阵，用于将所述多个第一功率转换器中的任意两个第一功率转换器的输出母线之间连通或断路；

10 所述第二开关矩阵通过所述第一开关矩阵与每个所述第一充电模组连接，第一输出装置 j 通过所述第二开关矩阵与对应的第一充电模组连接，所述第一输出装置 j 为所述 m 个第一输出装置中的第 j 个第一输出装置， $1 \leq$ 所述 $j \leq$ 所述 m ；

所述第二开关矩阵用于将所述 n 个第一充电模组中的一个或多个所述第一充电模组输出电能提供给对应的所述第一输出装置 j 。

15 2.如权利要求 1 所述的充电系统，其特征在于，所述第一开关矩阵包括至少一个第一开关 101；

所述两个第一功率转换器的输出母线连接同一个所述第一开关 101；

其中，所述同一个所述第一开关 101 处于导通状态时，所述两个第一功率转换器的输出母线之间连通；所述一个所述第一开关 101 处于断路状态时，所述两个第一功率转换器的输出母线之间断路。

20 3.如权利要求 1 或 2 所述的充电系统，其特征在于，存在至少一个第一充电模组与至少两个第一输出装置连接。

4.如权利要求 1-3 任一所述的充电系统，其特征在于，所述第二开关矩阵包括多个第二开关 102；

25 所述第一输出装置 j 对应 x 个第一充电模组，所述 x 为不大于 n 的正整数，所述 x 个第一充电模组中的第 i 个第一充电模组为第一充电模组 (i, j) ， $1 \leq$ 所述 $i \leq$ 所述 x ；

30 所述第一输出装置 j 通过所述 x 个第二开关 102 连接对应的所述 x 个第一充电模组，其中，所述 x 个第二开关 102 中的第二开关 102 (i, j) 连接所述第一充电模组 (i, j) 中的一个第一功率转换器的输出母线，以及连接所述第一输出装置 j ；所述第二开关 102 (i, j) 处于导通状态时，将所述第一充电模组 (i, j) 中的一个第一功率转换器的输出母线上的电能传输至所述第一输出装置 j 。

5.如权利要求 1 所述的充电系统，其特征在于，每个所述第一充电模组包括的所述多个第一功率转换器的数量为预设数量，所述预设数量为 2，3 或者 4。

6.如权利要求 1-5 任一所述的充电系统，其特征在于，还包括： s 个第二充电模组，所述 s 为大于 1 的正整数；

35 每个所述第二充电模组包括至少一个第二功率转换器，每个所述第二功率转换器具有一个输出母线，所述第二功率转换器的输出母线与所述第二开关矩阵连接，所述第二功率转换器用于输出电能；

所述第一输出装置 j 通过所述第二开关矩阵与对应的第二充电模组连接；

所述第二开关矩阵还用于将所述 s 个第二充电模组中的一个或多个所述第二充电模组

的第二功率转换器输出电能提供给对应的所述第一输出装置 j。

7.如权利要求 6 中所述的充电系统,其特征在於,存在至少一个第二充电模组与至少两个第一输出装置连接。

5 8.如权利要求 6 或 7 所述的充电系统,其特征在於,所述第二开关矩阵还包括多个第三开关 103;

所述第一输出装置 j 对应 y 个第二充电模组,所述 y 为不大于 s 的正整数,所述 y 个第二充电模组中的第 k 个第二充电模组为第二充电模组 (k, j), $1 \leq \text{所述 } k \leq \text{所述 } y$;

10 所述第一输出装置 j 通过所述 y 个第三开关 103 连接对应的所述 y 个第二充电模组,其中,所述 y 个第三开关 103 中的第三开关 103 (k, j) 连接所述第二充电模组 (k, j) 中的一个第二功率转换器的输出母线,以及连接所述第一输出装置 j; 所述第三开关 103 (k, j) 处于导通状态时,将所述第二充电模组 (k, j) 中的一个第二功率转换器的输出母线上的电能传输至所述第一输出装置 j。

9.如权利要求 1-5 任一所述的充电系统,其特征在於,还包括: s 个第二充电模组和 p 个第二输出装置,所述 s 为大于 1 的正整数,所述 p 为正整数;

15 第二输出装置 a 通过所述第二开关矩阵与对应的第二充电模组连接,所述第二输出装置 a 为所述 p 个第二输出装置中的第 a 个第二输出装置, $1 \leq \text{所述 } a \leq \text{所述 } p$;

所述第二开关矩阵还用于将所述 s 个第二充电模组中的一个或多个所述第二充电模组输出电能提供给对应的所述第二输出装置 a。

20 10.如权利要求 9 所述的充电系统,其特征在於,存在至少一个第二充电模组与至少两个第二输出装置连接。

11.如权利要求 9 或 10 所述的充电系统,其特征在於,所述第二开关矩阵还包括多个第四开关 104; 每个第二充电模组包括多个第二功率转换器;

所述第二输出装置 a 对应 z 个第二充电模组,所述 z 为不大于 s 的正整数,所述 z 个第二充电模组中的第 r 个第二充电模组为第二充电模组 (r, a), $1 \leq \text{所述 } r \leq \text{所述 } z$;

25 所述第二输出装置 a 通过所述 z 个第四开关 104 连接对应的所述 z 个第二充电模组,其中,所述 z 个第四开关 104 中的第四开关 104 (r, a) 连接所述第二充电模组 (r, a) 中的一个第二功率转换器的输出母线,以及连接所述第二输出装置 a; 所述第四开关 104 (r, a) 处于导通状态时,将所述第二充电模组 (r, a) 中的一个第二功率转换器的输出母线上的电能传输至所述第二输出装置 a。

30

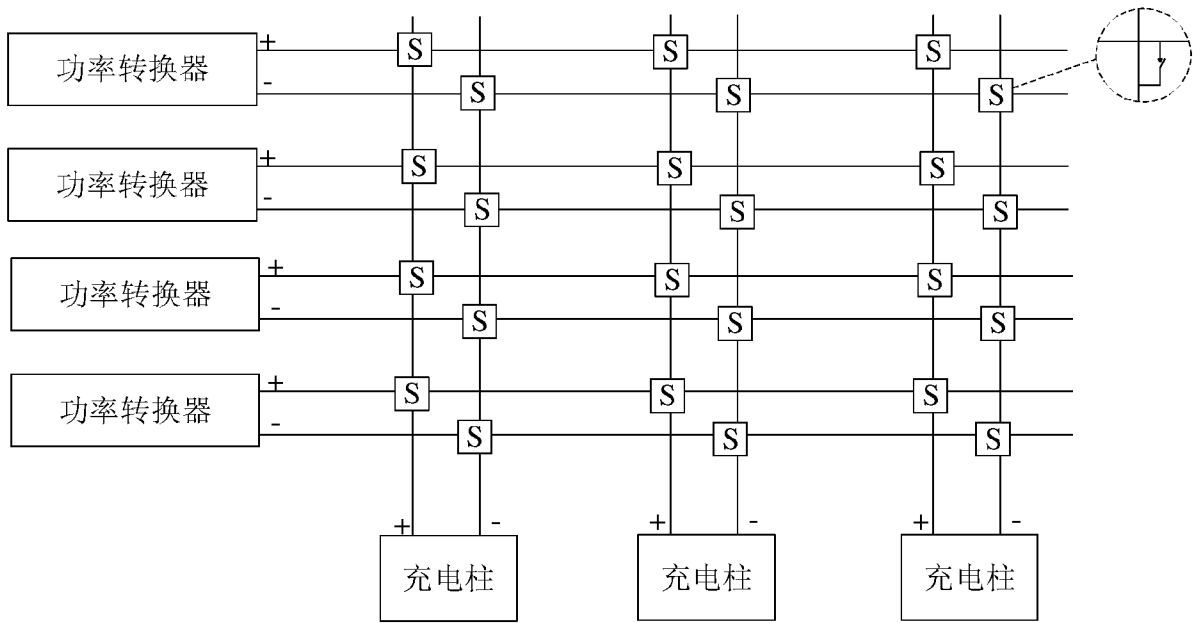


图 1

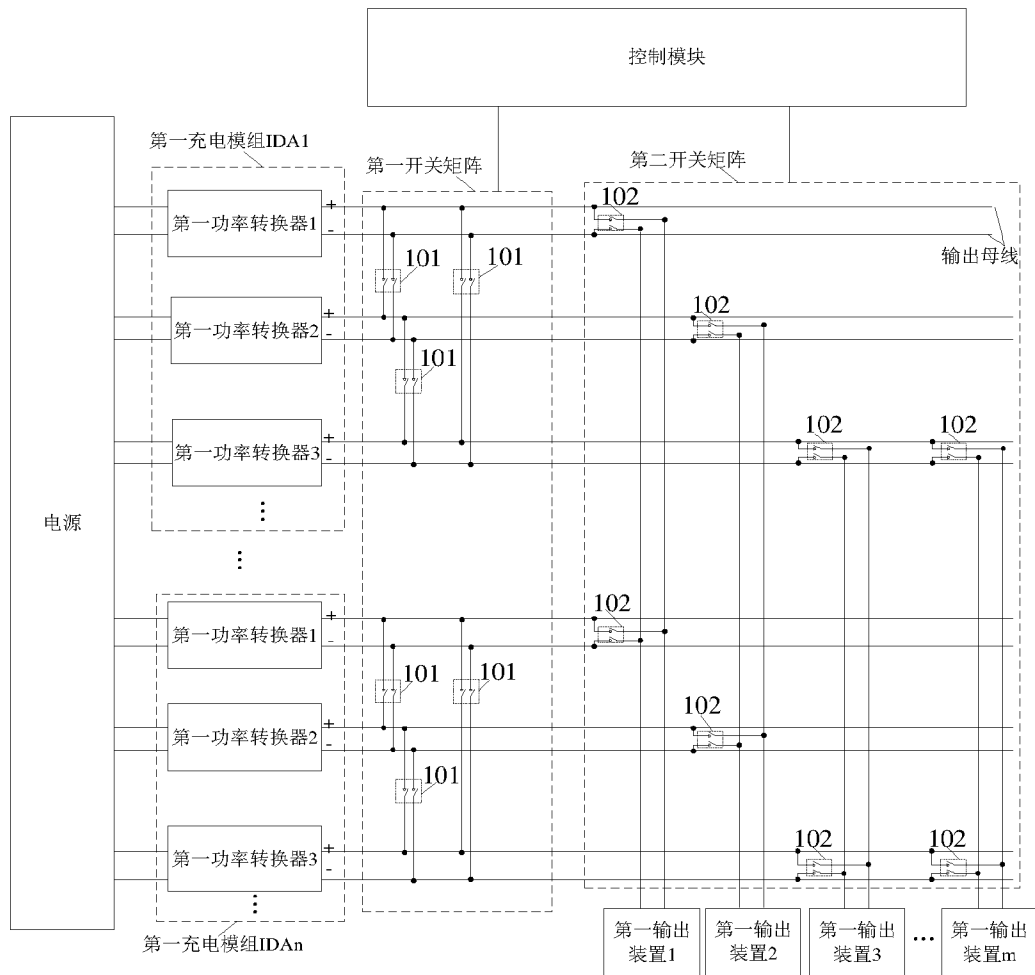


图 2 (a)

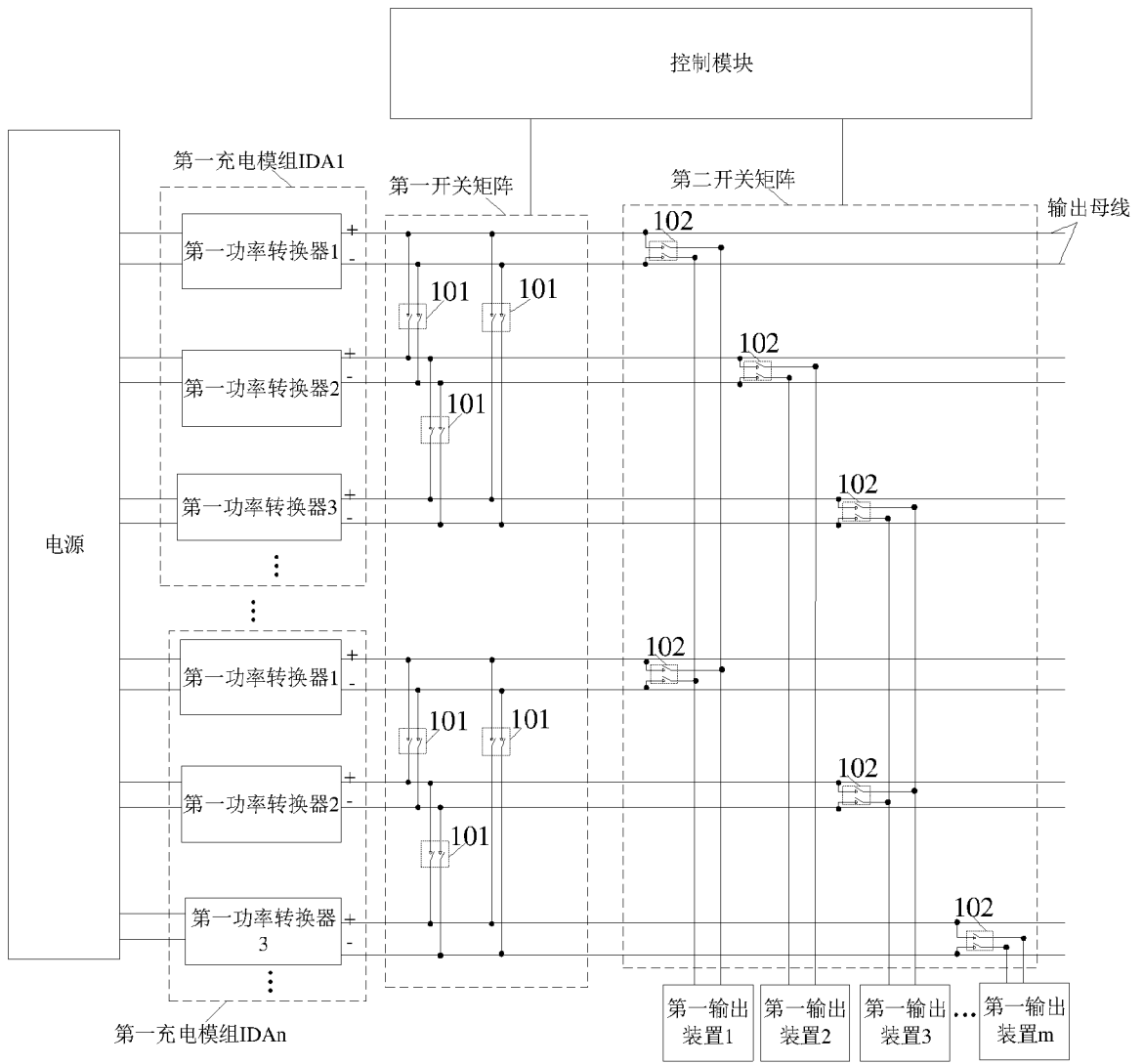


图 2 (b)

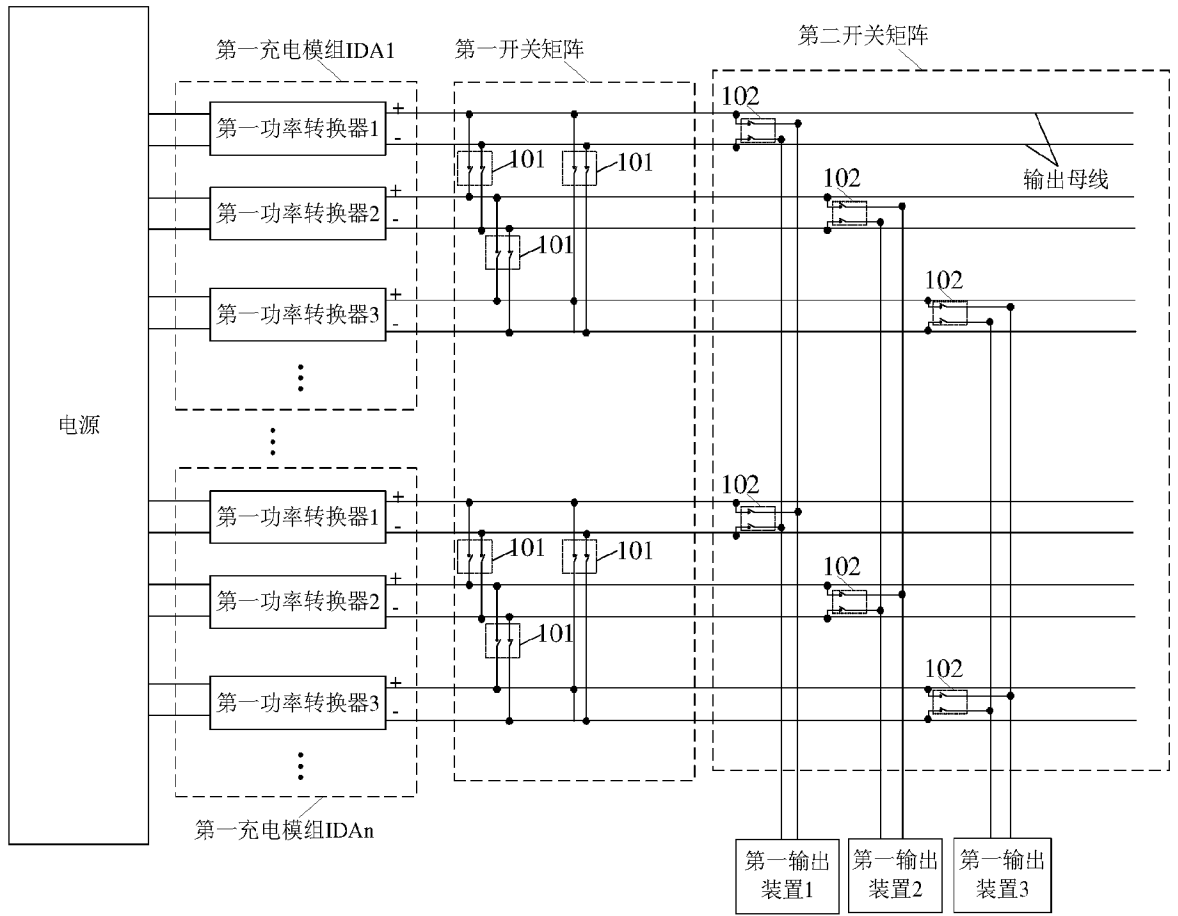
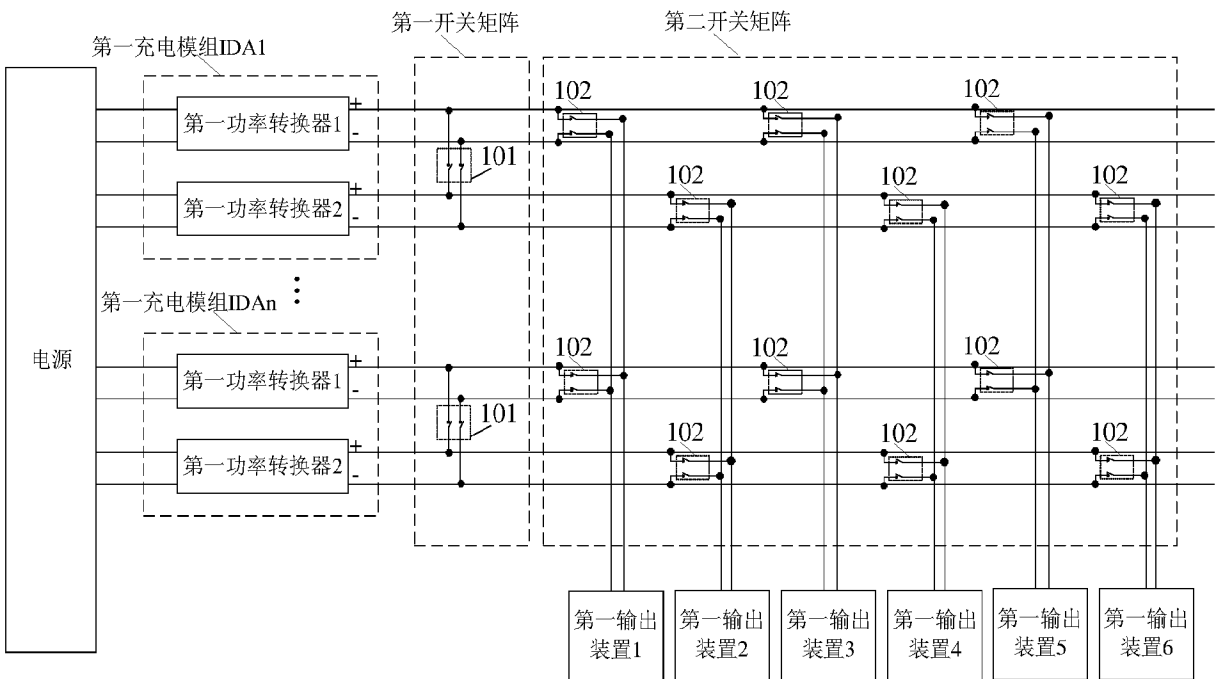


图 2 (c)



a)

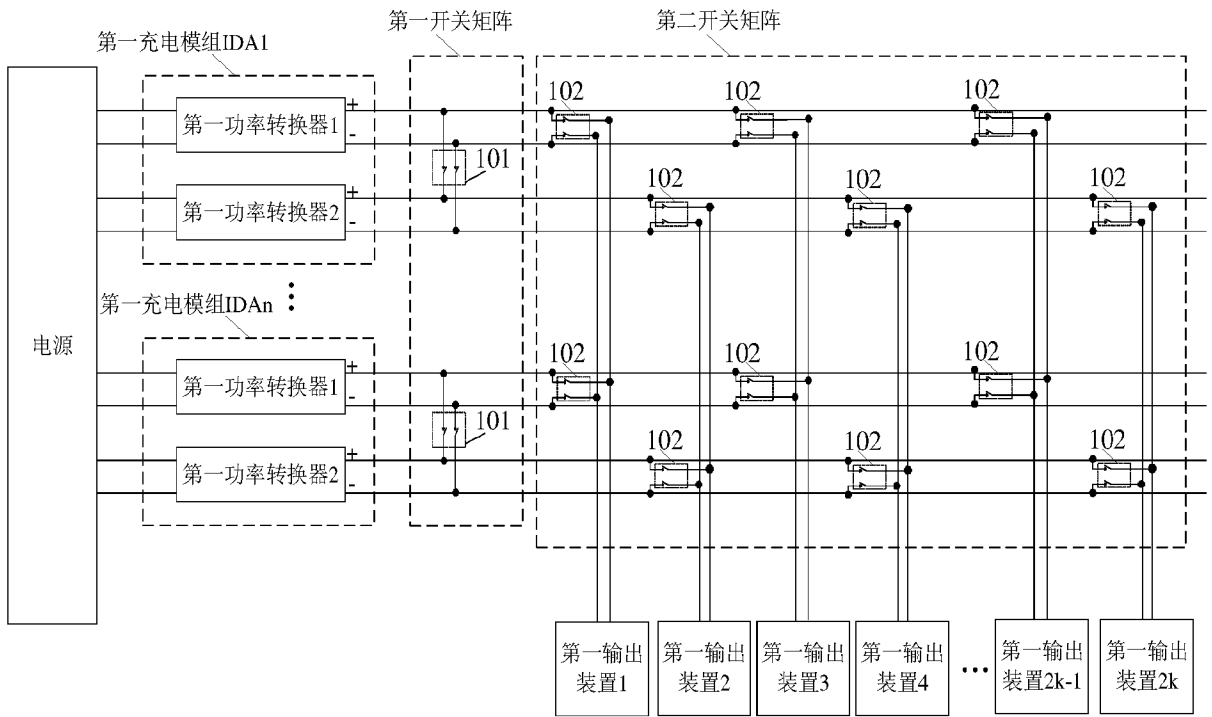


图 3 (b)

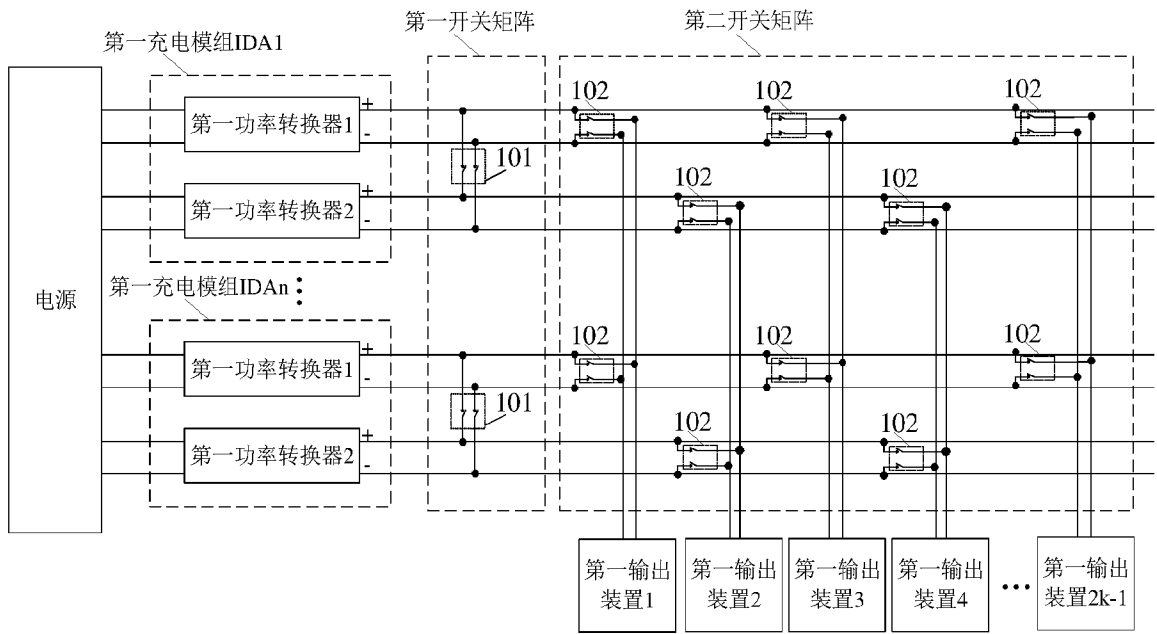


图 3 (c)

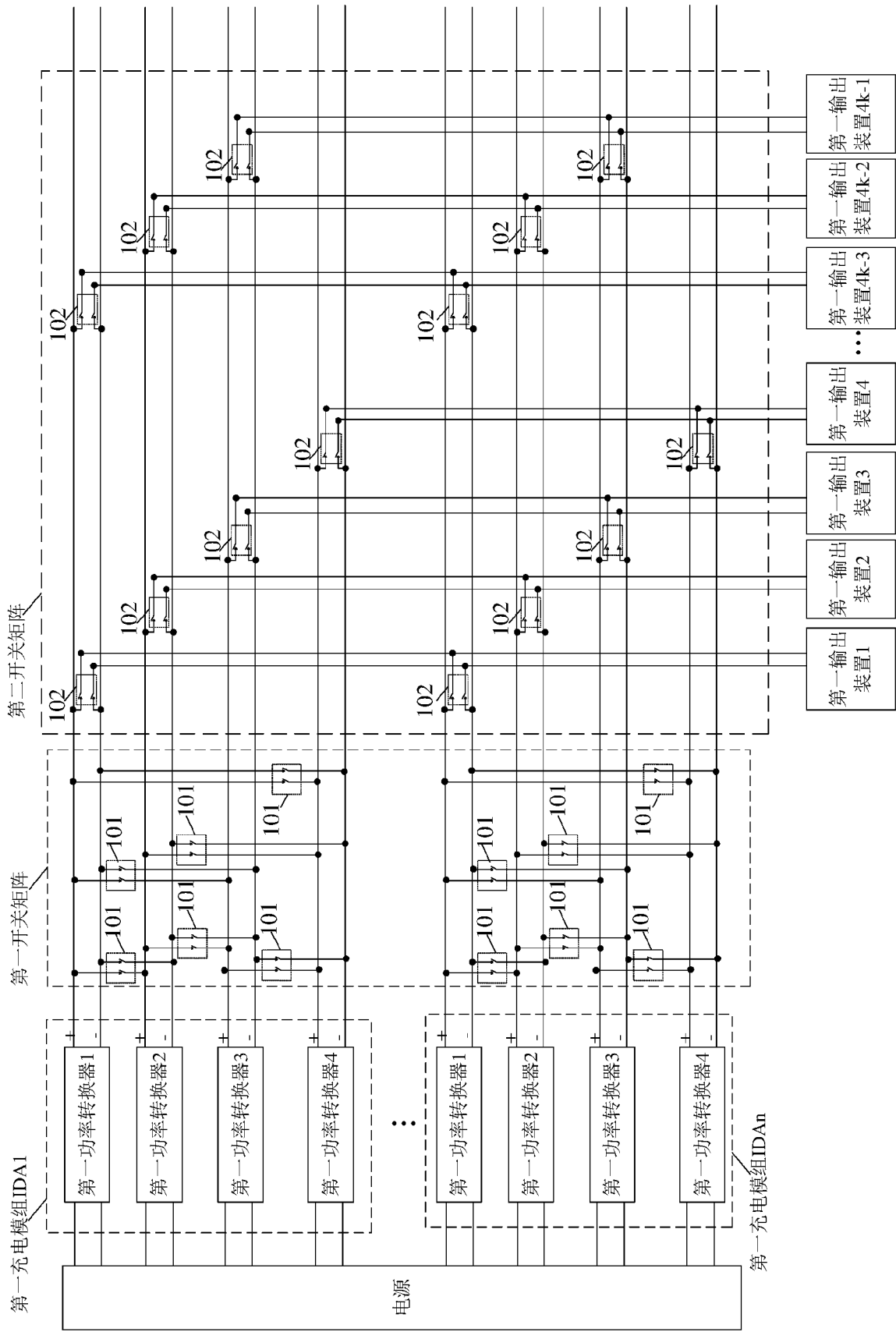


图 3 (h)

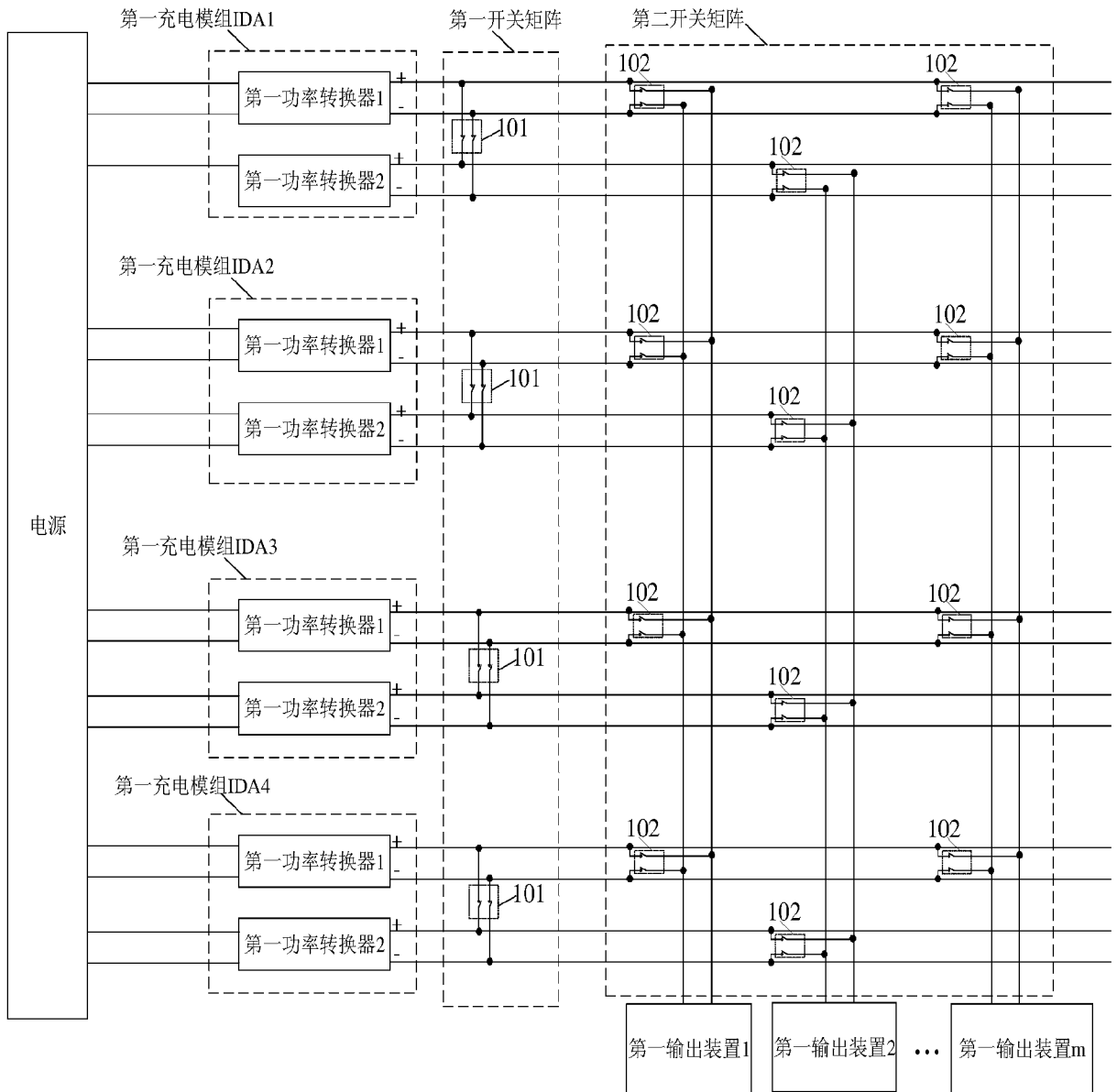


图 3 (1)

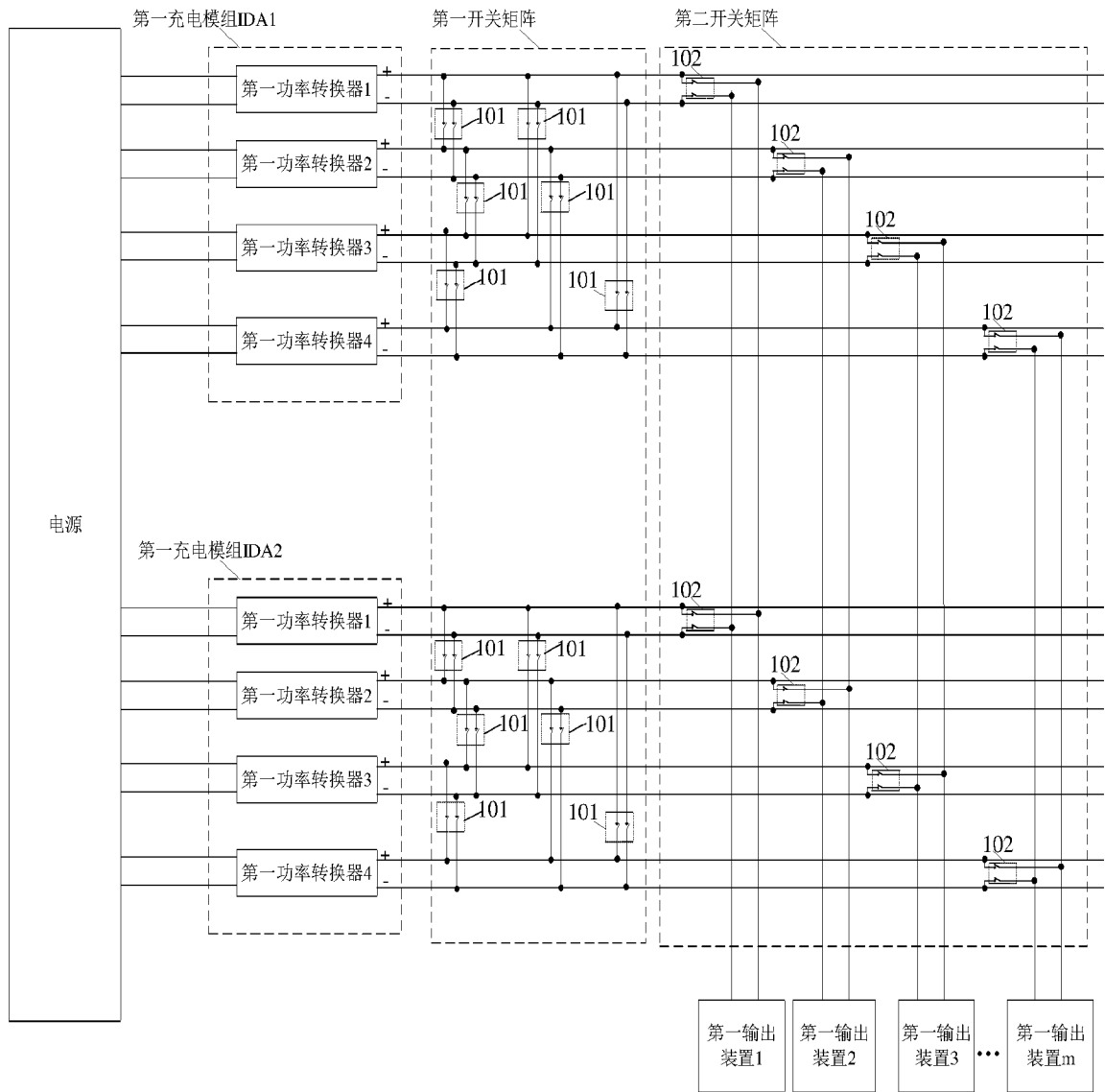


图 3 (m)

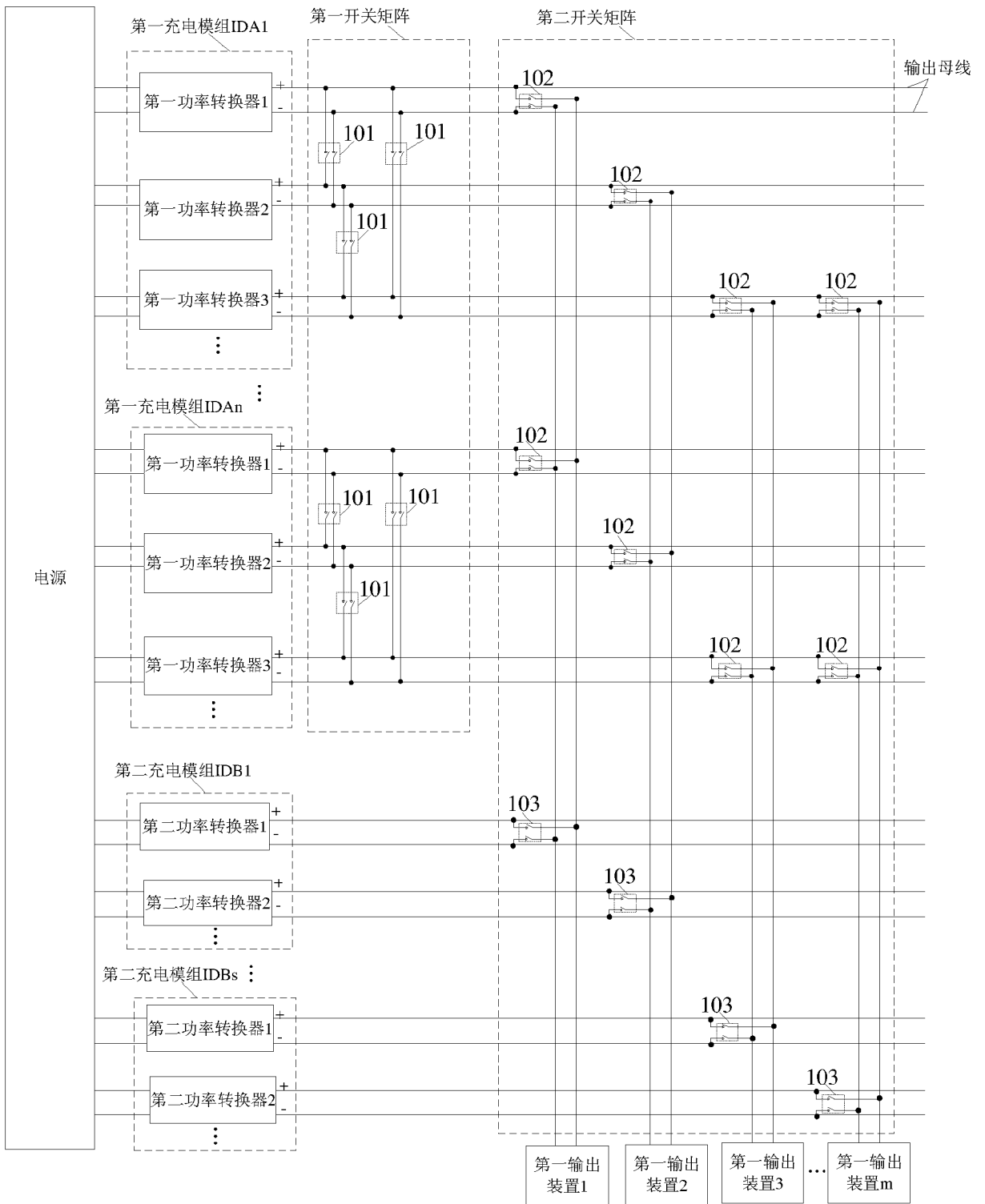


图 4 (a)

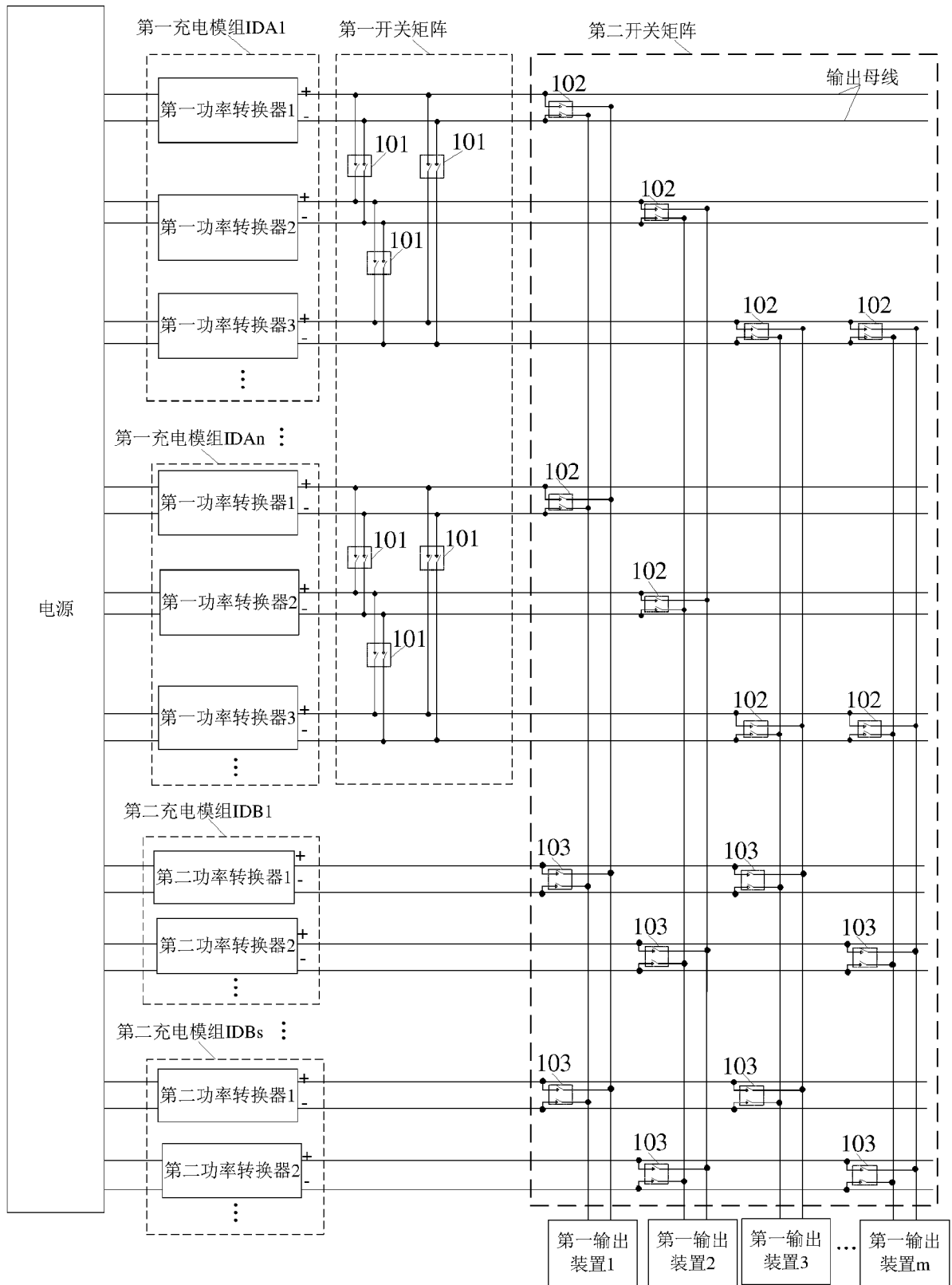


图 4 (b)

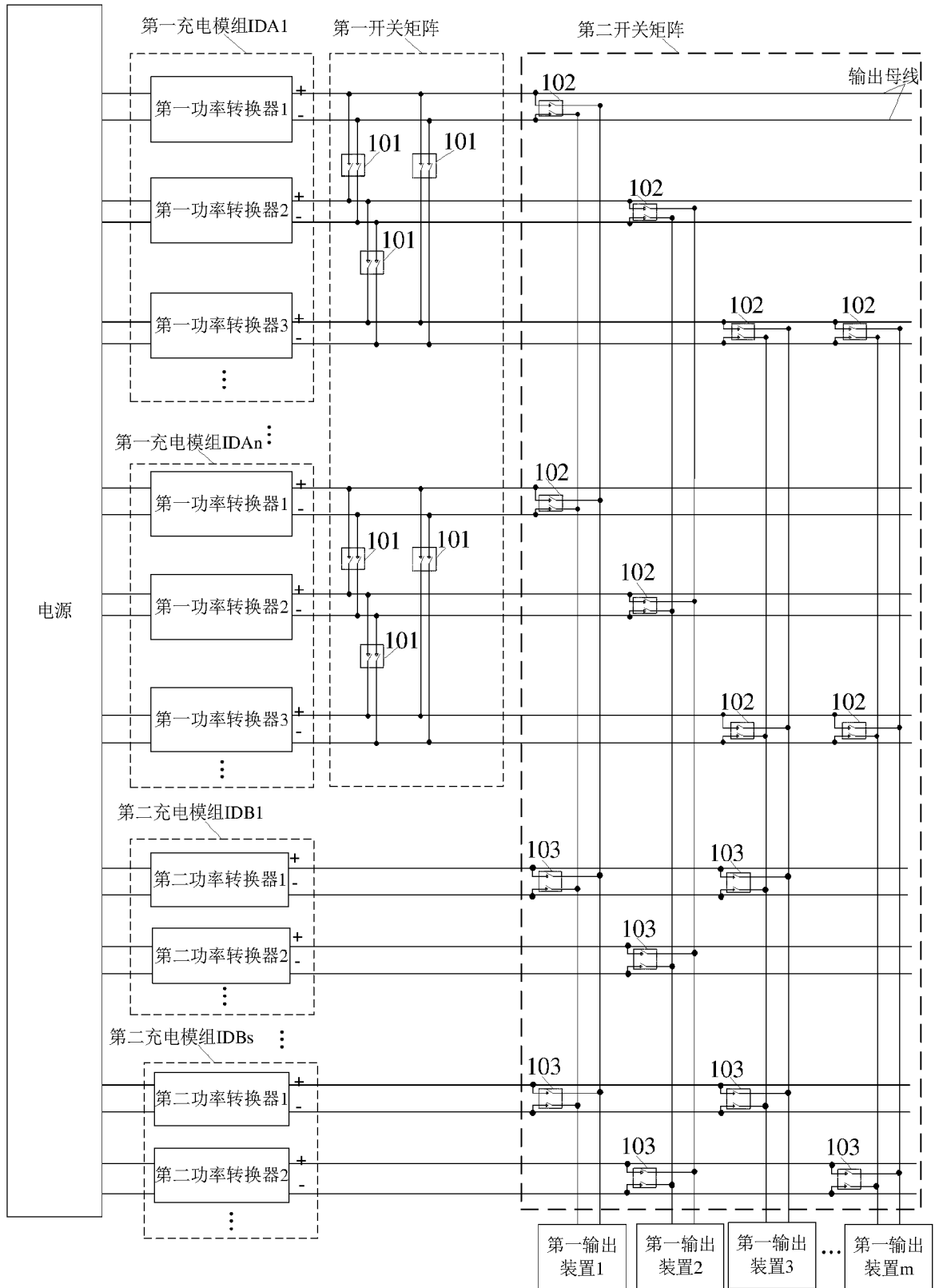


图 4 (c)

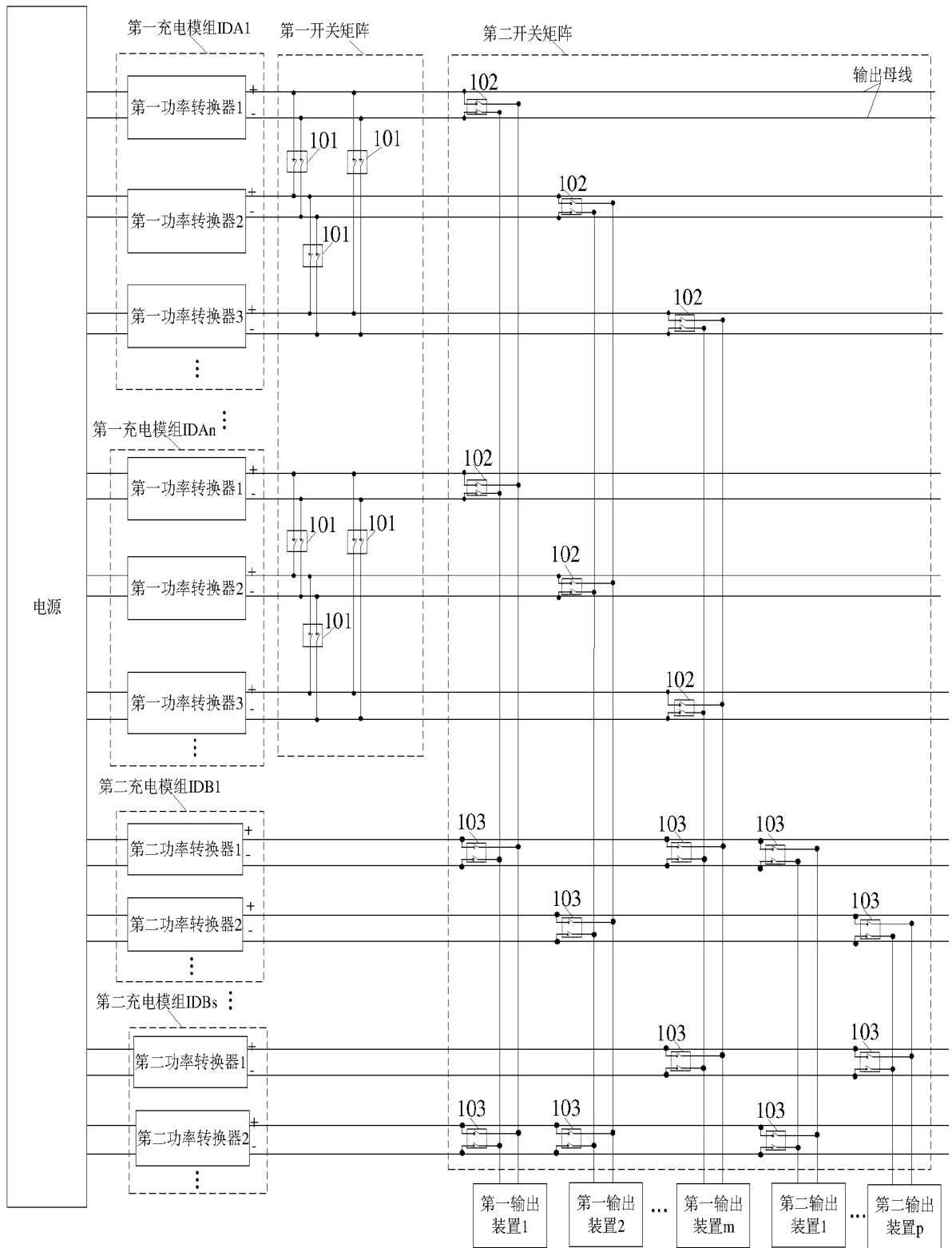


图 5 (a)

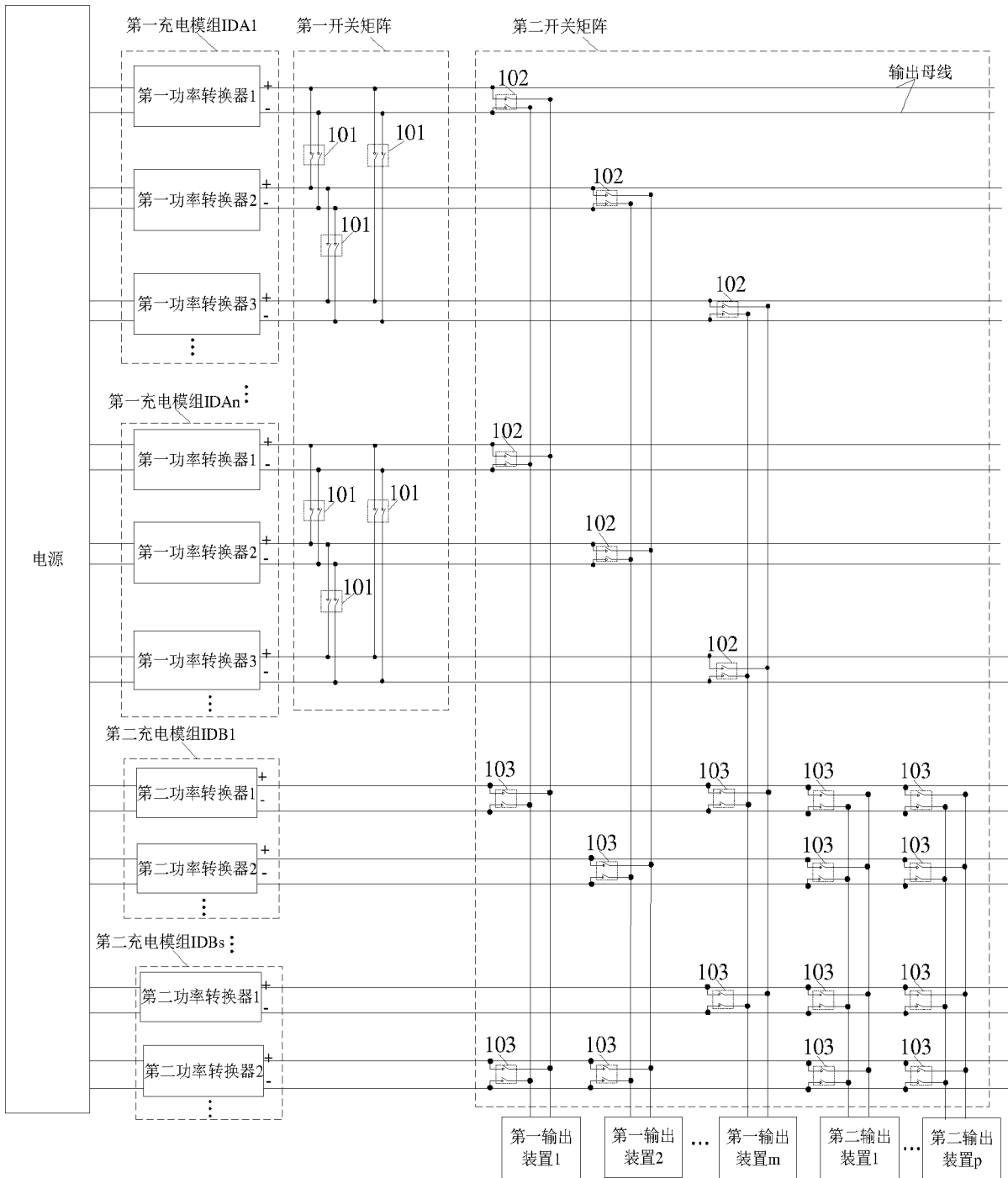


图 5 (b)

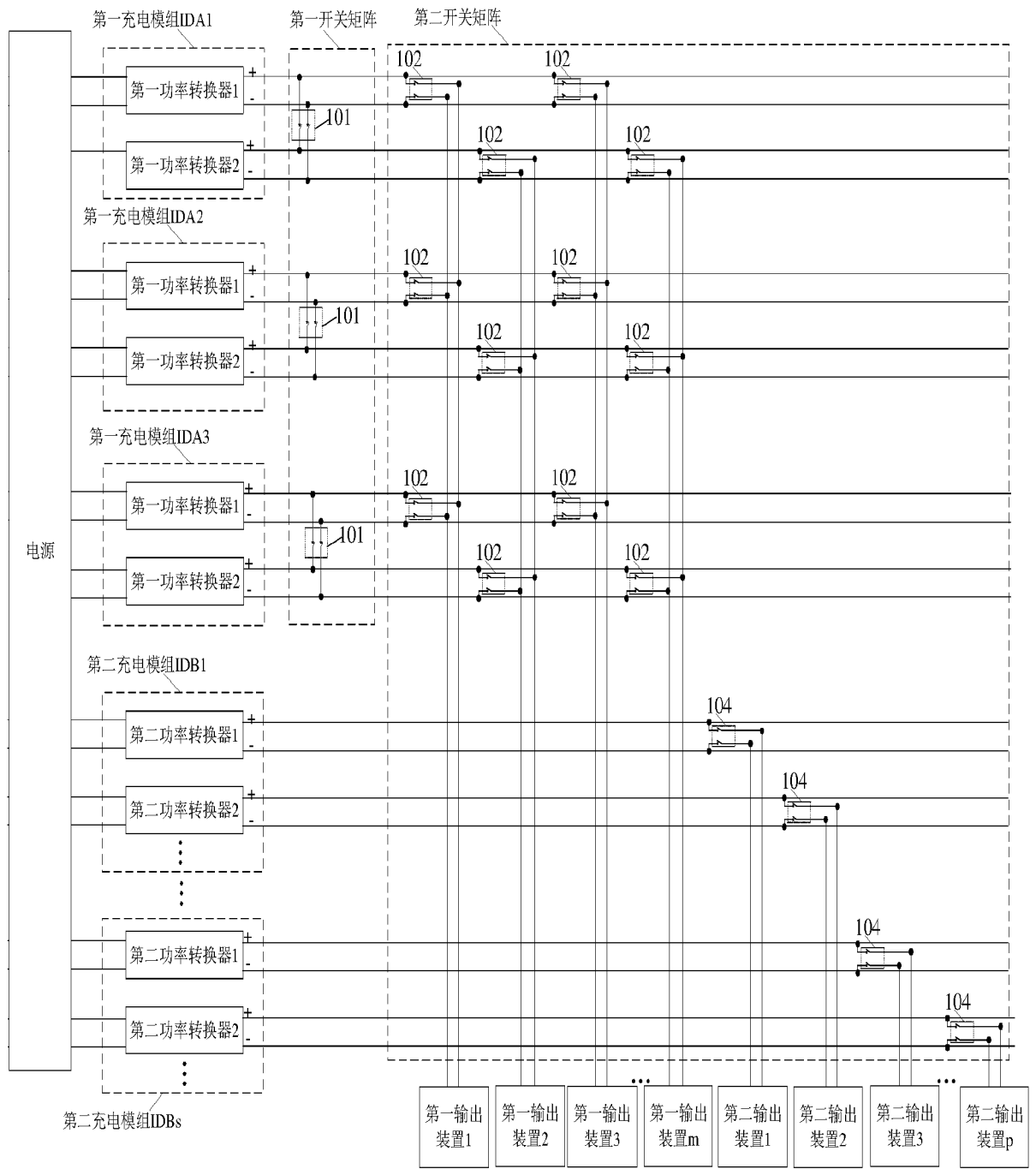


图 6 (a)

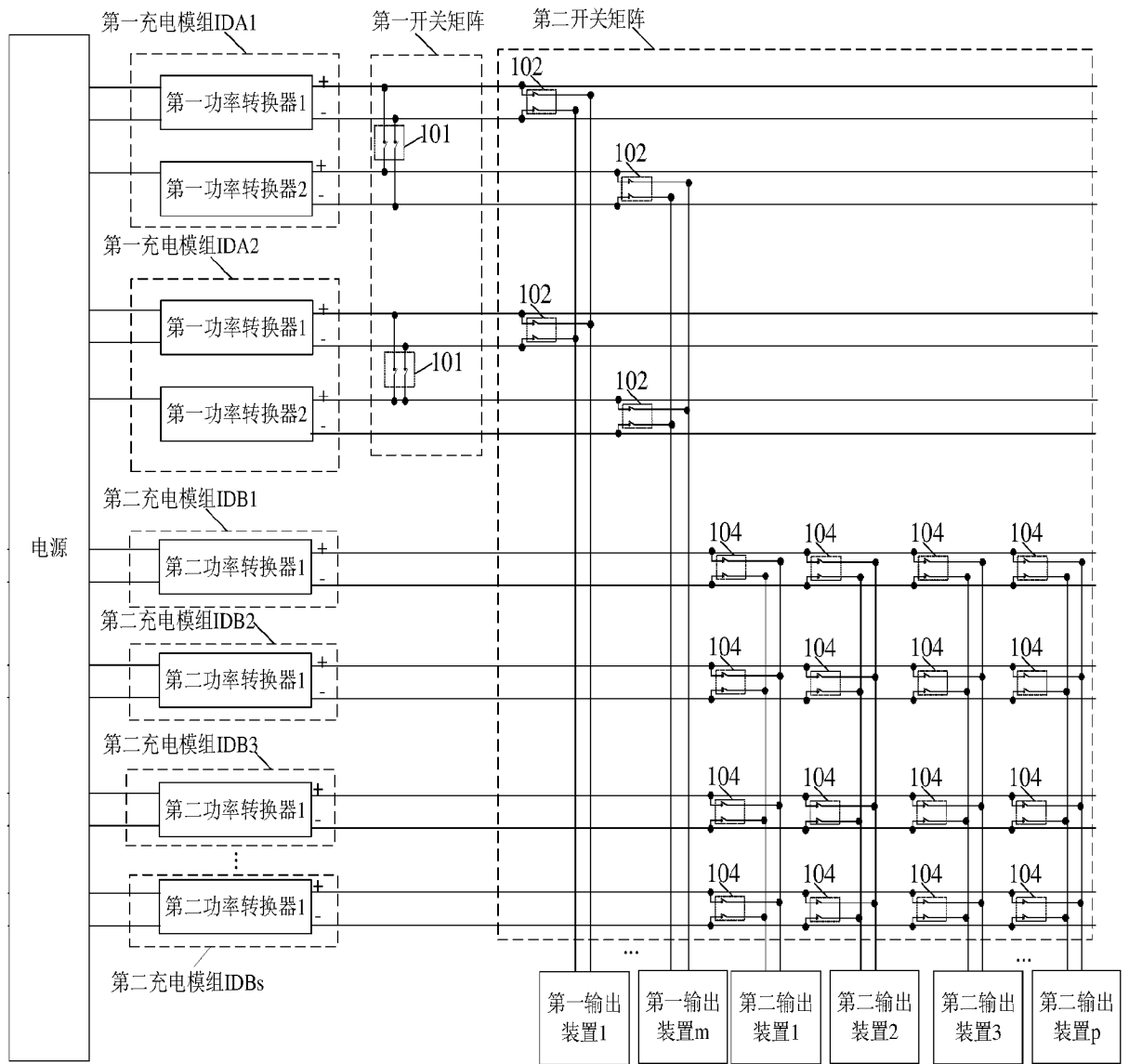


图 6 (d)

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/CN2021/119702

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER		
B60L 53/60(2019.01)i; B60L 53/31(2019.01)i; B60L 53/16(2019.01)i		
According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC		
B. FIELDS SEARCHED		
Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)		
B60L		
Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched		
Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)		
CNTXT; CNABS; CNKI; SIPOABS; DWPI; EPTXT; USTXT; WOTXT; 华为, 矩阵, 开关, 充电, 转换器, 变换器, vehicle, charge, matrix, switch, convert, invert		
C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT		
Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	CN 206850469 U (XUJI POWER SUPPLY CO., LTD. et al.) 05 January 2018 (2018-01-05) description, paragraphs [0013]-[0037], and figures 1 and 2	1-5
A	CN 206850469 U (XUJI POWER SUPPLY CO., LTD. et al.) 05 January 2018 (2018-01-05) description, paragraphs [0013]-[0037], and figures 1 and 2	6-11
A	CN 206358021 U (SHENZHEN EN-PLUS TECHNOLOGIES CO., LTD.) 28 July 2017 (2017-07-28) entire document	1-11
A	CN 111952118 A (SHENZHEN CLOU ELECTRONICS CO., LTD. et al.) 17 November 2020 (2020-11-17) entire document	1-11
A	CN 207984595 U (XI'AN TGOOD INTELLIGENT CHARGING TECHNOLOGY CO., LTD.) 19 October 2018 (2018-10-19) entire document	1-11
<input type="checkbox"/> Further documents are listed in the continuation of Box C. <input checked="" type="checkbox"/> See patent family annex.		
* Special categories of cited documents: "A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance "E" earlier application or patent but published on or after the international filing date "L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified) "O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means "P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed "T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention "X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone "Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art "&" document member of the same patent family		
Date of the actual completion of the international search		Date of mailing of the international search report
20 April 2022		29 April 2022
Name and mailing address of the ISA/CN		Authorized officer
China National Intellectual Property Administration (ISA/CN) No. 6, Xitucheng Road, Jimenqiao, Haidian District, Beijing 100088, China		
Facsimile No. (86-10)62019451		Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT
Information on patent family members

International application No.

PCT/CN2021/119702

Patent document cited in search report	Publication date (day/month/year)	Patent family member(s)	Publication date (day/month/year)
CN 206850469 U	05 January 2018	None	
CN 206358021 U	28 July 2017	None	
CN 111952118 A	17 November 2020	None	
CN 207984595 U	19 October 2018	None	

国际检索报告

国际申请号

PCT/CN2021/119702

<p>A. 主题的分类</p> <p>B60L 53/60(2019.01)i; B60L 53/31(2019.01)i; B60L 53/16(2019.01)i</p> <p>按照国际专利分类(IPC)或者同时按照国家分类和IPC两种分类</p>																				
<p>B. 检索领域</p> <p>检索的最低限度文献(标明分类系统和分类号)</p> <p>B60L</p> <p>包含在检索领域中的除最低限度文献以外的检索文献</p> <p>在国际检索时查阅的电子数据库(数据库的名称, 和使用的检索词(如使用))</p> <p>CNXTX;CNABS;CNKI;SIPOABS;DWPI;EPTXT;USTXT;WOTXT; 华为, 矩阵, 开关, 充电, 转换器, 变换器, vehicle, charge, matrix, switch, convert, invert</p>																				
<p>C. 相关文件</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th>类型*</th> <th>引用文件, 必要时, 指明相关段落</th> <th>相关的权利要求</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>X</td> <td>CN 206850469 U (许继电源有限公司 等) 2018年1月5日 (2018 - 01 - 05) 说明书第[0013]-[0037]段, 附图1、2</td> <td>1-5</td> </tr> <tr> <td>A</td> <td>CN 206850469 U (许继电源有限公司 等) 2018年1月5日 (2018 - 01 - 05) 说明书第[0013]-[0037]段, 附图1、2</td> <td>6-11</td> </tr> <tr> <td>A</td> <td>CN 206358021 U (深圳驿普乐氏科技有限公司) 2017年7月28日 (2017 - 07 - 28) 全文</td> <td>1-11</td> </tr> <tr> <td>A</td> <td>CN 111952118 A (深圳市科陆电子科技股份有限公司 等) 2020年11月17日 (2020 - 11 - 17) 全文</td> <td>1-11</td> </tr> <tr> <td>A</td> <td>CN 207984595 U (西安特锐德智能充电科技有限公司) 2018年10月19日 (2018 - 10 - 19) 全文</td> <td>1-11</td> </tr> </tbody> </table>			类型*	引用文件, 必要时, 指明相关段落	相关的权利要求	X	CN 206850469 U (许继电源有限公司 等) 2018年1月5日 (2018 - 01 - 05) 说明书第[0013]-[0037]段, 附图1、2	1-5	A	CN 206850469 U (许继电源有限公司 等) 2018年1月5日 (2018 - 01 - 05) 说明书第[0013]-[0037]段, 附图1、2	6-11	A	CN 206358021 U (深圳驿普乐氏科技有限公司) 2017年7月28日 (2017 - 07 - 28) 全文	1-11	A	CN 111952118 A (深圳市科陆电子科技股份有限公司 等) 2020年11月17日 (2020 - 11 - 17) 全文	1-11	A	CN 207984595 U (西安特锐德智能充电科技有限公司) 2018年10月19日 (2018 - 10 - 19) 全文	1-11
类型*	引用文件, 必要时, 指明相关段落	相关的权利要求																		
X	CN 206850469 U (许继电源有限公司 等) 2018年1月5日 (2018 - 01 - 05) 说明书第[0013]-[0037]段, 附图1、2	1-5																		
A	CN 206850469 U (许继电源有限公司 等) 2018年1月5日 (2018 - 01 - 05) 说明书第[0013]-[0037]段, 附图1、2	6-11																		
A	CN 206358021 U (深圳驿普乐氏科技有限公司) 2017年7月28日 (2017 - 07 - 28) 全文	1-11																		
A	CN 111952118 A (深圳市科陆电子科技股份有限公司 等) 2020年11月17日 (2020 - 11 - 17) 全文	1-11																		
A	CN 207984595 U (西安特锐德智能充电科技有限公司) 2018年10月19日 (2018 - 10 - 19) 全文	1-11																		
<p><input type="checkbox"/> 其余文件在C栏的续页中列出。</p> <p><input checked="" type="checkbox"/> 见同族专利附件。</p>																				
<p>* 引用文件的具体类型:</p> <p>“A” 认为不特别相关的表示了现有技术一般状态的文件</p> <p>“E” 在国际申请日的当天或之后公布的在先申请或专利</p> <p>“L” 可能对优先权要求构成怀疑的文件, 或为确定另一篇引用文件的公布日而引用的或者因其他特殊理由而引用的文件(如具体说明的)</p> <p>“O” 涉及口头公开、使用、展览或其他方式公开的文件</p> <p>“P” 公布日先于国际申请日但迟于所要求的优先权日的文件</p> <p>“T” 在申请日或优先权日之后公布, 与申请不相抵触, 但为了理解发明之理论或原理的在后文件</p> <p>“X” 特别相关的文件, 单独考虑该文件, 认定要求保护的发明不是新颖的或不具有创造性</p> <p>“Y” 特别相关的文件, 当该文件与另一篇或者多篇该类文件结合并且这种结合对于本领域技术人员为显而易见时, 要求保护的发明不具有创造性</p> <p>“&” 同族专利的文件</p>																				
<p>国际检索实际完成的日期</p> <p>2022年4月20日</p>		<p>国际检索报告邮寄日期</p> <p>2022年4月29日</p>																		
<p>ISA/CN的名称和邮寄地址</p> <p>中国国家知识产权局(ISA/CN) 中国北京市海淀区蓟门桥西土城路6号 100088</p> <p>传真号 (86-10)62019451</p>		<p>受权官员</p> <p>郑悦</p> <p>电话号码 (86-512) 88995768</p>																		

国际检索报告
关于同族专利的信息

国际申请号

PCT/CN2021/119702

检索报告引用的专利文件	公布日 (年/月/日)	同族专利	公布日 (年/月/日)
CN 206850469 U	2018年1月5日	无	
CN 206358021 U	2017年7月28日	无	
CN 111952118 A	2020年11月17日	无	
CN 207984595 U	2018年10月19日	无	