

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))。

(57) 摘要: 提供一种工程机械能量管理系统、方法、装置和存储介质, 该系统中的中央控制器(100)用于分别控制增程器(200)、能量管理单元(300)、锂电池系统(400)和负载(500)的运作; 增程器(200)按照预设功率为负载(500)供电, 并在供电过程中, 当预设功率大于负载(500)所需功率时, 增程器(200)为负载(500)供电的同时为锂电池系统(400)充电; 当增程器(200)的预设功率小于负载(500)所需功率时, 锂电池系统(400)和增程器(200)同时为负载(500)供电; 能量管理单元(300)用于控制增程器(200)、负载(500)和锂电池系统(400)两两之间的电路导通或断开。

工程机械能量管理系统、方法、装置和存储介质

[0001] 本申请要求于2020年7月29日提交中国专利局、申请号为202010742299.3、发明名称为“工程机械能量管理系统、方法、装置和存储介质”的中国专利申请的优先权，其全部内容通过引用结合在本申请中。

技术领域

[0002] 本申请涉及工程机械技术领域，具体涉及一种工程机械能量管理系统、方法、装置和存储介质。

背景技术

[0003] 工程机械是装备工业的重要组成部分，是土石方施工工程、路面建设与养护、流动式起重装卸作业和各种建筑工程所需的综合性机械化施工工程所必需的机械装备。

[0004] 传统的工程机械采用单一的能源驱动的方式，比如采用柴油内燃机驱动工程机械工作，或者是采用新型的纯电驱动的方式为工程机械提供工作能源。但是柴油内燃机驱动的方式对于能源的消耗较大，并且对环境会有一定程度的污染，成本较高；而纯电驱动的方式对于需要长时间工作的工程机械来说，需要频繁停止工作对动力电池进行充电，续航时间和续航里程都不太理想。

[0005] 基于技术的发展，增程式混合动力工程机械应运而生，其在纯电驱动的基础上，增加了内燃机给动力电池充电或直接驱动电机使工程机械工作增加续航里程，解决了纯电驱动的续航里程短的问题。但是，现有的增程式混合动力工程机械大多是以动力电池供电为主，在动力电池供电方案中，增程器的输出能量要经过动力电池的转换消耗供给负载，存在增程器能效较低的问题。

发明概述

技术问题

[0006] 本申请提供一种工程机械能量管理系统、方法、装置和存储介质，旨在解决现有技术中增程式混合动力工程机械的动力电池供电方案中，增程器的输出能量要经过动力电池的转换消耗供给负载，存在增程器能效较低的问题，提高了工

程机械增程器的工作能效。

问题的解决方案

技术解决方案

- [0007] 本申请提供一种工程机械能量管理系统，包括中央控制器、增程器、能量管理单元和锂电池系统，能量管理单元用于连接负载，负载与中央控制器通信连接，其中：
- [0008] 中央控制器用于分别控制增程器、能量管理单元、锂电池系统和负载的运作；
- [0009] 增程器按照预设功率为负载供电，并在供电过程中，当预设功率大于负载所需功率时，增程器为负载供电的同时为锂电池系统充电；
- [0010] 当预设功率小于负载所需功率时，锂电池系统和增程器同时为负载供电；
- [0011] 能量管理单元用于在增程器为负载供电的同时为锂电池系统充电的过程中，或者在锂电池系统和增程器同时为负载供电的过程中，控制增程器、负载和锂电池系统两两之间的电路的通断状态，以完成供电。
- [0012] 在本申请一种可能的实现方式中，锂电池系统还用于在工程机械制动或减速时，回收负载形成的回馈能量。
- [0013] 在本申请一种可能的实现方式中，当锂电池系统的电量达到第一预设电量时，锂电池系统用于单独为负载供电。
- [0014] 在本申请一种可能的实现方式中，锂电池系统还用于在增程器启动时，为增程器提供启动电能。
- [0015] 在本申请一种可能的实现方式中，系统还包括超级电容系统和单向导通装置，中央控制器还用于分别控制超级电容系统和单向导通装置，超级电容系统与能量管理单元电连接，超级电容系统通过单向导通装置与锂电池系统电连接，单向导通装置的单向导通方向为从超级电容系统到锂电池系统的方向，其中：
- [0016] 当预设功率大于负载所需功率时，能量管理单元同时导通增程器与超级电容之间的电路、增程器与负载之间的电路，以使得增程器为负载供电的同时为超级电容系统充电，并且当超级电容系统的电量达到第二预设电量后，超级电容系统将多于第二预设电量的电量通过单向导通装置供给锂电池系统进行充电；
- [0017] 当预设功率小于负载所需功率时，能量管理单元同时导通超级电容系统与负载

之间的电路、增程器与负载之间的电路，以使得增程器和超级电容系统同时为负载供电。

[0018] 在本申请一种可能的实现方式中，系统还包括与中央控制器通信连接的双向电压变换器，双向电压变换器分别与超级电容系统和能量管理单元电连接，其中：

[0019] 双向电压变换器用于对超级电容系统的输入电压进行降压，对超级电容系统的输出电压进行升压。

[0020] 第二方面，本申请还提供一种工程机械能量管理方法，应用于中央控制器，中央控制器位于工程机械能量管理系统，工程机械能量管理系统还包括增程器、能量管理单元和锂电池系统，能量管理单元用于连接负载，负载与中央控制器通信连接，该方法包括：

[0021] 控制增程器按照预设功率为负载供电，并在供电过程中，检测预设功率和负载所需功率；

[0022] 当预设功率大于负载所需功率时，控制增程器、负载和锂电池系统两两之间的电路的通断状态，以使得增程器为负载供电的同时为锂电池系统充电；

[0023] 当预设功率小于负载所需功率时，控制增程器、负载和锂电池系统两两之间的电路的通断状态，以使得增程器和锂电池系统同时为负载供电。

[0024] 在本申请一种可能的实现方式中，工程机械能量管理系统还包括单向导通装置和超级电容系统，中央控制器还用于分别控制超级电容系统和单向导通装置，超级电容系统与能量管理单元电连接，超级电容系统通过单向导通装置与锂电池系统电连接，单向导通装置的单向导通方向为从超级电容系统到锂电池系统的方向，控制增程器、负载和锂电池系统两两之间的电路的通断状态，以使得增程器为负载供电的同时为锂电池系统充电，包括：

[0025] 控制能量管理单元同时导通增程器与超级电容系统之间的电路、增程器与负载之间的电路，以使得增程器为负载供电的同时为超级电容系统充电，并且当超级电容系统的电量达到第二预设电量后，控制超级电容系统将超级电容系统的电量多于第二预设电量的电量通过单向导通装置供给锂电池系统进行充电。

[0026] 第三方面，本申请还提供一种工程机械能量管理装置，包括：

[0027] 功率检测模块，用于控制增程器按照预设功率为负载供电，并在供电过程中，检测预设功率和负载所需功率；

[0028] 供电控制模块，当预设功率大于负载所需功率时，控制增程器、负载和锂电池系统两两之间的电路的通断状态，以使得增程器为负载供电的同时为锂电池系统充电；

[0029] 当预设功率小于负载所需功率时，控制增程器、负载和锂电池系统两两之间的电路的通断状态，以使得增程器和锂电池系统同时为负载供电。

[0030] 第四方面，本申请还提供一种计算机可读存储介质，其上存储有计算机程序，计算机程序被处理器进行加载，以执行第二方面任一项的方法中的步骤。

发明的有益效果

有益效果

[0031] 相较于现有技术，本申请通过使增程器按照预设功率为负载供电，当负载所需功率与增程器的预设功率相同时，增程器独立为负载供电，避免了储能系统充放电过程中的能量转换消耗，提高了增程器的能效，当负载工况不稳定，需要更高的工作功率时，通过锂电池系统为负载补充所需功率，当负载所需功率小于增程器预设功率时，将多余功率提供给锂电池系统充电，可以使增程器始终稳定工作于高效节能区，大大提高了增程器的工作能效。

对附图的简要说明

附图说明

[0032] 图1是本申请实施例提供的工程机械能量管理系统的一个实施例结构示意图；

[0033] 图2是本申请实施例中提供的工程机械能量管理系统的又一个实施例结构示意图；

[0034] 图3是本申请实施例中提供的工程机械能量管理系统的又一个实施例结构示意图；

[0035] 图4是本申请实施例中提供的工程机械能量管理方法的一个实施例流程示意图；

[0036] 图5是本申请实施例中提供的工程机械能量管理装置的一个实施例结构示意图；

[0037] 图6是本申请实施例中提供的设备的一个实施例结构示意图。

发明实施例

本发明的实施方式

[0038] 下面将结合本申请实施例中的附图，对本申请实施例中的技术方案进行清楚、完整地描述，显然，所描述的实施例仅仅是本申请一部分实施例，而不是全部的实施例。基于本申请中的实施例，本领域技术人员在没有作出创造性劳动前提下所获得的所有其他实施例，都属于本申请保护的范围。

[0039] 在本申请的描述中，需要理解的是，术语“中心”、“纵向”、“横向”、“长度”、“宽度”、“厚度”、“上”、“下”、“前”、“后”、“左”、“右”、“竖直”、“水平”、“顶”、“底”、“内”、“外”等指示的方位或位置关系为基于附图所示的方位或位置关系，仅是为了便于描述本申请和简化描述，而不是指示或暗示所指的装置或元件必须具有特定的方位、以特定的方位构造和操作，因此不能理解为对本申请的限制。此外，术语“第一”、“第二”仅用于描述目的，而不能理解为指示或暗示相对重要性或者隐含指明所指示的技术特征的数量。由此，限定有“第一”、“第二”的特征可以明示或者隐含地包括一个或者更多个所述特征。在本申请的描述中，“多个”的含义是两个或两个以上，除非另有明确具体的限定。

[0040] 在本申请中，“示例性”一词用来表示“用作例子、例证或说明”。本申请中被描述为“示例性”的任何实施例不一定被解释为比其它实施例更优选或更具优势。为了使本领域任何技术人员能够实现和使用本申请，给出了以下描述。在以下描述中，为了解释的目的而列出了细节。应当明白的是，本领域普通技术人员可以认识到，在不使用这些特定细节的情况下也可以实现本申请。在其它实例中，不会对公知的结构和过程进行详细阐述，以避免不必要的细节使本申请的描述变得晦涩。因此，本申请并非旨在限于所示的实施例，而是与符合本申请所公开的原理和特征的最广范围相一致。

[0041] 本申请实施例提供一种工程机械能量管理系统、方法、装置和存储介质，以下分别进行详细说明。

[0042] 请参阅图1，图1为本申请实施例所提供的工程机械能量管理系统的一个实施例

结构示意图，该工程机械能量管理系统可以包括：中央控制器100、增程器200、能量管理单元300和锂电池系统400，能量管理单元300电连接有负载500，负载500与中央控制器100通信连接。

[0043] 请参考图1，中央控制器100与增程器200、能量管理单元300、锂电池系统400和负载500之间可通过任何通信方式实现通信连接，包括但不限于，串口通信（Serial Communication）方式、无线通信（Wireless Communication）方式等。中央控制器100可以通过上述通信方式与增程器200、能量管理单元300、锂电池系统400和负载500实现数据传输与控制。

[0044] 本申请实施例中，增程器200可以包括依次连接的发动机、发电机和双向交直流变换器，其中，发动机与发电机机械连接，发电机与双向交直流变换器电连接，发动机用于产生动能，发电机用于将发动机产生的动能转换为交流电，双向交直流变换器用于将该交流电转换为直流电输出，用于为锂电池系统400和负载500供电，也可以用于将锂电池系统400输出的直流电转换为交流电输入，带动发动机启动。

[0045] 本申请实施例中，发动机可以是汽油发动机、柴油发动机、压缩天然气（Compressed Natural Gas, CNG）发动机、液化天然气（Liquefied Natural Gas, LNG）发动机等目前市面上常见的发动机，发电机可以是同步发电机、异步发电机、单相发电机、三相发电机等不同类型的发电机，双向交直流变换器可以是目前已有的任意类型的整流（Rectifier）/逆变器（Inverter），具体此处不做限定，另外本申请实施例的发电机和双向交直流变换器还可以用目前市面上现有的直流发电机进行替换，增程器200还可以用燃料电池系统代替。

[0046] 本申请实施例中的能量管理单元300可以是电源分配单元（Power Distribution Unit, PDU）等用于实现电力分配的器件，本申请实施例中的锂电池系统还可以用铅酸蓄电池系统、镍氢蓄电池系统等其他蓄电池系统进行替换。

[0047] 本申请实施例中的负载500可以是电机、压缩机、加热器等需要消耗能量或可产生回馈能量的装置。该回馈能量，具体指的是可以回收并进行存储的电能，该电能还可能由相关的位能、动能等机械能转化得到。

[0048] 本领域技术人员可以理解，图1中示出的结构示意图，仅仅是本申请方案的一种结构示意图，并不构成对本申请方案的限定，其他的应用场景还可以包括比图1中所示更多的储能系统，例如图1中仅示出1个锂电池系统，可以理解的，该工程机械能量管理系统还可以包括2个或多个与中央控制器100通信连接以及和能量管理单元300电连接的其他储能系统，具体此处不做限定。

[0049] 需要说明的是，图1所示的工程机械能量管理系统的结构示意图仅仅是一个示例，本申请实施例描述的工程机械能量管理系统以及结构是为了更加清楚的说明本申请实施例的技术方案，并不构成对于本申请实施例提供的技术方案的限定，本领域普通技术人员可知，随着工程机械能量管理系统的演变和新业务场景的出现，本申请实施例提供的技术方案对于类似的技术问题，同样适用。

[0050] 首先，本申请实施例提供一种工程机械能量管理系统，如图1所示，该系统包括中央控制器100、增程器200、能量管理单元300和锂电池系统400，能量管理单元300用于连接负载500，其中：

[0051] 中央控制器100分别与增程器200、能量管理单元300、锂电池系统400和负载500通信连接，用于分别控制增程器200、能量管理单元300、锂电池系统400和负载500的运作。

[0052] 本申请实施例中，中央控制器100分别与增程器200、能量管理单元300、锂电池系统400和负载500通信，接收增程器200、能量管理单元300、锂电池系统400和负载500的反馈信息，同时也向增程器200、能量管理单元300、锂电池系统400和负载500发送控制指令，以指示增程器200、能量管理单元300、锂电池系统400和负载500的运作。需要说明的是，本申请实施例中的中央控制器100可以是一个具有控制功能的器件，也可以由不同控制器组成，比如可以为增程器200、能量管理单元300、锂电池系统400和负载500分别配置一个控制器，来对增程器200、能量管理单元300、锂电池系统400和负载500进行控制，并且本实施例的中央控制器100还具有故障判断、分配策略调整、实时监控等功能，中央控制器100的具体功能可以根据实际应用场景进行选择调整。

[0053] 增程器200按照预设功率为负载500供电，并在供电过程中，当预设功率大于负载500所需功率时，增程器200为负载500供电的同时为锂电池系统400充电。

[0054] 本申请实施例中，将增程器200的预设功率设置在该增程器200的高效节能区，使增程器200以最低能耗最高效率稳定输出，为负载500提供工作电能，当增程器200的预设功率与负载500所需功率相同时，由增程器200独立为负载500供电，而由于工程机械工作环境较为复杂，负载500所需功率并不会处于恒定值，因此，当增程器200输出的预设功率大于负载500所需功率时，增程器200在为负载500供电的同时将多余功率，即负载500不需要的功率供给锂电池系统400，为锂电池系统400充电。

[0055] 当增程器200的预设功率小于负载500所需功率时，锂电池系统400和增程器200同时为负载500供电。

[0056] 同上，本申请实施例中，将增程器200的预设功率设置在该增程器200的高效节能区，使增程器200以最低能耗最高效率稳定输出，为负载500提供工作电能，而由于工程机械工作环境较为复杂，负载500所需功率并不会处于恒定值，因此，当增程器200输出的预设功率小于负载500所需功率时，在增程器200在为负载500供电的同时，锂电池系统400会为负载500补充不够的功率，以保证负载500正常运行。

[0057] 能量管理单元300用于在增程器200为负载500供电的同时为锂电池系统400供电的过程中，或者在锂电池系统400和增程器200同时为负载500供电的过程中，控制增程器200、负载500和锂电池系统400两两之间的电路的通断状态，以完成供电。

[0058] 本申请实施例中，能量管理单元300包括第一开关K1和第二开关K2，增程器200通过第一开关K1与负载500连接，锂电池系统400通过第二开关K2与负载500连接，增程器200与锂电池系统400通过第一开关K1和第二开关K2连接，能量管理单元300控制增程器200、负载500和锂电池系统400两两之间的电路的通断状态，具体为：

[0059] 当增程器200的预设功率恰好等于负载500所需功率时，能量管理单元300的第一开关K1闭合，导通增程器200与负载500之间的电路，第二开关K2断开锂电池系统400与负载500之间的电路，使得增程器200独立为负载500供电；当负载500的工况发生变化，增程器200的预设功率大于负载500所需功率时，能量管理单

元的第二开关K2闭合，通过第一开关K1和第二开关K2导通增程器200与锂电池系统400之间的电路，使得增程器200在为负载500供电的同时，将多余功率输出给锂电池系统400，为锂电池系统400充电；当负载500的工况发生变化，增程器200的预设功率小于负载500所需功率时，能量管理单元的第二开关K2同样闭合，导通锂电池系统400与负载500之间的电路，使得增程器200在为负载500供电的同时，锂电池系统400也为负载500供电，以补充负载500不够的功率。

[0060] 本申请实施例中，通过使增程器200按照预设功率为负载500供电，当负载500所需功率与增程器200的预设功率相同时，增程器200独立为负载500供电，避免了储能系统充放电过程中的能量转换消耗，提高了增程器200的能效，当负载500工况不稳定，需要更高的工作功率时，通过锂电池系统400为负载500补充所需功率，当负载500所需功率小于增程器200预设功率时，将多余功率提供给锂电池系统400充电，可以使增程器200始终工作于高效节能区，大大提高了增程器200的工作能效。

[0061] 在本申请一些实施例中，锂电池系统400还用于在工程机械制动或减速时，回收负载500形成的回馈能量。

[0062] 本申请实施例中，在增程器200为负载500供电的过程中，当工程机械制动或减速时，负载500会产生反向电动势，进而产生回馈能量，负载500的回馈能量通过第二开关K2回收至锂电池系统400，此时，增程器200输出的功率同样通过第一开关K1和第二开关K2供给锂电池系统400。

[0063] 在本申请一些实施例中，当锂电池系统400的电量达到第一预设电量时，锂电池系统400用于单独为负载500供电。

[0064] 本申请实施例中，设置锂电池系统400的第一预设电量为满电量，即电量百分比为100%，当锂电池系统400的电量百分比达到100%即充满时，能量管理单元300的第一开关K1断开增程器200与负载500之间的电路，使得增程器200停止为负载500供电，或者增程器200停机，停止为负载500供电，此时锂电池系统400通过闭合的第二开关K2独立为负载500提供工作电能。当锂电池系统400的电量降低至预设最低电量如10%时，增程器200重新启动，通过第一开关K1为负载500供电，如此循环。需要说明的是，锂电池系统400的第一预设电量和预设最低电量

可以根据锂电池系统的性能或应用场景进行设置，本实施例提供的仅仅是一个示例，具体数值此处不做限定。

- [0065] 在本申请一些实施例中，锂电池系统400还用于在增程器200启动时，为增程器200提供启动电能，使增程器200能快速达到高效节能区运行。
- [0066] 本申请实施例中，当增程器200启动时，能量管理单元300的第一开关K1和第二开关K2闭合，锂电池系统400通过双向交直流变换器供电给发电机，使发电机作为启动电机带动发动机在短时间内达到所需转速，增程器200完成启动时的高能耗阶段，开始对负载500供电，节约能源。
- [0067] 在本申请一些实施例中，工程机械能量管理系统还包括与中央控制器100通信连接的充电装置900，充电装置900与锂电池系统400电连接，本实施例中的充电装置900可以是外接的市电充电桩、移动充电装置也可以是其他的储能装置，充电装置900可以与增程器200交替为锂电池系统400充电，或独立为锂电池系统400充电，也可以在增程器200出现故障时，或在锂电池系统400空闲时，为锂电池系统400充电。
- [0068] 如图2所示，在本申请一些实施例中，工程机械能量管理系统还包括超级电容系统600和单向导通装置700，中央控制器100还用于分别控制超级电容系统600和单向导通装置700，超级电容系统600与能量管理单元300电连接，超级电容系统600通过单向导通装置700与锂电池系统400电连接，单向导通装置700的单向导通方向为从超级电容系统600到锂电池系统400的方向，其中：
- [0069] 当增程器200的预设功率大于负载500所需功率时，能量管理单元300同时导通增程器200与超级电容600之间的电路、增程器200与负载500之间的电路，以使得增程器200同时为负载500和超级电容系统600供电，当超级电容系统600的电量达到第二预设电量后，超级电容系统600将多于第二预设电量的电量通过单向导通装置700供给锂电池系统400进行充电；
- [0070] 当预设功率小于负载500所需功率时，能量管理单元300同时导通超级电容系统600与负载500之间的电路、增程器200与负载500之间的电路，以使得增程器200和超级电容系统600同时为负载500供电。
- [0071] 本申请实施例中，能量管理单元300还包括第三开关K3，超级电容系统600通过

第三开关K3与负载500电连接，在增程器200为负载500供电的过程中，当增程器200的预设功率大于负载500所需功率时，能量管理单元300的第三开关K3闭合，导通超级电容系统600与增程器200之间的电路，多出来的电能便通过第三开关K3存储于超级电容系统600中。设置超级电容系统600的第二预设电量为满电量，即电量百分比为100%，当超级电容系统600的电量百分比达到100%时，多于的电量便通过单向导通装置700供给锂电池系统400，为锂电池系统400充电。

[0072] 当增程器200的预设功率小于负载500所需功率时，能量管理单元300的第三开关K3同样闭合，导通超级电容系统600与负载500之间的电路，使得增程器200与超级电容系统600同时为负载500供电，并且若超级电容系统600和增程器200所提供的功率之和仍然小于负载500所需功率时，能量管理单元300的第二开关K2闭合，导通锂电池系统400与负载500之间的电路，使得锂电池系统400、超级电容系统600和增程器200三者同时为负载500供电。

[0073] 需要说明的是，本实施例中的第二预设电量可以根据单向导通装置700的电压差来进行设定。也可以根据超级电容系统的性能或应用场景进行设置，本实施例提供的仅仅是一个示例，具体数值此处不做限定。本实施例中的单向导通装置700可以是单向电压（Direct Current-Direct Current, DC-DC）变换器、大功率二极管等能够实现电流单向传输的器件，也可以是能实现升压/降压的电流单向传输器件。由于单向导通装置700的存在，电能只能由超级电容系统600流向锂电池系统400，不能反向流动。

[0074] 由于锂电池的一个生命周期的循环次数有限，而超级电容的循环次数可达100万次，其具有高功率、高循环寿命的优点，因此，本申请实施例可以通过超级电容系统600替代锂电池系统400的削峰填谷功能，避免锂电池系统400频繁充放电，延长了锂电池系统400的使用寿命，并且由于超级电容的低温性能比锂电池优异，超级电容可以在低温启动时提供足够功率。本实施例中的超级电容系统600可以由多个超级电容单体串并联得到，也可以是其他高功率储能系统，比如飞轮储能系统等，其余与本实施例的原理相同或相似的方案也属于本申请的保护范围，比如通过合理设置增程器200、超级电容系统600和锂电池系统400的参数也能实现本实施例的方案。

- [0075] 本实施例中，超级电容系统600还用于在工程机械制动或减速时，回收负载500形成的回馈能量，并且同样的，当超级电容系统600的电量达到第二预设电量时，多于的回馈能量同样是通过单向导通装置700供给锂电池系统400，为锂电池系统400充电。
- [0076] 当锂电池系统400的电量达到第一预设电量即充满时，能量管理单元300的第一开关K1断开增程器200与负载500之间的电路，或增程器200停机，第三开关K3断开超级电容系统600与负载500之间的电路，使得增程器200和超级电容系统600停止为负载500供电，此时能量管理单元300的第二开关K2闭合，导通锂电池系统400与负载500之间的电路，由锂电池系统400独立为负载500提供工作电能。
- [0077] 本申请实施例中，当增程器200出现故障时，能量管理单元300的第一开关K1断开，第二开关K2和第三开关K3闭合，由锂电池系统400和超级电容系统600组成供电系统根据为负载500所需功率合理分配电量为负载500提供工作电能。
- [0078] 本申请实施例中，在锂电池系统400独立为负载500供电的过程中，当工程机械制动或减速时，负载500会产生反向电动势，进而产生回馈能量，负载500的回馈能量通过第二开关K2回收至锂电池系统400。
- [0079] 本申请实施例中，若锂电池系统400和超级电容系统600出现故障，则能量管理单元300的第二开关K2和第三开关K3断开，第一开关K1闭合，导通增程器200与负载600之间的电路，使得增程器200独立为负载600供电；若锂电池系统400出现故障，则能量管理单元300的第二开关K2断开，第一开关K1和第三开关K3闭合，导通增程器200与负载600之间的电路，以及超级电容系统600与负载500之间的电路，使得增程器200和超级电容系统600为负载600供电；若超级电容系统600出现故障，则能量管理单元300第三开关K3断开，第一开关K1和第二开关K2闭合，导通增程器200与负载600之间的电路，以及锂电池系统400与负载500之间的电路，使得增程器200和锂电池系统400为负载600供电。
- [0080] 如图3所示，在本申请一些实施例中，工程机械能量管理系统还包括与中央控制器100通信连接的双向电压变换器800，双向电压变换器800分别与超级电容系统400和能量管理单元300连接，其中：
- [0081] 双向电压变换器800用于对超级电容系统800的输入电压进行降压，对超级电容

系统600的输出电压进行升压。

[0082] 本申请实施例中，超级电容系统600由多个超级电容单体串并联而成，双向电压变换器800可以实现双向升/降压变换，其可以是由具有升压（BOOST）/降压（BUCK）电路拓扑的升降压电路或双向升/降压变换器构成。并且本实施例中，单向导通装置700可以是具有单向升压功能的单向电压变换器，也可以是由单向升压（BOOST）电路构成，对由超级电容系统800输入锂电池系统400的电压进行升压。能量管理单元300的第三开关K3通过双向电压变换器800与超级电容系统600电连接，由于双向电压变换器800可以对由能量管理单元300输入超级电容系统600的电压进行降压，由超级电容系统600输出至能量管理单元300的电压进行升压，能够降低超级电容系统600的电压而又满足整个工程机械能量管理系统的电压，减少串并联的超级电容的数量，由于超级电容价格昂贵，能够降低超级电容系统600成本，进而降低整个工程机械能量管理系统的成本。

[0083] 需要说明的是，本申请实施例中通过能量管理单元300的各开关对电路通断进行控制的方式仅是实现本申请的一种方式，其余能够实现电路通断的相同或相似原理的控制方式同样适用于本申请实施例。此外，本领域技术人员应当理解，为了实现本申请实施例，锂电池系统400的电量是足够满足与增程器200一同为负载500供电的，具体的，增程器200给锂电池系统400充电的电量大于锂电池系统400释放的电量或在锂电池系统400电量不够时，通过充电装置900为锂电池系统400充电，以确保系统正常运行。

[0084] 为了更好实施本申请实施例中的工程机械能量管理系统，在工程机械能量管理系统基础之上，本申请实施例中还提供一种工程机械能量管理方法，工程机械能量管理方法应用于中央控制器100，中央控制器100位于工程机械能量管理系统，如图4所示，工程机械能量管理方法包括：

[0085] 401、控制增程器200按照预设功率为负载500供电，并在供电过程中，检测预设功率和负载500所需功率。

[0086] 402、当增程器200的预设功率大于负载500所需功率时，控制能量管理单元300导通增程器200与锂电池系统400之间的电路，以使得增程器200为负载500供电的同时为锂电池系统400充电；

- [0087] 当增程器200的预设功率小于负载500所需功率时，控制能量管理单元300同时导通增程器200与负载500之间以及锂电池系统400与负载500之间的电路，以使得增程器200和锂电池系统400同时为负载500供电。
- [0088] 本申请实施例中，将增程器200的预设功率设置在该增程器200的高效节能区，使增程器200以最低能耗最高效率稳定输出。当增程器200的预设功率等于负载500所需功率时，能量管理单元300的第一开关K1闭合，导通增程器200与负载500之间的电路，使得增程器200按照预设功率为负载500提供工作电能。当增程器200的预设功率大于负载500所需功率时，能量管理单元300的第二开关K2闭合，导通增程器200与锂电池系统400之间的电路，以使得增程器200在为负载500供电的同时，将多余的电能供给锂电池系统400，给锂电池系统400充电。当增程器200的预设功率小于负载500所需功率时，能量管理单元300的第二开关K2闭合，增程器200与负载500之间的电路以及锂电池系统400与负载500之间的电路均为导通状态，增程器200为负载500供电的同时，锂电池系统400为负载500补充供电，使负载500能够正常工作。
- [0089] 在本申请一些实施例中，当工程机械减速或制动时，中央控制器100获取到减速指令或制动指令，负载500会产生反向电动势，进而产生回馈能量，负载500的回馈能量通过第二开关K2回收至锂电池系统400。
- [0090] 在本申请一些实施例中，当锂电池系统400的电量达到满电量状态，则中央控制器100获取电量充满指令，电量充满指令用于指示锂电池系统400的电量达到第一预设电量即满电量；根据电量充满指令，中央控制器100控制增程器200停止工作，并控制能量管理单元300的第一开关K1断开增程器200与负载500之间的电路，导通锂电池系统400与负载500之间的电路，以使得锂电池系统400独立为负载500供电。
- [0091] 在本申请一些实施例中，增程器200启动时，中央控制器100获取增程器启动指令；根据该增程器启动指令，控制能量管理单元300的第一开关K1和第二开关K2闭合，导通锂电池系统400与增程器200之间的电路，锂电池系统400通过双向交直流变换器供电给发电机，使发电机作为启动电机带动发动机在短时间内达到所需转速，增程器200启动成功，开始对负载500供电，能够避免发动机启动时

的高能耗阶段，节约能源。

[0092] 在本申请一些实施例中，工程机械能量管理系统还包括单向导通装置700和超级电容系统600，中央控制器100还用于分别控制超级电容系统600和单向导通装置700，超级电容系统600与能量管理单元300电连接，超级电容系统600通过单向导通装置700与锂电池系统400电连接，单向导通装置700的单向导通方向为从超级电容系统600到锂电池系统400的方向，控制增程器200、负载500和锂电池系统400两两之间的电路的通断状态，以使得增程器200为负载500供电的同时为锂电池系统400充电，包括：

[0093] 控制能量管理单元300同时导通增程器200与超级电容系统600之间的电路以及增程器200与负载500之间的电路，以使得增程器200为负载500供电的同时为超级电容系统600充电，并且当超级电容系统600的电量达到第二预设电量后，控制超级电容系统600通过单向导通装置700将超级电容系统600的电量多于第二预设电量的电量通过单向导通装置700供给锂电池系统400进行充电。

[0094] 本申请实施例中，超级电容系统600通过能量管理单元300的第三开关K3与负载500电连接，在增程器200为负载500供电的过程中，当增程器200的预设功率大于负载500所需功率时，能量管理单元300的第三开关K3闭合，导通超级电容系统600与增程器200之间的电路，多出来的电能便通过第三开关K3存储于超级电容系统600中。设置超级电容系统600的第二预设电量为满电量，即电量百分比为100%，当超级电容系统600的电量百分比达到100%时，多余的电量便通过单向导通装置700供给锂电池系统400，为锂电池系统400充电。本实施例中的单向导通装置700可以是单向电压（Direct Current-Direct Current, DC-DC）变换器、大功率二极管等能够实现电流单向传输的器件，也可以是能实现升/降压的电流单向传输器件。由于单向导通装置700的存在，电能只能由超级电容系统600流向锂电池系统400，而不能反向流动。

[0095] 另外，本申请实施例中，当增程器200的预设功率小于负载500所需功率时，能量管理单元300的第三开关同样K3闭合，导通超级电容系统600与负载500之间的电路，使得增程器200与超级电容系统600同时为负载500供电，并且若超级电容系统600和增程器200所提供的功率之和仍然小于负载500所需功率时，能量管理

单元300的第二开关K2闭合，导通锂电池系统400与负载500之间的电路，使得锂电池系统400、超级电容系统600和增程器200三者同时为负载500供电。

[0096] 在本申请一些实施例中，超级电容系统600与负载500之间设置有双向电压变换器800，该双向电压变换器800与中央控制器100通信连接，用于对超级电容系统800的输入电压进行降压，对超级电容系统600的输出电压进行升压。

[0097] 本申请实施例中，超级电容系统600由多个超级电容单体串并联而成，双向电压变换器800可以实现双向升/降压变换，其可以是由具有升压（BOOST）/降压（BUCK）电路拓扑的升/降压电路或双向升/降压变换器构成。并且本实施例中，单向导通装置700可以是具有单向升压功能的单向电压变换器，也可以是由单向升压（BOOST）电路构成，对由超级电容系统800输入锂电池系统400的电压进行升压。能量管理单元300的第三开关K3通过双向电压变换器800与超级电容系统600电连接，由于双向电压变换器800可以对由能量管理单元300输入超级电容系统600的电压进行降压，由超级电容系统600输出至能量管理单元300的电压进行升压，能够降低超级电容系统600的电压而又满足整个工程机械能量管理系统的电压，减少串并联的超级电容的数量，降低超级电容系统600成本，进而降低整个工程机械能量管理系统的成本。

[0098] 为了更好实施本申请实施例中的工程机械能量管理方法，在工程机械能量管理方法基础之上，本申请实施例中还提供一种工程机械能量管理装置，工程机械能量管理装置应用于中央控制器100，中央控制器100位于工程机械能量管理系统，如图5所示，工程机械能量管理装置5000包括：

[0099] 功率检测模块501，用于控制增程器200按照预设功率为负载500供电，并在供电过程中，检测预设功率和负载500所需功率；

[0100] 供电控制模块502，当预设功率大于负载500所需功率时，控制增程器200、负载500和锂电池系统400两两之间的电路的通断状态，以使得增程器200为负载500供电的同时为锂电池系统400充电；

[0101] 当预设功率小于负载500所需功率时，控制增程器200、负载500和锂电池系统400两两之间的电路的通断状态，以使得增程器200和锂电池系统400同时为负载500供电。

[0102] 应当理解，图5所示的装置及其模块可以利用各种方式来实现。例如，在一些实施例中，装置及其模块可以通过硬件、软件或者软件和硬件的结合来实现。其中，硬件部分可以利用专用逻辑来实现；软件部分则可以存储在存储器中，由适当的指令执行系统，例如微处理器或者专用设计硬件来执行。本领域技术人员可以理解上述的方法和系统可以使用计算机可执行指令和/或包含在处理器控制代码中来实现，例如在诸如磁盘、CD或DVD-ROM的载体介质、诸如只读存储器（固件）的可编程的存储器或者诸如光学或电子信号载体的数据载体上提供了这样的代码。本申请的装置及其模块不仅可以有诸如超大规模集成电路或门阵列、诸如逻辑芯片、晶体管等的半导体、或者诸如现场可编程门阵列、可编程逻辑设备等的可编程硬件设备的硬件电路实现，也可以用例如由各种类型的处理器所执行的软件实现，还可以由上述硬件电路和软件的结合（例如，固件）来实现。

[0103] 需要注意的是，以上对于装置及其模块的描述，仅为描述方便，并不能把本申请限制在所举实施例范围之内。可以理解，对于本领域的技术人员来说，在了解该系统的原理后，可能在不背离这一原理的情况下，对各个模块进行任意组合，或者构成子系统与其他模块连接。例如，图5中披露的功率检测模块501、供电控制模块502可以是一个系统中的不同模块，也可以是一个模块实现上述的两个或两个以上模块的功能，例如功率检测模块501、供电控制模块502可以是分别具有检测和控制功能的两个模块，也可以是同时具有检测和控制功能的一个模块。

[0104] 本申请实施例还提供一种工程机械能量管理设备，其集成了本申请实施例所提供的任一种工程机械能量管理装置。如图6所示，其示出了本申请实施例所涉及的设备的结构示意图，具体来讲：

[0105] 该设备可以包括一个或者一个以上处理核心的处理器601、一个或一个以上计算机可读存储介质的存储器602、电源603和输入单元604等部件。处理器601与中央控制器100相对应，电源603可以用于为中央控制器100、能量管理单元300等提供工作电压。本领域技术人员可以理解，图6中示出的设备结构并不构成对设备的限定，可以包括比图示更多或更少的部件，或者组合某些部件，或者不

同的部件布置。其中：

- [0106] 处理器601是该设备的控制中心，利用各种接口和线路连接整个设备的各个部分，通过运行或执行存储在存储器602内的软件程序和/或模块，以及调用存储在存储器602内的数据，执行设备的各种功能和处理数据，从而对设备进行整体监控。可选的，处理器601可包括一个或多个处理核心；处理器601可以是中央处理单元（Central Processing Unit, CPU），还可以是其他通用处理器、数字信号处理器（Digital Signal Processor, DSP）、专用集成电路（Application Specific Integrated Circuit, ASIC）、现成可编程门阵列（Field-Programmable Gate Array, FPGA）或者其他可编程逻辑器件、分立门或者晶体管逻辑器件、分立硬件组件等。通用处理器可以是微处理器或者该处理器也可以是任何常规的处理器等，优选的，处理器601可集成应用处理器和调制解调处理器，其中，应用处理器主要处理操作系统、用户界面和应用程序等，调制解调处理器主要处理无线通信。可以理解的是，上述调制解调处理器也可以不集成到处理器601中。
- [0107] 存储器602可用于存储软件程序以及模块，处理器601通过运行存储在存储器602的软件程序以及模块，从而执行各种功能应用以及数据处理。存储器602可主要包括存储程序区和存储数据区，其中，存储程序区可存储操作系统、至少一个功能所需的应用程序等；存储数据区可存储根据中央控制器100的使用所创建的数据等。此外，存储器602可以包括高速随机存取存储器，还可以包括非易失性存储器，例如至少一个磁盘存储器件、闪存器件、或其他易失性固态存储器件。相应地，存储器602还可以包括存储器控制器，以提供处理器601对存储器602的访问。
- [0108] 该设备还包括给各个部件供电的电源603，优选的，电源603可以通过电源管理系统与处理器601逻辑相连，从而通过电源管理系统实现管理充电、放电、以及功耗管理等功能。电源603还可以包括一个或一个以上的直流或交流电源、再充电系统、电源故障检测电路、电源转换器或者逆变器、电源状态指示器等任意组件。
- [0109] 该设备还可包括输入单元604，该输入单元604可用于接收输入的数字或字符信

息，以及产生与用户设置以及功能控制有关的键盘、鼠标、操作杆、光学或者轨迹球信号输入。

[0110] 尽管未示出，该设备还可以包括显示单元等，在此不再赘述。具体在本实施例中，设备中的处理器601会按照如下的指令，将一个或一个以上的应用程序的进程对应的可执行文件加载到存储器602中，并由处理器601来运行存储在存储器602中的应用程序，从而实现各种功能，如下：

[0111] 控制增程器200按照预设功率为负载500供电，并在供电过程中，检测预设功率和负载500所需功率；

[0112] 当增程器200的预设功率大于负载500所需功率时，控制能量管理单元300导通增程器200与锂电池系统400之间的电路，以使得增程器200同时为负载500和锂电池系统400充电；

[0113] 当增程器200的预设功率小于负载500所需功率时，控制能量管理单元300同时导通增程器200与负载500之间以及锂电池系统400与负载500之间的电路，以使得增程器200和锂电池系统400同时为负载500供电。

[0114] 本领域普通技术人员可以理解，上述实施例的各种方法中的全部或部分步骤可以通过指令来完成，或通过指令控制相关的硬件来完成，该指令可以存储于一计算机可读存储介质中，并由处理器进行加载和执行。

[0115] 为此，本申请实施例提供一种计算机可读存储介质，该存储介质可以包括：只读存储器（Read Only Memory, ROM）、随机存取记忆体（Random Access Memory, RAM）、磁盘或光盘等。其上存储有计算机程序，计算机程序被处理器进行加载，以执行本申请实施例所提供的任一种工程机械能量管理方法中的步骤。例如，计算机程序被处理器进行加载可以执行如下步骤：

[0116] 控制增程器200按照预设功率为负载500供电，并在供电过程中，检测预设功率和负载500所需功率；

[0117] 当增程器200的预设功率大于负载500所需功率时，控制能量管理单元300导通增程器200与锂电池系统400之间的电路，以使得增程器200同时为负载500和锂电池系统400充电；

[0118] 当增程器200的预设功率小于负载500所需功率时，控制能量管理单元300同时

导通增程器200与负载500之间以及锂电池系统400与负载500之间的电路，以使得增程器200和锂电池系统400同时为负载500供电。

- [0119] 在上述实施例中，对各个实施例的描述都各有侧重，某个实施例中没有详述的部分，可以参见上文针对其他实施例的详细描述，此处不再赘述。
- [0120] 具体实施时，以上各个单元或结构可以作为独立的实体来实现，也可以进行任意组合，作为同一或若干个实体来实现，以上各个单元或结构的具体实施可参见前面的实施例，在此不再赘述。
- [0121] 以上对本申请实施例所提供的一种工程机械能量管理系统、方法、装置和存储介质进行了详细介绍，本文中应用了具体个例对本申请的原理及实施方式进行了阐述，以上实施例的说明只是用于帮助理解本申请的方法及其核心思想；同时，对于本领域的技术人员，依据本申请的思想，在具体实施方式及应用范围上均会有改变之处，综上，本说明书内容不应理解为对本申请的限制。

权利要求书

- [权利要求 1] 一种工程机械能量管理系统，其中，所述系统包括中央控制器、增程器、能量管理单元和锂电池系统，所述能量管理单元用于连接负载，所述负载与所述中央控制器通信连接，其中：
所述中央控制器用于分别控制所述增程器、所述能量管理单元、所述锂电池系统和所述负载的运作；
所述增程器按照预设功率为所述负载供电，并在供电过程中，当所述预设功率大于所述负载所需功率时，所述增程器为所述负载供电的同时为所述锂电池系统充电；
当所述预设功率小于所述负载所需功率时，所述锂电池系统和所述增程器同时为所述负载供电；
所述能量管理单元用于在所述增程器为所述负载供电的同时为所述锂电池系统充电的过程中，或者在所述锂电池系统和所述增程器同时为所述负载供电的过程中，控制所述增程器、所述负载和所述锂电池系统两两之间的电路的通断状态，以完成供电。
- [权利要求 2] 根据权利要求1所述的系统，其中，所述锂电池系统还用于在工程机械制动或减速时，回收所述负载形成的回馈能量。
- [权利要求 3] 根据权利要求1所述的系统，其中，当所述锂电池系统的电量达到第一预设电量时，所述锂电池系统用于单独为所述负载供电。
- [权利要求 4] 根据权利要求1所述的系统，其中，所述锂电池系统还用于在所述增程器启动时，为所述增程器提供启动电能。
- [权利要求 5] 根据权利要求1所述的系统，其中，所述系统还包括超级电容系统和单向导通装置，所述中央控制器还用于分别控制所述超级电容系统和所述单向导通装置，所述超级电容系统与所述能量管理单元电连接，所述超级电容系统通过所述单向导通装置与所述锂电池系统电连接，所述单向导通装置的单向导通方向为从所述超级电容系统到所述锂电池系统的方向，其中：
当所述预设功率大于所述负载所需功率时，所述能量管理单元同时导

通所述增程器与所述超级电容之间的电路、所述增程器与所述负载之间的电路，以使得所述增程器为所述负载供电的同时为所述超级电容系统充电，并且当所述超级电容系统的电量达到第二预设电量后，所述超级电容系统将多于所述第二预设电量的电量通过所述单向导通装置供给所述锂电池系统进行充电；

当所述预设功率小于所述负载所需功率时，所述能量管理单元同时导通所述超级电容系统与所述负载之间的电路、所述增程器与所述负载之间的电路，以使得所述增程器和所述超级电容系统同时为所述负载供电。

[权利要求 6] 根据权利要求5所述的系统，其中，所述系统还包括与所述中央控制器通信连接的双向电压变换器，所述双向电压变换器分别与所述超级电容系统和所述能量管理单元电连接，其中：
所述双向电压变换器用于对所述超级电容系统的输入电压进行降压，对所述超级电容系统的输出电压进行升压。

[权利要求 7] 一种工程机械能量管理方法，其中，所述方法应用于中央控制器，所述中央控制器位于工程机械能量管理系统，所述工程机械能量管理系统还包括增程器、能量管理单元和锂电池系统，所述能量管理单元用于连接负载，所述负载与所述中央控制器通信连接，所述方法包括：
控制所述增程器按照预设功率为所述负载供电，并在供电过程中，检测所述预设功率和所述负载所需功率；
当所述预设功率大于所述负载所需功率时，控制所述增程器、所述负载和所述锂电池系统两两之间的电路的通断状态，以使得所述增程器为所述负载供电的同时为所述锂电池系统充电；
当所述预设功率小于所述负载所需功率时，控制所述增程器、所述负载和所述锂电池系统两两之间的电路的通断状态，以使得所述增程器和所述锂电池系统同时为所述负载供电。

[权利要求 8] 根据权利要求7所述的方法，其中，所述工程机械能量管理系统还包括单向导通装置和超级电容系统，所述中央控制器还用于分别控制所

述超级电容系统和所述单向导通装置，所述超级电容系统与所述能量管理单元电连接，所述超级电容系统通过所述单向导通装置与所述锂电池系统电连接，所述单向导通装置的单向导通方向为从所述超级电容系统到所述锂电池系统的方向，所述控制所述增程器、所述负载和所述锂电池系统两两之间的电路的通断状态，以使得所述增程器为所述负载供电的同时为所述锂电池系统充电，包括：

控制所述能量管理单元同时导通所述增程器与所述超级电容系统之间的电路、所述增程器与所述负载之间的电路，以使得所述增程器为所述负载供电的同时为所述超级电容系统充电，并且当所述超级电容系统的电量达到第二预设电量后，控制所述超级电容系统将所述超级电容系统的电量多于所述第二预设电量的电量通过所述单向导通装置供给所述锂电池系统。

[权利要求 9]

一种工程机械能量管理装置，其中，包括：

功率检测模块，用于控制所述增程器按照预设功率为所述负载供电，并在供电过程中，检测所述预设功率和所述负载所需功率；

供电控制模块，当所述预设功率大于所述负载所需功率时，控制所述增程器、所述负载和所述锂电池系统两两之间的电路的通断状态，以使得所述增程器为所述负载供电的同时为所述锂电池系统充电；

当所述预设功率小于所述负载所需功率时，控制所述增程器、所述负载和所述锂电池系统两两之间的电路的通断状态，以使得所述增程器和所述锂电池系统同时为所述负载供电。

[权利要求 10]

一种计算机可读存储介质，其中，所述计算机可读存储介质上存储有计算机程序，所述计算机程序被处理器进行加载，以执行权利要求7或8任一项所述的工程机械能量管理方法中的步骤。

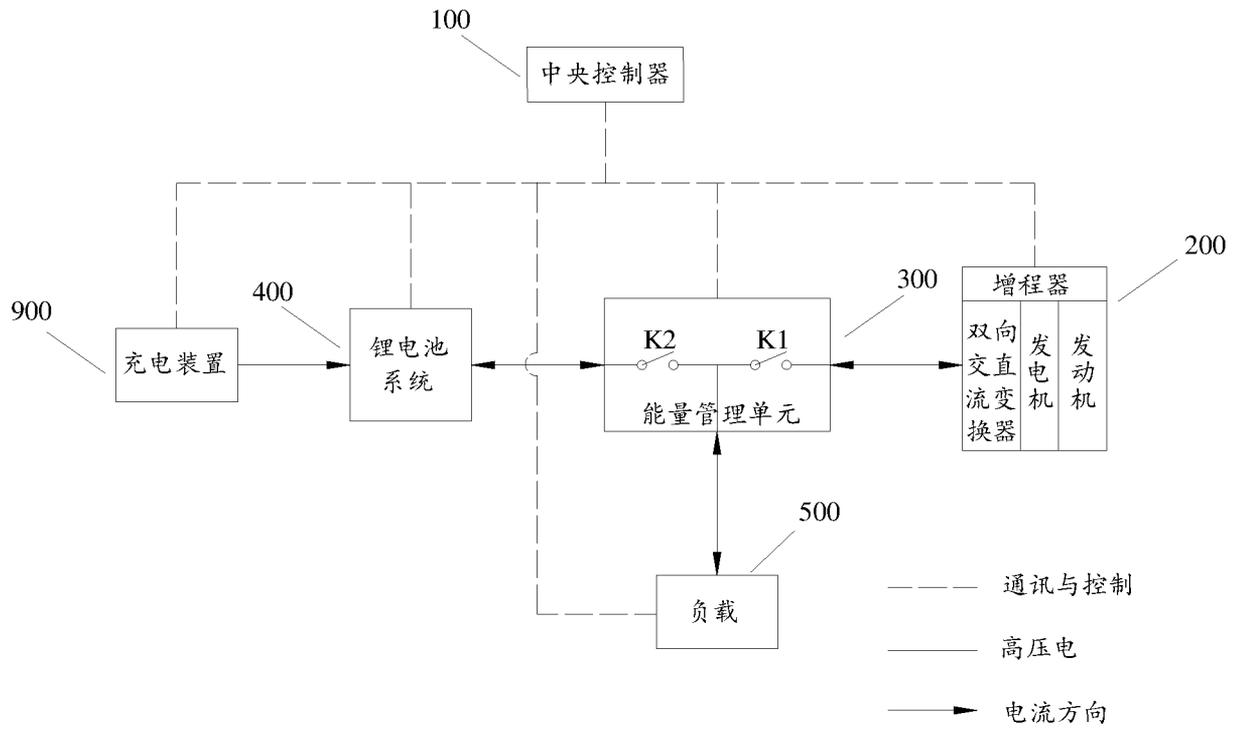


图 1

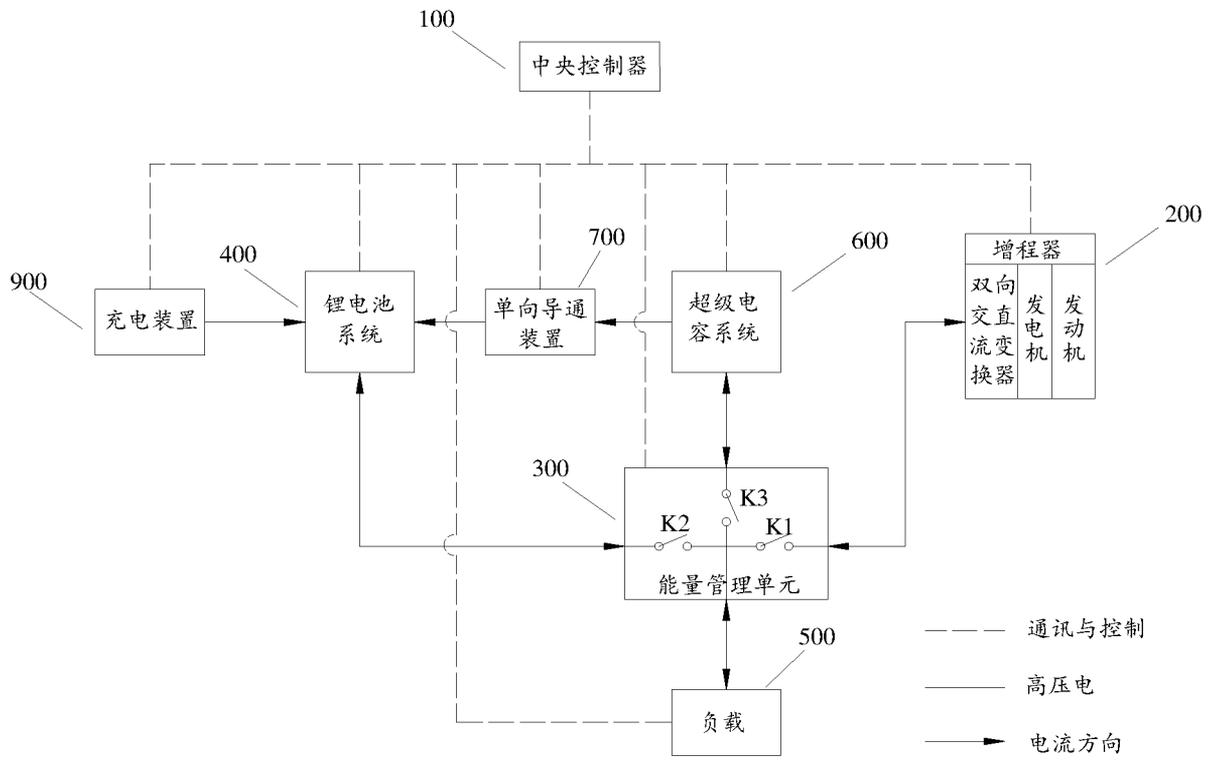


图 2

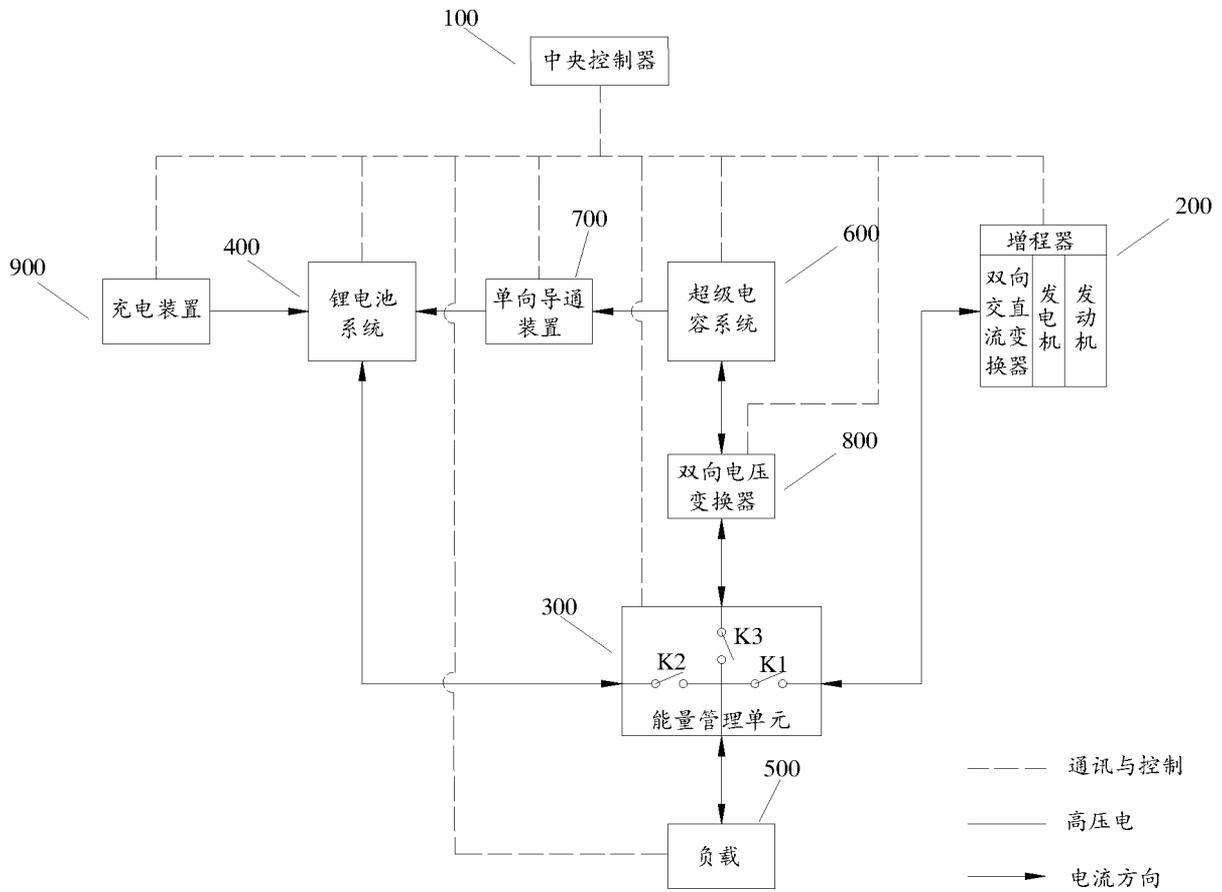


图 3

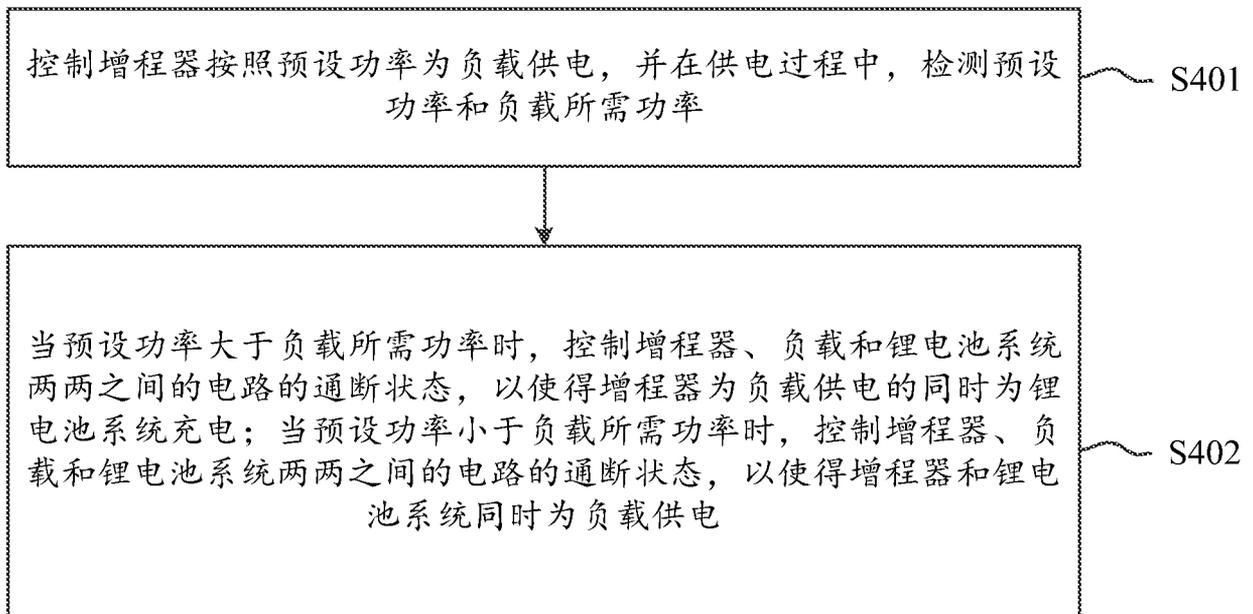


图 4

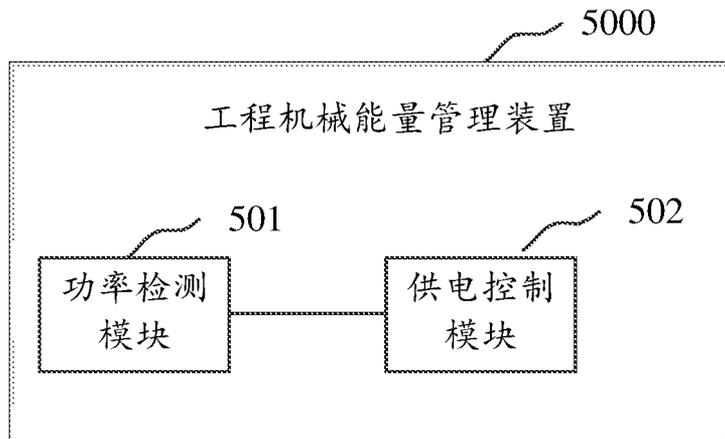


图 5

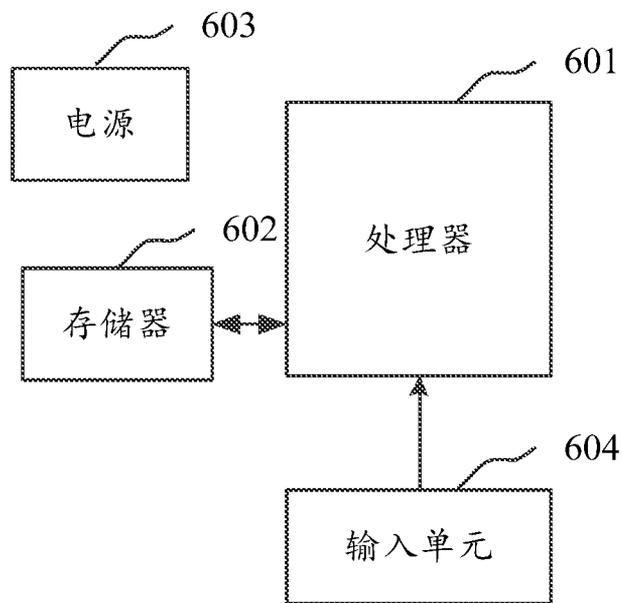


图 6

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/CN2021/109042

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

B60L 50/61(2019.01)i; B60L 1/00(2006.01)i; B60L 53/20(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; B60W

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)

CNABS, CNTXT, SIPOABS, DWPI: 能量管理, 中央控制器, 整车控制器, 增程器, 电池, 电容, 功率, 电量, 发动机, 混合动力, 电机, 发电机, 电动机, energy, control+, VCU, MCU, ECU, range extend+, battery, capacit+, power+, SOC, engine?, HEV, motor?, generat+.

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
PX	CN 212400925 U (SICHUAN DINGHONGZHIDIAN EQUIPMENT TECHNOLOGY CO., LTD.) 26 January 2021 (2021-01-26) claims 1-6 and entire description	1-6
X	CN 111114530 A (FAW JIEFANG AUTOMOBILE CO., LTD.) 08 May 2020 (2020-05-08) description, paragraphs 21-101, figures 1-7	1-10
A	CN 108638874 A (ZHEJIANG GEELY AUTOMOBILE HOLDINGS LIMITED et al.) 12 October 2018 (2018-10-12) entire document	1-10
A	CN 109177749 A (HARBIN UNIVERSITY OF SCIENCE AND TECHNOLOGY) 11 January 2019 (2019-01-11) entire document	1-10
A	CN 102616148 A (BEIJING AUTOMOBILE NEW ENERGY AUTO CO., LTD.) 01 August 2012 (2012-08-01) entire document	1-10
A	EP 3546276 A1 (TOYOTA JIDOSHOKKI K. K.) 02 October 2019 (2019-10-02) entire document	1-10

 Further documents are listed in the continuation of Box C. 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

09 September 2021

Date of mailing of the international search report

15 October 2021

Name and mailing address of the ISA/CN

China National Intellectual Property Administration (ISA/
CN)
No. 6, Xitucheng Road, Jimenqiao, Haidian District, Beijing
100088
China

Authorized officer

Facsimile No. (86-10)62019451

Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT
Information on patent family members

International application No.

PCT/CN2021/109042

Patent document cited in search report			Publication date (day/month/year)	Patent family member(s)			Publication date (day/month/year)
CN	212400925	U	26 January 2021	None			
CN	111114530	A	08 May 2020	CN	111114530	B	06 April 2021
CN	108638874	A	12 October 2018	CN	108638874	B	15 January 2021
CN	109177749	A	11 January 2019	None			
CN	102616148	A	01 August 2012	CN	102616148	B	20 November 2013
EP	3546276	A1	02 October 2019	US	2019299972	A1	03 October 2019
				JP	2019171916	A	10 October 2019

国际检索报告

国际申请号

PCT/CN2021/109042

<p>A. 主题的分类</p> <p>B60L 50/61(2019.01)i; B60L 1/00(2006.01)i; B60L 53/20(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; B60W</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>CNABS, CNTXT, SIPOABS, DWPI: 能量管理, 中央控制器, 整车控制器, 增程器, 电池, 电容, 功率, 电量, 发动机, 混合动力, 电机, 发电机, 电动机, energy, control+, VCU, MCU, ECU, range extend+, battery, capacit+, power+, SOC, engine?, HEV, motor?, generat+.</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>PX</td> <td>CN 212400925 U (四川鼎鸿智电装备科技有限公司) 2021年 1月 26日 (2021 - 01 - 26) 权利要求1-6及说明书全文</td> <td>1-6</td> </tr> <tr> <td>X</td> <td>CN 111114530 A (一汽解放汽车有限公司) 2020年 5月 8日 (2020 - 05 - 08) 说明书第21-101段, 附图1-7</td> <td>1-10</td> </tr> <tr> <td>A</td> <td>CN 108638874 A (浙江吉利控股集团有限公司等) 2018年 10月 12日 (2018 - 10 - 12) 全文</td> <td>1-10</td> </tr> <tr> <td>A</td> <td>CN 109177749 A (哈尔滨理工大学) 2019年 1月 11日 (2019 - 01 - 11) 全文</td> <td>1-10</td> </tr> <tr> <td>A</td> <td>CN 102616148 A (北京汽车新能源汽车有限公司) 2012年 8月 1日 (2012 - 08 - 01) 全文</td> <td>1-10</td> </tr> <tr> <td>A</td> <td>EP 3546276 A1 (TOYOTA JIDOSHOKKI KK) 2019年 10月 2日 (2019 - 10 - 02) 全文</td> <td>1-10</td> </tr> </tbody> </table> <p><input type="checkbox"/> 其余文件在C栏的续页中列出。 <input checked="" type="checkbox"/> 见同族专利附件。</p> <table border="0"> <tr> <td>* 引用文件的具体类型:</td> <td>“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</td> </tr> <tr> <td>“A” 认为不特别相关的表示了现有技术一般状态的文件</td> <td>“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</td> </tr> <tr> <td>“E” 在国际申请日的当天或之后公布的在先申请或专利</td> <td>“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</td> </tr> <tr> <td>“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)</td> <td>“&” 同族专利的文件</td> </tr> <tr> <td>“O” 涉及口头公开、使用、展览或其他方式公开的文件</td> <td></td> </tr> <tr> <td>“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</td> <td></td> </tr> </table>			类型*	引用文件, 必要时, 指明相关段落	相关的权利要求	PX	CN 212400925 U (四川鼎鸿智电装备科技有限公司) 2021年 1月 26日 (2021 - 01 - 26) 权利要求1-6及说明书全文	1-6	X	CN 111114530 A (一汽解放汽车有限公司) 2020年 5月 8日 (2020 - 05 - 08) 说明书第21-101段, 附图1-7	1-10	A	CN 108638874 A (浙江吉利控股集团有限公司等) 2018年 10月 12日 (2018 - 10 - 12) 全文	1-10	A	CN 109177749 A (哈尔滨理工大学) 2019年 1月 11日 (2019 - 01 - 11) 全文	1-10	A	CN 102616148 A (北京汽车新能源汽车有限公司) 2012年 8月 1日 (2012 - 08 - 01) 全文	1-10	A	EP 3546276 A1 (TOYOTA JIDOSHOKKI KK) 2019年 10月 2日 (2019 - 10 - 02) 全文	1-10	* 引用文件的具体类型:	“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	“A” 认为不特别相关的表示了现有技术一般状态的文件	“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	“E” 在国际申请日的当天或之后公布的在先申请或专利	“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	“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)	“&” 同族专利的文件	“O” 涉及口头公开、使用、展览或其他方式公开的文件		“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	
类型*	引用文件, 必要时, 指明相关段落	相关的权利要求																																	
PX	CN 212400925 U (四川鼎鸿智电装备科技有限公司) 2021年 1月 26日 (2021 - 01 - 26) 权利要求1-6及说明书全文	1-6																																	
X	CN 111114530 A (一汽解放汽车有限公司) 2020年 5月 8日 (2020 - 05 - 08) 说明书第21-101段, 附图1-7	1-10																																	
A	CN 108638874 A (浙江吉利控股集团有限公司等) 2018年 10月 12日 (2018 - 10 - 12) 全文	1-10																																	
A	CN 109177749 A (哈尔滨理工大学) 2019年 1月 11日 (2019 - 01 - 11) 全文	1-10																																	
A	CN 102616148 A (北京汽车新能源汽车有限公司) 2012年 8月 1日 (2012 - 08 - 01) 全文	1-10																																	
A	EP 3546276 A1 (TOYOTA JIDOSHOKKI KK) 2019年 10月 2日 (2019 - 10 - 02) 全文	1-10																																	
* 引用文件的具体类型:	“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																																		
“A” 认为不特别相关的表示了现有技术一般状态的文件	“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																																		
“E” 在国际申请日的当天或之后公布的在先申请或专利	“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																																		
“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)	“&” 同族专利的文件																																		
“O” 涉及口头公开、使用、展览或其他方式公开的文件																																			
“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																																			
国际检索实际完成的日期	国际检索报告邮寄日期																																		
2021年 9月 9日	2021年 10月 15日																																		
ISA/CN的名称和邮寄地址	授权官员																																		
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	方赞																																		
传真号 (86-10)62019451	电话号码 86-027-59182067																																		

国际检索报告
关于同族专利的信息

国际申请号

PCT/CN2021/109042

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	212400925	U	2021年 1月 26日	无			
CN	111114530	A	2020年 5月 8日	CN	111114530	B	2021年 4月 6日
CN	108638874	A	2018年 10月 12日	CN	108638874	B	2021年 1月 15日
CN	109177749	A	2019年 1月 11日	无			
CN	102616148	A	2012年 8月 1日	CN	102616148	B	2013年 11月 20日
EP	3546276	A1	2019年 10月 2日	US	2019299972	A1	2019年 10月 3日
				JP	2019171916	A	2019年 10月 10日