



(12)发明专利

(10)授权公告号 CN 106960989 B

(45)授权公告日 2019.05.03

(21)申请号 201710280176.0

(22)申请日 2017.04.26

(65)同一申请的已公布的文献号

申请公布号 CN 106960989 A

(43)申请公布日 2017.07.18

(73)专利权人 北京新能源汽车股份有限公司

地址 102606 北京市大兴区采育经济开发区采和路1号

(72)发明人 盛军 李玉军 周健 赵亮

娄忠良 李宁 王彦红 俞会根

(74)专利代理机构 北京清亦华知识产权代理事务

所(普通合伙) 11201

代理人 张润

(51)Int.Cl.

H01M 10/615(2014.01)

H01M 10/617(2014.01)

H01M 10/625(2014.01)

H01M 10/637(2014.01)

H01M 10/6571(2014.01)

(56)对比文件

CN 205828602 U, 2016.12.21,

CN 106532190 A, 2017.03.22,

CN 103682525 A, 2014.03.26,

审查员 严薇

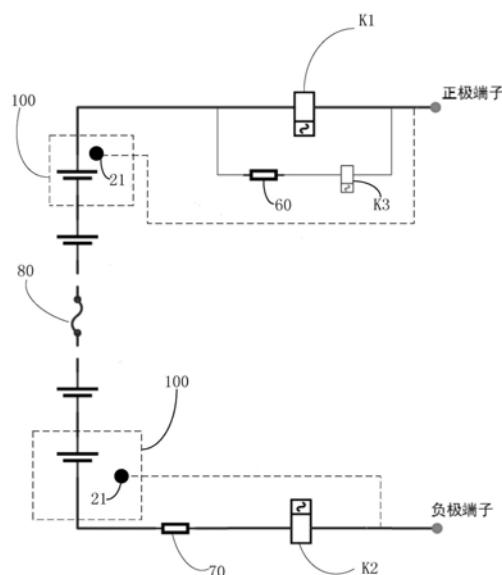
权利要求书1页 说明书8页 附图7页

(54)发明名称

电池系统以及具有其的电动汽车

(57)摘要

本发明公开了一种电池系统以及具有其的电动汽车,其中,电池系统包括:自限温电池,包括壳体、卷芯、PTC加热片和加热电极,壳体内限定有腔室,壳体上设有正极和负极,卷芯设在腔室内,PTC加热片设在腔室内以对卷芯进行加热,加热电极为两个,且分别连接到PTC加热片的两端以构成加热回路的一部分,PTC加热片可以设在卷芯内或设在卷芯与壳体的内壁面之间或设在相邻两个卷芯之间;电池管理单元用于采集电池的温度,并在电池系统充放电时根据电池的温度对加热回路进行控制。该电池系统能够实现精简原有部件和安装工序,提高生产效率,降低成本,并且串联式加热电路能够保证电池内部温升快、温度分布均匀,并可以实现对电池加热的简便控制、安全性能好。



1. 一种电池系统,其特征在于,包括:

自限温电池,所述自限温电池包括壳体、卷芯、PTC加热片和加热电极,所述壳体内限定有腔室,所述壳体上设有正极和负极,所述卷芯设在所述腔室内,所述PTC加热片设在所述腔室内以用于对所述卷芯进行加热,所述加热电极为两个,且分别连接到所述PTC加热片的两端以构成加热回路的一部分,所述PTC加热片设在所述卷芯内或设在所述卷芯与所述壳体的内壁面之间或设在相邻两个所述卷芯之间;

正极端子和负极端子,所述正极端子与所述自限温电池的正极之间连接有正极继电器,所述负极端子与所述自限温电池的负极之间连接有分流器和负极继电器,所述正极端子和负极端子以及所述正极继电器、所述分流器和负极继电器构成充放电回路的一部分;所述加热回路的一端与所述正极端子相连、所述加热回路的另一端与所述负极端子相连,或者,所述加热回路的一端与所述自限温电池的正极相连、所述加热回路的另一端与所述自限温电池的负极相连,或者,所述加热回路的一端与所述自限温电池的正极相连、所述加热回路的另一端与所述负极端子相连;

电池管理单元,所述电池管理单元用于采集所述自限温电池的温度,并在所述电池系统充放电时根据所述自限温电池的温度对所述加热回路进行控制。

2. 根据权利要求1所述的电池系统,其特征在于,所述PTC加热片为半导体自限温式加热片。

3. 根据权利要求2所述的电池系统,其特征在于,两个所述加热电极间隔开设在所述壳体上。

4. 根据权利要求1所述的电池系统,其特征在于,所述自限温电池为多个时,相邻的自限温电池对应的加热电极相连。

5. 根据权利要求1所述的电池系统,其特征在于,还包括预充电电阻和预充继电器,所述预充电电阻和所述预充继电器串联后并联到所述正极继电器的两端。

6. 根据权利要求1-5中任一项所述的电池系统,其特征在于,在所述电池系统进入放电过程中,如果所述自限温电池的温度小于第一预设温度,所述电池管理单元通过控制所述加热回路和所述充放电回路以使所述PTC加热片从所述自限温电池取电以进行加热工作,并在所述自限温电池的温度达到第二预设温度时,所述电池管理单元通过控制所述加热回路以降低所述PTC自限温加热片的加热功率,直至所述加热回路断开,其中,所述第二预设温度大于所述第一预设温度。

7. 根据权利要求1-5中任一项所述的电池系统,其特征在于,在所述电池系统进入充电过程中,如果所述自限温电池的温度小于第一预设温度,所述电池管理单元通过控制所述加热回路和所述充放电回路以使所述PTC自限温加热片从外部充电设备取电以进行加热工作,并在所述自限温电池的温度上升至第二预设温度时,所述电池管理单元通过控制所述加热回路和所述充放电回路以使所述外部充电设备同时为所述加热回路和所述充放电回路供电,以及在所述自限温电池的温度达到第三预设温度时,所述电池管理单元通过控制所述加热回路以降低所述PTC自限温加热片的加热功率,直至所述加热回路断开,其中,所述第二预设温度大于所述第一预设温度且小于所述第三预设温度。

8. 一种电动汽车,其特征在于,包括根据权利要求1-7中任一项所述的电池系统。

电池系统以及具有其的电动汽车

技术领域

[0001] 本发明涉及电动汽车技术领域,尤其涉及一种电池系统以及一种具有该电池系统的电动汽车。

背景技术

[0002] 电池是一种化学电源,通过化学反应来实现充电和放电,因为化学反应速率受温度影响明显,一般当温度降低时,化学反应速率降低,所以电池内阻增大,充放电功率降低,从而在电池温度较低时需要对电池进行加热以降低电池的内阻,提升电池的放电效率与充电效率。

[0003] 相关技术中的采用外部加热片加热电池的方式,加热速度慢,时间较长,并且加热还不均匀。另外加热片的使用量较大,增加了成本,同时增加了电池应用集成的难度,以及加热回路需要外加继电器、熔断器等部件,给空间布置也带来了难度。

发明内容

[0004] 本发明旨在至少从一定程度上解决上述技术问题之一。

[0005] 为此,本发明的一个目的在于提出一种电池系统,该电池系统采用带有PTC自限温加热片的电池来实现电池自加热,不仅结构简单、紧凑,制造方便,并且能够提高生产效率,降低成本,串联式加热电路能够保证电池内部温升快、温度分布均匀,可以实现对电池加热的简便控制、安全性能好。

[0006] 本发明的另一个目的在于提出一种电动汽车。

[0007] 根据本发明实施例的电池系统,包括:自限温电池,所述自限温电池包括壳体、卷芯、PTC加热片和加热电极,所述壳体内限定有腔室,所述壳体上设有正极和负极,所述卷芯设在所述腔室内,所述PTC加热片设在所述腔室内以用于对所述卷芯进行加热,所述加热电极为两个,且分别连接到所述PTC加热片的两端以构成加热回路的一部分,所述PTC加热片设在所述卷芯内或设在所述卷芯与所述壳体的内壁面之间或设在相邻两个所述卷芯之间;电池管理单元,所述电池管理单元用于采集所述电池的温度,并在所述电池系统充放电时根据所述电池的温度对所述加热回路进行控制。

[0008] 根据本发明实施例的电池系统,通过在电池壳体的腔室内部设置PTC加热片,并且将PTC加热片与两个加热电极相连来构成加热回路的一部分,以及通过电池管理单元采集电池的温度以在电池系统充放电时对加热回路进行控制,从而可以通过控制加热回路来对加热电极通电,进而实现对PTC加热片进行控制,使得PTC加热片在电池系统充放电时能够基于电池的温度来对电池进行加热,有效地提高加热效率,最终达到提高电池化学反应速率、增大放电电量的目的,同时每个PTC加热片设在卷芯内或设在卷芯与壳体的内壁面之间或设在相邻两个卷芯之间,可以使得PTC加热片产生的热能在电池内部传热均匀、温升速度快,而且结构简单、紧凑、可靠性高。此外,与外部加热方式相比,无需增加加热继电器、熔断器等部件,减少了电池系统设计时的空间需求,提高了电池系统开发及生产效率,降低了成

本,并且在实现电池的卷芯串联加热时,每只卷芯的加热效果一致,也可避免加热不均匀问题,电池管理单元的控制更加简单,易于实现。

[0009] 另外,根据本发明实施例的电池系统还可以具有如下附加的技术特征:

[0010] 根据本发明的一些实施例,所述PTC加热片为半导体自限温式PTC加热片。

[0011] 根据本发明的一些实施例,两个所述加热电极间隔开设在所述壳体上。

[0012] 根据本发明的一些实施例,还包括正极端子和负极端子,所述正极端子与所述自限温电池的正极之间连接有正极继电器,所述负极端子与所述自限温电池的负极之间连接有分流器和负极继电器,所述正极端子和负极端子以及所述正极继电器、所述分流器和负极继电器构成充放电回路的一部分。

[0013] 根据本发明的一些实施例,所述自限温电池为多个时,相邻的自限温电池对应的加热电极相连。

[0014] 根据本发明的一些实施例,所述加热回路的一端与所述正极端子相连、所述加热回路的另一端与所述负极端子相连,或者,所述加热回路的一端与所述自限温电池的正极相连、所述加热回路的另一端与所述自限温电池的负极相连,或者,所述加热回路的一端与所述自限温电池的正极相连、所述加热回路的另一端与所述负极端子相连。

[0015] 根据本发明的一些实施例,还包括预充电电阻和预充继电器,所述预充电电阻和所述预充继电器串联后并联到所述正极继电器的两端。

[0016] 根据本发明的一些实施例,在所述电池系统进入放电过程中,如果所述自限温电池的温度小于第一预设温度,所述电池管理单元通过控制所述加热回路和所述充放电回路以使所述PTC加热片从所述自限温电池取电以进行加热工作,并在所述自限温电池的温度达到第二预设温度时,所述电池管理单元通过控制所述加热回路以降低所述PTC加热片的加热功率,直至所述加热回路断开,其中,所述第二预设温度大于所述第一预设温度。

[0017] 根据本发明的一些实施例,在所述电池系统进入充电过程中,如果所述自限温电池的温度小于第一预设温度,所述电池管理单元通过控制所述加热回路和所述充放电回路以使所述PTC加热片从外部充电设备取电以进行加热工作,并在所述自限温电池的温度上升至第二预设温度时,所述电池管理单元通过控制所述加热回路和所述充放电回路以使所述外部充电设备同时为所述加热回路和所述充放电回路供电,以及在所述自限温电池的温度达到第三预设温度时,所述电池管理单元通过控制所述加热回路以降低所述PTC加热片的加热功率,直至所述加热回路断开,其中,所述第二预设温度大于所述第一预设温度且小于所述第三预设温度。

[0018] 此外,本发明实施例还提出了一种电动汽车,其包括上述的电池系统。

[0019] 本发明实施例的电动汽车,在电池系统充放电时使得PTC加热片能够基于电池的温度来对电池进行加热,有效地提高加热效率,最终达到提高电池化学反应速率、增大电池充放电效率的目的,并且无需增加加热继电器、熔断器等部件,减少了电池系统设计时的空间需求,提高了电池系统开发及生产效率,降低了成本,并且在实现电池的卷芯串联加热时,每只卷芯的加热效果一致,也可避免了加热不均匀问题,电池管理单元的控制更加简单,易于实现。

[0020] 本发明的附加方面和优点将在下面的描述中部分给出,部分将从下面的描述中变得明显,或通过本发明的实践了解到。

附图说明

[0021] 本发明的上述和/或附加的方面和优点从结合下面附图对实施例的描述中将变得明显和容易理解,其中:

[0022] 图1是根据本发明一个实施例的PTC加热片和加热电极的组装示意图;

[0023] 图2是根据本发明一个实施例的电池的示意图;

[0024] 图3是根据本发明另一个实施例的电池的示意图;

[0025] 图4是根据本发明一个实施例的PTC加热片与卷芯的组装示意图;

[0026] 图5是根据本发明另一个实施例的PTC加热片与卷芯的组装示意图;

[0027] 图6是根据本发明又一个实施例的PTC加热片与卷芯的组装示意图;

[0028] 图7是根据本发明一个实施例的电池系统的电路示意图;

[0029] 图8是根据本发明另一个实施例的电池系统的电路示意图;以及

[0030] 图9是根据本发明又一个实施例的电池系统的电路示意图。

具体实施方式

[0031] 下面详细描述本发明的实施例,所述实施例的示例在附图中示出,其中自始至终相同或类似的标号表示相同或类似的元件或具有相同或类似功能的元件。下面通过参考附图描述的实施例是示例性的,旨在用于解释本发明,而不能理解为对本发明的限制。

[0032] 下面结合附图来具体描述根据本发明实施例的电池系统和具有该电池系统的电动汽车。

[0033] 参考附图1至附图9所示,本发明实施例的电池系统包括自限温电池100和电池管理单元(图中未示出)。

[0034] 其中,自限温电池100包括壳体10、卷芯30、PTC加热片50和加热电极21。

[0035] 具体而言,壳体10内限定有腔室11,壳体10上设有正极12和负极13,卷芯30设在腔室11内,PTC加热片50设在腔室11内以用于对卷芯30进行加热,加热电极21可以有两个,且分别连接到PTC加热片50的两端以构成加热回路的一部分,每个加热电极21的至少一部分伸出壳体10,PTC加热片50为至少一个,每个PTC加热片50可设在卷芯30内或设在卷芯30与壳体10的内壁面之间或设在相邻两个卷芯30之间。

[0036] 根据本发明的一个实施例,如图4所示,每个PTC加热片50可设在卷芯30内。

[0037] 根据本发明的另一个实施例,如图5所示,每个PTC加热片50可设在卷芯30与壳体10的内壁面之间。

[0038] 根据本发明的又一个实施例,如图6所示,每个PTC加热片50可设在相邻两个卷芯30之间。

[0039] 电池管理单元用于采集电池100的温度例如通过温度传感器实时采集电池的温度,并在电池系统充放电时根据电池的温度对加热回路进行控制。

[0040] 换言之,在本发明的实施例中,该自限温电池100主要由壳体10、卷芯30、PTC加热片50(例如正温度系数热敏电阻发热体)和加热电极21组成。壳体10内限定有用于容纳卷芯30、PTC加热片50、加热电极、电解液(未示出)等的腔室11,其中,卷芯可以由正极片(未示出)、负极片(未示出)和隔膜(未示出)组成,并且通过卷绕、叠片或者其他特殊工艺方式形成成为电芯,壳体10上设有正极12和负极13,正极12与卷芯的正极片相连、负极13与卷芯的负

极片相连,从而可以通过正极12和负极13实现自限温电池100的充电和放电。

[0041] 进一步地,PTC加热片50设在腔室11内,并且加热电极21和PTC加热片50相连,例如,如图1所示,在本实施例中,加热电极21和PTC加热片50可以通过贴合连接,即PTC加热片50两对称面分别贴设导电性良好的加热电极21,从而使得PTC加热片50通过加热电极21通电而进行加热工作,进而可以通过PTC加热片50产生热能,来有效地对卷芯进行加热,实现电池加热。

[0042] 另外,加热电极21至少部分伸出壳体10,例如,如图1所示,在本实施例中,加热电极21的两端分别沿竖直方向(如图1所示上下方向)伸出壳体10,方便外接加热电源。

[0043] 在本发明的实施例中,可通过加热电极21通电,使得PTC加热片通电产生热能,进而实现对电池内部温度的提升,从而达到提高自限温电池100化学反应效率,增大电池充放电效率的目的,而且由于PTC加热片设在腔室11内且与自限温电池本身的正极片或者负极片相互独立,因此,也可以使得PTC加热片产生的热能能够在自限温电池100内传递更加均匀、快速且安全。

[0044] 这里需要说明的是,自限温电池100可以是软包装电池、方型硬壳电池、圆柱型电池、各类异形电池等,电芯可以通过卷绕式、也可以是叠片式或者其他特殊工艺方式成型,对此,本发明并不做出限定。

[0045] 由此,根据本发明实施例的电池系统,通过在自限温电池100的壳体10的腔室11内部设置PTC自限温加热片50,并且将PTC加热片50与加热电极21相连,从而可以通过对加热电极21通电,进而实现对PTC加热片50通电,使得PTC加热片50产生热能,有效地提高加热效率,最终达到提高自限温电池100化学反应速率、增大电池充放电效率的目的,此外,将PTC加热片50设在自限温电池100腔室11内部,也可以使得PTC加热片50产生的热能在自限温电池100内部传热均匀、温升速度快,而且结构简单、紧凑、可靠性高。

[0046] 在本发明的一些实施例中,PTC加热片50可以为半导体自限温式PTC加热片。

[0047] 具体地,通过将PTC加热片50设置为半导体自限温式PTC加热片,从而利用半导体自限温式PTC加热片的温度自动限制的功能,实现对自限温电池100卷芯加热的自动调节,进而有效地提高自限温电池100的安全性能。

[0048] 例如,加热电极21通电可通过外部电源供电或通过电池自供电时,并且如果电池温度较低时,则PTC自限温加热片50通过加热电极21通电进行工作以产生热量,从而提高自限温电池100内部的卷芯的温度,进而提高自限温电池100化学反应速率;而当电池温度达到一定的温度时,PTC自限温加热片50的加热效率逐步降低,直到降低为0,从而达到自动控制加热回路通断的目的,有效地提高自限温电池100的使用安全性。

[0049] 在本发明的一些具体实施方式中,两个加热电极21间隔开设在壳体10上。

[0050] 具体地,如图1所示,两个加热电极20沿壳体10间隔开布置,将两个加热电极20间隔开布置,有利于电路的线路布置。

[0051] 参照图2所示,两个加热电极21可连接到外部加热电源40,从而通过电源40对加热电极21进行通电,进而实现对PTC加热片50的通电,使得PTC加热片50产生热能,进而实现对自限温电池100内部的加热,提高电池温度。

[0052] 这里需要说明的是,若需要对电池进行加热时,可以将两个加热电极21与外接电源的正负极相连,从而与外接电源40电连接以构成加热回路,实现对电池加热的目的。

[0053] 其中,当电池温度低于PTC加热片50的自限温度时,加热回路自动接通,PTC加热片50产生热量,从而提高自限温电池100内部的卷芯的温度;而当电池温度逐渐升高到一定温度时,PTC加热片50的加热功率逐渐降低,直到电池温度达到PTC加热片50的自限温度时,此时,PTC加热片50的加热功率为0,加热回路断开,从而避免电池温度进一步升高,造成安全隐患,有效地控制电池温度范围,保证自限温电池100的加热安全。

[0054] 当然,本发明并不限于此,在本发明的另一个实施例中,两个加热电极21中的一个与正极12相连,另一个与负极13相连,从而将自限温电池100本身作为加热电源。

[0055] 具体地,如图3所示,两个加热电极21分别与正极12和负极13相连,从而利用自限温电池100自放电实现对PTC加热片50的通电,也就是说,将自限温电池100作为加热电极21和PTC加热片50的供电电源,一般是在电池系统放电过程中实现对电池加热。

[0056] 需要说明的是,PTC加热片50的选择可以根据实际设计需求如PTC加热片50的自限温度、自限温电池100的最佳工作温度等进行选择。

[0057] 可选地,每个自限温电池100可包括一个或多个加热回路。也就是说,本领域技术人员可以根据实际设计需求如PTC加热片50的数量等选择每个自限温电池100的加热回路的数量,以保证对自限温电池100的加热效率。相应地设置多个加热回路时,每个加热回路均包括PTC加热片,多个加热回路可以同时实现加热,提高加热效率。

[0058] 可选地,加热电极21为金属箔体。由于金属材料具有较好的导电性能、加工性能且成本低廉,因此,将加热电极21设为金属箔体,既可以便于加工且能够保证导电性能,同时也可以有效地降低成本、减少对自限温电池100壳体10内腔室11体积的占用,使得自限温电池100整体更加紧凑、简单。

[0059] 优选地,加热电极21为铜箔,导电性能更高。可以理解的是,本领域技术人员可以根据实际需求选择加热电极21的材料,例如可以是铜箔或者其他类似金属材料以保证导电性能和可加工性。

[0060] 在本发明的一个实施例中,自限温电池100可以为卷绕工艺电池,PTC加热片50设在卷芯内或设在卷芯与壳体10的内壁面之间或设在相邻两个卷芯之间。

[0061] 在本发明的另一个实施例中,自限温电池100可以为叠片工艺电池,PTC加热片50可设在卷芯与壳体10的内壁面之间。

[0062] 在本发明的一个实施例中,如图7至图9所示,上述的电池系统还包括正极端子和负极端子,所述正极端子与所述自限温电池的正极之间连接有正极继电器K1,所述负极端子与所述自限温电池的负极之间连接有分流器70和负极继电器K2,正极端子和负极端子以及所述正极继电器、所述分流器和负极继电器构成充放电回路的一部分,与自限温电池100本身以及外部充电设备或用电设备可组成充放电回路。

[0063] 并且,如图7至图9所示,上述的电池系统还包括预充电电阻60和预充继电器K3,预充电电阻60和预充继电器K3串联后并联到所述正极继电器K1的两端。

[0064] 也就是说,在正极端子和负极端子连接到外部充电设备例如充电桩时,可先控制预充继电器闭合和负极继电器闭合,实现对电池进行预充电,即预充电电阻60和预充继电器K3以及负极继电器K2、分流器70等构成预充电回路。在对电池预充电完成后,控制预充继电器K3断开,并控制正极继电器K1和负极继电器K2闭合,实现对电池充电。

[0065] 在本发明的实施例中,电池系统采用半导体自限温式加热片时,根据半导体自限

温PTC加热片的特点,可将自限温电池的工作电极进行串并联,与正极继电器K1、主回路熔断器80、分流器70、负极继电器K2组成主回路即充放电回路,电池系统的预充电回路采用预充电电阻60和预充继电器K3以及负极继电器K2、分流器70等构成;将自限温电池的加热电极串联,串联后一端可接在主回路的总正端,优选地接在正极继电器的外端即正极端子,串联后的另一端可接在主回路的总负端,优选地接在负极继电器的外端即负极端子。

[0066] 具体地,在本发明的一个实施例中,如图7所示,自限温电池100的两个加热电极21中的一个与正极端子相连,另一个与负极端子相连。这样,在通过外部充电设备例如充电桩对自限温电池进行充电的过程中,如果自限温电池的温度过低例如小于第一预设温度(可以是0摄氏度),正极继电器K1不闭合,负极继电器K2不闭合,充电桩先给加热回路供电,自限温电池实现自加热;当电池温度升高到自限温电池的可充电区间时即自限温电池的温度上升至第二预设温度(可标定时),正极继电器闭合,负极继电器闭合,充电桩给充电回路和加热回路同时供电;当自限温电池的温度达到自限温电池充电的适宜温度时即达到第三预设温度(优选15℃以上,含15℃),加热回路自动逐步降低PTC加热片的加热功率,最终实现加热回路的断开,充电桩通过充电回路对自限温电池充电,其中,所述第二预设温度大于所述第一预设温度且小于所述第三预设温度。在自限温电池通过正极端子和负极端子对外放电的过程中,如果自限温电池的温度过低例如小于第一预设温度(可以是0摄氏度),正极继电器K1闭合,负极继电器K2闭合,自限温电池给PTC加热片供电,自限温电池实现自加热;当自限温电池的温度达到自限温电池放电工作时的适宜温度时即达到第三预设温度(优选5℃以上,含5℃),加热回路自动逐步降低PTC加热片的加热功率,最终实现加热回路的断开,自限温电池开始对外放电。

[0067] 在本发明的另一个实施例中,如图8所示,自限温电池100的两个加热电极21中的一个与自限温电池的正极相连,另一个与自限温电池的负极相连。这样,如果自限温电池的温度过低例如小于第一预设温度(可以是0摄氏度),电池加热回路自动从自限温电池取电实现自加热。

[0068] 在本发明的又一个实施例中,如图9所示,两个所述加热电极21中的一个与所述自限温电池的正极相连,另一个与所述负极端子相连。这样,在通过外部充电设备例如充电桩对自限温电池进行充电的过程中,如果自限温电池的温度过低例如小于第一预设温度(可以是0摄氏度),正极继电器K1不闭合,负极继电器K2闭合,充电桩给加热回路供电,自限温电池实现自加热;当电池温度升高到自限温电池的可充电区间时即自限温电池的温度上升至第二预设温度(可标定时),正极继电器闭合,负极继电器保持闭合,充电桩给充电回路和加热回路同时供电;当自限温电池的温度达到电池充电的适宜温度时即达到第三预设温度(优选15℃以上,含15℃),加热回路自动逐步降低PTC加热片的加热功率,最终实现加热回路的断开,充电桩通过充电回路对自限温电池充电,其中,所述第二预设温度大于所述第一预设温度且小于所述第三预设温度。在自限温电池通过正极端子和负极端子对外放电的过程中,如果自限温电池的温度过低例如小于第一预设温度(可以是0摄氏度),正极继电器K1不闭合,负极继电器K2闭合,自限温电池给PTC加热片供电,自限温电池实现自加热;当自限温电池的温度达到电池放电工作时的适宜温度时即达到第二预设温度(优选5℃以上,含5℃),加热回路自动逐步降低PTC加热片的加热功率,最终实现加热回路的断开,正极继电器K1闭合,负极继电器K2保持闭合,自限温电池开始对外放电。

[0069] 其中,当电池系统静置时,充放电回路和加热回路都断开。

[0070] 因此说,在本发明的实施例中,在所述电池系统进入放电过程中,如果所述自限温电池的温度小于第一预设温度,所述电池管理单元通过控制所述加热回路和所述充放电回路以使所述PTC加热片从所述自限温电池取电以进行加热工作,并在所述自限温电池的温度达到第二预设温度时,所述电池管理单元通过控制所述加热回路以降低所述PTC加热片的加热功率,直至所述加热回路断开,其中,所述第二预设温度大于所述第一预设温度。在所述电池系统进入充电过程中,如果所述自限温电池的温度小于第一预设温度,所述电池管理单元通过控制所述加热回路和所述充放电回路以使所述PTC加热片从外部充电设备取电以进行加热工作,并在所述自限温电池的温度上升至第二预设温度时,所述电池管理单元通过控制所述加热回路和所述充放电回路以使所述外部充电设备同时为所述加热回路和所述充放电回路供电,以及在所述自限温电池的温度达到第三预设温度时,所述电池管理单元通过控制所述加热回路以降低所述PTC加热片的加热功率,直至所述加热回路断开,其中,所述第二预设温度大于所述第一预设温度且小于所述第三预设温度。

[0071] 综上所述,本发明实施例的电池系统,采用带有PTC自限温加热片的电芯进行电池设计时,所有自限温电池的加热回路串联之后连接在电池系统的总电路上,如果需要加热,则充电时通过外部充电设备例如充电桩供电加热,放电时电池系统自供电加热。从而省去了原加热回路需要的加热继电器、熔断器等部件,减少了电池系统设计时的空间需求,提高了电池系统开发及生产效率,降低了电池系统成本,并且能够实现多个电芯的串联加热,每只电芯的加热效果一致,避免了加热不均匀问题,此外,采用半导体自限温PTC加热片,还可简化电池管理单元的控制过程。

[0072] 其中,需要说明的是,自限温电池为多个时,相邻的自限温电池对应的加热电极相连,即多个自限温电池的加热电极串联起来构成加热回路的一部分。

[0073] 并且,带有PTC加热功能的自限温电池中的PTC加热片连接到电池系统上的数量不做限制,比如可将所有自限温电池中的一部分对应的PTC加热片连接到电池系统的主回路上。

[0074] 根据本发明实施例的电池系统,通过在电池壳体的腔室内部设置PTC自限温加热片,并且将PTC自限温加热片与两个加热电极相连来构成加热回路的一部分,以及通过电池管理单元采集电池的温度以在电池系统充放电时对加热回路进行控制,从而可以通过控制加热回路来对加热电极通电,进而实现对PTC自限温加热片进行控制,使得PTC自限温加热片在电池系统充放电时能够基于电池的温度来对电池进行加热,有效地提高加热效率,最终达到提高电池化学反应速率、增大放电电量的目的,同时每个PTC加热片设在卷芯内或设在卷芯与壳体的内壁面之间或设在相邻两个卷芯之间,可以使得PTC自限温加热片产生的热能在电池内部传热均匀、温升速度快,而且结构简单、紧凑、可靠性高。此外,与外部加热方式相比,无需增加加热继电器、熔断器等部件,减少了电池系统设计时的空间需求,提高了电池系统开发及生产效率,降低了成本,并且在实现电池的卷芯串联加热时,每只卷芯的加热效果一致,也可避免加热不均匀问题,电池管理单元的控制更加简单,易于实现。

[0075] 此外,本发明实施例还提出了一种电动汽车,其包括上述的电池系统。

[0076] 本发明实施例的电动汽车,在电池系统充放电时使得PTC自限温加热片能够基于电池的温度来对电池进行加热,有效地提高加热效率,最终达到提高电池化学反应速率、增

大电池充放电效率的目的,并且无需增加加热继电器、熔断器等部件,减少了电池系统设计时的空间需求,提高了电池系统开发及生产效率,降低了成本,并且在实现电池的卷芯串联加热时,每只卷芯的加热效果一致,也可避免了加热不均匀问题,电池管理单元的控制更加简单,易于实现。

[0077] 在本发明的描述中,需要理解的是,术语“中心”、“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发明和简化描述,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发明的限制。

[0078] 在本发明中,除非另有明确的规定和限定,术语“安装”、“相连”、“连接”、“固定”等术语应做广义理解,例如,可以是固定连接,也可以是可拆卸连接,或一体地连接;可以是机械连接,也可以是电连接;可以是直接相连,也可以通过中间媒介间接相连,可以是两个元件内部的连通。对于本领域的普通技术人员而言,可以根据具体情况理解上述术语在本发明中的具体含义。

[0079] 在本说明书的描述中,参考术语“一个实施例”、“一些实施例”、“示例”、“具体示例”、或“一些示例”等的描述意指结合该实施例或示例描述的具体特征、结构、材料或者特点包含于本发明的至少一个实施例或示例中。在本说明书中,对上述术语的示意性表述不一定指的是相同的实施例或示例。而且,描述的具体特征、结构、材料或者特点可以在任何一个或多个实施例或示例中以合适的方式结合。

[0080] 尽管上面已经示出和描述了本发明的实施例,可以理解的是,上述实施例是示例性的,不能理解为对本发明的限制,本领域的普通技术人员在不脱离本发明的原理和宗旨的情况下在本发明的范围内可以对上述实施例进行变化、修改、替换和变型。

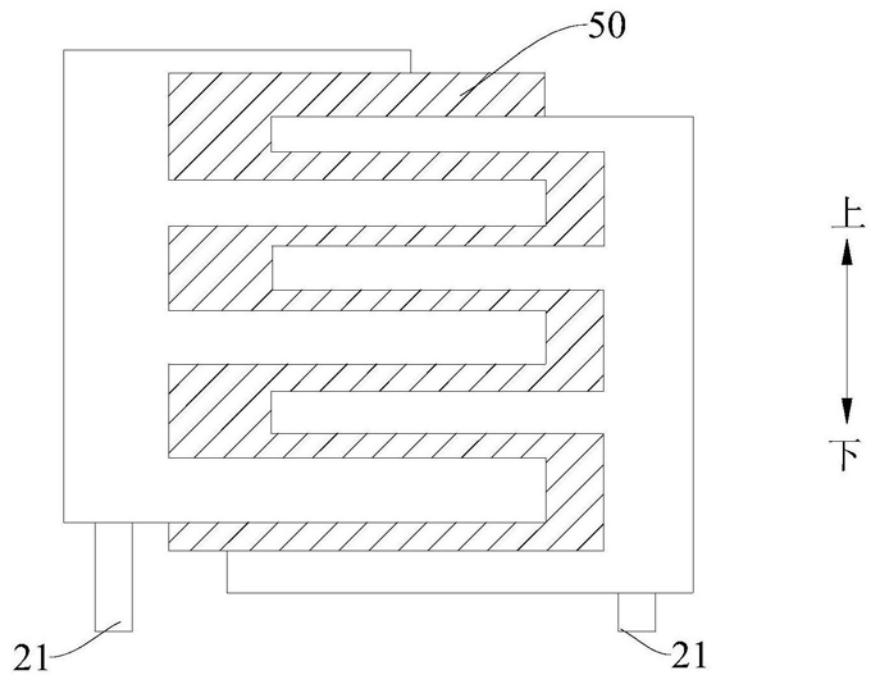


图1

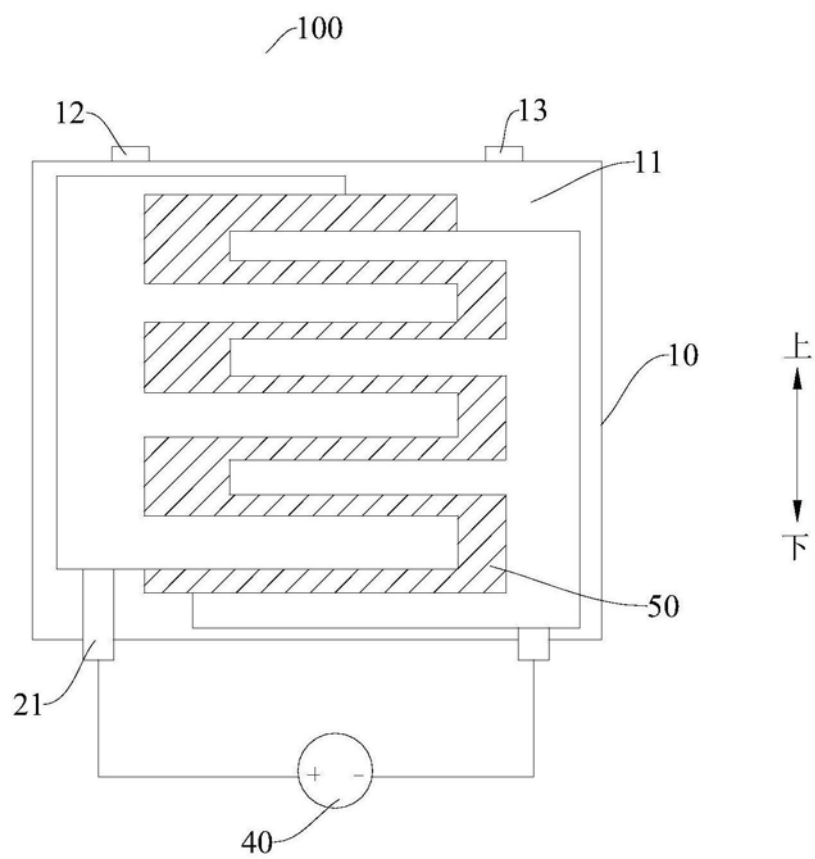


图2

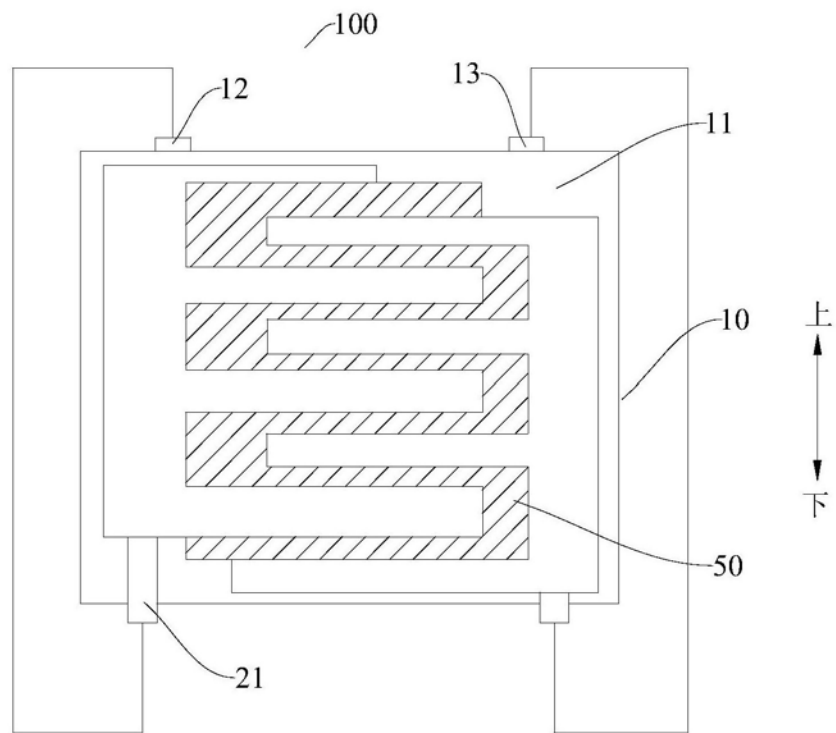


图3

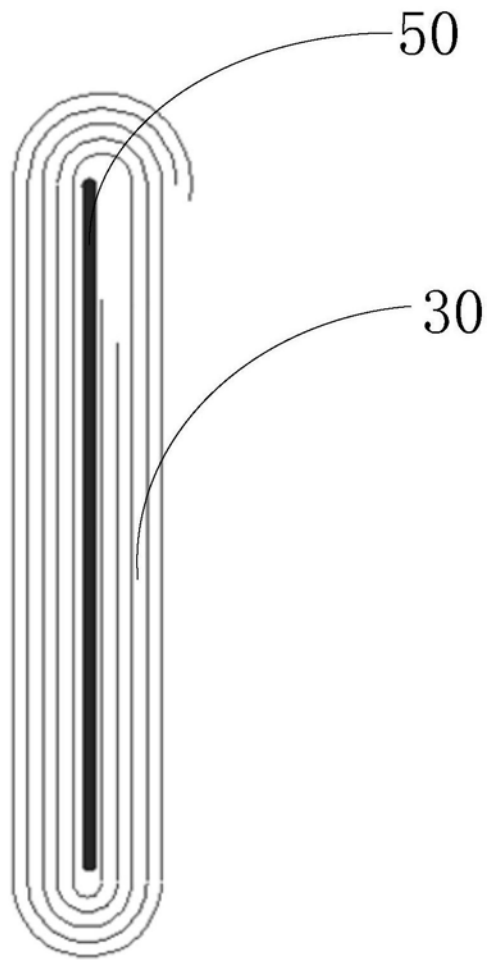


图4

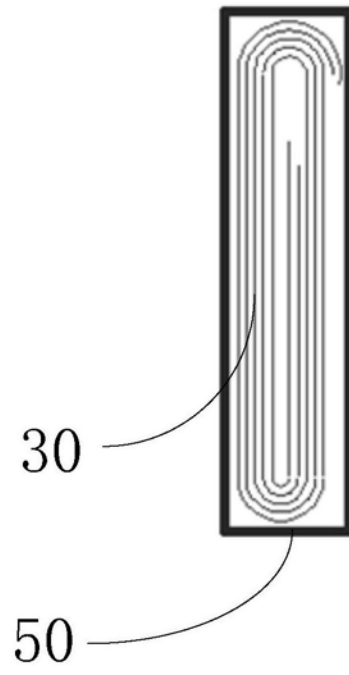


图5

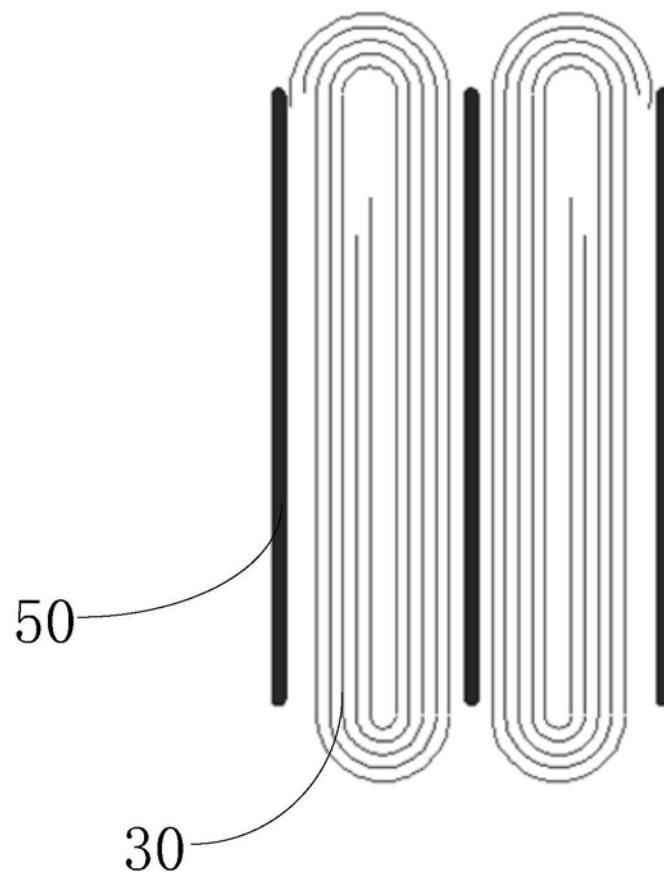


图6

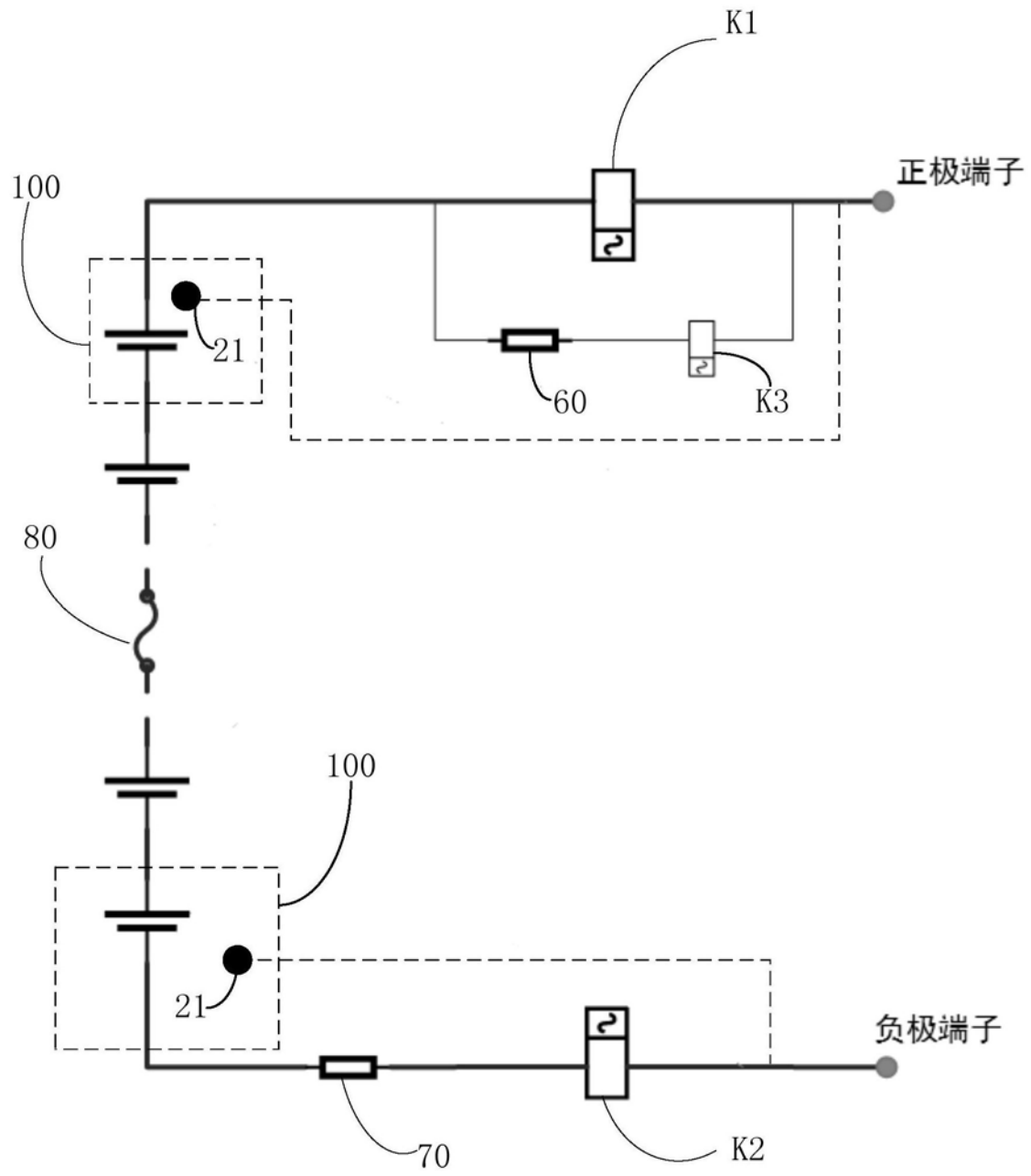


图7

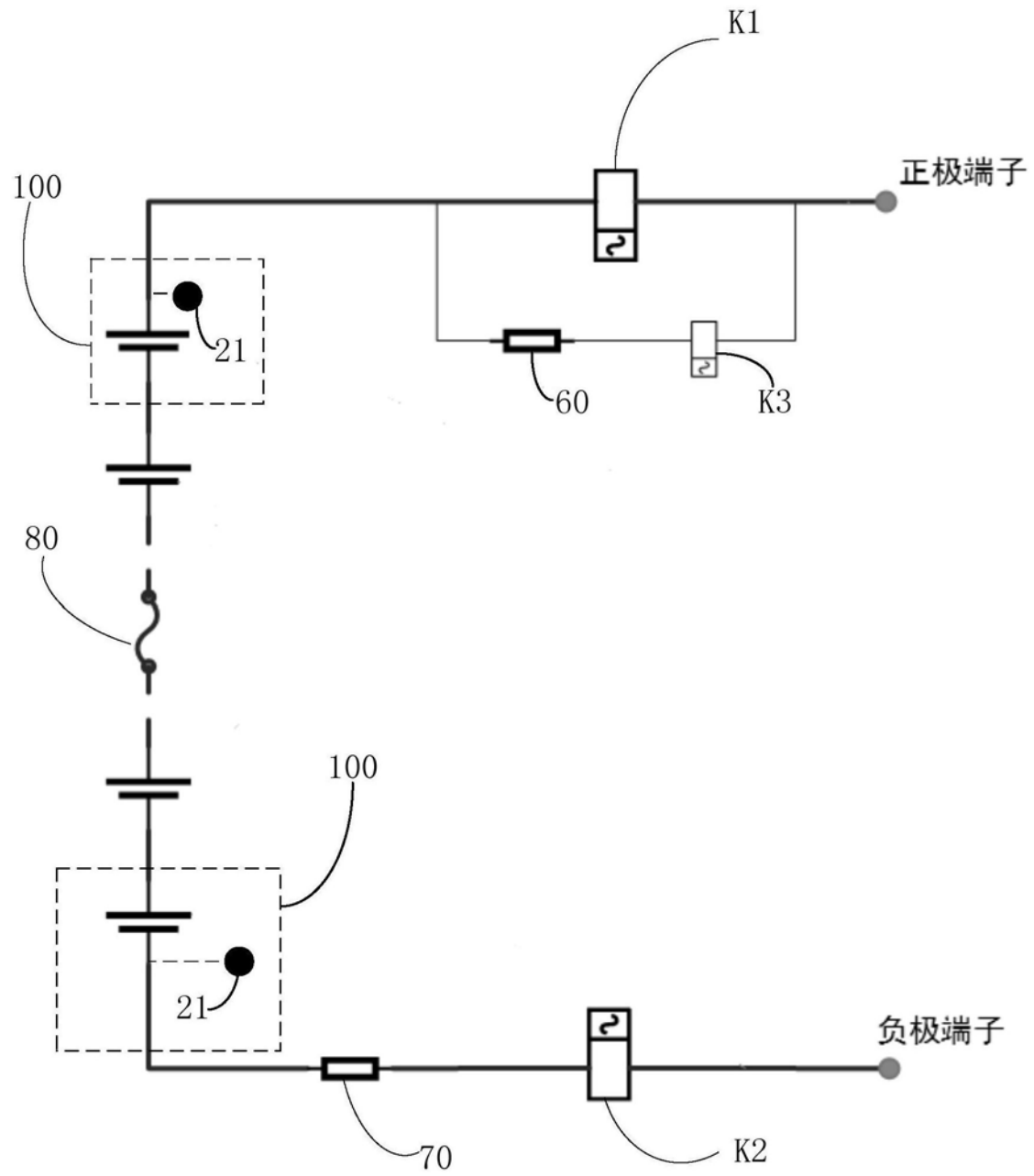


图8

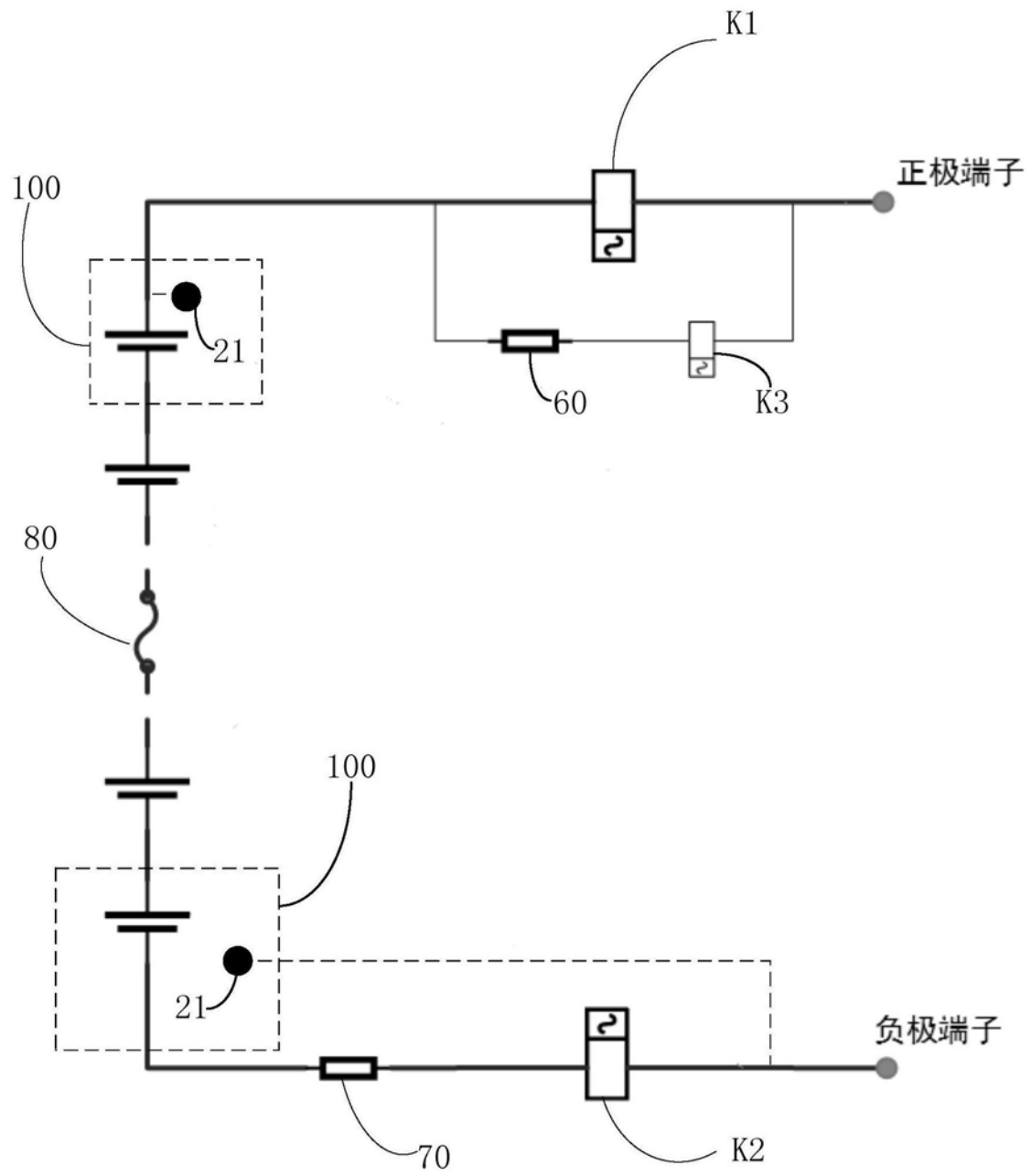


图9