



(12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 109818101 A

(43)申请公布日 2019.05.28

(21)申请号 201711153794.5

H01M 10/6572(2014.01)

(22)申请日 2017.11.20

H01M 10/6551(2014.01)

(71)申请人 明创能源股份有限公司

H01M 10/6567(2014.01)

地址 中国台湾新北市五股区五权七路9号6楼

H01M 10/48(2006.01)

(72)发明人 庄嘉明

(74)专利代理机构 北京明和龙知识产权代理有限公司 11281

代理人 郁玉成

(51) Int. Cl.

H01M 10/613(2014.01)

H01M 10/615(2014.01)

H01M 10/625(2014.01)

H01M 10/635(2014.01)

H01M 10/633(2014.01)

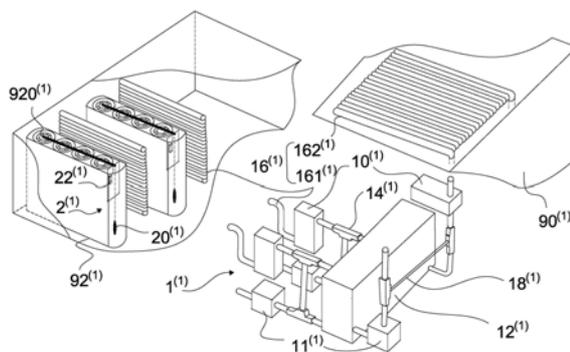
权利要求书2页 说明书10页 附图12页

(54)发明名称

独立大电能电动设备用的热管理系统

(57)摘要

一种独立大电能电动设备用的热管理系统，供将电池芯保持在预定温度范围，其中电池芯是被装置于电池外壳中，以及电池芯是供驱动独立大电能电动设备，该热管理系统包括：调温装置，包括小型与大型调温器，分别导热连结电池芯和电池外壳，及选择切换调温器的选择切换开关；感测装置，包括温度感测器及电量感测器，并供分别输出对应电池芯的温度信号及对应电池芯的电量信号；及接收信号的微处理装置依照温度信号指令调温装置是否开启，以及当调温装置需开启时，依照电量信号指令上述选择切换开关，决定切换至开启小型和/或大型调温器。



1. 一种独立大电能电动设备用的热管理系统,其特征在於,供将复数电池芯保持在一预定温度范围,其中前述电池芯是被装置于至少一电池外壳中,以及前述电池芯是供驱动上述独立大电能电动设备,该热管理系统包括:

一调温装置,包括至少一小型调温器与至少一功率大于前述小型调温器的大型调温器,前述小型调温器和前述大型调温器分别导热连结上述电池芯和上述电池外壳,及至少一组选择切换上述大/小型调温器的选择切换开关;

一感测装置,包括至少一个感测上述电池芯温度的温度感测器,及至少一个感测上述电池芯剩余电量的电量感测器,并供分别输出对应上述电池芯温度的温度信号及对应上述电池芯剩余电量的电量信号;及

一接收上述温度信号及上述电量信号的微处理装置,该微处理装置依照上述温度信号指令上述调温装置是否开启,以及当上述调温装置需开启时,依照上述电量信号指令上述选择切换开关,决定切换至开启上述小型调温器和/或大型调温器。

2. 如权利要求1所述独立大电能电动设备用的热管理系统,其特征在於,其中上述复数电池芯被区分为多组电池组,而且上述感测装置包括复数分别量测每一前述电池组的温度感测器,及复数分别量测每一前述电池组的剩余电量的电量感测器。

3. 如权利要求1所述独立大电能电动设备用的热管理系统,其特征在於,其中上述电池组是被容纳于上述电池外壳中,以及该电池外壳内更容纳有导热连接上述大型调温器的冷却液,供浸泡冷却上述电池组。

4. 如权利要求3所述独立大电能电动设备用的热管理系统,其特征在於,更包括一组水泵,及连接上述电池外壳至前述水泵、供冷却液循环的导热通道,以及一设置连接上述选择切换开关至上述电池外壳的循环通道。

5. 一种独立大电能电动设备用的热管理方法,其特征在於,供将复数电池芯保持在一预定温度范围,其中前述电池芯是被装置于至少一电池外壳中,前述电池芯是供驱动上述独立大电能电动设备,以及,该热管理系统包括一调温装置,一感测装置,及一微处理装置,前述调温装置包括至少一小型调温器与至少一功率大于前述小型调温器的大型调温器,前述小型调温器和前述大型调温器分别导热连结上述电池芯和上述电池外壳,及至少一组选择切换上述大/小型调温器的选择切换开关;上述感测装置则包括至少一个感测上述电池芯温度的温度感测器,及至少一个感测上述电池芯剩余电量的电量感测器;上述热管理方法包括下列步骤:

a) 上述温度感测器分别量测上述电池芯温度,并输出一温度信号至上述微处理装置;以及上述电量感测器分别量测上述电池芯剩余电量,并输出一电量信号至上述微处理装置;

b) 上述微处理装置接收上述温度信号及上述电量信号,并依照上述温度信号指令上述调温装置是否开启,以及当上述调温装置需开启时,依照上述电量信号指令上述选择切换开关,决定切换至开启上述小型调温器和/或大型调温器。

6. 一种独立大电能电动设备用的热管理系统,其特征在於,供将复数电池芯保持在一预定温度范围,其中前述电池芯是被装置于至少一电池外壳中,以及前述电池芯是供驱动上述独立大电能电动设备,该热管理系统包括:

一调温装置,包括至少一导热连结上述电池芯的小型调温器;

一组感测装置,包括至少一个感测上述电池芯温度的温度感测器,及至少一个感测周边环境资讯的环境感测器,并供分别输出对应上述电池芯温度的温度信号及对应上述环境资讯的环境信号;及

一接收上述温度信号及上述环境信号的微处理装置,该微处理装置依照上述温度信号及上述环境信号,指令上述调温装置是否开启。

7.如权利要求6所述独立大电能电动设备用的热管理系统,其特征在于,其中上述调温装置更包括:

至少一功率大于前述小型调温器的大型调温器,前述大型调温器和上述电池外壳导热连结,以及

至少一组选择切换上述大/小型调温器的选择切换开关,使得上述微处理装置依照上述温度信号及上述环境信号,指令上述选择切换开关,决定切换至开启上述小型调温器和/或大型调温器。

8.如权利要求7所述独立大电能电动设备用的热管理系统,其特征在于,其中上述电池组是被容纳于上述电池外壳中,以及该电池外壳内更容纳有导热连接上述大型调温器的冷却液,供浸泡冷却上述电池组。

9.如权利要求8所述独立大电能电动设备用的热管理系统,其特征在于,更包括一组水泵,及连接上述电池外壳至前述水泵、供冷却液循环的导热通道,以及一设置连接上述选择切换开关至上述电池外壳的循环通道。

10.如权利要求6、7、8、或9所述独立大电能电动设备用的热管理系统,其特征在于,其中上述感测装置更包括一供输出一定位信号至该微处理装置的全球定位系统。

11.如权利要求6、7、8、或9所述独立大电能电动设备用的热管理系统,其特征在于,其中上述感测装置更包括一通讯连结上述微处理装置、供接收外部环境气象资讯的通讯装置。

12.一种独立大电能电动设备用的热管理方法,其特征在于,供将复数电池芯保持在一预定温度范围,其中前述电池芯是被装置于至少一电池外壳中,前述电池芯是供驱动上述独立大电能电动设备,以及,该热管理系统包括一调温装置,一感测装置,及一微处理装置,前述调温装置包括至少一导热连结上述电池芯的小型调温器;上述感测装置则包括至少一个感测上述电池芯温度的温度感测器,及至少一个感测周边环境资讯的环境感测器;上述热管理方法包括下列步骤:

a) 上述温度感测器分别量测上述电池芯温度,并输出一温度信号至上述微处理装置;以及上述环境感测器用以感测周边环境资讯,并输出一对应上述环境资讯的环境信号至上述微处理装置;

b) 上述微处理装置接收上述温度信号及上述环境信号,并指令上述调温装置是否开启。

独立大电能电动设备用的热管理系统

技术领域

[0001] 一种独立大电能电动设备用的热管理系统。

背景技术

[0002] 世界对于能源的需求,在全球气候暖化与变迁下,逐渐由石化燃料转向可再生资源作为取代的动力来源,达到减少温室气体的排放,希冀减缓全球暖化的趋势,同时改善空气品质。随着蓄电芯的发展,电能正日渐取代汽油作为主要的动力来源。

[0003] 然而,采以电能作为动力的电动汽车,所用的电池芯常选用锂离子电池(Lithium-ion battery)作为电能的供应源,锂离子电池却因工作温度与运作的环境使得使用年限非常有限,同时年限终结后的重置成本又高的惊人,主要因电池芯内温度管理不当,锂离子耗损过快,就以电动汽车为例,生产电动汽车成本通常电池芯就占电动汽车的造价成本三分之一,且这也是未来更换电池芯的重置成本,故而电动汽车仍让人们望之却步。

[0004] 此外,电动汽车的电池芯年限相较于传统汽车年限而言极为短暂,遑论电动汽车的电池芯更换费用往往相较于传统汽车的保养费用更是高出许多,尤其就在购入电动汽车的短短数年后,电池芯随着使用时间与运作环境等,自然衰退将无法蓄存原来的电容量,降低了电动汽车本身电池芯蓄满电能下够行驶的里程,也就造就电动汽车于市场布局上受到巨大的挑战与阻碍。本专利申请大电能热管理系统可将电芯温度管控于非常严苛的温度范围,可延长电池系统寿命至十年以上,充分解决电动汽车市场布局的问题。

[0005] 电动汽车于行驶下,热源不仅来自于车内的电池充放,马达运转,也会从环境接收热能,当电芯温度从摄氏20度攀升到摄氏30度,电池寿命会减半,当电芯温度从摄氏30度攀升到摄氏38度,电池寿命会再减半,温度越高,寿命减损倍率更快。而且,如果电池芯上没有设置保护装置或保护装置没有及时切断回路,将使电池芯内部自我反应加速,温度持续升高而造成电池负极瓦解,隔离膜烧毁,正负极短路,电解液气化,电池泄阀,高温气体外泄,造成火烧车事件。公知温控系统在驾驶离座钥匙拔离时停止运作。然而电芯在没有充放电但是温度高于摄氏60度时自我反应所产生的热量若无法排除,电芯温度会因此缓慢上升,当温度高于摄氏100度时,反应加速,通常在不到一小时即会造成电池负极瓦解,电池泄阀,高温气体外泄,造成火灾。这是所有锂离子电池系统共同的特性,也是目前电动车及手机在待用时自燃的主要原因。

[0006] 基于电池芯在高温状态下易有安全疑虑,有业者提出关于电池的热管理装置,试图以制冷装置与冷却液调节电池芯的温度,提升使用时的安全性。受限于目前的电池芯一般是以多个标准锂电池例如18650,共同并排竖立在一个盒中,彼此串接或并接,且每一个标准锂电池和相邻的标准锂电池间,仅有约1毫米的间距,无法在标准锂电池之间设置冷却器。因此,如图1所示为一种现有的电池热管理装置,是以一制冷装置8降低循环管80内的冷却液温度,并将循环管80路径设置于电池芯920与电池外壳90一侧,藉以吸收电池外壳90与电池芯920所产生的热能。然而这种设计,冷却液是在一次循环内同步对电池芯920与电池外壳90进行温度调节,例如在夏天的烈日下,则电池外壳90受外部环境影响而不断升温,

甚至高于电池芯920的温度,也会不断拉高冷却液的温度,使制冷装置需要耗费更大的功率来进行冷却。电池外壳有相当的热容量,等到电芯外部测到摄氏30度再开启制冷装置,温度会继续爬升再缓慢降温,同时对电芯寿命造成影响。

[0007] 但电动车内的电池主要功能是供应电能让马达运转,也要同时确保电池芯的温度不致过高,考量当电池的电量低于一定水准时,制冷装置却需要如上述情况抽取大量电能运作制冷,用来主要降温电池外壳,而无法直接单独对电池芯进行冷却,这会造成电能贫乏时的配置顺序失当,不能有效地配置,尤其如上述情况当电池外壳的温度更高于电池芯时,也让电池芯无法有效的被控制在最适当的温度范围内操作。

[0008] 更进一步,由于冷却液通常是藉由泵浦的压力输送,当剩余电能已经偏低,还要耗费在泵浦的运转而输送大量冷却液至电池外壳,将进一步损耗已经偏低的电能存量,却无助于在低电量下维持电动设备的正常运转与使用,更难确保电池芯是被维持在有效的工作温度范围内。在长期的使用过程中,屡屡攀升的电池芯温度将不断加速电池劣化以及电池芯的电容量衰退,也让采用此解决热管理方案的电动设备维护成本变相增加。

[0009] 但如果过度冷却而因此将电池芯温度持续降至过度低温的状态时,虽能确保电池芯内电解液不至因蓄放电的高温,而产生电解液汽化导致一连串的连锁反应;但会降低电池芯的放电效率,使得电动设备运转的性能功率打折扣,以上都说明将使得成本、可靠性、安全性、行驶里程、驾驶性能皆受到影响。

[0010] 由于上述现行热管理系统的无效率与能量配置使用顺序错误,一方面无法将电池芯维持于较佳的温度范围,使得电池芯性能劣化;另一方面提高充放电频率,更进一步减短使用年限。因此在部分通过空气冷却的热管理系统维护下,电池芯的使用年限仅区区两年;相反地,部分采用液态冷却的热管理系统下的电池芯,在寒带气候下使用年限延长达近十年。但同样的液态冷却热管理系统,如果是在亚热带气候下,所维护的电池芯使用寿命又再度减短到仅有四年,尤其相较于传统使用石化燃料车辆的铅酸蓄电池,电动车全面更换电池芯的昂贵价格更显得十分可观。

[0011] 当然,这类电池芯常应用于发电设施,由于铅酸蓄电池特性反应速度迟缓,且使用的年限经常于数年就已衰退到不堪使用,因此随着电池芯技术发展,环保意识抬头,新的电池芯技术逐渐扩展成为风力、太阳能设施及发电厂的电能储存设备,虽然使用年限延长却也带来较高的重置成本,本专利大电能热管理系统可将电芯温度管控于非常严苛的温度范围,可延长电池系统寿命至十年以上,加速锂离子电池替代铅酸蓄电池的市场发展。

[0012] 基于前述,如何在上述动辄数百安培电流输出的独立大电能电动设备中,维持电池芯温度于最适工作温度,提供电池芯的使用安全性,延长电池芯的使用年限以及沿用率,以提升总工作运转时数就是本发明所要达成的目的。

发明内容

[0013] 本发明之一目的,在于提供一种独立大电能电动设备用的热管理系统,既侦测电池芯的温度,也量测电池芯剩余电量,以便在电量充分时,让大型调温器运转,确保电池芯维持于最适工作温度,降低电池芯衰退速度与提升电池芯放电效率,以延长电池芯的使用年限与沿用率。

[0014] 本发明的另一目的,在于提供一种独立大电能电动设备用的热管理系统,藉由感

测器侦测电池芯剩余电量,在剩余电量过低时,仅让小型调温器运转,提高电动设备总运转时数,藉以维持较长的续航力。

[0015] 本发明的再一目的,在于提供一种独立大电能电动设备用的热管理系统,藉由获得环境物理变化量,预估未来温度改变,提前调节电池芯温度,确保电池芯维持于最适工作温度,大幅提高电能的使用效率,降低电池芯封装破损风险。

[0016] 本发明的又另一目的,在于提供一种独立大电能电动设备的热管理控制方法,藉由感测电池芯温度及剩余电量,决定让小型调温器和/或大型调温器运转,在电量充裕时确保电池芯在理想工作温度,电量较低时则在尽力维持电池芯提供较长的续航力。

[0017] 本发明的又再一目的,在于提供一种独立大电能电动设备的热管理控制方法,获得环境物理变化量并估算该电动设备的温度变化量,藉以精准动态维持电池芯在理想工作温度,大幅延长电池芯的使用寿命,降低电动设备的操作成本。

[0018] 为达上述目的,本发明提供一种独立大电能电动设备用的热管理系统,供将复数的电池芯保持在一预定温度范围,其中前述电池芯设置于至少一电池外壳中,以及前述电池芯供驱动上述电动设备,该热管理系统包括:一调温装置,包括至少一小型调温器与至少一功率大于前述小型调温器的大型调温器,前述小型调温器和前述大型调温器分别导热连结上述电池芯和上述电池外壳,及至少一组选择切换上述小型调温器或上述大型调温器的选择切换开关;一感测装置,包括至少一感测上述电池芯温度的温度感测器,及至少一感测上述电池芯剩余电量的电量感测器,并供分别输出对应上述电池芯温度的温度信号,及对应上述电池芯剩余电量的电量信号;以及一接收上述温度信号及上述电量信号的微处理装置,该微处理装置依照上述温度信号指令起始、持续或停止上述调温装置,或依上述电量信号指令上述选择切换开关,决定开启上述小型调温器或上述大型调温器。

[0019] 此外,本发明的另一种独立大电能电动设备用的热管理系统,供将复数电池芯保持在一预定温度范围,其中前述电池芯是被装置于至少一电池外壳中,以及前述电池芯是供驱动上述独立大电能电动设备,该热管理系统包括:一调温装置,包括至少一导热连结上述电池芯的小型调温器;一组感测装置,包括至少一个感测上述电池芯温度的温度感测器,及至少一个感测周边环境资讯的环境感测器,并供分别输出对应上述电池芯温度的温度信号及对应上述环境资讯的环境信号;及一接收上述温度信号及上述环境信号的微处理装置,该微处理装置依照上述温度信号及上述环境信号,指令上述调温装置是否开启。

[0020] 通过本发明所揭示的调温装置以及感测装置,使本身无法由外部取得电能支援的独立电动设备,尤其是运用上百安培或数千瓦的大电能电动设备,可以藉由量测和/或推估外部环境热源、量测电池组的剩余电量以及外部环境物理变化量作为切换选择调温器的基准,以及有效预调节电池组温度,确保当电量充分时,可以精准维持电池芯操作环境温度,大幅提升电池芯使用寿命及效率,提高电动设备持续运转的时间;更得予以电动设备即将受到冲击或翻转时,有效地大量耗尽电池组所储存电能,而将电池组迅速降低至低温状态,避免电池芯因高温所产生的内部电解液汽化,而造成连锁反应的危机,藉以提供绝佳的安全性,一举达成上述目的。

附图说明

[0021] 图1是公知技术的电池包热管理装置示意图。

[0022] 图2是本发明独立大电能电动设备用的热管理系统第一较佳实施例的热管理系统的立体分解示意图。

[0023] 图3是图2实施例的热管理方块图。

[0024] 图4是图2实施例的操作流程图。

[0025] 图5是本发明独立大电能电动设备用的热管理系统第二较佳实施例的流程图。

[0026] 图6是图5实施例的调温装置并联剖视图。

[0027] 图7是本发明独立大电能电动设备用的热管理系统第三较佳实施例的方块图。

[0028] 图8是图7第三较佳实施例的立体示意图。

[0029] 图9是本发明独立大电能电动设备用的热管理系统的温度优先环境感测装置系统执行流程图。

[0030] 图10是本发明独立大电能电动设备用的热管理系统第四较佳实施例的方块图。

[0031] 图11是图9第四较佳实施例剖视图。

[0032] 图12是本发明独立大电能电动设备用的热管理系统第五较佳实施例的剖视图。

[0033] 符号说明

[0034] 调温装置 1 ⁽¹⁾ 1 ⁽⁴⁾	小型调温器 10 ⁽¹⁾ 10 ⁽²⁾ 10 ⁽³⁾
[0035] 冷面 100 ⁽³⁾	热面 102 ⁽³⁾
[0036] 冷却油 104 ⁽⁵⁾	
[0037] 水泵 11 ⁽¹⁾ 11 ⁽⁵⁾	大型调温器 12 ⁽¹⁾ 12 ⁽²⁾ 12 ⁽⁴⁾
[0038] 选择切换开关 14 ⁽¹⁾ 14 ⁽²⁾	导热通道 16 ⁽¹⁾ 16 ⁽⁵⁾
[0039] 内部导热通道 161 ⁽¹⁾ 161 ⁽²⁾	外部导热通道 162 ⁽¹⁾ 162 ⁽²⁾
[0040] 循环通道 18 ⁽¹⁾	
[0041] 感测装置 2 ⁽¹⁾ 2 ⁽³⁾ 2 ⁽⁴⁾	温度感测器 20 ⁽¹⁾ 20 ⁽³⁾
[0042] 电量感测器 22 ⁽¹⁾	环境感测器 24 ⁽³⁾ 24 ⁽⁴⁾
[0043] 全球定位系统 240 ⁽⁴⁾	记忆体 242 ⁽⁴⁾
[0044] 时钟电路 244 ⁽⁴⁾	加速规 246 ⁽⁴⁾
[0045] 微处理装置 3 ⁽³⁾ 3 ⁽⁴⁾	电池外壳 90 90 ⁽¹⁾ 90 ⁽²⁾ 90 ⁽³⁾ 90 ⁽⁴⁾
[0046] 电池组 92 ⁽¹⁾ 92 ⁽²⁾ 92 ⁽³⁾ 92 ⁽⁴⁾ 92 ⁽⁵⁾	电池芯 920 920 ⁽¹⁾ 920 ⁽²⁾ 920 ⁽³⁾ 920 ⁽⁴⁾
[0047] 电动车外壳 94 ⁽¹⁾	独立充电站 96 ⁽³⁾
[0048] 制冷装置 8	循环管 80
[0049] 50~55、50' ~55'、60~64	步骤

具体实施方式

[0050] 有关本发明前述及其他技术内容、特点与功效,在以下配合参考图式的较佳实施例的详细说明,将可清楚呈现;此外,于各实施例中,相同的元件将以相似的标号表示。

[0051] 如图2所示,为本发明独立大电能电动设备用的热管理系统第一较佳实施例的热管理系统的拆解立体示意图,本实施例中的电动设备是以电动小客车为例,请一并参考图3,当小客车行驶于夏日午后的道路上,外部环境例如太阳光的热辐射藉由电动车外壳94⁽¹⁾传导入电池外壳90⁽¹⁾,车内运转的马达是电池芯920⁽¹⁾外部的另一热源,电池芯920⁽¹⁾本身也因放电过程逐渐升温,电池外壳90⁽¹⁾与电池芯920⁽¹⁾受到上述外部环境及车内的外部热

源影响,操作环境温度逐渐升高。

[0052] 电池芯920⁽¹⁾在此是以标准锂电池例如18650为例,为便于作业,例如数十个电池芯920⁽¹⁾会被整并为一个电池组92⁽¹⁾,而电动车的电源则是由数十至数百个电池组92⁽¹⁾共同组合而成。且本例中,对于每个电池组92⁽¹⁾皆设有温度感测器20⁽¹⁾,用以感测各电池组92⁽¹⁾内的电池芯920⁽¹⁾温度;在本例中,每一电池组92⁽¹⁾另设置有一个对应该电池组92⁽¹⁾的电量感测器22⁽¹⁾,供量测该电池组92⁽¹⁾的剩余电量。为便于说明起见,在此将前述温度感测器20⁽¹⁾和电量感测器22⁽¹⁾,共同称为感测装置2⁽¹⁾,以量测电池组92⁽¹⁾的内部温度与剩余电量,并且输出信号至一个微处理装置(未揭示于图)。当然熟知本技术领域人士可轻易将上述电量感测器分别设置于对应每一电池组的各别电路控制板,或集中设置于单一回路,甚至对应每一电池芯设置,均无碍于本发明实施。

[0053] 在本例中,调温装置1⁽¹⁾包括一个小型调温器10⁽¹⁾、一个大型调温器12⁽¹⁾、一组提供选择切换小型调温器10⁽¹⁾与大型调温器12⁽¹⁾的选择切换开关14⁽¹⁾,在本例中选择切换开关14⁽¹⁾是以电磁阀为例。并且该小型调温器10⁽¹⁾和该大型调温器12⁽¹⁾分别通过导热通道16⁽¹⁾的内部导热通道161⁽¹⁾导热连结于该电池芯920⁽¹⁾与通过外部导热通道162⁽¹⁾导热连结该电池外壳90⁽¹⁾,本例中是以水泵11⁽¹⁾作为增压装置,驱动冷却液运行。冷却液在此以乙二醇或丙二醇等抗冻剂与水混合而成,防止冷却液于温度极低时冻结,利于极低温状态下维持可流动的状态,藉由冷却液热容量大的特性,吸收较多的热能,并以水泵11⁽¹⁾产生压力推动冷却液,使冷却液可在导热通道16⁽¹⁾内流动,用小型调温器10⁽¹⁾或大型调温器12⁽¹⁾冷却冷却液。电池外壳90⁽¹⁾内则容纳有导热连接大型调温器12⁽¹⁾的冷却液。由于冷却液本身的热容量相当大,依照现有电动车的冷却模式,电动车刚由车库中阴凉的静止状态,行驶进入太阳曝晒下的道路时,电池组92⁽¹⁾会受到冷却液的包围而没有明显升温,调温装置1⁽¹⁾因而不会开启。

[0054] 但是,随太阳光所发热能、柏油路面辐射热和马达所发热能共同影响,当冷却液已经被逐步升温例如摄氏两三度之后,此时才开启的调温装置1⁽¹⁾将无法负荷同时对抗太阳辐射热源、车外环境辐射热源、马达热源以及电池组本身运作放热的共同影响,将会以非常明显的幅度持续升温,直到电池芯920⁽¹⁾的操作环境温度被升高十余度,在调温装置1⁽¹⁾强力运作下,才能逐渐将温度降回理想的数值。

[0055] 请一并参照图4所示,在本例中,当电动车被发动,微处理器将于步骤50开始执行全系统检测,随即在步骤51,经由温度感测器20⁽¹⁾量测且搜集电池外壳90⁽¹⁾和电池芯920⁽¹⁾的温度且输出温度信号给微处理装置,由该微处理装置进行输入热能的计算,并依据如何达成热平衡而判断,决定是否需开启调温装置1⁽¹⁾;若需要开启调温装置1⁽¹⁾,便在步骤52进一步接收电量感测器22⁽¹⁾所侦测电池芯920⁽¹⁾的电量信号进行判断,当各电池组92⁽¹⁾储存的电量充裕超过一个预设门槛时,则在步骤55指令大型调温器12⁽¹⁾运转,对电池外壳90⁽¹⁾和电池组92⁽¹⁾同时进行降温。

[0056] 由于电池外壳90⁽¹⁾比电池芯920⁽¹⁾更早接收到太阳辐射热源、柏油马路等的辐射热源、以及马达运转的热源影响,因此本发明的调温装置1⁽¹⁾将会比现行电动车的情况更早在步骤55启动调温,并且回到步骤50反复循环。更进一步,一旦大型调温器12⁽¹⁾同步冷却电池外壳90⁽¹⁾和电池组92⁽¹⁾时,冷却液的热容量将可以有效缓冲少量入侵的热能,电池组92⁽¹⁾外部的热源所造成的影响,将被大幅隔离在电池外壳90⁽¹⁾处,也使得电池芯920⁽¹⁾的操作

环境温度可以被有效控制在例如摄氏正负一度的范围,大幅延长电池芯920⁽¹⁾的使用寿命;并且大型调温器无须过度运转,让有限的电能被有效运用。

[0057] 相反地,当电池组92⁽¹⁾的剩余电量有限,不符合预订的电量门槛时,则在步骤53通过警示装置(图未示)发出警告提示,例如由微处理器依照预订流程,由车内音响的扬声器发出警示音通知驾驶人。并且在步骤54单纯运转小型调温器 10⁽¹⁾,以循环通道18⁽¹⁾使冷却液体进入部分管道的小循环,仅针对电池组92⁽¹⁾进行温度调节,而不顾及电池外壳90⁽¹⁾。一方面,当电能有限时,最优先应处理的并不是电池芯920⁽¹⁾的寿命问题,而是如何警示驾驶人迅速找寻充电站,并且避免车辆因电量耗尽而抛锚路边;因此在比较得失之下,用以调温的电能,应该被限制在让电池芯920⁽¹⁾能维持运作的低标准,尽量节省电能延长车辆行驶距离,降低抛锚在路边的机率。

[0058] 另一方面,电动车相异于一般汽柴油车辆,会有电池过热而让某一电池芯920⁽¹⁾中电解液汽化破裂喷出,并且波及邻近电池芯纷纷短路的危险连锁反应,经由本发明的揭示,即使最终电动车仍然抛锚于路边,并且在太阳曝晒下造成某电池芯破裂,但因所有电池组92⁽¹⁾的电能都已经耗尽,邻近电池芯920⁽¹⁾即使因而短路,也没有电能可以再继续释放,就无从造成连锁大量急速释发电能的火烧车风险。

[0059] 当然,如熟悉本技术领域人士所能轻易理解,虽然本例中的小型调温器10⁽¹⁾与大型调温器12⁽¹⁾都是以液体热交换器为例,选择切换开关则是以三向二位换向电磁阀为例,且判断流程是先考虑温度信号再考虑电量信号,但上述叙述都不是对本发明的限制,选择切换开关可轻易替换为机械式方向控制阀或其他方向控制阀;冷却液与水泵皆可替换为其他对应的配件,仅需可以分别依据温度与电量或其他参考资讯,选择性地调节电池外壳和电池组的温度即可,上述替换都无碍于本发明的实施。

[0060] 为说明上述流程判断中,温度信号和电量信号并没有区分先后顺序的必要,如图5及图6本发明的第二较佳实施例所示,亦可将前上述步骤顺序调换,在执行全系统检测流程50'后,先执行电量侦测步骤51',由电量侦测器(图未示)侦测前述电池芯920⁽²⁾电量,并输出电量信号给微处理装置;随后以步骤52'由温度感测器(图未示)侦测前述电池外壳90⁽²⁾和/或前述电池组92⁽²⁾的温度,并输出温度信号给微处理装置。当电量高于预设门槛值时,且温度也高于电池芯920⁽²⁾正常操作环境温度例如摄氏17度逾1度的预设门槛,则依循步骤55'运转大型调温器 12⁽²⁾,使电池外壳90⁽²⁾与电池组92⁽²⁾温度同步降低,甚至令电池外壳90⁽²⁾温度降至略低于电池芯920⁽²⁾温度,使得外部环境以及马达等热源的影响根本无法进入电池壳体,确保电池芯920⁽²⁾的操作环境温度仅受电池芯920⁽²⁾本身发热影响。

[0061] 在本实施例中仅有单一的冷却器存在,并且同时供应冷却液给对应各电池芯920⁽²⁾处的内部导热通道161⁽²⁾、以及对应电池外壳90⁽²⁾处的外部导热通道162⁽²⁾。而在本例中所谓的大型调温器12⁽²⁾和小型调温器10⁽²⁾的差异,乃在于大型调温器12⁽²⁾同时包括上述冷却器和两重导热通道,当电量充裕时,两者均可获得良好的温度调节;相对地,小型调温器10⁽²⁾则仅包括上述冷却器和对应电池芯 920⁽²⁾处的内部导热通道161⁽²⁾。藉由选择切换开关14⁽²⁾的运作,当电池组92⁽²⁾电量不足时,冷却器仅单纯针对消耗功率较少的内部导热通道161⁽²⁾作用,保障电池芯920⁽²⁾温度不致失去控制,并尽其所能地延长小客车可行驶的里程,直至行驶于蓄电站。

[0062] 当然,通过导热通道并联电池芯或电池外壳绝非本发明的限制,熟悉本技术领域

人士可轻易依据电池组的设计用串联取代并联方式,作为调节电池芯或电池外壳温度的手段,依电池外壳与电池芯内结构设计需求,或依据其电动设备或电池芯使用需求而改变导热通道循环结构方式,配合低热阻材质的导热通道连通皆无碍于本发明的实施。

[0063] 相对地,如剩余的电量低于预订门槛,就会在步骤53' 由微处理装置指令发出警告信号给警告装置,在例如电动车显示面板上显示警告文字提示,且此时的调温装置被指令仅能于步骤54' 运转小型调温器10⁽²⁾,进行如前一实施例的延长续航力模式冷却,尽量节约调温装置所耗用的电能,将节约的电能供给马达让车辆运行至最近的供电站,并且反复上述流程回路步骤50' 执行全系统检测。当然,本例的警示装置即使更换为蜂鸣器、扬声器、多媒体影音设备、GSM/UMTS/LTE数据交换装置发送简讯或电子邮件等,均可达成提醒驾驶人尽速前往蓄电站进行蓄电的提醒功效,降低电池芯过度放电所造成加速永久衰退,提高电池芯的使用年限。

[0064] 再次强调,由于电池芯内部的电解液具有相当高的比热容,电池芯因蓄电或放电所积累于内部的热能,需要花费一段时间才能逐渐传达到电池芯外层封装位置,使得电池芯外层封装与电池芯的核心内部具有一定的温度落差,因此一般设置于电池芯外层封装处的温度感测器所侦测的温度信号相对于电池芯的核心温度其实是一个落后指标;相对地,对于来自电池壳体以外的热源,要通过同样有相当高热容量的冷却液而传达到电池芯外层封装处的温度感测器,也会造成电池外壳和电池芯之间的温度落差。所以,单纯凭借电池芯封装处的温度感测器侦测电池芯的操作环境温度,以及凭借电池芯封装处的温度感测器侦测外部环境热源对电池芯的影响,均会有时间落差而造成失真。同样地,设置在电池外壳的温度感测器对于电池芯的操作环境温度也会产生相同的时间落差。这也就是现在电动车等独立大电能电动设备,无法精准且恒定地维持电池封包在一个理想操作环境温度的最大问题。

[0065] 因此,本发明第三较佳实施例的热管理系统如图7及图8所示,是设置于一个位于野外的独立充电站96⁽³⁾,本例的热管理系统包括一组调温装置(图未示),一组感测装置(图未示),及一组微处理装置3⁽³⁾。由于电动车辆日渐盛行,而对于幅员辽阔的国家地区,道路所经过的地区即使是荒郊野外,也必须依照固定里程建设充电站,而且这类充电站并不适合花费巨资由远处拉线供电,因此必须依赖例如太阳能电力或风力发电作为能源供应,并且利用众多电池组92⁽³⁾ 储存所发电力而供应电动车辆充电使用,此外在独立充电站96⁽³⁾ 的人员休息区、服务区,也都有赖自身的电力供应运转。在电池组92⁽³⁾ 每日的充电及放电过程中,电池芯 920⁽³⁾ 都会释放大量热能,加上野外的气候变化,环境温度可以有极大差异,若不能妥善处理操作环境温度等条件,势必造成独立充电站96⁽³⁾ 必须频繁请人进行维修保养,电池芯920⁽³⁾ 的寿命也大幅缩短,造成成本暴增及运转的莫大不便。以下将说明如何针对此种独立大电能电动设备的电池芯进行热管理。

[0066] 当然,熟悉本技术领域人士可轻易以一个固定数值或范围作为上述电池芯操作环境温度的预设门槛值,但是该门槛也可以是经由动态运算而来,由于电池芯、冷却液、电池外壳等每一装置元件的发热量、热容量、热传导效率、以及温度曲线均为已知,因此在本例中是以前述内容加入外部环境如太阳辐射强度、柏油路面辐射强度等预估参数作为依据进行推算,并且以量测所得的温度信号不断回归分析(Regression Analysis)作为实际运用的参数。

[0067] 在本例的独立充电站内,多组电池芯920⁽³⁾是被装置于例如一个地下室中,而该地下室就成为本例中所定义的电池外壳90⁽³⁾,并且各组电池芯920⁽³⁾分别配置有对应的温度感测器20⁽³⁾和例释为调温装置的热电制冷晶片(Thermoelectric Cooling Chip,TCC)。本例中的热电制冷晶片是藉由N型半导体材料、P型半导体材料内部所载的载子(Carrier)的能量(Electron and hole,电子和电洞)移动,当载子能量不断移动累积于上端时,将使上端温度升高,反之下端温度则逐渐降低,借着电流流动产生一个冷面100⁽³⁾与热面102⁽³⁾,且随着电流越大所产生的温度梯度(Temperature Gradient)就越大,用此特性作为冷却手段。故在本例中,部分热电制冷晶片是将冷面100⁽³⁾直接导热接触于电池芯920⁽³⁾的封装表面,并将热面102⁽³⁾与导热通道相接合,藉由导热通道带走热面102⁽³⁾上的温度,以维持热电制冷晶片10⁽³⁾热面102⁽³⁾的温度,在预设门槛值范围内,前述导热通道在此例释为复数的散热鳍片。

[0068] 一方面,上述热电制冷晶片10⁽³⁾本身体积小,并且无须藉由冷却液与导热通道进行导热,可使电池芯920⁽³⁾所组成的电池组92⁽³⁾得以更节省空间,以便在相同的空间中放置更多的电池芯920⁽³⁾而增大电能储备能力。此外,该热电制冷晶片10⁽³⁾运作时,不会有机械元件运作的噪音的产生,简易的结构无保养的需求且寿命较长,因为热电材料可回收废热作为发电也更为环保。另一方面,本例中采并联方式连结热电制冷晶片10⁽³⁾,即使其中一个晶片损坏时,其他晶片仍能持续运作,当然熟悉本技术领域人士可轻易让电池芯、热电制冷晶片和对应的温度感测器相互组合,共同模组化而构成一个一个完整模块。由于本例中的热电制冷晶片都是对应每一组电池芯设置,因此属于前述实施例中,调温装置里的小型调温器。

[0069] 由于独立充电站96⁽³⁾原本就会通过通讯装置和远端的管理单位通讯联系,因此请一并参考图9所示,在本例中,会从步骤60在作为管理核心的微处理装置3⁽³⁾指令下,由该通讯装置作为感测装置中的环境感测器24⁽³⁾,在步骤61担负起接收来自例如气象单位所提供的环境信号的工作,藉以将例如往后若干小时该地区的温度和降雨等现象的环境资讯提供给微处理装置3⁽³⁾。微处理装置3⁽³⁾在步骤62接收来自各电池芯处的温度感测器20⁽³⁾和环境感测器24⁽³⁾所传来的温度信号和环境信号后,不仅可以依照电动设备内部现有的温度状况,还可以进一步在步骤63依照预订参数评估计算未来数小时内的环境热源及自身发热量,从而获得一个预估温度值,进而在步骤64预先将冷却液和电池芯920⁽³⁾降温例如摄氏一度,利用其热容量作为缓冲,以抵抗随后可能降临的午后高温。

[0070] 经由本发明所揭示这种预先评估未来热能管制的方法,不必等候实际温度上升,才急忙启动调温装置,导致操作环境温度失控飙高后,再过度降温而过冷的不当热管理循环。尤其是在本实施例中,更在地下室的墙壁部分额外设置例如橡胶及防火棉夹层等热阻值高的隔热层,让外部的热源不能轻易影响电池芯的环境温度,藉以提高电池芯操作环境温度的可预测性。

[0071] 当然,本发明中所谓的温度调控并不仅限制于单向冷却,本发明第四较佳实施例如图10及图11所示,是将热管理系统设置于一种固定行程的大客车上,这类电动巴士由于行驶路线固定,因此对于行程和车辆外部环境的参数掌握度更好。并非单纯凭借直接量测的温度信号作为调温装置1⁽⁴⁾起始、运转或停止的判断依据,而可以藉由电量信号、温度信号以及外部环境信号等数据作为基准,用该基准调整预设门槛值范围,确保电池组92⁽⁴⁾得

以维持于最适工作温度。使得当电量充分时,电池芯920⁽⁴⁾的操作环境温度被极端妥善地维持在例如摄氏正负一度的范围内。

[0072] 并且由于在本例中,电动大客车是运用于寒带气候带中,因此在例如夜间充电过程,就需要一方面顾及充电时电池芯920⁽⁴⁾所发的高温,另一方面也需要考量车体本身在低温环境下,是否会被外部低温影响,导致例如电池芯920⁽⁴⁾充电完毕后,逐步被降温到甚至冰点以下而导致危险。因此,无论车辆是否在行驶状态,对于电源部分的热管理都会持续运作,并且在车辆没有充电和行驶时,更需要时时将电池芯920⁽⁴⁾加热,以确保操作环境温度在例如摄氏17度左右。

[0073] 为节约篇幅,热管理系统中,调温装置1⁽⁴⁾、感测装置(图未示)及微处理装置3⁽⁴⁾等与前述实施例相同的部分将不再重复赘述,但考量大客车在白天的行驶过程中,除每一次行程结束的停靠总站短暂休息整理,都没有适当时机充电,在必须抓紧休息整理的空档对电池组92⁽⁴⁾充电的限制条件下,进入电池芯920⁽⁴⁾的充电电流一般被设定为相当高,电流明显大于一般行驶时的放电电流,使得充电时的发热量也会对应提升,比一般行驶时的放电过程发热更高,使得充电过程中的冷却更形重要。尤其因为热电制冷晶片的特性,当电池芯920⁽⁴⁾侧所发的高温远高于相反侧面时,甚至会因为热电效应而利用温度差自行发电,更进一步节约耗能;也可以藉由反向通入电流而达成加热的功效,藉以因应大客车在寒带气候下运作时,电池芯920⁽⁴⁾的操作环境温度不致过冷而损及电池芯920⁽⁴⁾,甚至发生意外。

[0074] 此外,考量上述充电或行驶时需冷却、以及停止时需保温,可以发现在这种应用状态下,温度调节并不是单纯地冷却,而且车辆行驶时还需要提供车厢内乘客暖气,因此在本实施例中的大型调温器12⁽⁴⁾更包括一组通往车体内部的冷却液管道,将电池外壳90⁽⁴⁾和电池组92⁽⁴⁾的发热,经由切换开关将上述热电制冷晶片所携带来的热能储存至冷却液中。

[0075] 而在本实施例的感测装置,则包括感测上述电池芯温度的温度感测器,以及一组环境感测器24⁽⁴⁾,本例中的环境感测器24⁽⁴⁾包括大客车内建的全球定位系统240⁽⁴⁾、储存有地图资料库的记忆体242⁽⁴⁾、时钟电路244⁽⁴⁾,并且在记忆体中输入例如全球各地的各季节平均温度。当电动巴士依照预订路线进行自动驾驶时,微处理装置3⁽⁴⁾将会依照全球定位装置系统240⁽⁴⁾所传来的资料以及地图资料,确定该电动巴士所在位置。并且依照时钟电路244⁽⁴⁾所提供的日期和时刻,对照记忆体242⁽⁴⁾中所储存的该位置平均气温,预估在行驶过程中所需面对的环境参数,评估车体内外的热源及可能发生的温度变化,进而指令上述调温装置1⁽⁴⁾是否开启。当然,如熟悉本技术领域人士所能轻易理解,为求更精准验证当时的车外环境温度与热源,亦可增加一个或多个温度感测器,监控车厢内和车体外部的温度,动态回归确认计算结果。也可以和前述实施例的电量感测器等进一步结合,让智能驾驶车更易于实现。

[0076] 在本例中,感测装置中更额外包括有一加速规246⁽⁴⁾,藉由加速度量测,让微处理装置3⁽⁴⁾藉由整车控制器(VCU)、电池管理系统(BMS)及前述加速规三方讯息判断震动幅度,以确认大客车是否受到撞击或翻覆,一旦电动巴士遭受撞击或翻覆的危急事件,微处理装置3⁽⁴⁾将会立即指令调温装置1⁽⁴⁾以最大效率运转,一方面藉此冷却电池组92⁽⁴⁾,维持电池组92⁽⁴⁾于低温状态,避免电池芯920⁽⁴⁾因前述状况产生高温,导致电池芯920⁽⁴⁾的电解液流出或汽化撑破电池芯920⁽⁴⁾封装,抑或电池芯920⁽⁴⁾封装因外力所产生的损坏,即使破裂损坏,也会因为此时的电池芯920⁽⁴⁾已经冷却至低温状态,电解液流出也不易立即产生燃烧的

连锁反应,直到电能耗光。

[0077] 经由上述实施例的揭露,本发明提出将温度信号和电量信号综合判断,以及预先评估环境影响,使得管理电池芯的操作环境温度,不再是单纯以现在所量得的温度数据为准,而可以一并整合考虑电动设备所需要的优先顺序,在电量即将不足的情况下,优先提供延长电动设备的续航力,让电动设备不致轻易停摆。此外,更整合环境内外的热源评估,预估随后将影响电池芯的热能进出,预先进行温度调控,避免可预测的冷热冲击效应,藉以维持电池芯操作环境温度在极小的例如摄氏一度范围内,不仅确保电池芯的运作效率维持高档,还同时大幅延长电池芯的使用寿命,因而明显降低电动设备的使用成本、提高使用效能。尤其是在当对于电动设备无法控制的外力损坏来临时,急遽地强冷降温,不仅可大幅减少燃烧爆裂的风险,更可以尽其所能地迅速释放所储存的电能,减少电池芯所储存能量造成的燃烧与爆裂,进行良好的风险及损害控制。

[0078] 别于受限于导热通道的结构,仅对于导接处进行导热,本发明第五较佳实施例如图12所示,是将电池组92⁽⁵⁾浸泡于冷却液,省去大部分导接于电池组92⁽⁵⁾的导热通道16⁽⁵⁾结构,及选用特定热导材质的导热通道16⁽⁵⁾,电池组92⁽⁵⁾浸泡于冷却油让导热面积增加达到最大,让导热效率提高,于本例是以冷却液释例为绝缘的冷却油。藉由水泵11⁽⁵⁾产生压力推动冷却油,使冷却油可在导热通道流动,用调温装置冷却冷却油104⁽⁵⁾。在本例热管理系统中,调温装置、感测装置及微处理装置等与前述实施例相同的部分就不再详述。当然,熟悉该技术领域人士可以选择将电池组浸泡或部分浸泡入冷却液或搭配部分导热通道等结构进行规划设计及组合,或搭配任一热交换作用的调温装置及设置附属散热元件(如散热鳍片、散热风扇等),皆无碍于本发明实施。

[0079] 又因冷却油具有绝缘效果,可提供电动设备如受无法控制外力损坏时,且电池组也因此外力而破损造成电解液渗流,所渗流的低温却具有高挥发性电解液此时会与冷却油混和,借着冷却油高燃点的特性持续确保电动设备及周遭在安全状态,不至因电动设备损坏而向外溢流的电解液造成第二次事故,使本发明提高损害风险控制达到更高的安全水平。

[0080] 综合上所述仅为本发明的较佳实施例,并非用来限定本发明的实施例范围。即凡依本发明申请专利范围的内容所为的等校变化与修饰,皆应为本发明专利涵盖的范畴。

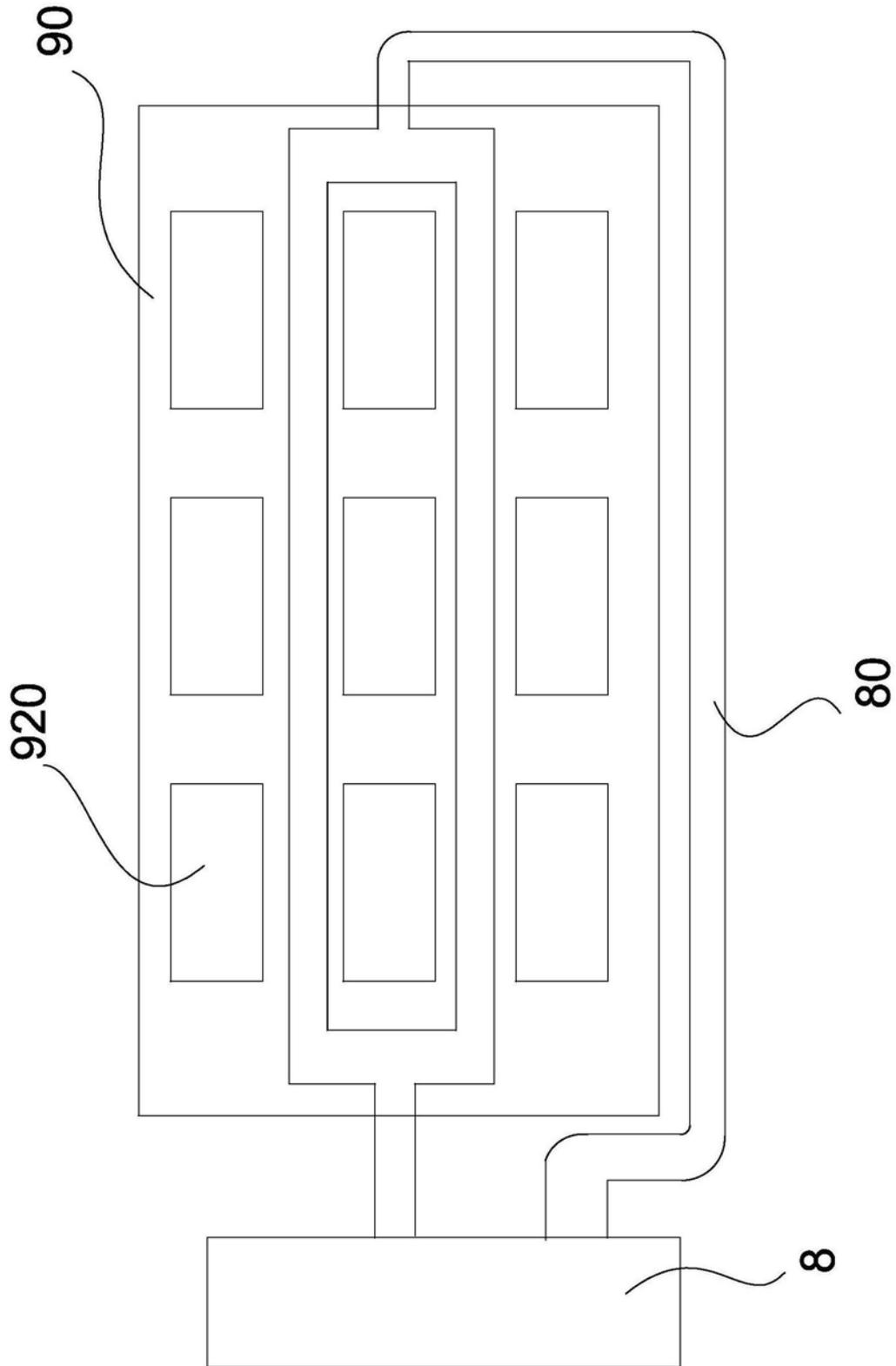


图1

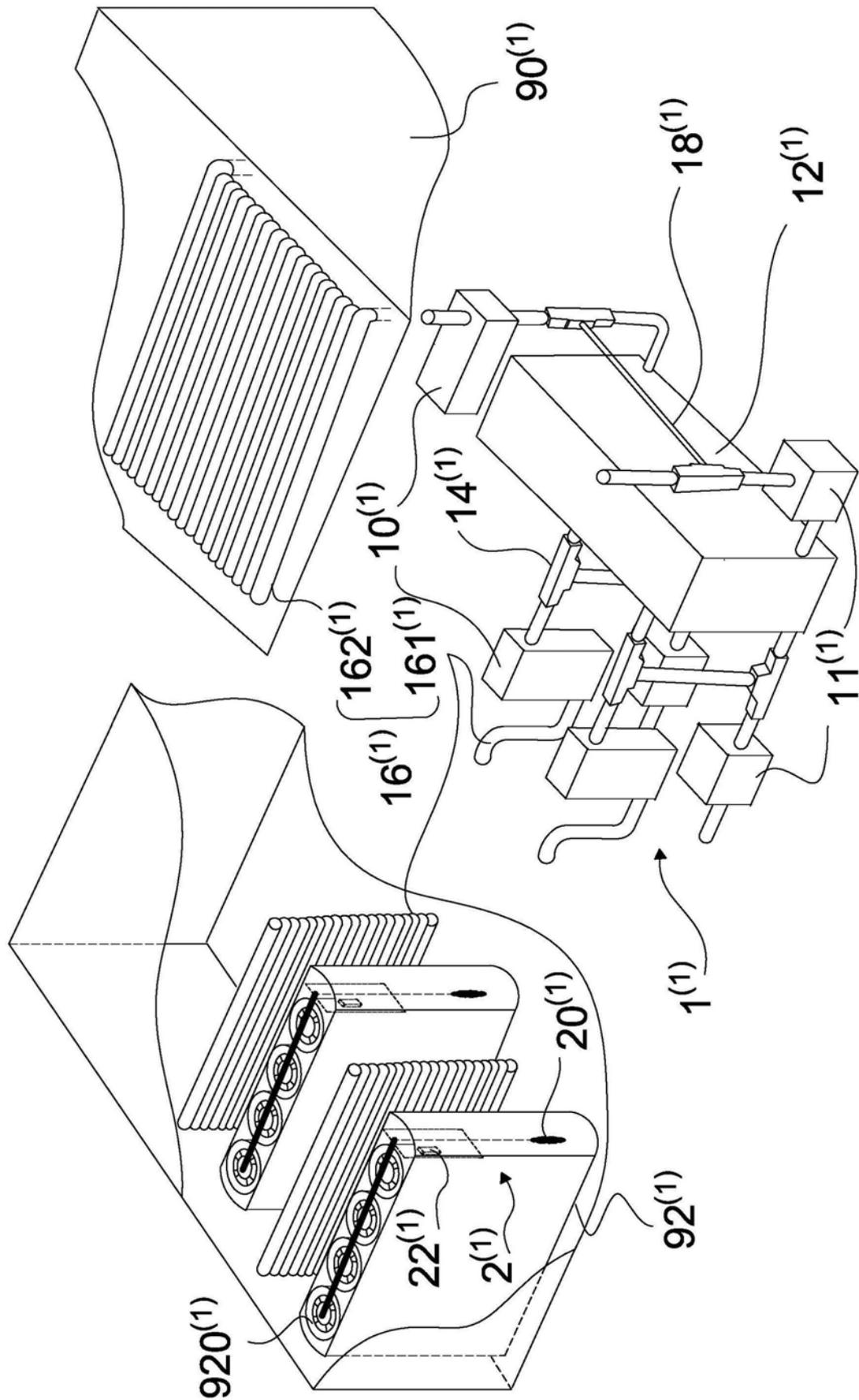


图2

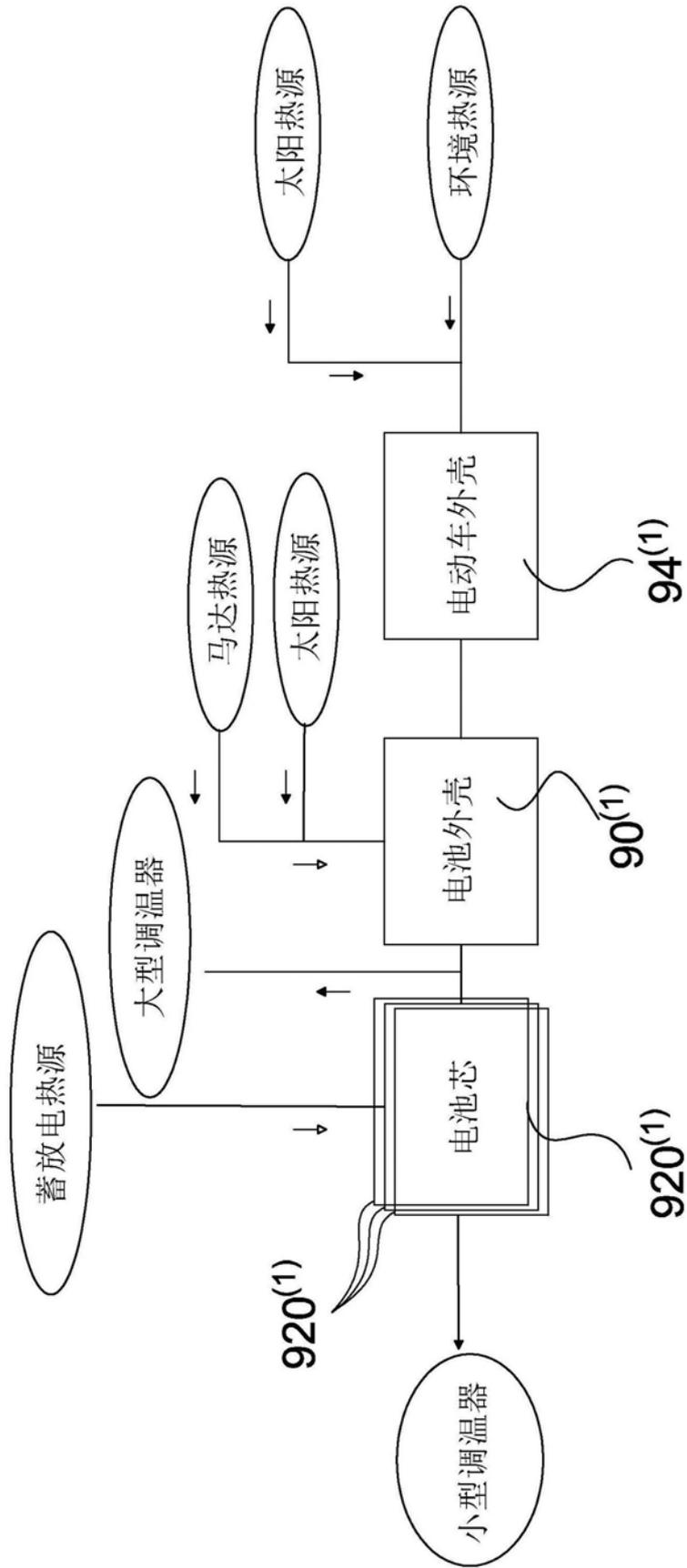


图3

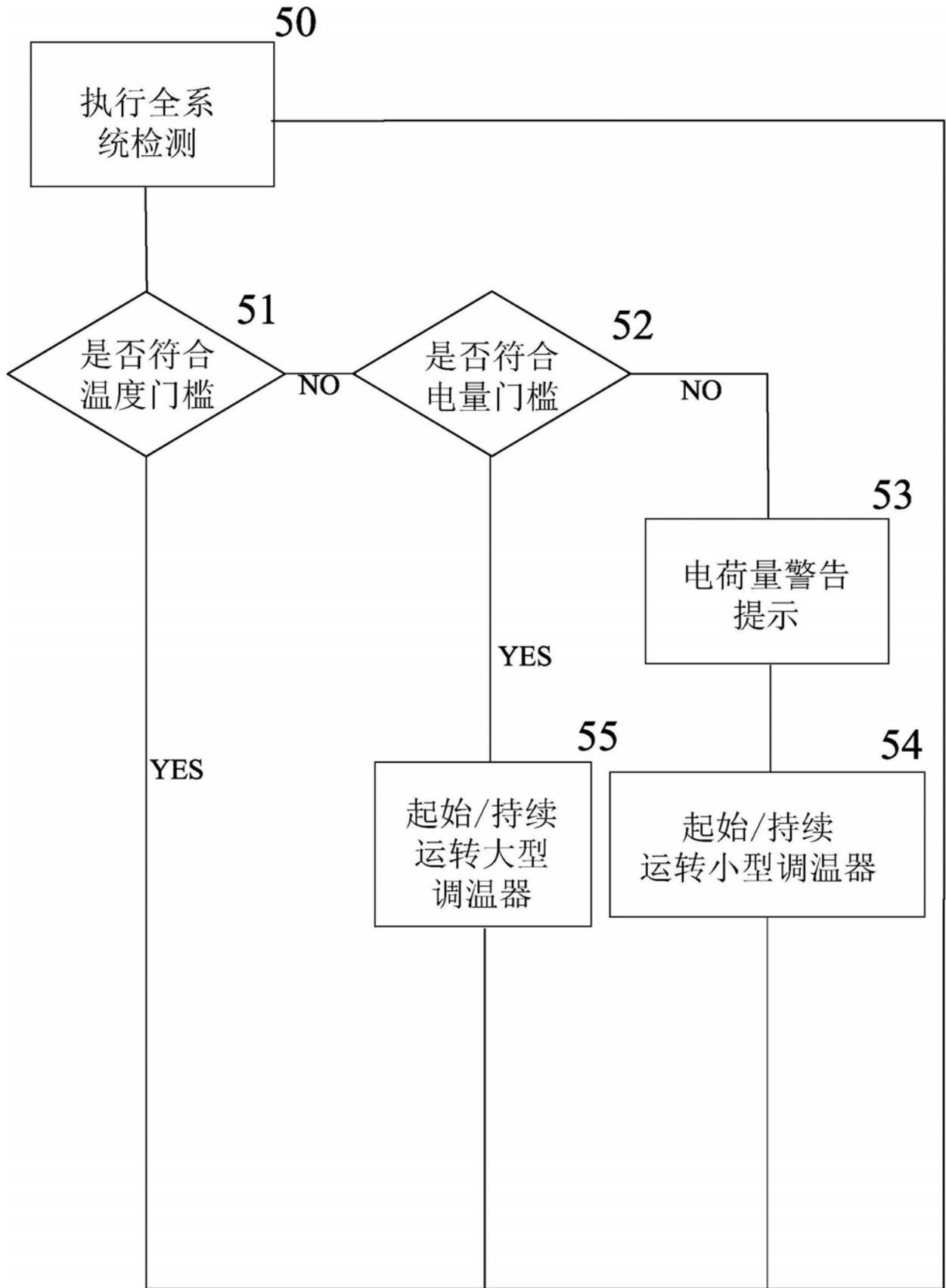


图4

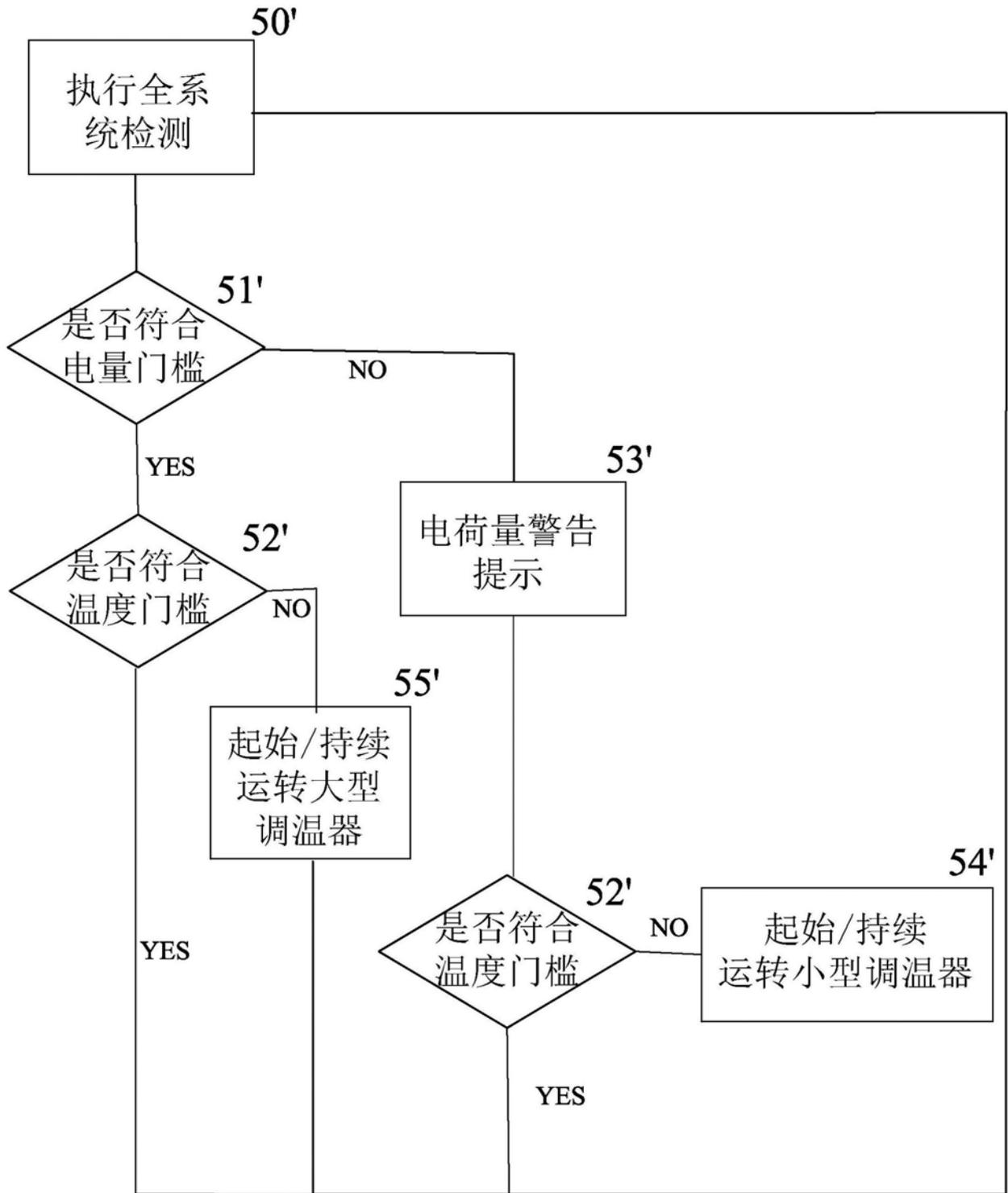


图5

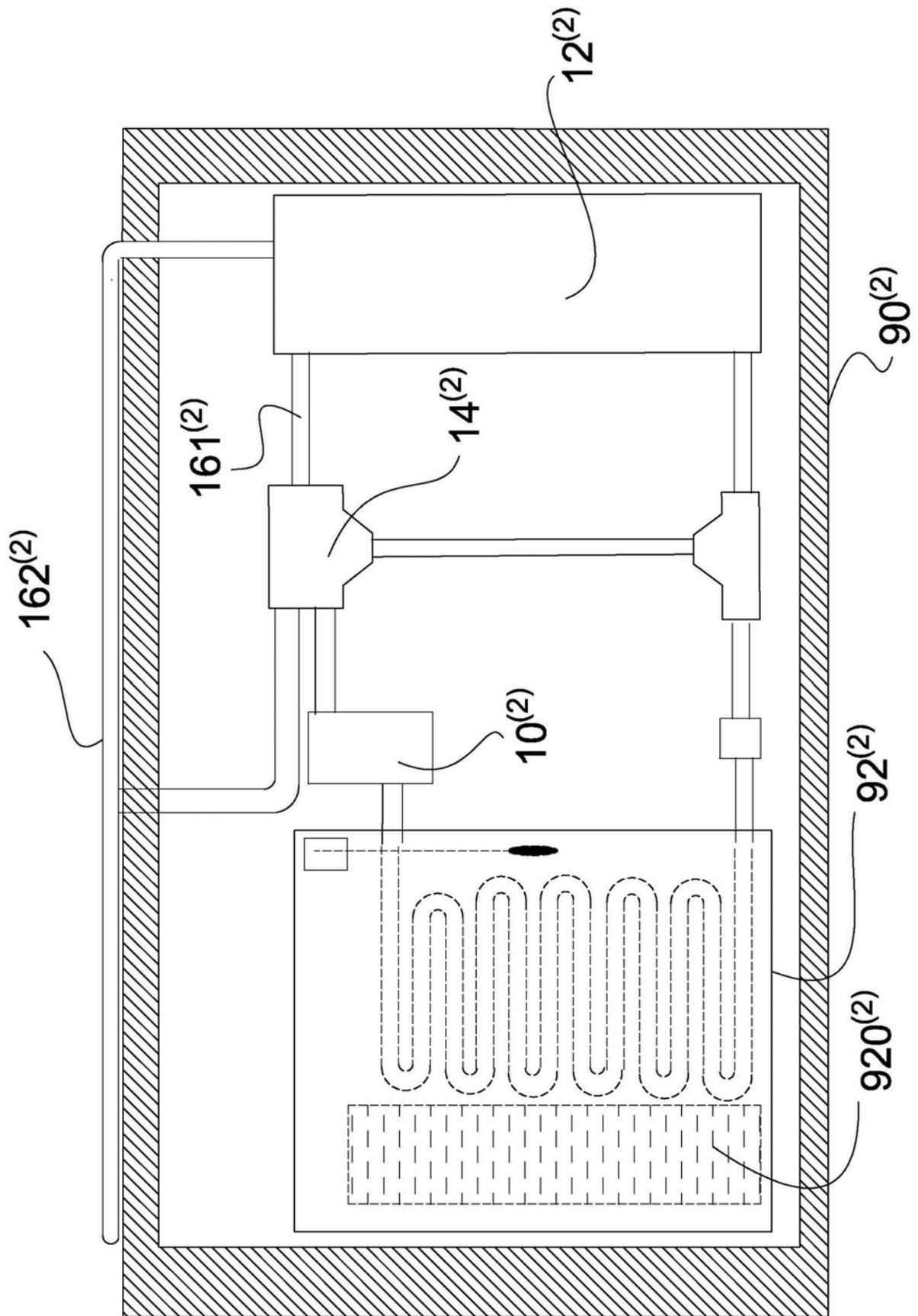


图6

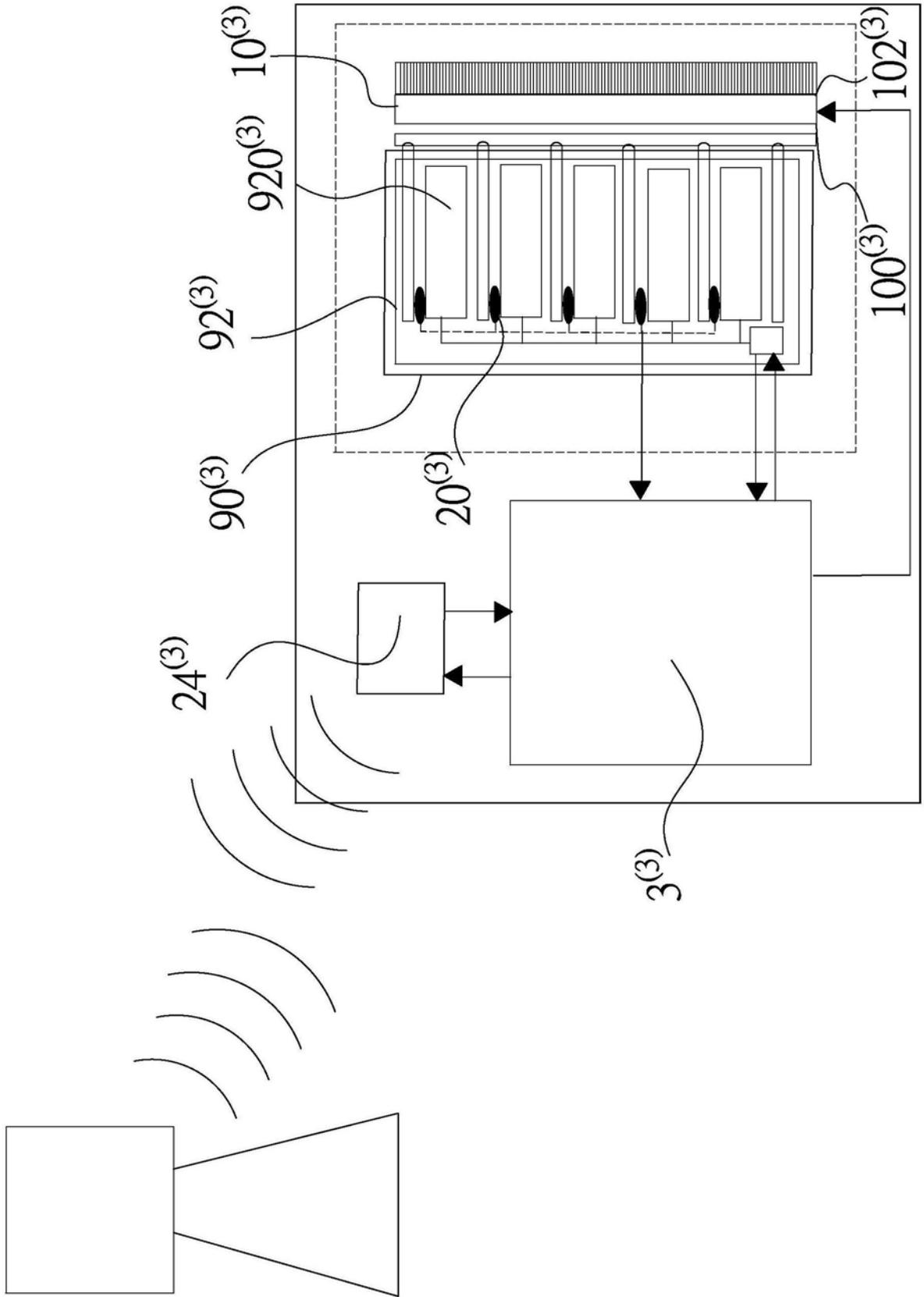


图7

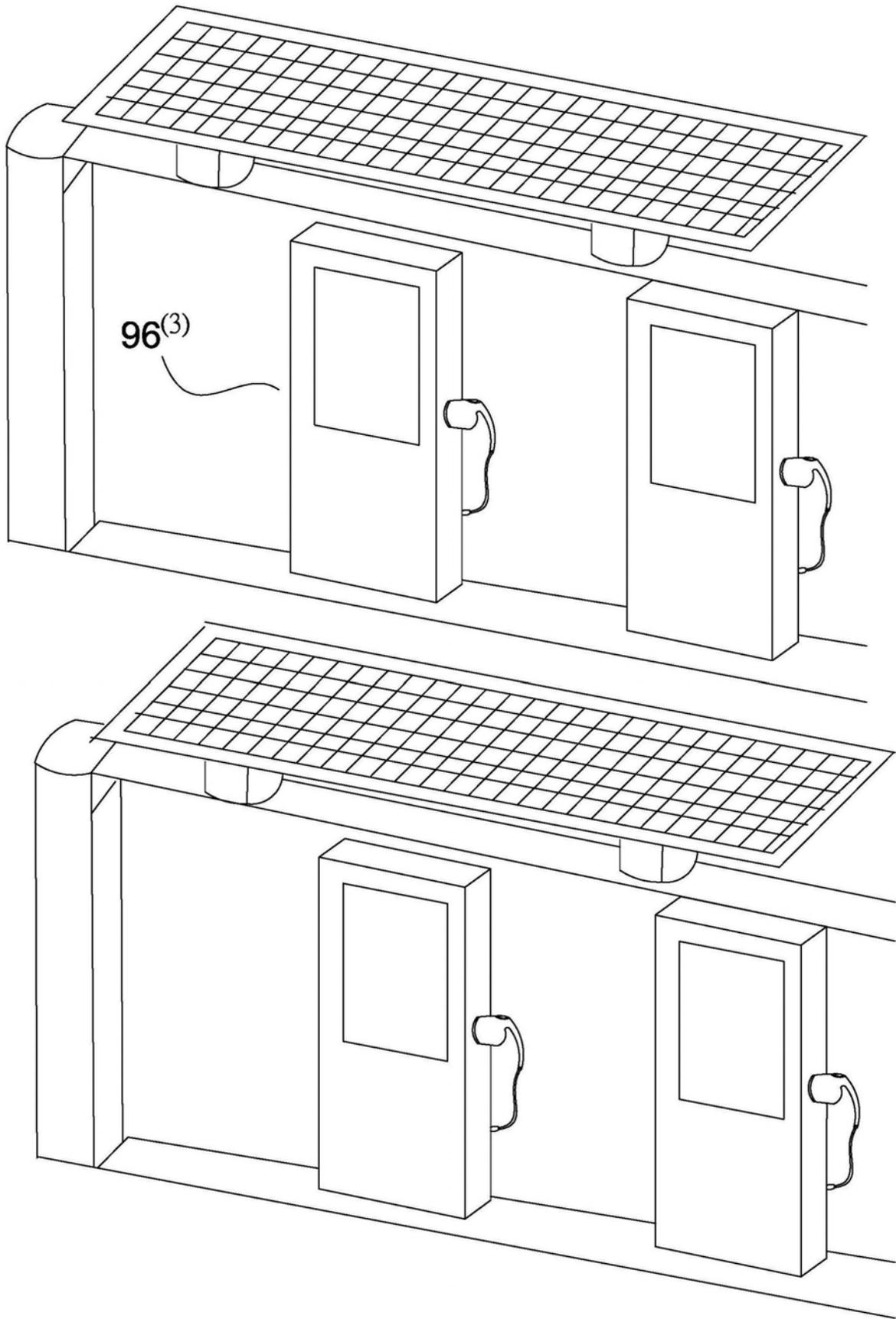


图8

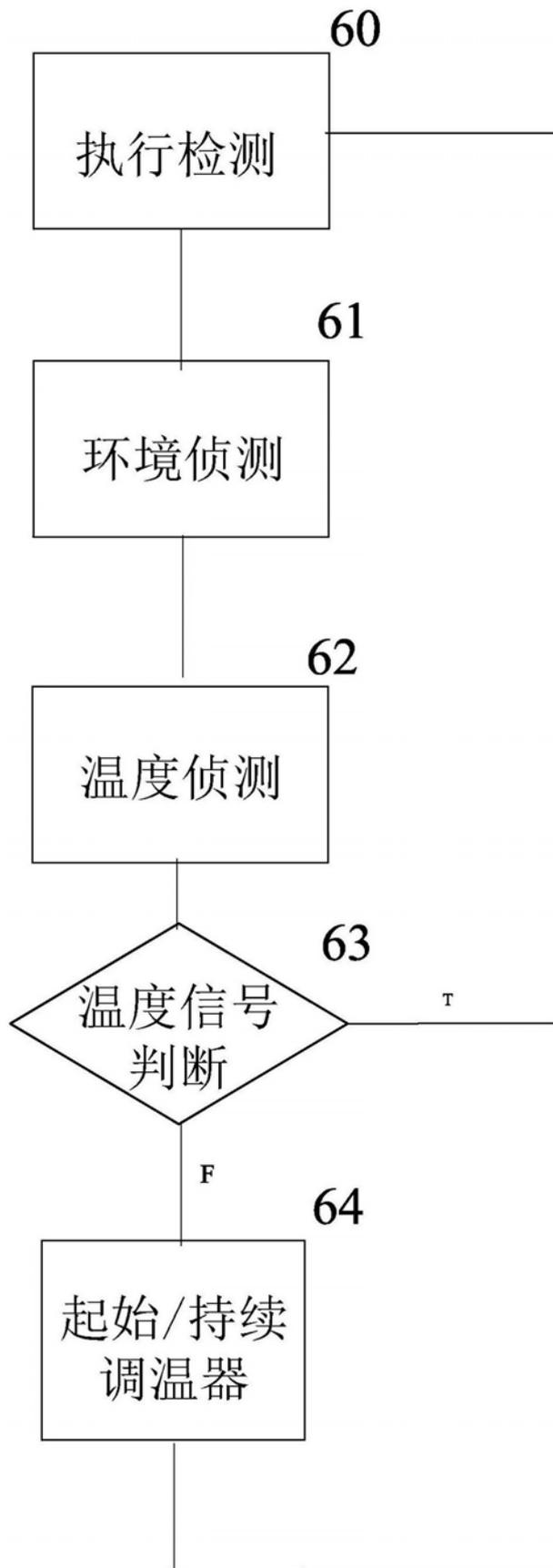


图9

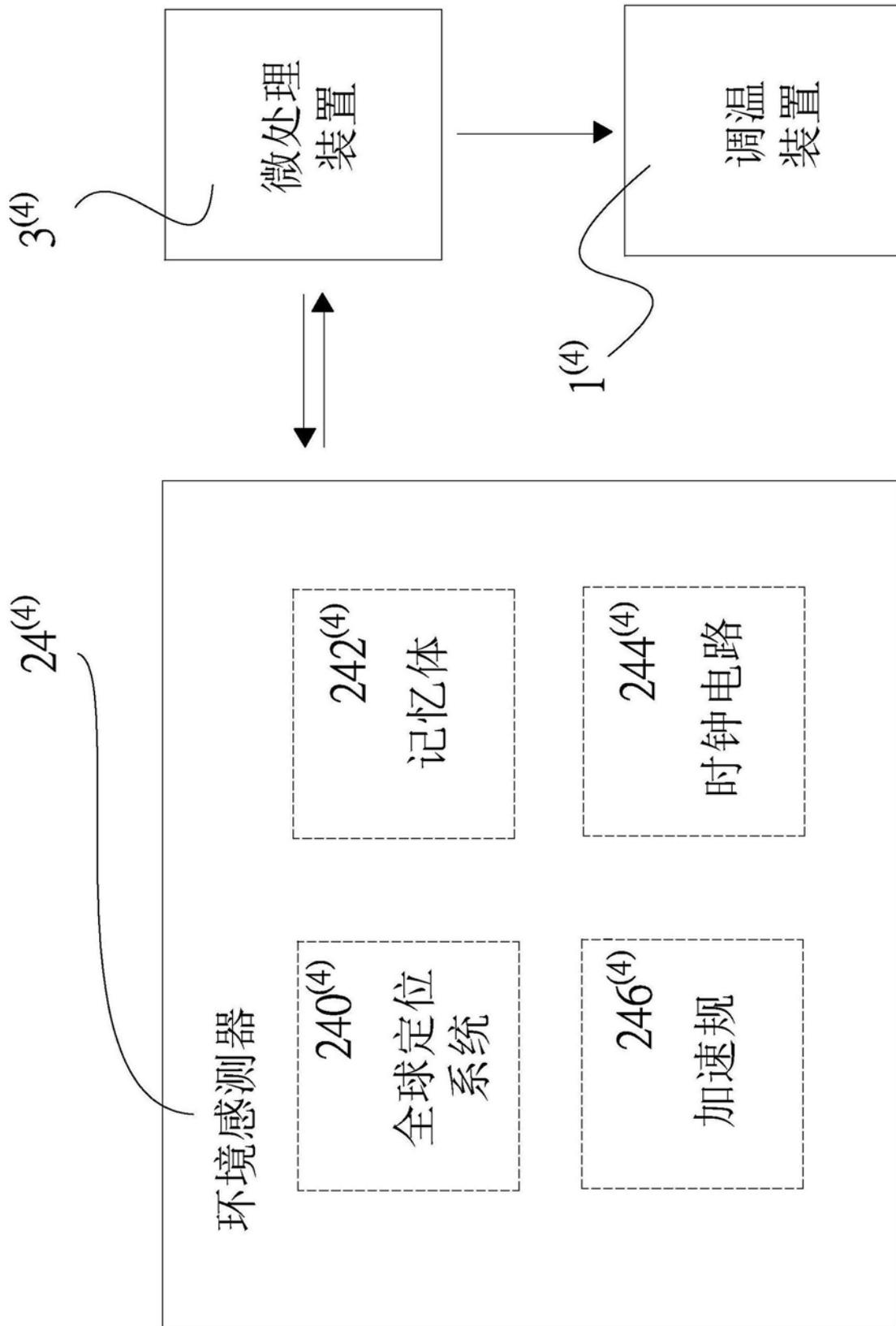


图10

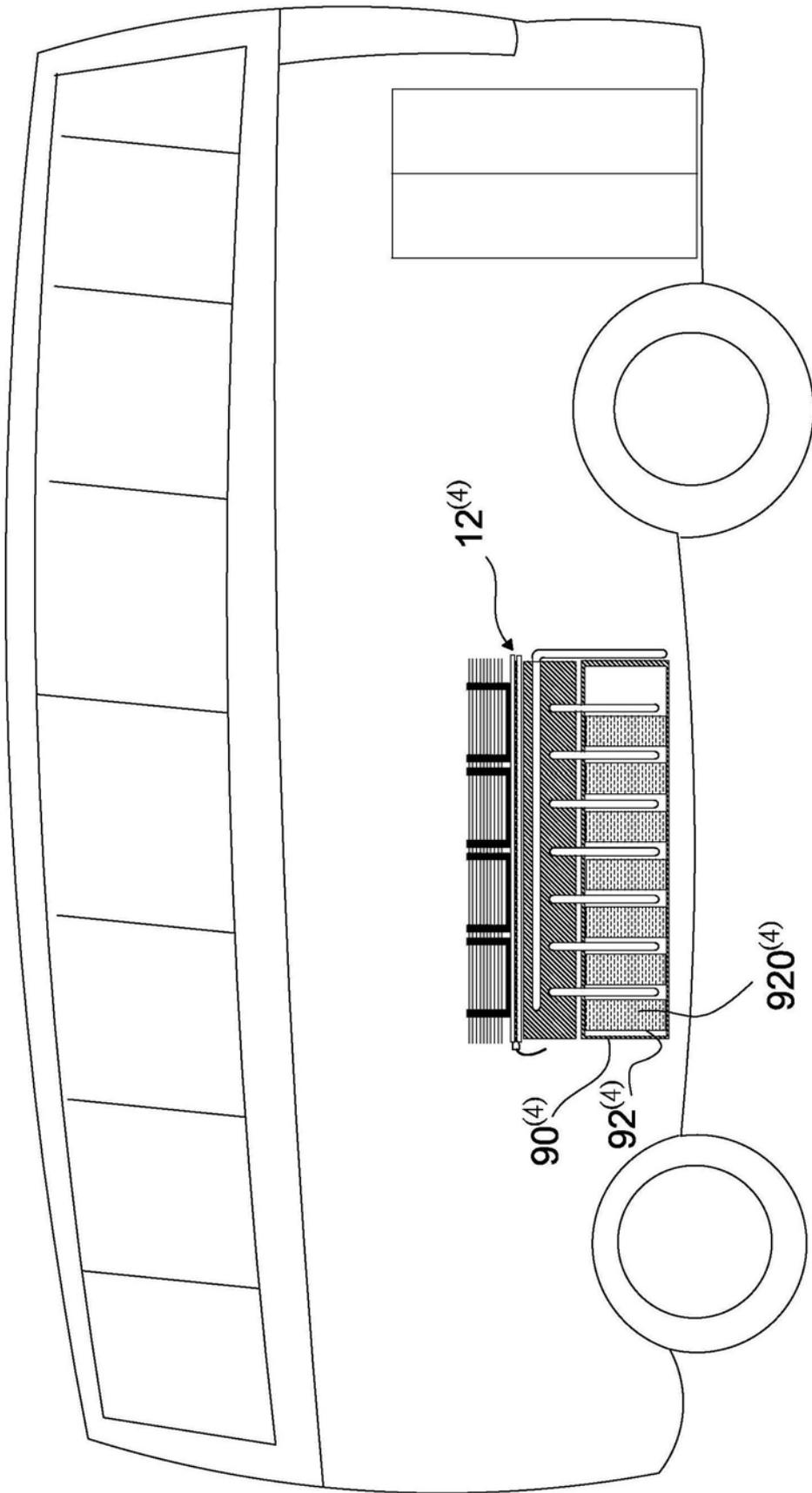


图11

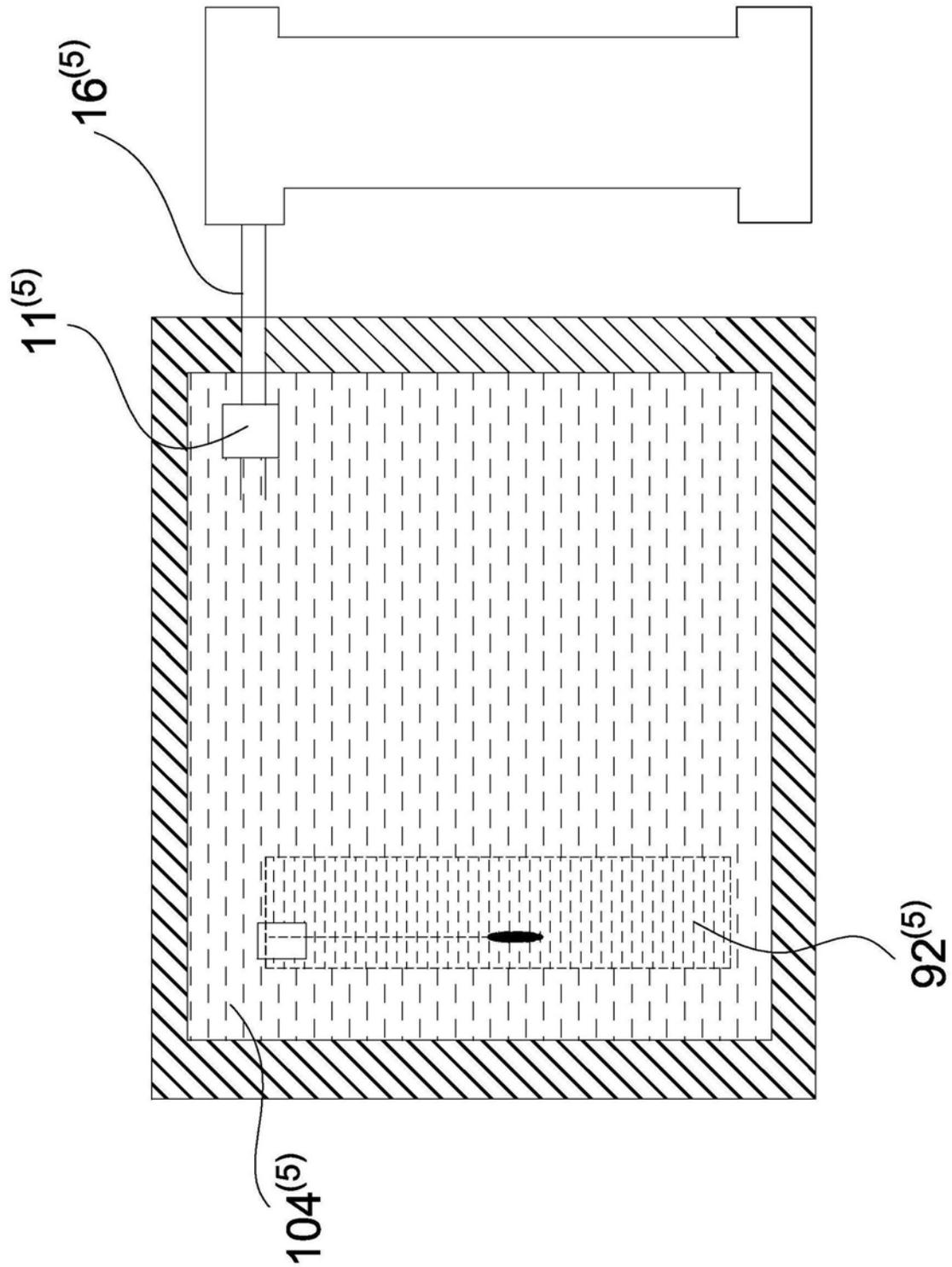


图12