



(12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 110375194 A

(43)申请公布日 2019.10.25

(21)申请号 201910605391.2

(22)申请日 2019.07.05

(71)申请人 北京新能源汽车技术创新中心有限公司

地址 102600 北京市大兴区经济技术开发区荣华中路10号1幢A座1705

(72)发明人 梁晨 陈雨时 原诚寅

(74)专利代理机构 北京思创大成知识产权代理有限公司 11614

代理人 张立君

(51)Int.Cl.

F17C 5/06(2006.01)

F17C 13/10(2006.01)

F17C 7/04(2006.01)

F17C 13/02(2006.01)

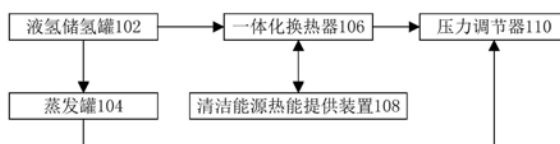
权利要求书2页 说明书6页 附图1页

(54)发明名称

一种液氢加氢站热管理系统

(57)摘要

本发明公开了一种液氢加氢站热管理系统,液氢加氢站包括液氢储氢罐,热管理系统包括:蒸发罐,蒸发罐与液氢储氢罐连接,用于存储从液氢储氢罐泄露的气态氢;一体化换热器,一体化换热器与液氢储氢罐进行换热,从而将液氢储氢罐内的液态氢转化为气态氢;清洁能源热能提供装置,清洁能源热能提供装置与一体化换热器连接,为一体化换热器提供热能;压力调节器,压力调节器分别与蒸发罐和一体化换热器连接,用于对气态氢进行加压。本发明通过清洁能源热能提供装置为一体化换热器提供进行热交换的热能,将液态氢转化为气态氢,进而实现气态氢加注,降低了传统能源使用,提高了可再生能源和清洁能源的使用率,实现清洁高效地液态氢转化为气态氢。



1. 一种液氢加氢站热管理系统,所述液氢加氢站包括用于存储液态氢的液氢储氢罐,其特征在于,所述热管理系统包括:

蒸发罐,所述蒸发罐与所述液氢储氢罐连接,用于存储从所述液氢储氢罐泄露的气态氢;

一体化换热器,所述一体化换热器与所述液氢储氢罐进行换热,从而将所述液氢储氢罐内的液态氢转化为气态氢;

清洁能源热能提供装置,所述清洁能源热能提供装置与所述一体化换热器连接,为所述一体化换热器提供热能;

压力调节器,所述压力调节器分别与所述蒸发罐和一体化换热器连接,用于对从所述蒸发罐和一体化换热器流出的气态氢进行加压。

2. 根据权利要求1所述的液氢加氢站热管理系统,其特征在于,所述液氢加氢站还包括:

加氢机,所述加氢机通过所述压力调节器与所述一体化换热器连接,用于加注气态氢。

3. 根据权利要求2所述的液氢加氢站热管理系统,其特征在于,所述一体化换热器包括热能介质循环管路和液态氢管路,所述热能介质循环管路与所述清洁能源热能提供装置连接,接受所述清洁能源热能提供装置提供的高温热介质,将低温热介质返回至所述清洁能源热能提供装置,所述液态氢管路与所述热能介质循环管路进行热交换,从而所述液态氢被所述高温热介质加热为气态氢。

4. 根据权利要求3所述的液氢加氢站热管理系统,其特征在于,所述清洁能源热能提供装置包括太阳能加热装置、地热能加热装置、氢气加热装置中的至少一种;所述太阳能加热装置利用太阳能加热所述热介质,所述地热能加热装置利用地热能加热所述热介质,所述氢气加热装置通过燃烧氢气加热所述热介质。

5. 根据权利要求4所述的液氢加氢站热管理系统,其特征在于,所述氢气加热装置分别与所述蒸发罐的气态氢出口和所述一体化换热器的液态氢管路的出口相连接,从而利用所述蒸发罐和所述一体化换热器的气态氢进行燃烧。

6. 根据权利要求3所述的液氢加氢站热管理系统,其特征在于,所述加氢机包括冷却介质管道,所述冷却介质管道与所述一体化换热器的热能介质循环管路进行热交换,以冷却所述加氢机加注的气态氢。

7. 根据权利要求3所述的液氢加氢站热管理系统,其特征在于,所述液氢加氢站还包括操作间和操作间换热器,所述操作间换热器设置在所述操作间内,所述操作间换热器与所述一体化换热器进行热交换,以提高所述操作间的温度。

8. 根据权利要求7所述的液氢加氢站热管理系统,其特征在于,所述一体化换热器的热能介质循环管路、液态氢管路和所述操作间换热器的换热循环管路相互靠接排布,且各种管路分别独自运行互不导通。

9. 根据权利要求1所述的液氢加氢站热管理系统,其特征在于,还包括安全阀,所述安全阀设于所述蒸发罐的出口,当所述蒸发罐的所述内部压力高于安全阈值时,所述安全阀打开从而排出气态氢。

10. 根据权利要求1所述的液氢加氢站热管理系统,其特征在于,所述液氢加氢站还包括:

液氢加注机,所述液氢加注机与所述液氢储氢罐连接,用于加注液态氢。

一种液氢加氢站热管理系统

技术领域

[0001] 本发明属于氢能新能源汽车领域,更具体地,涉及一种液氢加氢站热管理系统。

背景技术

[0002] 随着公众环保意识的日益提高,新能源汽车得到了广泛推广,尤其氢能源被认为是最具有应用前景的二次能源之一,氢能源燃料汽车受到了广大用户青睐,给氢能源燃料汽车进行能量补给的加氢站也得到了大量推广和应用。

[0003] 液氢加氢站可以实现更高效的储氢效率,但液氢在储存和使用过程中需要一些必要的装置或措施以保证其能安全高效的使用。

[0004] 其中,液氢在转化成气态氢给车辆加注时,需要大量吸收外界热量,如果液氢加氢系统不做必要的热交互处理,则会造成液氢加氢系统的管路结冰、堵塞等情况。采用传统能源的外加热(例如电加热)方式给液氢进行加热,满足液氢转化为气态时所需的热量非常巨大,会造成额外能源消耗。因此,期待提出一种方案能够最大限度的节约能源,实现高效的能源利用。

发明内容

[0005] 本发明的目的是提出一种降低能源消耗,实现高效的能源利用的液氢加氢站热管理系统。

[0006] 为了实现上述目的,本发明提供了一种液氢加氢站热管理系统,所述液氢加氢站包括用于存储液态氢的液氢储氢罐,所述热管理系统包括:蒸发罐,所述蒸发罐与所述液氢储氢罐连接,用于存储从所述液氢储氢罐泄露的气态氢;一体化换热器,所述一体化换热器与所述液氢储氢罐进行换热,从而将所述液氢储氢罐内的液态氢转化为气态氢;清洁能源热能提供装置,所述清洁能源热能提供装置与所述一体化换热器连接,为所述一体化换热器提供热能;压力调节器,所述压力调节器分别与所述蒸发罐和一体化换热器连接,用于对从所述蒸发罐和一体化换热器流出的气态氢进行加压。

[0007] 优选地,所述液氢加氢站还包括:加氢机,所述加氢机通过所述压力调节器与所述一体化换热器连接,用于加注气态氢。

[0008] 优选地,所述一体化换热器包括热能介质循环管路和液态氢管路,所述热能介质循环管路与所述清洁能源热能提供装置连接,接受所述清洁能源热能提供装置提供的高温热介质,将低温热介质返回至所述清洁能源热能提供装置,所述液态氢管路与所述热能介质循环管路进行热交换,从而所述液态氢被所述高温热介质加热为气态氢。

[0009] 优选地,所述清洁能源热能提供装置包括太阳能加热装置、地热能加热装置、氢气加热装置中的至少一种;所述太阳能加热装置利用太阳能加热所述热介质,所述地热能加热装置利用地热能加热所述热介质,所述氢气加热装置通过燃烧氢气加热所述热介质。

[0010] 优选地,所述氢气加热装置分别与所述蒸发罐的气态氢出口和所述一体化换热器的液态氢管路的出口相连接,从而利用所述蒸发罐和所述一体化换热器的气态氢进行燃

烧。

[0011] 优选地,所述加氢机包括冷却介质管道,所述冷却介质管道与所述一体化换热器的热能介质循环管路进行热交换,以冷却所述加氢机加注的气态氢。

[0012] 优选地,所述液氢加氢站还包括操作间和操作间换热器,所述操作间换热器设置在所述操作间内,所述操作间换热器与所述一体化换热器进行热交换,以提高所述操作间的温度。

[0013] 优选地,所述一体化换热器的热能介质循环管路、液态氢管路和所述操作间换热器的换热循环管路相互靠接排布,且各种管路分别独自运行互不连通。

[0014] 优选地,所述的液氢加氢站热管理系统还包括安全阀,所述安全阀设于所述蒸发罐的出口,当所述蒸发罐的所述内部压力高于安全阈值时,所述安全阀打开从而排出气态氢。

[0015] 优选地,所述液氢加氢站还包括:液氢加注机,所述液氢加注机与所述液氢储氢罐连接,用于加注液态氢。

[0016] 本发明的有益效果在于:本发明通过清洁能源热能提供装置为一体化换热器提供热能,以便一体化换热器进行热交换将液态氢转化为气态氢,进而实现气态氢加注,降低了传统能源使用,提高了可再生能源和清洁能源的使用率,实现清洁高效地液态氢转化为气态氢。

[0017] 本发明的系统具有其它的特性和优点,这些特性和优点从并入本文中的附图和随后的具体实施例中将是显而易见的,或者将在并入本文中的附图和随后的具体实施例中进行详细描述,这些附图和具体实施例共同用于解释本发明的特定原理。

附图说明

[0018] 通过结合附图对本发明示例性实施方式进行更详细的描述,本发明的上述以及其它目的、特征和优势将变得更加明显。其中,在本发明示例性实施方式中,相同的附图标记通常代表相同部件。

[0019] 图1示出了根据本发明的一个实施例的液氢加氢站热管理系统的结构连接图。

[0020] 图2示出了根据本发明的一个实施例的液氢加氢站热管理系统采用多种清洁能源的结构连接图。

[0021] 附图标记说明

[0022] 102、液氢储氢罐;104、蒸发罐;106、一体化换热器;108、清洁能源热能提供装置;1082、太阳能加热装置;1084、地热能加热装置;1086、氢气加热装置;110、压力调节器;112、操作间换热器;114、安全阀;202、液氢加注机;204、加氢机。

具体实施方式

[0023] 下面将参照附图更详细地描述本发明的优选实施例。虽然附图中显示了本发明的优选实施例,然而应该理解,可以以各种形式实现本发明而不应被这里阐述的实施方式所限制。相反,提供这些实施方式是为了使本发明更加透彻和完整,并且能够将本发明的范围完整地传达给本领域的技术人员。

[0024] 本发明提供了一种液氢加氢站热管理系统,液氢加氢站包括用于存储液态氢的液

氢储氢罐,热管理系统包括:蒸发罐,蒸发罐与液氢储氢罐连接,用于存储从液氢储氢罐泄露的气态氢;一体化换热器,一体化换热器与液氢储氢罐进行换热,从而将液氢储氢罐内的液态氢转化为气态氢;清洁能源热能提供装置,清洁能源热能提供装置与一体化换热器连接,为一体化换热器提供热能;压力调节器,压力调节器分别与蒸发罐和一体化换热器连接,用于对从蒸发罐和一体化换热器流出的气态氢进行加压。

[0025] 具体的,液态氢存储在液氢储氢罐内,液态氢由液氢储氢罐的出口进入一体化换热器,清洁能源热能提供装置的热能介质进入一体化换热器为一体化换热器提供热能,以便一体化换热器进行热交换将来自于液氢储氢罐的液态氢转为气态氢。液氢储氢罐内的液态氢是以高压状态存储的,在储存过程中接口处由于密封等原因会存在泄露情况,在封头和瓶口阀接口处连接有管道,少量泄露的液态氢通过管道进入蒸发罐,在蒸发罐受热后转化为气态氢。一体化加热器热交换转化后的气态氢和蒸发罐的气态氢均进入压力调节器,通过压力调节器对气态氢进行加压。

[0026] 根据示例性的实施方式的液氢加氢站热管理系统通过清洁能源热能提供装置为一体化换热器提供热能,以便一体化换热器进行热交换将液态氢转化为气态氢,进而实现气态氢加注,降低了传统能源使用,提高了可再生能源和清洁能源的使用率,实现清洁高效地液态氢转化为气态氢。

[0027] 作为优选方案,液氢加氢站还包括:加氢机,加氢机通过压力调节器与一体化换热器连接,用于加注气态氢。

[0028] 具体的,压力调节器设置在一体化换热器和加氢机之间的管道上,压力调节器俗称调节阀,通常采用弹簧形式,靠弹簧的预紧力来控制通过管道的压力,弹簧压缩时,压力调节器泄压,从而起到对气态氢加压的作用,车载储氢瓶的压力一般分为35MPa和70MPa,所以加注端必须有高于该值的压力才能充气给车载储氢瓶,压力调节器对气态氢进行加压,压力值高于35MPa和70MPa,加压的气态氢进入加氢机,进而实现加注气态氢。

[0029] 作为优选方案,一体化换热器包括热能介质循环管路和液态氢管路,热能介质循环管路与清洁能源热能提供装置连接,接受清洁能源热能提供装置提供的高温热介质,将低温热介质返回至清洁能源热能提供装置,液态氢管路与热能介质循环管路进行热交换,从而液态氢被高温热介质加热为气态氢。

[0030] 具体的,高温热介质由清洁能源热能提供装置的热能介质出口流出经由管道流入至一体化换热器的热能介质循环管路,为一体化换热器提供热交换的能量,液态氢由储液氢储氢罐的出口流出经由管道流入至一体化换热器的液态氢管路,液态氢管路与热能介质循环管路进行热交换将液态氢转化为气态氢,将高温热介质转变为低温热介质,转化后的气态氢由一体化换热器的液态氢管路流出至压力调节器,低温热介质由一体化换热器的热能介质循环管路流出经由管道流回至清洁能源热能提供装置。

[0031] 作为优选方案,清洁能源热能提供装置包括太阳能加热装置、地热能加热装置、氢气加热装置中的至少一种;太阳能加热装置利用太阳能加热热介质,地热能加热装置利用地热能加热热介质,氢气加热装置通过燃烧氢气加热热介质。

[0032] 具体的,清洁能源热能提供装置可以采用太阳能、地热能和氢气中的一种或多种,相应的在一体化换热器设置对应的一种或多种热能介质循环管路。

[0033] 太阳能加热装置利用太阳能加热热介质,通过水泵循环,将高温热介质由清洁能

源热能提供装置的出口流出经由管道进入一体化换热器的热能介质循环管路,低温热介质由一体化换热器的热能介质循环管路流出经由管道进入清洁能源热能提供装置的低温热介质入口。

[0034] 地热能加热装置采用地源热泵系统,地源热机组抽取土壤中的热源,通过热源对热介质加热,高温热介质由地源热机组流出经过管道进入一体化换热器的热能介质循环管路,低温热介质由一体化换热器的热能介质循环管路流出经由管道进入地源热机组的低温热介质入口。

[0035] 作为优选方案,氢气加热装置分别与蒸发罐的气态氢出口和一体化换热器的液态氢管路的出口相连接,从而利用蒸发罐和一体化换热器的气态氢进行燃烧。

[0036] 具体的,蒸发罐的气态氢和一体化换热器的液态氢管路的出来的气态氢进入氢气加热装置,在氢气加热装置内被点燃燃烧,燃烧加热热介质,高温热介质由氢气加热装置的出口流出经由管道进入一体化换热器的热能介质循环管路,低温热介质由一体化换热器的热能介质循环管路流出经由管道进入氢气加热装置的低温热介质入口。

[0037] 作为优选方案,加氢机包括冷却介质管道,冷却介质管道与一体化换热器的热能介质循环管路进行热交换,以冷却加氢机加注的气态氢。

[0038] 具体的,由于加氢机在加注过程中需要降温,低温热介质由一体化换热器的热能介质循环管路流出经由管道流入至加氢机的冷却介质管道,冷却介质管道中的低温热介质与加氢机中的气态氢进行热交换,对加氢机中的气态氢进行冷却,保证氢气加注安全,热交换后的热介质由加氢机的冷却介质管道流出经由管道流入至一体化换热器的热能介质循环管路。

[0039] 作为优选方案,液氢加氢站还包括操作间和操作间换热器,操作间换热器设置在操作间内,操作间换热器与一体化换热器进行热交换,以提高操作间的温度。

[0040] 具体的,在冬季,高温热介质由一体化换热器的热能介质循环管路流出经由管道流入至操作间换热器,与操作间换热器进行热交换,交换后的低温热介质由操作间换热器流出经由管道流入至一体化换热器的热能介质循环管路,以此提高操作间的温度,满足操作间的采暖需求。

[0041] 作为优选方案,一体化换热器的热能介质循环管路、液态氢管路和操作间换热器的换热循环管路相互靠接排布,且各种管路分别独自运行互不连通。

[0042] 具体的,热能介质循环管路、液态氢管路和操作间换热器的换热循环管路相互不连通,但排布时相互靠接贴在一起,或者中间通过肋片等连接,实现热传导。

[0043] 作为优选方案,液氢加氢站热管理系统还包括安全阀,安全阀设于蒸发罐的出口,当蒸发罐的内部压力高于安全阈值时,安全阀打开从而排出气态氢。

[0044] 具体的,安全阀设置在蒸发罐的出口上,当蒸发罐的内部压力高于安全阈值时,安全阀就会自动打开从而排出蒸发罐内的气态氢。

[0045] 作为优选方案,液氢加氢站还包括:液氢加注机,液氢加注机与液氢储氢罐连接,用于加注液态氢。

[0046] 具体的,液态氢由液氢储氢罐流入至液氢加注机,实现液态加注。

[0047] 实施例一

[0048] 图1示出了根据本发明的一个实施例的液氢加氢站热管理系统的结构连接图。图2

示出了根据本发明的一个实施例的液氢加氢站热管理系统采用多种清洁能源时的结构连接图。

[0049] 结合图1和图2所示,一种液氢加氢站热管理系统,液氢加氢站包括用于存储液态氢的液氢储氢罐102,热管理系统包括:蒸发罐104,蒸发罐104与液氢储氢罐102连接,用于存储从液氢储氢罐102泄露的气态氢;一体化换热器108,一体化换热器108与液氢储氢罐102进行换热,从而将液氢储氢罐102内的液态氢转化为气态氢;清洁能源热能提供装置110,清洁能源热能提供装置110与一体化换热器108连接,为一体化换热器108提供热能;压力调节器110,压力调节器110分别与蒸发罐104和一体化换热器108连接,用于对从蒸发罐和一体化换热器流出的气态氢进行加压。

[0050] 其中,液氢加氢站还包括:加氢机204,加氢机204通过压力调节器110与一体化换热器108连接,用于加注气态氢。

[0051] 其中,一体化换热器108包括热能介质循环管路和液态氢管路,热能介质循环管路与清洁能源热能提供装置110连接,接受清洁能源热能提供装置110提供的高温热介质,将低温热介质返回至清洁能源热能提供装置110,液态氢管路与热能介质循环管路进行热交换,从而液态氢被高温热介质加热为气态氢。

[0052] 其中,清洁能源热能提供装置110包括太阳能加热装置1082、地热能加热装置1084、氢气加热装置1086中的至少一种;太阳能加热装置1082利用太阳能加热热介质,地热能加热装置1084利用地热能加热热介质,氢气加热装置1086通过燃烧氢气加热热介质。

[0053] 其中,氢气加热装置1086分别与蒸发罐104的气态氢出口和一体化换热器108的液态氢管路的出口相连接,从而利用蒸发罐104和一体化换热器108的气态氢进行燃烧。

[0054] 其中,加氢机204包括冷却介质管道,冷却介质管道与一体化换热器108的热能介质循环管路进行热交换,以冷却加氢机204加注的气态氢。

[0055] 其中,液氢加氢站还包括操作间和操作间换热器112,操作间换热器112设置在操作间内,操作间换热器112与一体化换热器108进行热交换,以提高操作间的温度。

[0056] 其中,一体化换热器108的热能介质循环管路、液态氢管路和操作间换热器112的换热循环管路相互靠接排布,且各种管路分别独自运行互不连通。

[0057] 其中,液氢加氢站热管理系统还包括安全阀114,安全阀114设于蒸发罐104的出口,当蒸发罐104的内部压力高于安全阈值时,安全阀114打开从而排出气态氢。

[0058] 其中,液氢加氢站还包括:液氢加注机202,液氢加注机202与液氢储氢罐102连接,用于加注液态氢。

[0059] 液氢加氢站热管理系统的工作过程如下:液态氢由液氢储氢罐102的出口经管道进入一体化换热器108的液态氢管路,高温热介质由清洁能源热能提供装置110的热能介质出口流出经由管道流入至一体化换热器108的热能介质循环管路,为一体化换热器108提供热交换的能量,液态氢管路与热能介质循环管路进行热交换将液态氢转化为气态氢,将高温热介质转变为低温热介质,转化后的气态氢由一体化换热器108的液态氢管路流出至压力调节器110,一体化换热器108热交换转化后的气态氢和蒸发罐104的气态氢均进入压力调节器110,通过压力调节器110对气态氢进行加压,加压的气态氢进入加氢机204,进而实现加注气态氢。部分低温热介质由一体化换热器108的热能介质循环管路流出经由管道流回至清洁能源热能提供装置110。部分低温热介质由一体化换热器108的热能介质循环管路流出

经由管道流入至加氢机204的冷却介质管道,冷却介质管道中的低温热介质与加氢机204中的气态氢进行热交换,对加氢机204中的气态氢进行冷却,保证氢气加注安全,热交换后的热介质由加氢机204的冷却介质管道流出经由管道流入至一体化换热器108的热能介质循环管路。在冬季,部分高温热介质由一体化换热器108的热能介质循环管路流出经由管道流入至操作间换热器112,与操作间换热器112进行热交换,提高操作间的温度,交换后的低温热介质由操作间换热器112流出经由管道流入至一体化换热器108的热能介质循环管路。

[0060] 以上已经描述了本发明的实施例,上述说明是示例性的,并非穷尽性的,并且也不限于所披露的实施例。在不偏离所说明的实施例的范围和精神的情况下,对于本技术领域的普通技术人员来说许多修改和变更都是显而易见的。

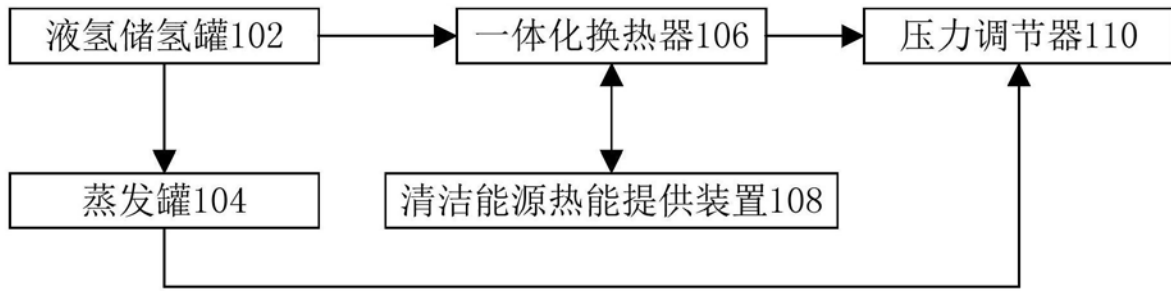


图1

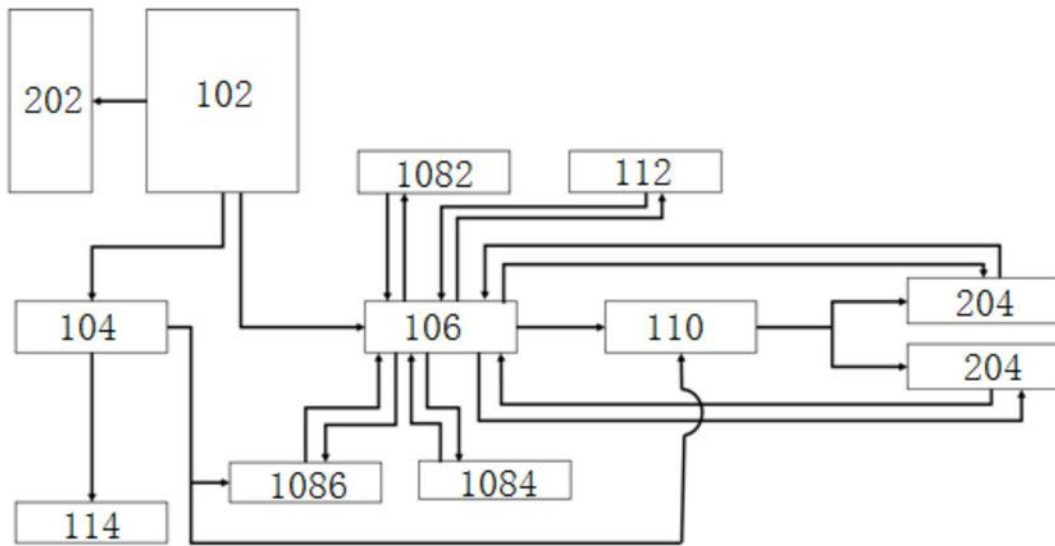


图2