



(12)实用新型专利

(10)授权公告号 CN 208024416 U

(45)授权公告日 2018. 10. 30

(21)申请号 201820285406.2

(22)申请日 2018.02.28

(73)专利权人 首钢京唐钢铁联合有限责任公司

地址 063200 河北省唐山市曹妃甸工业区

(72)发明人 王铁民 张达 王涛 凌晨

吴礼云 贾希存 魏唐槐 张静

陈素君 李顺心

(74)专利代理机构 北京华沛德权律师事务所

11302

代理人 马苗苗

(51)Int.Cl.

F01K 13/02(2006.01)

F22B 1/18(2006.01)

F22D 11/06(2006.01)

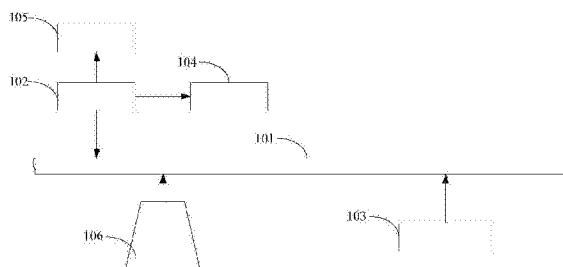
权利要求书1页 说明书5页 附图1页

(54)实用新型名称

一种蒸汽控制设备

(57)摘要

本实用新型公开了一种蒸汽控制设备,属于能源利用技术领域。该蒸汽控制设备包括蓄热器、蒸汽管网、变工况纯凝发电机组以及抽汽式发电机组。蓄热器、变工况纯凝发电机组以及抽汽式发电机组分别与蒸汽管网通过蒸汽管道连接。蒸汽管网内设置有用于采集管网蒸汽压力的第一信号采集装置,第一信号采集装置的输出端与变工况纯凝发电机组的控制模块耦合。本实用新型提供的蒸汽控制设备能够有效地改善蒸汽管网压力剧烈波动的问题,有利于保证管网稳定运行,还可以将蒸汽管网富余蒸汽用于发电,实现能源的二次利用。



1. 一种蒸汽控制设备,其特征在于,包括蓄热器、蒸汽管网、变工况纯凝发电机组以及抽汽式发电机组,

其中,所述蓄热器、所述变工况纯凝发电机组以及所述抽汽式发电机组分别与所述蒸汽管网通过蒸汽管道连接;

所述蒸汽管网内设置有用于采集管网蒸汽压力的第一信号采集装置,所述第一信号采集装置的输出端与所述变工况纯凝发电机组的控制模块耦合。

2. 如权利要求1所述的蒸汽控制设备,其特征在于,所述抽汽式发电机组按照预设流量抽汽运行。

3. 如权利要求2所述的蒸汽控制设备,其特征在于,所述预设流量为110t/h。

4. 如权利要求1所述的蒸汽控制设备,其特征在于,还包括第一背压发电机组,

其中,所述第一背压发电机组设置于所述蓄热器与所述蒸汽管网之间的蒸汽传输路径上,所述蓄热器通过蒸汽管道将蒸汽传输至所述第一背压发电机组,所述第一背压发电机组输出的蒸汽通过蒸汽管道传输至所述蒸汽管网;

所述蓄热器中设置有用于采集所述蓄热器内蒸汽压力的第二信号采集装置,所述第二信号采集装置的输出端与所述第一背压发电机组的控制模块耦合。

5. 如权利要求4所述的蒸汽控制设备,其特征在于,所述第一背压发电机组的背压为4.0MPa。

6. 如权利要求1所述的蒸汽控制设备,其特征在于,还包括第二背压发电机组,所述第二背压发电机组设置于所述抽汽式发电机组与所述蒸汽管网之间的蒸汽传输路径上,所述抽汽式发电机组的抽汽通过蒸汽管道传输至所述第二背压发电机组,所述第二背压发电机组输出的蒸汽通过蒸汽管道传输至所述蒸汽管网。

7. 如权利要求1所述的蒸汽控制设备,其特征在于,所述蓄热器还与用于生产蒸汽的启动锅炉连接,所述启动锅炉的供气模式为额定负荷运行模式。

8. 如权利要求1所述的蒸汽控制设备,其特征在于,所述变工况纯凝发电机组的冷凝水排出口经过管道连接给水系统。

9. 如权利要求1所述的蒸汽控制设备,其特征在于,所述变工况纯凝发电机组为发电功率为18MW的纯凝式汽轮发电机组。

10. 如权利要求1所述的蒸汽控制设备,其特征在于,所述蓄热器的压力平衡点为2.6MPa。

一种蒸汽控制设备

技术领域

[0001] 本实用新型涉及能源利用技术领域,尤其涉及一种蒸汽控制设备。

背景技术

[0002] 目前钢铁行业余热回收利用率较低,国内钢铁企业生产过程中可回收利用的余压、余热、余能的总量一般占企业总能量的15%左右。钢铁厂在炼钢、轧钢等工艺生产过程中如转炉、加热炉汽化冷却装置产生大量低温低压饱和蒸汽,除少量自用外,大部分低压饱和蒸汽往往得不到合理利用,造成能源极大浪费。为了提高资源综合利用水平,很多钢厂增设炼钢蓄热器收集转炉汽化冷却饱和蒸汽,满足炼钢工艺使用后减压送至蒸汽管网。

[0003] 同时由于炼钢工艺特点,其汽化冷却产汽量随冶炼节奏波动,蓄热器外送管网蒸汽量也随之变化,造成蒸汽管网压力波动,影响蒸汽管网安全,不利用生产调整。

实用新型内容

[0004] 本实用新型通过提供一种蒸汽控制系统,有效地改善上述蒸汽管网压力波动的技术问题。

[0005] 为了实现上述目的,本实用新型提供的如下技术方案:

[0006] 本实用新型实施例提供了一种蒸汽控制设备,包括蓄热器、蒸汽管网、变工况纯凝发电机组以及抽汽式发电机组。其中,所述蓄热器、所述变工况纯凝发电机组以及所述抽汽式发电机组分别与所述蒸汽管网通过蒸汽管道连接。所述蒸汽管网内设置有用于采集管网蒸汽压力的第一信号采集装置,所述第一信号采集装置的输出端与所述变工况纯凝发电机组的控制模块耦合。

[0007] 进一步地,所述抽汽式发电机组按照预设流量抽汽运行。

[0008] 进一步地,所述预设流量为110t/h。

[0009] 进一步地,上述的蒸汽控制设备还包括第一背压发电机组。其中,所述第一背压发电机组设置于所述蓄热器与所述蒸汽管网之间的蒸汽传输路径上。所述蓄热器通过蒸汽管道将蒸汽传输至所述第一背压发电机组,所述第一背压发电机组输出的蒸汽通过蒸汽管道传输至所述蒸汽管网。所述蓄热器中设置有用于采集所述蓄热器内蒸汽压力的第二信号采集装置,所述第二信号采集装置的输出端与所述第一背压发电机组的控制模块耦合。

[0010] 进一步地,所述第一背压发电机组的背压为4.0MPa。

[0011] 进一步地,上述的蒸汽控制设备还包括第二背压发电机组,所述第二背压发电机组设置于所述抽汽式发电机组与所述蒸汽管网之间的蒸汽传输路径上,所述抽汽式发电机组的抽汽通过蒸汽管道传输至所述第二背压发电机组,所述第二背压发电机组输出的蒸汽通过蒸汽管道传输至所述蒸汽管网。

[0012] 进一步地,所述蓄热器还与用于生产蒸汽的启动锅炉连接,所述启动锅炉的供气模式为额定负荷运行模式。

[0013] 进一步地,所述变工况纯凝发电机组的冷凝水排出口经过管道连接给水系统。

[0014] 进一步地,所述变工况纯凝发电机组为发电功率为18MW的纯凝式汽轮发电机组。

[0015] 进一步地,所述蓄热器的压力平衡点为2.6MPa。

[0016] 相比于现有技术,本实用新型实施例提供的蒸汽控制系统,通过在蒸汽管网上连接变工况纯凝发电机组。蒸汽管网上的第一信号采集装置的输出端与变工况纯凝发电机组的控制模块耦合,以蒸汽管网的压力信号为调整信号,控制变工况纯凝机组运行发电负荷。当蒸汽管网的压力高于第一预设阈值时,控制变工况纯凝发电机组的进汽阀门开大,从而增加发电量,当蒸汽管网的压力低于第一预设阈值时,控制变工况纯凝发电机组的进汽阀门关小,从而减小发电量,这样可以有效地改善蒸汽管网压力剧烈波动的问题,有利于保证管网稳定运行,还可以将蒸汽管网富余蒸汽用于发电,实现能源的二次利用。

附图说明

[0017] 为了更清楚地说明本申请实施例中的技术方案,下面将对实施例描述中所需要使用的附图作一简单地介绍,显而易见地,下面描述中的附图是本实用新型的一些实施例,对于本领域普通技术人员来讲,在不付出创造性劳动的前提下,还可以根据这些附图获得其他的附图。

[0018] 图1为本实用新型实施例提供的一种蒸汽控制设备的一种结构示意图;

[0019] 图2为本实用新型实施例提供的一种蒸汽控制设备的另一种结构示意图。

[0020] 其中,附图标记分别为:

[0021] 蒸汽管网101;蓄热器102;抽汽式发电机组103;炼钢工艺设备104;炼钢RH炉105;变工况纯凝发电机组106;第一背压发电机组107;第二背压发电机组108;启动锅炉109。

具体实施方式

[0022] 为使本申请实施例的目的、技术方案和优点更加清楚,下面将结合本实用新型实施例中的附图,对本实用新型实施例中的技术方案进行清楚、完整的描述,显然,所描述的实施例仅仅是本实用新型一部分实施例,而不是全部的实施例。基于本实用新型中的实施例,本领域普通技术人员在没有做出创造性劳动前提下所获得的所有其他实施例,都属于本实用新型保护的范围。

[0023] 在本实用新型的描述中,还需要说明的是,除非另有明确的规定和限定,术语“设置”、“耦合”、“连接”应做广义理解,例如,“连接”可以是直接连接,也可以通过中间媒介间接连接,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实用新型中的具体含义。

[0024] 在本文中,诸如第一和第二等之类的关系术语仅仅用来将一个实体或者操作与另一个实体或操作区分开来,而不一定要求或者暗示这些实体或操作之间存在任何这种实际的关系或者顺序。而且,术语“包括”、“包含”或者其任何其他变体意在涵盖非排他性的包含,从而使得包括一系列要素的过程、方法、物品或者设备不仅包括那些要素,而且还包括没有明确列出的其他要素,或者是还包括为这种过程、方法、物品或者设备所固有的要素。在没有更多限制的情况下,由语句“包括一个……”限定的要素,并不排除在包括所述要素的过程、方法、物品或者设备中还存在另外的相同要素。

[0025] 请参照图1,本实用新型实施例提供了一种蒸汽控制设备。该蒸汽控制设备包括蓄

热器102、蒸汽管网101、变工况纯凝发电机组106以及抽汽式发电机组103。蓄热器102、变工况纯凝发电机组106以及抽汽式发电机组103分别与蒸汽管网101通过蒸汽管道连接。蓄热器102收集转炉汽化冷却饱和蒸汽,除满足炼钢RH炉105随时抽真空用汽需求和炼钢工艺设备104使用之外,输出一部分蒸汽经减压后送至蒸汽管网101。

[0026] 变工况纯凝发电机组106的冷凝水排出口经过管道连接给水系统。管网蒸汽在变工况纯凝发电机组106中做功发电后转变成乏汽,经冷凝排出进入给水系统。

[0027] 其中,蒸汽管网101内设置有用于采集管网蒸汽压力的第一信号采集装置,第一信号采集装置的输出端与变工况纯凝发电机组106的控制模块耦合。第一信号采集装置将采集到的压力信号发送给变工况纯凝发电机组106的控制模块,变工况纯凝发电机组106的控制模块以蒸汽管网101的压力信号为调整信号,控制变工况纯凝发电机组106的运行发电负荷。

[0028] 当蒸汽管网101的压力高于第一预设阈值时,变工况纯凝发电机组106的控制模块控制该机组的进汽阀门开大,增加进气量,从而增加发电量;当蒸汽管网101的压力低于第一预设阈值时,变工况纯凝发电机组106的控制模块控制该机组的进汽阀门关小,降低进气量,从而减少发电量。这样就可以较精确地将蒸汽管网101的压力控制在特定的压力范围内,有效地改善了蒸汽管网101压力剧烈波动的问题,有利于保证管网稳定运行,还可以将蒸汽管网101富余蒸汽用于发电,实现能源的二次利用。

[0029] 具体的,第一信号采集装置可以为压力计或者是其他的压力采集装置。变工况纯凝发电机组106的控制模块中设置的第一预设阈值根据实际需要设置。例如,当需要蒸汽管网101压力在0.65-0.75MPa范围窄幅变化时,可以将第一预设阈值设置为0.7MPa,此时,当蒸汽管网101压力高于0.7MPa时,自动开大变工况纯凝发电机组106的进汽阀门,增加发电量,当蒸汽管网101压力低于0.7MPa时,自动关小变工况纯凝发电机组106的进汽阀门,减小发电量。

[0030] 抽汽式发电机组103由汽轮机中间级抽出一部分蒸汽供给用户,即在发电的同时还可以满足供热。现有技术中,抽汽式发电机组103的抽汽量随生产需求变化。但由于夏季无采暖需求,钢铁厂供热抽汽式汽轮机抽汽量无法保证,导致抽汽式发电机组103效率降低。而本实施例中,抽汽式发电机组103按照预设流量抽汽运行。其中,该预设流量根据实际需要设置。而蒸汽管网101的蒸汽量、压力波动则由新增的变工况纯凝发电机组106消纳,变工况发电。因此,将抽汽式发电机组103设置为按照预设流量抽汽运行,并结合增设的变工况纯凝发电机组106,能够有效避免抽汽量变化干扰抽汽式发电机组103的运行,实现了供热抽汽式汽轮机夏季抽汽外送,提高了抽汽式发电机组103的效率。

[0031] 例如,在本实施例提供的蒸汽控制设备的一种具体应用场景中,抽汽式发电机组103为2×300MW发电机组,此时,可以将2×300MW发电机组3段抽汽外供设置为连续110t/h外供模式。

[0032] 可以理解的是,蓄热器102输出的高压蒸汽需要通过减压后再通过蒸汽管道输送到蒸汽管网101。现有技术中,通常采用压力调节阀对蓄热器102输出的高压蒸汽进行减压。这样将存在节流损失,导致能量浪费。

[0033] 请参照图2,为了避免节流损失,本实用新型实施例提供的蒸汽控制设备,还包括第一背压发电机组107。第一背压发电机组107设置于蓄热器102与蒸汽管网101之间的蒸汽

传输路径上,蓄热器102通过蒸汽管道将蒸汽传输至第一背压发电机组107,第一背压发电机组107输出的蒸汽通过蒸汽管道传输至蒸汽管网101。蓄热器102输出的高压蒸汽在第一背压发电机组107内做功发电后压力降低,再由第一背压发电机组107排出通过管道送至蒸汽管网101。

[0034] 此外,蓄热器102中设置有用于采集蓄热器102内蒸汽压力的第二信号采集装置,第二信号采集装置的输出端与第一背压发电机组107的控制模块耦合。第二信号采集装置采集的压力信号发送给第一背压发电机组107的控制模块,第一背压发电机组107的控制模块以蓄热器102的压力信号为调整信号,控制背压机组运行发电负荷。

[0035] 当蓄热器102内蒸汽压力高于第二预设阈值时,第一背压发电机组107的控制模块自动控制该机组的进汽阀门开大,增加发电量;当蓄热器102内蒸汽压力低于第二预设阈值时第一背压发电机组107的控制模块自动控制该机组的进汽阀门关小,减小发电量。这样可以较准确地控制由第一背压发电机组107输送到蒸汽管网101的蒸汽的压力,缓解由于蓄热器102外送管网蒸汽量变化导致蒸汽管网101压力不稳定的问题。

[0036] 具体的,第二信号采集装置可以为压力计或者是其他的压力采集装置。第二预设阈值根据实际情况设置,可以设置为蓄热器102的压力平衡点。例如,对于压力平衡点为2.6MPa的蓄热器102,第二预设阈值可以设置为2.6MPa。

[0037] 本实施例提供的蒸汽控制设备通过设置第一背压发电机组107代替蓄热器102与蒸汽管网101之间的减压器,可以避免减压器造成的能量损失,并用于发电,提高二次能源利用率,同时也有利于平抑蒸汽管网101的压力波动。

[0038] 另外,抽汽式发电机组103的抽汽也需要经减温减压后再通过蒸汽管道输送至蒸汽管网101。例如,抽汽式发电机组103的抽汽可以达到1.6MPa,430℃。现有的减温减压器一般是通过节流减压并通过喷水到管道外壁降温。这种方式存在节流损失,导致能量浪费。因此,如图2所示,本实用新型实施例提供的蒸汽控制设备,还包括第二背压发电机组108。第二背压发电机组108设置于抽汽式发电机组103与蒸汽管网101之间的蒸汽传输路径上,抽汽式发电机组103的抽汽通过蒸汽管道传输至第二背压发电机组108,第二背压发电机组108输出的蒸汽通过蒸汽管道传输至蒸汽管网101。此时,抽汽式发电机组103送出的抽汽蒸汽在第二背压发电机组108内做功发电后压力、温度降低,由第二背压发电机组108排出,通过管道送至蒸汽管网101。

[0039] 本实施例提供的蒸汽控制设备通过设置第二背压发电机组108代替抽汽式发电机组103与蒸汽管网101之间设置的减温减压器,可以避免减压器造成的能量损失,并用于发电,提高二次能源利用率。

[0040] 另外,本实施例提供的蒸汽控制设备中,蓄热器102还与启动锅炉109通过管道连接,如图2所示。启动锅炉109是生产蒸汽供是炼钢RH炉105工艺使用的装置,启动锅炉109可以变负荷、变压力供蒸汽,但这种供汽模式会减低锅炉寿命、增加故障率、增加运行燃料消耗。本实施例中,将启动锅炉109的供气模式设置为额定负荷运行模式,以长期稳定供汽至蓄热器102,从而改善上述问题。

[0041] 于本实用新型实施例提供的蒸汽控制设备的一种具体应用场景中,蓄热器102的压力平衡点为2.6Mpa,第一背压发电机组107和第二背压发电机组108均可以采用背压为4.0MPa的背压发电机组,变工况纯凝发电机组106可以采用发电功率为18MW的纯凝式汽轮

发电机组。

[0042] 综上所述,本申请实施例提供的蒸汽控制系统,通过在蒸汽管网101上连接变工况纯凝发电机组106。蒸汽管网101上的第一信号采集装置的输出端与变工况纯凝发电机组106的控制模块耦合,以蒸汽管网101的压力信号为调整信号,控制变工况纯凝机组运行发电负荷。当蒸汽管网101的压力高于第一预设阈值时,控制变工况纯凝发电机组106的进汽阀门开大,从而增加发电量,当蒸汽管网101的压力低于第一预设阈值时,控制变工况纯凝发电机组106的进汽阀门关小,从而减小发电量,这样可以有效地改善蒸汽管网101压力剧烈波动的问题,有利于保证管网稳定运行,还可以将蒸汽管网101富余蒸汽用于发电,实现能源的二次利用。

[0043] 尽管已描述了本实用新型的优选实施例,但本领域内的技术人员一旦得知了基本创造性概念,则可对这些实施例作出另外的变更和修改。所以,所附权利要求意欲解释为包括优选实施例以及落入本实用新型范围的所有变更和修改。

[0044] 显然,本领域的技术人员可以对本实用新型进行各种改动和变型而不脱离本实用新型的精神和范围。这样,倘若本实用新型的这些修改和变型属于本实用新型权利要求及其等同技术的范围之内,则本实用新型也意图包含这些改动和变型在内。

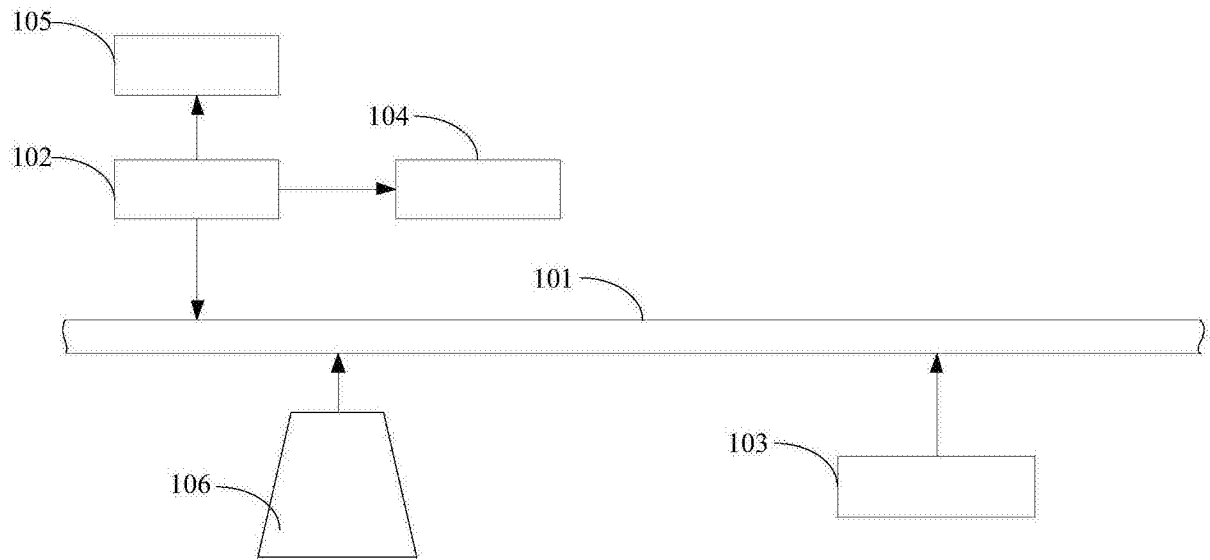


图1

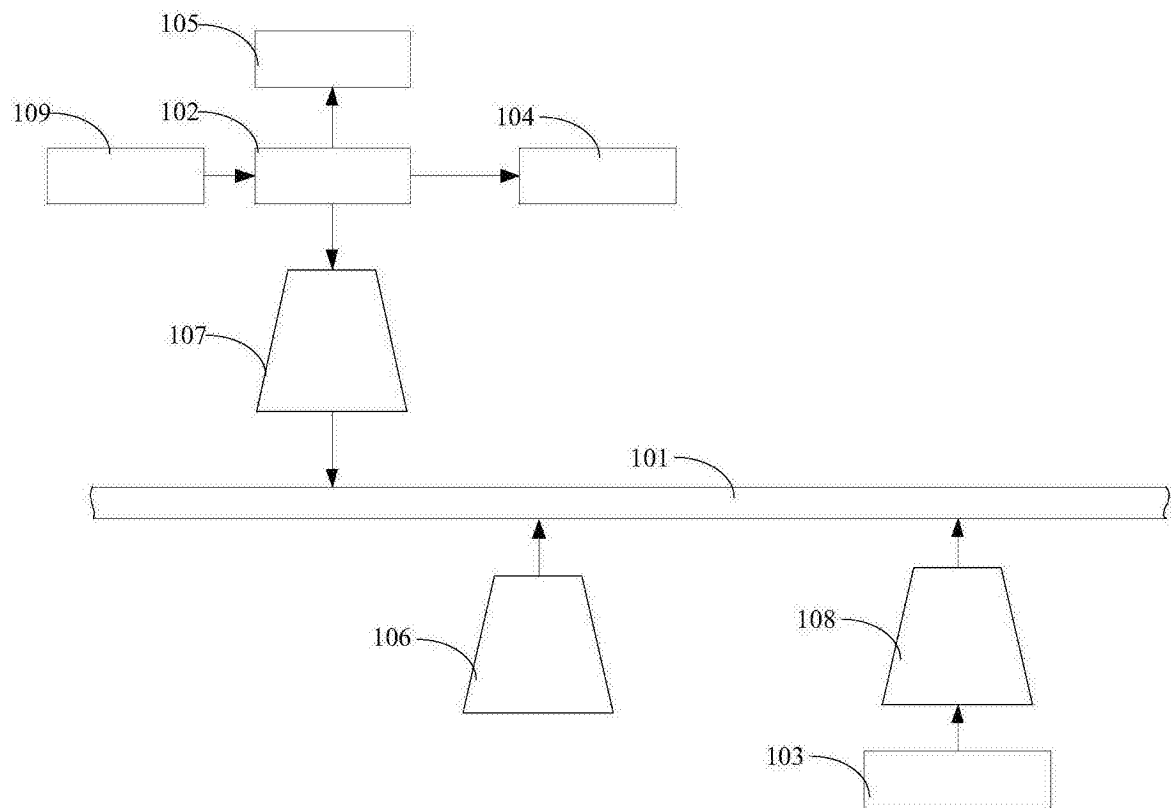


图2