



# (12)实用新型专利

(10)授权公告号 CN 205481254 U

(45)授权公告日 2016.08.17

(21)申请号 201520913578.6

(22)申请日 2015.11.17

(73)专利权人 新疆北方天恒节能科技有限公司

地址 830000 新疆维吾尔自治区乌鲁木齐市沙依巴克区友好南路136号瑞昌大厦1601室

(72)发明人 李微 毛建涛

(74)专利代理机构 乌鲁木齐合纵专利商标事务所 65105

代理人 汤建武 周星莹

(51)Int.Cl.

F24D 12/02(2006.01)

(ESM)同样的发明创造已同日申请发明专利

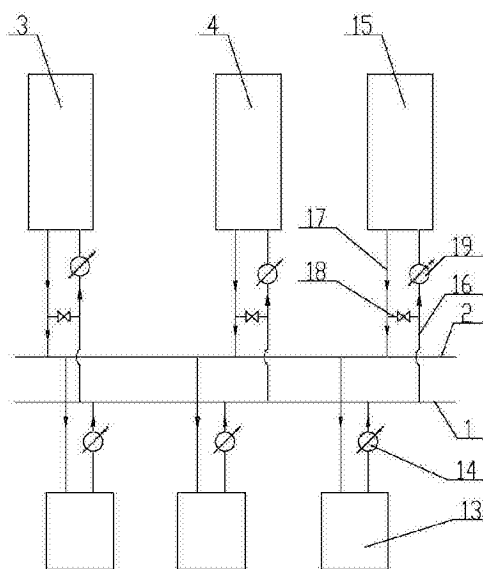
权利要求书2页 说明书6页 附图3页

## (54)实用新型名称

平行式多热源串联并网供热装置

## (57)摘要

本实用新型涉及供热装置技术领域,是一种平行式多热源串联并网供热装置,其包括一次回水管线、一次供水管线和至少两个平行设置的热源,每一个热源的进水口通过进水管与一次回水管线连通,每一个热源的出水口通过出水管与一次供水管线连通,每一个热源的进水管与出水管之间设有能够连通进水管和出水管的均压管。本实用新型将整个一次管网作为一个大的热量存储容器,各个热源负责为该容器的热媒加热,输送热量,在热源的出水管和进水管之间安装均压管,多余的回水和供水混合后进入一次管网供水;克服了传统热源不能连网的弊端,整个系统内的热源可随时调节,即可以调峰、应急,还能降低人力、物力成本。



1. 一种平行式多热源串联并网供热装置,其特征在于包括一次回水管线、一次供水管线和至少两个平行设置的热源,每一个热源的进水口通过进水管与一次回水管线连通,每一个热源的出水口通过出水管与一次供水管线连通,每一个热源的进水管与出水管之间设有能够连通进水管和出水管的均压管。

2. 根据权利要求1所述的平行式多热源串联并网供热装置,其特征不在于平行式多热源串联并网供热装置包括第一热源和第二热源,第一热源的进水口通过第一进水管与一次回水管线连通,第一热源的出水口通过第一出水管与一次供水管线连通,第一进水管和第一出水管之间设有第一均压管,第一进水管上设有第一热源循环泵;第二热源的进水口通过第二进水管与一次回水管线连通,第二热源的出水口通过第二出水管与一次供水管线连通,第二进水管和第二出水管之间设有第二均压管,第二进水管上设有第二热源循环泵。

3. 根据权利要求1所述的平行式多热源串联并网供热装置,其特征不在于平行式多热源串联并网供热装置包括第一热源、第二热源和第三热源,第一热源的进水口通过第一进水管与一次回水管线连通,第一热源的出水口通过第一出水管与一次供水管线连通,第一进水管和第一出水管之间设有第一均压管,第一进水管上设有第一热源循环泵;第二热源的进水口通过第二进水管与一次回水管线连通,第二热源的出水口通过第二出水管与一次供水管线连通,第二进水管和第二出水管之间设有第二均压管,第二进水管上设有第二热源循环泵;第三热源的进水口通过第三进水管与一次回水管线连通,第三热源的出水口通过第三出水管与一次供水管线连通,第三进水管和第三出水管之间设有第三均压管,第三进水管上设有第三热源循环泵。

4. 根据权利要求1所述的平行式多热源串联并网供热装置,其特征不在于平行式多热源串联并网供热装置包括第一热源、第二热源、第三热源和第四热源,第一热源的进水口通过第一进水管与一次回水管线连通,第一热源的出水口通过第一出水管与一次供水管线连通,第一进水管和第一出水管之间设有第一均压管,第一进水管上设有第一热源循环泵;第二热源的进水口通过第二进水管与一次回水管线连通,第二热源的出水口通过第二出水管与一次供水管线连通,第二进水管和第二出水管之间设有第二均压管,第二进水管上设有第二热源循环泵;第三热源的进水口通过第三进水管与一次回水管线连通,第三热源的出水口通过第三出水管与一次供水管线连通,第三进水管和第三出水管之间设有第三均压管,第三进水管上设有第三热源循环泵;第四热源的进水口通过第四进水管与一次回水管线连通,第四热源的出水口通过第四出水管与一次供水管线连通,第四进水管和第四出水管之间设有第四均压管,第四进水管上设有第四热源循环泵。

5. 根据权利要求1或2或3或4所述的平行式多热源串联并网供热装置,其特征不在于热源循环泵的流量大于与该热源循环泵对应的热源的额定流量。

6. 根据权利要求1或2或3或4所述的平行式多热源串联并网供热装置,其特征不在于热源循环泵的扬程大于与该热源循环泵对应的热源的设计阻力。

7. 根据权利要求5所述的平行式多热源串联并网供热装置,其特征不在于热源循环泵的扬程大于与该热源循环泵对应的热源的设计阻力。

8. 根据权利要求1或2或3或4或7所述的平行式多热源串联并网供热装置,其特征不在于一次供水管线与一次回水管线之间并联有不少于两个的换热站,每个换热站的回水管上分别设有一个换热循环泵。

9. 根据权利要求5所述的平行式多热源串联并网供热装置,其特征在於一次供水管线与一次回水管线之间并联有不少于两个的换热站,每个换热站的回水管上分别设有一个换热循环泵。

10. 根据权利要求6所述的平行式多热源串联并网供热装置,其特征在於一次供水管线与一次回水管线之间并联有不少于两个的换热站,每个换热站的回水管上分别设有一个换热循环泵。

## 平行式多热源串联并网供热装置

### 技术领域

[0001] 本实用新型涉及供热装置技术领域,是一种平行式多热源串联并网供热装置。

### 背景技术

[0002] 我国北方城镇由于冬季气温低,在冬季普遍采用集中供暖。在最初建设时为避免锅炉房出现大马拉小车、导致能耗浪费现象出现,所设计热源的装机容量基本上以现建筑面积加预留规划余量为主。随着国家城镇化建设的快速发展,原有锅炉房的负荷已不能满足需求,只能新建锅炉房。受场地、地域及环保等方面的限制,一般选择在原址旁新建装机容量大的锅炉房,或在其输送能力不足的地方建设,用于扩容负荷供暖,而老锅炉房仍旧使用。由于原有锅炉房的循环系统压力和新建锅炉房的循环系统压力不匹配,这些新、老锅炉房基本上各自独立运行,相互间不联网,无调峰、备用功能,形成多个热源一起供热的局面。由于各热源不能并网运行,无法调节,老热源因供热面积大,其热负荷无法满足供热需求,而新热源尽管近在咫尺却因大马拉小车,热负荷未得到充分利用,热源资源、人力资源及能耗浪费较大,即使联网也是用于在某个锅炉房发生事故时,为避免管网冻裂而临时加温的。

### 发明内容

[0003] 本实用新型提供了一种平行式多热源串联并网供热装置,克服了上述现有技术之不足,其能有效解决现有集中供暖系统存在的新、老锅炉房各自独立运行,不联网,无调峰、备用功能,热源资源、人力资源浪费大,无法满足节能环保要求的问题。

[0004] 本实用新型的技术方案是通过以下措施来实现的:一种平行式多热源串联并网供热装置,包括一次回水管线、一次供水管线和至少两个平行设置的热源,每一个热源的进水口通过进水管与一次回水管线连通,每一个热源的出水口通过出水管与一次供水管线连通,每一个热源的进水管与出水管之间设有能够连通进水管和出水管的均压管。

[0005] 下面是对上述实用新型技术方案的进一步优化或/和改进:

[0006] 上述平行式多热源串联并网供热装置包括第一热源和第二热源,第一热源的进水口通过第一进水管与一次回水管线连通,第一热源的出水口通过第一出水管与一次供水管线连通,第一进水管和第一出水管之间设有第一均压管,第一进水管上设有第一热源循环泵;第二热源的进水口通过第二进水管与一次回水管线连通,第二热源的出水口通过第二出水管与一次供水管线连通,第二进水管和第二出水管之间设有第二均压管,第二进水管上设有第二热源循环泵。

[0007] 上述平行式多热源串联并网供热装置包括第一热源、第二热源和第三热源,第一热源的进水口通过第一进水管与一次回水管线连通,第一热源的出水口通过第一出水管与一次供水管线连通,第一进水管和第一出水管之间设有第一均压管,第一进水管上设有第一热源循环泵;第二热源的进水口通过第二进水管与一次回水管线连通,第二热源的出水口通过第二出水管与一次供水管线连通,第二进水管和第二出水管之间设有第二均压管,第二进水管上设有第二热源循环泵;第三热源的进水口通过第三进水管与一次回水管线连

通,第三热源的出水口通过第三出水管与一次供水管线连通,第三进水管和第三出水管之间设有第三均压管,第三进水管上设有第三热源循环泵。

[0008] 上述平行式多热源串联并网供热装置包括第一热源、第二热源、第三热源和第四热源,第一热源的进水口通过第一进水管与一次回水管线连通,第一热源的出水口通过第一出水管与一次供水管线连通,第一进水管和第一出水管之间设有第一均压管,第一进水管上设有第一热源循环泵;第二热源的进水口通过第二进水管与一次回水管线连通,第二热源的出水口通过第二出水管与一次供水管线连通,第二进水管和第二出水管之间设有第二均压管,第二进水管上设有第二热源循环泵;第三热源的进水口通过第三进水管与一次回水管线连通,第三热源的出水口通过第三出水管与一次供水管线连通,第三进水管和第三出水管之间设有第三均压管,第三进水管上设有第三热源循环泵;第四热源的进水口通过第四进水管与一次回水管线连通,第四热源的出水口通过第四出水管与一次供水管线连通,第四进水管和第四出水管之间设有第四均压管,第四进水管上设有第四热源循环泵。

[0009] 上述热源循环泵的流量大于与该热源循环泵对应的热源的额定流量。

[0010] 上述热源循环泵的扬程大于与该热源循环泵对应的热源的设计阻力。

[0011] 上述一次供水管线与一次回水管线之间并联有不少于两个的换热站,每个换热站的回水管上分别设有一个换热循环泵。

[0012] 本实用新型结构合理而紧凑,使用方便,其通过对热源供回水管网进行改造,将整个一次管网视为一个大的热量存储容器,各个热源负责为该容器的热媒加热,输送热量,而各个换热站只需从这个容器中按需取得热量,锅炉和其额定流量的热源循环泵同时启停,为避免启动锅炉因额定流量小造成整个热源出现流量瓶颈效应,在热源的出水管和进水管之间安装均压管,多出的回水和供水混合后进入一次管网供水;克服了传统热源不能连网的弊端,整个供热系统根据其热量需求,来确定各热源启用和暂停,以及热源内锅炉启动的台数;整个系统内的热源可随时调节,即可以调峰、应急,还能最大限度降低人力、物力成本,使降本增效落到实处,具有安全、省力、简便、高效的特点。

## 附图说明

[0013] 附图1为本实用新型实施例一的液压原理结构示意图。

[0014] 附图2为本实用新型实施例二的液压原理结构示意图。

[0015] 附图3为本实用新型实施例三的液压原理结构示意图。

[0016] 附图中的编码分别为:1为一次回水管线,2为一次供水管线,3为第一热源,4为第二热源,5为第一进水管,6为第一出水管,7为第一均压管,8为第一热源循环泵,9为第二进水管,10为第二出水管,11为第二均压管,12为第二热源循环泵,13为换热站,14为换热循环泵,15为第三热源,16为第三进水管,17为第三出水管,18为第三均压管,19为第三热源循环泵,20为第四热源,21为第四进水管,22为第四出水管,23为第四均压管,24为第四热源循环泵。

## 具体实施方式

[0017] 本实用新型不受下述实施例的限制,可根据本实用新型的技术方案与实际情况来确定具体的实施方式。

[0018] 在本实用新型中,为了便于描述,各部件的相对位置关系的描述均是根据说明书附图1的布图方式来进行描述的,如:前、后、上、下、左、右等的位置关系是依据说明书附图的布图方向来确定的。

[0019] 下面结合实施例及附图对本实用新型作进一步描述:

[0020] 如附图1、2、3所示,该平行式多热源串联并网供热装置包括一次回水管线1、一次供水管线2和至少两个平行设置的热源,每一个热源的进水口通过进水管与一次回水管线1连通,每一个热源的出水口通过出水管与一次供水管线2连通,每一个热源的进水管与出水管之间设有能够连通进水管和出水管的均压管。在本实用新型中,热源为锅炉,本实用新型通过对热源供回水管网进行改造,将整个一次管网(包括一次回水管线1和一次供水管线2)视为一个大的热量存储容器,各个热源负责为该容器的热媒加热,输送热量,而各个换热站只需从这个容器中按需取得热量。每个热源的每台锅炉入口安装一台热源循环泵,其流量略大于该台锅炉的额定流量,扬程略大于该台锅炉的设计阻力,并以此为依据确定热源循环泵的功率,锅炉和其额定流量的热源循环泵同时启停,为避免启动锅炉因额定流量小造成整个热源出现流量瓶颈效应,在热源的出水管和进水管之间安装均压管,多余的回水和供水混合后进入一次管网供水;各换热站的回水管上安装换热循环泵,根据其供热面积及散热器模式(地暖、水暖)确定其额定流量,扬程略大于该换热站换热器、管件阻力及其到最近热源管网阻力之和,并以此为依据确定换热循环泵的功率。本实用新型提供的技术方案可以克服传统热源不能连网的弊端,整个供热系统根据其热量需求,来确定各热源启用和暂停,以及热源内锅炉启动的台数;整个系统内的热源可随时调节,即可以调峰、应急,还能最大限度降低人力、物力成本,使降本增效落到实处。

[0021] 实施例一:如附图1所示,在本实施例中,平行式多热源串联并网供热装置包括第一热源3和第二热源4,第一热源3的进水口通过第一进水管5与一次回水管线1连通,第一热源3的出水口通过第一出水管6与一次供水管线2连通,第一进水管5和第一出水管6之间设有第一均压管7,第一进水管5上设有第一热源循环泵8;第二热源4的进水口通过第二进水管9与一次回水管线1连通,第二热源4的出水口通过第二出水管10与一次供水管线2连通,第二进水管9和第二出水管10之间设有第二均压管11,第二进水管9上设有第二热源循环泵12。本实施例中包括两个热源,如果第一热源3独立运行时能够满足供热需求,则不启动第二热源4,此时,第一热源3从一次回水管线1上抽回水进行加热,加热后的水泵送至一次供水管线2上;如果第一热源3独立运行时不能满足供热需求,则启动第二热源4,此时,第二热源4从一次回水管线1上抽回水进行加热,加热后的水泵送至一次供水管线2上,相当于第一热源3和第二热源4同时为整个一次管网加热;当然,随着天气的变化,还可以暂停第一电源或第二电源,如天气转暖后,供热需求下降,则只需运行第一热源3或第二热源4即可满足需要,可以暂停第一热源3或第二热源4。本实用新型可根据系统热量需要启停锅炉生产热量,使其热功率得到充分利用,达到调峰、备用、提高整个供热系统热源利用率的功能,实现降本增效的目的。

[0022] 可根据实际需要,对上述平行式多热源串联并网供热装置作进一步优化或/和改进:

[0023] 如附图1所示,上述热源循环泵的流量大于与该热源循环泵对应的热源的额定流量,热源循环泵的扬程大于与该热源循环泵对应的热源的设计阻力。在本实用新型中,每个

热源的每台锅炉入口安装一台热源循环泵,其流量略大于该台锅炉的额定流量,扬程略大于该台锅炉的设计阻力,并以此为依据确定热源循环泵的功率。

[0024] 如附图1所示,上述一次供水管线2与一次回水管线1之间并联有不少于两个的换热站13,每个换热站13的回水管上分别设有一个换热循环泵14。在本实用新型中,各换热站13的回水管上安装换热循环泵1414,根据其供热面积及散热器模式(地暖、水暖)确定其额定流量,扬程略大于该换热站13换热器、管件阻力及其到最近热源管网阻力之和,并以此为依据确定换热循环泵14的功率。

[0025] 实施例二:如附图2所示,本实施例与实施例一基本相同,其不同之处在于:平行式多热源串联并网供热装置包括第一热源3、第二热源4和第三热源15,第一热源3的进水口通过第一进水管5与一次回水管线1连通,第一热源3的出水口通过第一出水管6与一次供水管线2连通,第一进水管5和第一出水管6之间设有第一均压管7,第一进水管5上设有第一热源循环泵8;第二热源4的进水口通过第二进水管9与一次回水管线1连通,第二热源4的出水口通过第二出水管10与一次供水管线2连通,第二进水管9和第二出水管10之间设有第二均压管11,第二进水管9上设有第二热源循环泵12;第三热源15的进水口通过第三进水管16与一次回水管线1连通,第三热源15的出水口通过第三出水管17与一次供水管线2连通,第三进水管16和第三出水管17之间设有第三均压管18,第三进水管16上设有第三热源循环泵19。本实施例中包括三个热源,如果第一热源3独立运行时能够满足供热需求,则不启动第二热源4或第三热源15,此时,第一热源3从一次回水管线1上抽回水进行加热,加热后的水泵送至一次供水管线2上;如果第一热源3独立运行时不能满足供热需求,则启动第二热源4,此时,第二热源4从一次回水管线1上抽回水进行加热,加热后的水泵送至一次供水管线2上,相当于第一热源3和第二热源4同时为整个一次管网加热;如果第一热源3和第二热源4同时运行时仍然不能满足供热需求,则启动第三热源15,此时,第三热源15从一次回水管线1上抽回水进行加热,加热后的水泵送至一次供水管线2上,相当于第一热源3、第二热源4、第三热源15同时为整个一次管网加热;当然,随着天气的变化,还可以暂停第一电源、第二电源或第三热源15,如天气转暖后,供热需求下降,则只需运行一个热源即可满足需要,可以暂停其中的两个热源。与实施例一相比,本实施例具有三个热源,因此在调峰、备用的应用上更加灵活,同时,整个供热系统热源利用率更高,根据系统热量需要启停锅炉生产热量,使其热功率得到充分利用,具有显著地降本增效的特点。

[0026] 实施例三:如附图3所示,本实施例与实施例二基本相同,其不同之处在于:平行式多热源串联并网供热装置包括第一热源3、第二热源4、第三热源15和第四热源20,第一热源3的进水口通过第一进水管5与一次回水管线1连通,第一热源3的出水口通过第一出水管6与一次供水管线2连通,第一进水管5和第一出水管6之间设有第一均压管7,第一进水管5上设有第一热源循环泵8;第二热源4的进水口通过第二进水管9与一次回水管线1连通,第二热源4的出水口通过第二出水管10与一次供水管线2连通,第二进水管9和第二出水管10之间设有第二均压管11,第二进水管9上设有第二热源循环泵12;第三热源15的进水口通过第三进水管16与一次回水管线1连通,第三热源15的出水口通过第三出水管17与一次供水管线2连通,第三进水管16和第三出水管17之间设有第三均压管18,第三进水管16上设有第三热源循环泵19;第四热源20的进水口通过第四进水管21与一次回水管线1连通,第四热源20的出水口通过第四出水管22与一次供水管线2连通,第四进水管21和第四出水管22之间设

有第四均压管23,第四进水管21上设有第四热源循环泵24。本实施例中包括四个热源,如果第一热源3独立运行时能够满足供热需求,则不启动第二热源4或第三热源15,此时,第一热源3从一次回水管线1上抽回水进行加热,加热后的水泵送至一次供水管线2上;如果第一热源3独立运行时不能满足供热需求,则启动第二热源4,此时,第二热源4从一次回水管线1上抽回水进行加热,加热后的水泵送至一次供水管线2上,相当于第一热源3和第二热源4同时为整个一次管网加热;如果第一热源3和第二热源4同时运行时仍然不能满足供热需求,则启动第三热源15,此时,第三热源15从一次回水管线1上抽回水进行加热,加热后的水泵送至一次供水管线2上,相当于第一热源3、第二热源4、第三热源15同时为整个一次管网加热;如果第一热源3、第二热源4和第三热源15同时运行,仍然不能满足供热需求,则启动第四热源20,此时,第四热源20从一次回水管线1上抽回水进行加热,加热后的水泵送至一次供水管线2上,相当于第一热源3、第二热源4、第三热源15、第四热源20同时为整个一次管网加热;当然,随着天气的变化,还可以暂停其中的一个或多个热源,如天气转暖后,供热需求下降,则只需运行一个热源即可满足需要,可以暂停其中的三个热源。与实施例二相比,本实施例具有四个热源,因此在调峰、备用的应用上更加灵活,同时,整个供热系统热源利用率更高,根据系统热量需要启停锅炉生产热量,使其热功率得到充分利用,具有显著地降本增效的特点。

[0027] 以上技术特征构成了本实用新型的实施例,其具有较强的适应性和实施效果,可以根据实际需要增减非必要的技术特征,来满足不同情况的需求。

[0028] 本实用新型最佳实施例的使用过程:

[0029] 目前电厂的热电联产功能以电厂发电量为主体,用于供热的余热比较稳定,所载热负荷只能以最寒冷期建筑物用热量计算。每年全疆乃至全国热电联产供热系统在供暖初期和末期,只有一部分热量被有效利用,而相当一部分热量由于没有热负荷可供只能被浪费掉。本实用新型提供的技术方案能有效解决热电联产供热系统供暖期热量的调峰问题,电厂余热可以被充分利用,在节能减排的同时,产生可观的经济效益。

[0030] 解决多热源并网的技术问题后,只需根据实际需求将距离热电联产管网的一座或多座集中供热锅炉房(其装机容量和热电机组及所在地建筑物用热负荷相匹配)与热电联产供热系统并网。供暖初、末期由热电直接对整个系统供热,在寒冷期根据供热系统需求启用调峰锅炉,对整个热电联产供热系统进行热量补充。热电联产供热可按供暖初期和末期计算供热负荷,供热机组可满负荷运行,提高余热利用率,不但使节能减排工作更上一层楼,经济效益也非常可观。

[0031] 以乌鲁木齐市某热电厂为例,该热电厂安装两台125MW热电机组,除正常发电外,安装两台110MW抽气机组将饱和蒸汽(220℃)用于民用采暖供热。根据《城市热力网设计规范》(CJJ34-2010),热量、设计热负荷及室内温度关系为:

[0032] 根据气象部门统计,乌鲁木齐1971—2000年的平均气温如表一所示:

[0033] 乌鲁木齐商用、民用建筑热负荷综合指标按 $55\text{W}/\text{s}\cdot\text{米}^2$ 计算,该热电厂供热面积为: $(110\times 2)\times 10^6\text{W}\div 55=400\text{万米}^2$ ,乌鲁木齐市供暖期182天,根据统计,只有12月及来年1月2月温度较低,90天室外平均温度 $-10.7^\circ\text{C}$ ,平均热负荷需求为 $39.46\text{w}/\text{m}^2\cdot\text{s}$ ,而其余三个月(92天10月下旬、11月及来年3月、4月上旬)平均温度只有 $3.5^\circ\text{C}$ ,平均热负荷需求为 $19.93\text{w}/\text{m}^2\cdot\text{s}$ ,并网计算其热负荷需求以11月 $-2.5^\circ\text{C}$ 计算,为 $28.18\text{w}/\text{m}^2\cdot\text{s}$ ,以此指标计算,



热电厂供热面积可扩至 $(110 \times 2) \times 10^6 \text{W} \div 28.18 = 780 \text{万米}^2$ 。

[0034] 天调峰锅炉房烧天然气量为：

[0035] 其余3个月(92天)平均耗热量为 $0.16 \text{ GJ/m}^2$ ；

[0036] 以乌鲁木齐现采暖用气标准( $17 \text{m}^3/\text{m}^2$ )，一个采暖季可节约天然气： $370 \text{万m}^2 \times (17 - 10.52) \text{m}^3/\text{m}^2 = 2398 \text{万m}^3$

[0037] 以乌鲁木齐现热价标准( $22 \text{元}/\text{m}^2$ )多增加 $370 \text{万米}^2$ ，热力公司可新增产值： $370 \text{万m}^2 \times 22 \text{元}/\text{m}^2 = 8360 \text{万元}$ 。

[0038] 政府节约燃气补贴：

[0039] ( $0.796 \text{元}/\text{m}^3$ )： $2398 \text{万m}^3 \times 0.796 \text{元}/\text{m}^3 = 1908.8 \text{万元}$ 。

[0040] 根据自治区发改委、财政厅热电联产热能价格相关文件( $10.88 \text{元}/\text{GJ}$ )：电厂因多余负荷被利用，可增加收入：

[0041]  $370 \text{万m}^2 \times 0.16 \text{GJ}/\text{m}^2 \times 10.88 \text{元}/\text{GJ} = 644.0 \text{万元}$ 。

[0042] 表一：1—12月(30年平均)平均气温( $^{\circ}\text{C}$ )

月份	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
平均气温	-12.6	-9.7	-1.7	9.9	16.7	21.5	23.7	22.4	16.7	7.7	-2.5	-9.8

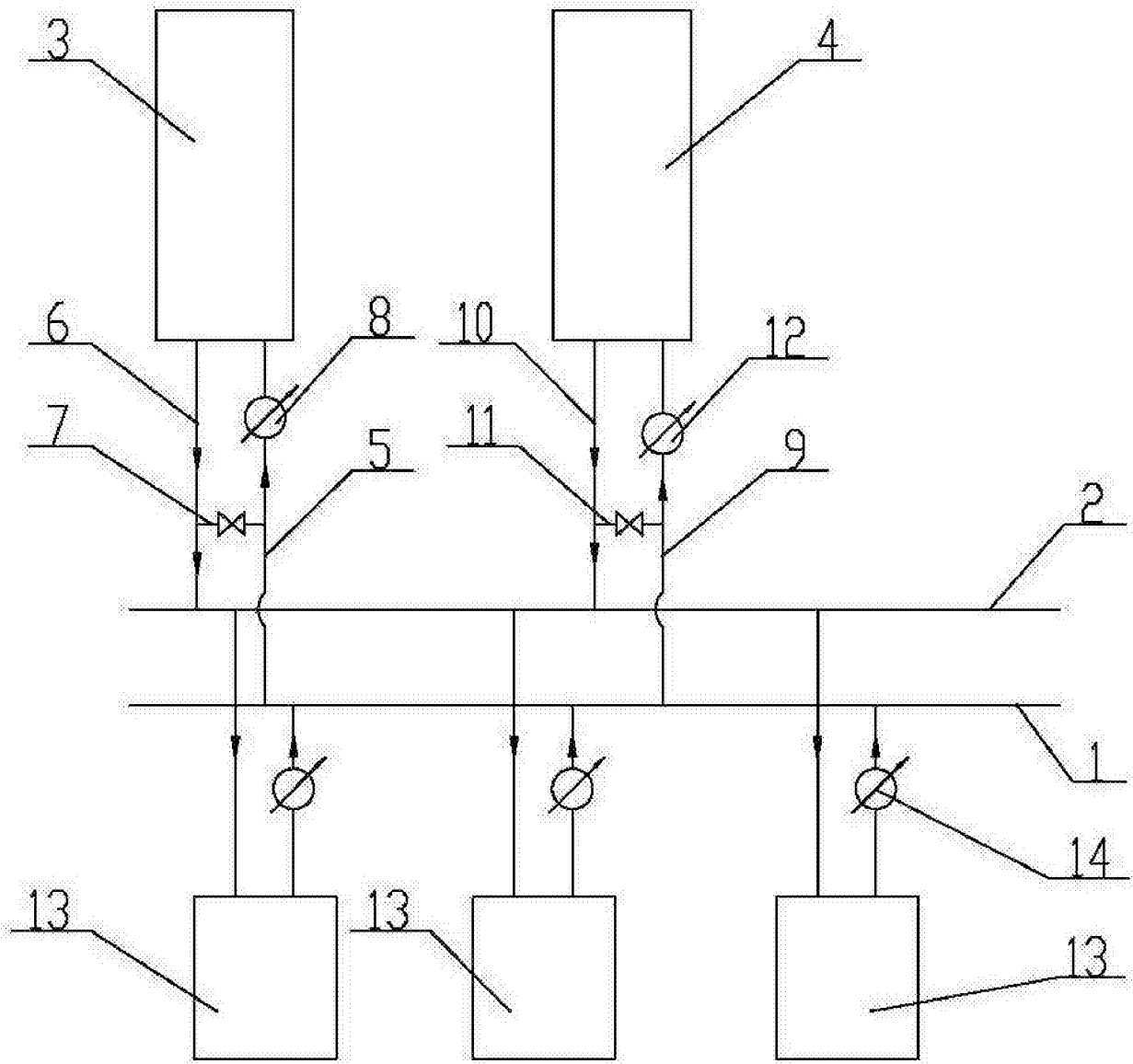


图1

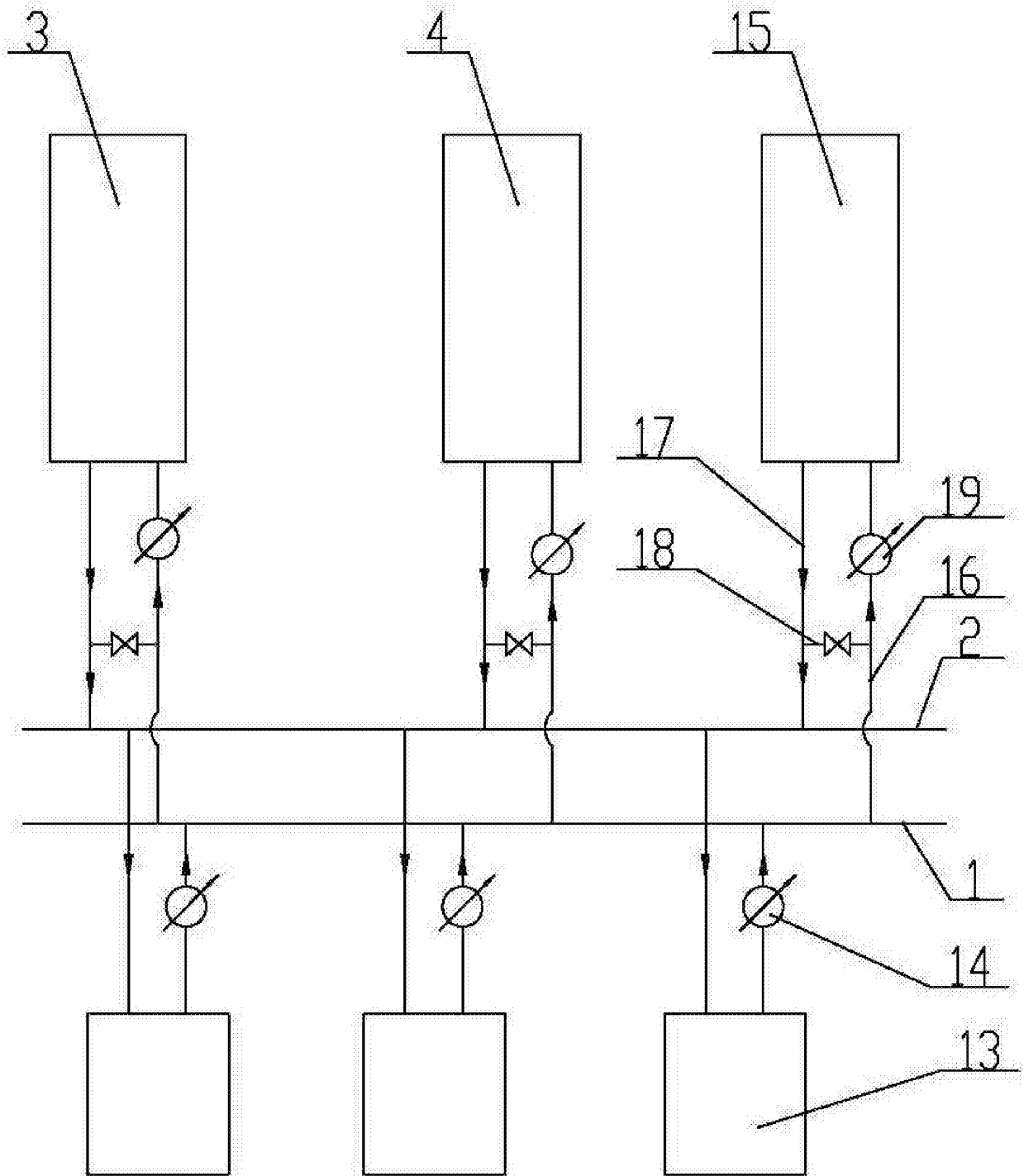


图2

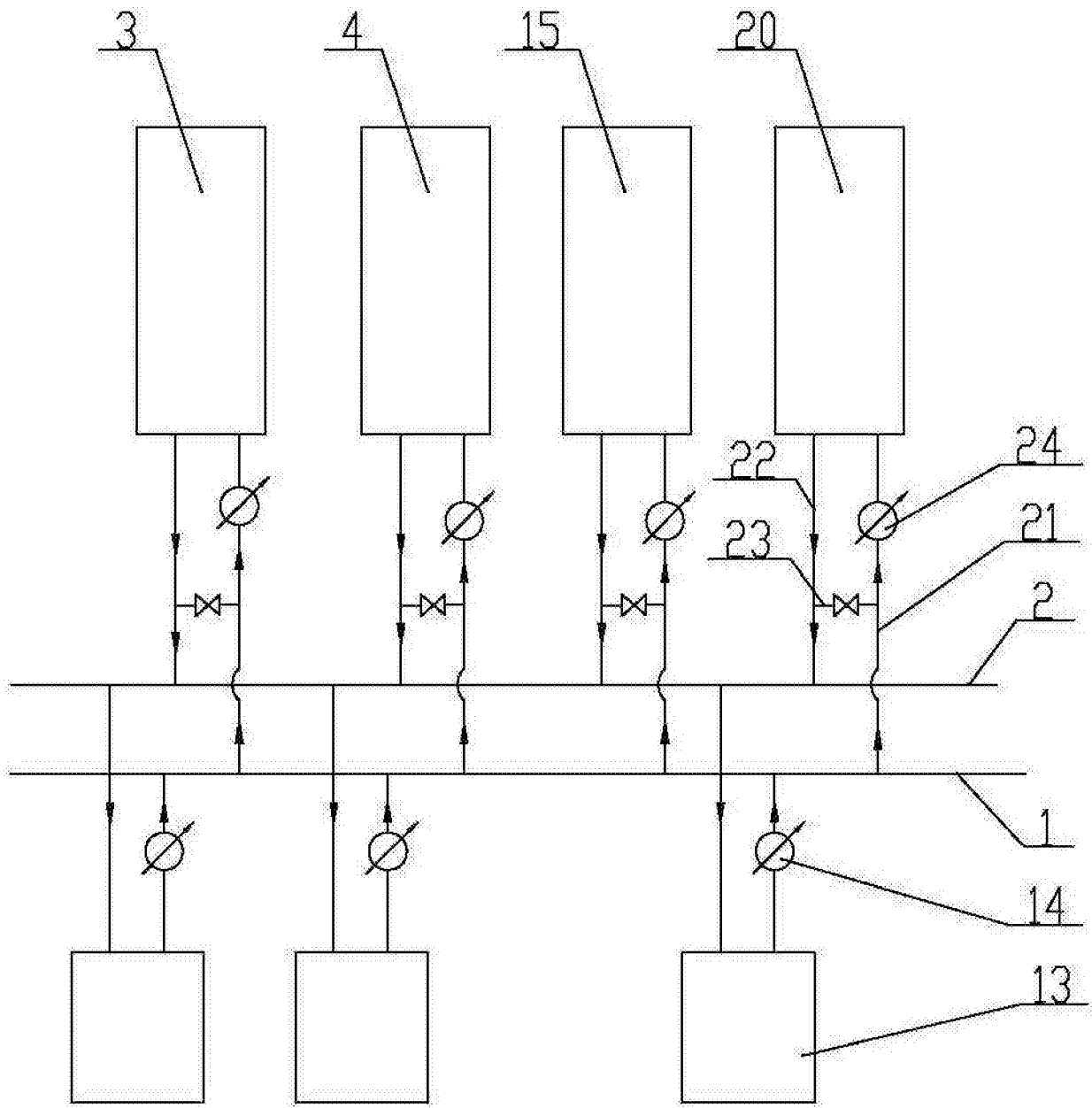


图3