



(12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 106948880 A

(43)申请公布日 2017.07.14

(21)申请号 201710268314.3

(22)申请日 2017.04.22

(71)申请人 冯煜瑾

地址 200434 上海市杨浦区仁德路101弄2号1102室

(72)发明人 冯煜瑾

(51)Int.Cl.

F01D 15/10(2006.01)

F01K 11/02(2006.01)

F01K 13/00(2006.01)

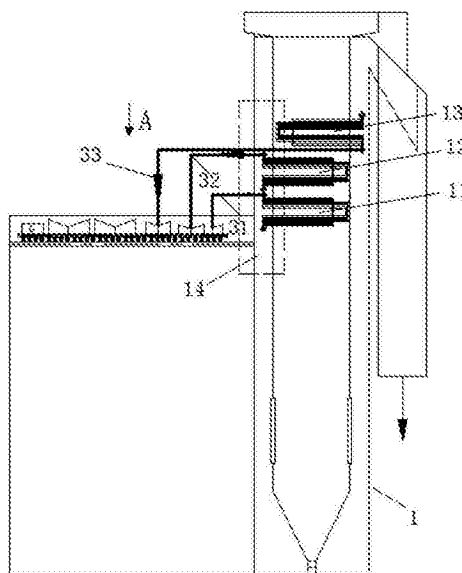
权利要求书2页 说明书8页 附图14页

(54)发明名称

一种高位垂直布置的汽轮发电机组

(57)摘要

本发明公开了一种高位垂直布置的汽轮发电机组,至少包括锅炉,汽轮机组,发电机组,锅炉本体中的过热器、再热器,锅炉本体上对应过热器、再热器的蒸汽进、出口联箱处的联箱连接区;连通锅炉与高压缸、中压缸(或第一中压缸和第二中压缸),用于输送高温高压蒸汽的管道;汽轮机组设置在所述锅炉本体外侧临近所述联箱连接区处,并且汽轮发电机组轴线垂直正对所述锅炉本体,即高位垂直布置。本发明由于将汽轮机发电机组高位垂直布置,避免了管道系统对汽轮机设备接口产生扭转的推力,可在满足蒸汽管道许用应力及汽轮机推力要求的前提下,显著减小蒸汽管道系统的长度和管道系统的压降和散热损失,降低再热系统的储汽量和机组调节惯性。



1. 一种高位垂直布置的汽轮发电机组,所述汽轮发电机组包括:

锅炉,所述锅炉包括锅炉本体及设置在所述锅炉本体内的至少一级过热器、至少一级再热器;所述过热器、所述再热器分别具有蒸汽进、出口联箱,所述锅炉本体上对应所述蒸汽进、出口联箱处为联箱连接区;

汽轮机组,所述汽轮机组包括至少一高压缸和至少一中压缸;

发电机组,所述发电机组包括至少一与所述汽轮机组连接的发电机;

蒸汽管道系统,所述蒸汽管道系统至少包括连通所述锅炉与所述高压缸、连通所述锅炉与所述中压缸并用于输送高温高压蒸汽的管道;

其特征在于:

所述汽轮机组、所述发电机组设置在所述锅炉本体外侧临近所述联箱连接区处,并且汽轮机组、所述发电机组采用高位垂直方式布置,轴线垂直正对所述锅炉本体。

2. 如权利要求1所述的汽轮发电机组,其特征在于:所述汽轮发电机组为同轴布置,所述高压缸、所述中压缸与所述发电机布置在同一轴系中。

3. 如权利要求1所述的汽轮发电机组,其特征在于:所述汽轮发电机组为分轴布置,所述发电机分为第一发电机和第二发电机,所述高压缸与所述第一发电机组成第一轴系;所述中压缸与所述第二发电机组成第二轴系,所述第一轴系与所述第二轴系呈上下布置。

4. 如权利要求1所述的汽轮发电机组,其特征在于:所述汽轮发电机组为分轴布置,所述发电机分为第一发电机和第二发电机,所述中压缸分为第一中压缸和第二中压缸,所述高压缸、所述第一中压缸与所述第一发电机组成第一轴系,所述第二中压缸、所述低压缸与所述第二发电机组成第二轴系,所述第一轴系与所述第二轴系呈上下布置。

5. 如权利要求1所述的汽轮发电机组,其特征在于:所述汽轮机组还包括至少一低压缸。

6. 如权利要求5所述的汽轮发电机组,其特征在于:所述汽轮发电机组为同轴布置,所述高压缸、所述中压缸、所述低压缸与所述发电机布置在同一轴系中,所述第一轴系与所述第二轴系呈上下布置。

7. 如权利要求5所述的汽轮发电机组,其特征在于:所述汽轮发电机组为分轴布置,所述发电机分为第一发电机和第二发电机,所述高压缸、中压缸与所述第一发电机组成第一轴系;所述低压缸与所述第二发电机组成第二轴系,所述第一轴系与所述第二轴系呈上下布置。

8. 如权利要求5所述的汽轮发电机组,其特征在于:所述汽轮发电机组为分轴布置,所述发电机分为第一发电机和第二发电机,所述高压缸与所述第一发电机组成第一轴系;所述中压缸、所述低压缸与所述第二发电机组成第二轴系,所述第一轴系与所述第二轴系呈上下布置。

9. 如权利要求5所述的汽轮发电机组,其特征在于:所述汽轮发电机组为分轴布置,所述中压缸分为第一中压缸和第二中压缸,所述发电机分为第一发电机和第二发电机,所述高压缸、所述第一中压缸与所述第一发电机组成第一轴系,所述第二中压缸、所述低压缸与所述第二发电机组成第二轴系,所述第一轴系与所述第二轴系呈上下布置。

10. 如权利要求5所述的汽轮发电机组,其特征在于:所述汽轮发电机组为分轴布置,所述中压缸分为第一中压缸和第二中压缸,所述发电机分为第一发电机和第二发电机,所述

高压缸、所述第一中压缸、所述第二中压缸与所述第一发电机组成第一轴系,所述低压缸与所述第二发电机组成第二轴系,所述第一轴系与所述第二轴系呈上下布置。

一种高位垂直布置的汽轮发电机组

技术领域

[0001] 本发明涉及发电技术领域,尤其是一种高位垂直布置的汽轮发电机组。

背景技术

[0002] 汽轮发电机组作为火力发电厂的核心设备,对火力发电厂的整体效率和经济性具有重要影响。近年来,伴随着燃料价格的不断攀升以及节能环保要求的不断提高,如何提高汽轮发电机组的效率已经成为世界各国共同关注的问题。在这样的背景下,不断提升汽轮发电机组的蒸汽参数,以及增加机组再热次数,从而提高机组循环效率,成为了汽轮发电机组的主要发展方向。

[0003] 在蒸汽参数提升方面,火电机组经历了从亚临界到超临界再到超超临界的发展过程。目前典型超超临界机组主蒸汽压力、主蒸汽温度以及再热蒸汽温度已经提升至25MPa/600℃/600℃等级。随着材料科学和火电技术的不断发展,未来10年火电机组的主蒸汽压力、主蒸汽温度和再热蒸汽温度有望进一步提升至35MPa/700℃/725℃等级的水平。

[0004] 在增加再热次数方面,采用二次再热技术以提高机组效率是一项从上世纪50年代就开始研究应用的技术。然而,在过去的几十年里,受燃料成本低廉等因素的影响,这项技术一直没有得到大规模应用。但近年来,随着国际上对燃煤火电机组节能减排要求的日益严格,国内外发电企业和发电装备制造企业都不约而同地开始重新重视二次再热技术,并将其作为火电机组未来发展的一条重要技术路线。

[0005] 蒸汽参数的提升和再热次数的增加,都将导致一个共同的问题,蒸汽管道投资的大幅上升。

[0006] 如图1所示为采用现有技术的1000MW级塔式锅炉1与二次再热汽轮机组2的常规布置示意图。汽轮机组2的高压缸21、第一中压缸221、第二中压缸222和低压缸23单轴布置在汽轮机房内。一般地,从锅炉1的过热器11出口到高压缸21之间主蒸汽管道31单根约160米长;从一次再热器12出口至第一中压缸221的高温一次再热蒸汽管道32单根约190米长;从二次再热器13出口至第二中压缸222的高温二次再热蒸汽管道33单根约190米长。由于采用二次再热技术,使得系统中增加长约为190米的高温二次再热蒸汽管道33。该管道与主蒸汽管道31以及高温一次再热蒸汽管道32一样,均需要使用价格昂贵的600℃等级的耐高温合金钢。同时,随着未来火电机组蒸汽参数的不断提升,主蒸汽管道31、高温一次再热蒸汽管道32以及高温二次再热蒸汽管道33都将使用能够承受更高温度的合金钢。这还会导致火电机组蒸汽管道投资的进一步攀升。

[0007] 其中,中国专利“双轴汽轮发电机组”(专利号:ZL 2011101563645)提供了一种新型的汽轮发电机组布置方法。与常规的汽轮发电机组布置比较而言,该方法将双轴汽轮发电机布置在锅炉的过热器出口联箱的附近,使得锅炉和汽轮机的连接管道足够短。具体如图2所示。其中,汽轮机一轴包括高压缸21、第一中压缸221和发电机41,另一轴包括第二中压缸222、低压缸23和发电机42。锅炉和汽轮机之间的高温蒸汽连接管道有:主蒸汽管道31、一次热再热蒸汽管道32和二次热再热蒸汽管道33。

[0008] 在如图2所示的双轴汽轮发电机系统中,虽然将双轴汽轮发电机布置在锅炉的过热器出口联箱的附近,但是,该系统中汽轮机与锅炉房为平行布置。这将导致汽轮机高压缸21、第一中压缸221和第二中压缸222的左、右两侧进汽管道相对汽轮机轴线不对称,会产生一个汽轮机设备可能无法接受的扭转推力。在这种情况下,进行主蒸汽管道31、一次热再热蒸汽管道32和二次热再热蒸汽管道33设计时,需要将管道绕圈,才能满足管道许用应力及其与汽轮机接口推力的要求。但这必然会导致主蒸汽管道31、一次热再热蒸汽管道32和二次热再热蒸汽管道33变长,从而也使得该布置方案的效果大打折扣。

[0009] 总的来讲,随着火电机组蒸汽参数的不断提升以及再热次数的不断增加,连接锅炉和汽轮机之间的高温蒸汽管道投资将大幅上升。因此,如何真正有效地缩短主蒸汽和再热蒸汽管道长度,从而促进火电机组管道投资成本的降低成为影响火电机组未来发展趋势的一个关键问题。

发明内容

[0010] 本发明的目的在于提供一种高位垂直布置的汽轮发电机组,以避免汽轮机设备承受扭转推力,真正意义上的缩短高温高压蒸汽管道。

[0011] 为实现上述目的,本发明提供了一种高位垂直布置的汽轮发电机组,所述汽轮发电机组包括:

锅炉,所述锅炉包括锅炉本体及设置在所述锅炉本体内的至少一级过热器、至少一级再热器;所述过热器、所述再热器分别具有蒸汽进、出口联箱,所述锅炉本体上对应所述蒸汽进、出口联箱处为联箱连接区,锅炉可以为塔式锅炉或口型锅炉;

汽轮机组,所述汽轮机组包括至少一高压缸和至少一中压缸,汽轮机组分为凝汽式汽轮机组和背压式汽轮机组两种类型。凝汽式汽轮机组包括至少一高压缸、至少一中压缸和至少一低压缸,背压式汽轮机组包括至少一高压缸、至少一中压缸,凝汽式汽轮机组和背压式汽轮机组可以为同轴布置,也可以为分轴布置;

发电机组,所述发电机组包括至少一与所述汽轮机组连接的发电机;若所述汽轮机组为分轴布置,则所述发电机组包括至少一与所述高压缸连接的第一发电机及至少一与所述低压缸连接的第二发电机;

蒸汽管道系统,所述汽轮机组的蒸汽进出口与所述过热器、所述再热器的所述蒸汽进出口联箱之间通过所述蒸汽管道系统连接;所述蒸汽管道系统至少包括所述锅炉与所述高压缸之间传输工质的管道,即主蒸汽管道;所述锅炉和所述中压缸之间传输工质的管道,即高温再热蒸汽管道;还可以包括所述高压缸与所述锅炉之间传输工质的管道,即一次低温再热蒸汽管道;中压缸与所述锅炉之间传输工质的管道,即二次低温再热蒸汽管道;以及所述中压缸和所述低压缸之间的普通低温蒸汽管道;

其特征在于:所述汽轮机组、所述发电机组设置在所述锅炉本体外侧临近所述联箱连接区处,并且汽轮机组、所述发电机组采用高位垂直方式布置,轴线垂直正对所述锅炉本体(汽轮机组轴线与锅炉左右墙方向轴线垂直正对)。

[0012] 优选地,所述汽轮发电机组为同轴布置,所述高压缸、所述中压缸与所述发电机布置在同一轴系中。

[0013] 优选地,所述汽轮发电机组为分轴布置,所述发电机分为第一发电机和第二发电

机,所述高压缸与所述第一发电机组成第一轴系;所述中压缸与所述第二发电机组成第二轴系。所述第一轴系与所述第二轴系呈上下布置。

[0014] 优选地,所述汽轮发电机组为分轴布置,所述发电机分为第一发电机和第二发电机,所述中压缸分为第一中压缸和第二中压缸,所述高压缸、所述第一中压缸与所述第一发电机组成第一轴系,所述第二中压缸、所述低压缸与所述第二发电机组成第二轴系。所述第一轴系与所述第二轴系呈上下布置。

[0015] 优选地,所述汽轮机组还包括至少一低压缸。

[0016] 优选地,所述汽轮发电机组为同轴布置,所述高压缸、所述中压缸、所述低压缸与所述发电机布置在同一轴系中。

[0017] 优选地,所述汽轮发电机组为分轴布置,所述发电机分为第一发电机和第二发电机,所述高压缸、中压缸与所述第一发电机组成第一轴系;所述低压缸与所述第二发电机组成第二轴系。所述第一轴系与所述第二轴系呈上下布置。

[0018] 优选地,所述汽轮发电机组为分轴布置,所述发电机分为第一发电机和第二发电机,所述高压缸与所述第一发电机组成第一轴系;所述中压缸、所述低压缸与所述第二发电机组成第二轴系。所述第一轴系与所述第二轴系呈上下布置。

[0019] 优选地,所述汽轮发电机组为分轴布置,所述中压缸分为第一中压缸和第二中压缸,所述发电机分为第一发电机和第二发电机,所述高压缸、所述第一中压缸与所述第一发电机组成第一轴系,所述第二中压缸、所述低压缸与所述第二发电机组成第二轴系。所述第一轴系与所述第二轴系呈上下布置。

[0020] 优选地,所述汽轮发电机组为分轴布置,所述中压缸分为第一中压缸和第二中压缸,所述发电机分为第一发电机和第二发电机,所述高压缸、所述第一中压缸、所述第二中压缸与所述第一发电机组成第一轴系,所述低压缸与所述第二发电机组成第二轴系。所述第一轴系与所述第二轴系呈上下布置。

[0021] 所述锅炉中来自所述过热器的高温高压蒸汽首先经所述高温高压蒸汽管道进入所述高压缸中,所述高温高压蒸汽做功后,所述高压缸排汽进入所述再热器中加热后生成高温再热蒸汽;所述高温再热蒸汽进入所述中压缸做功后排出;所述汽轮发电机组由于将所述汽轮机组设置在所述锅炉本体外侧临近所述联箱连接区处,并且所述汽轮机组轴线垂直正对所述锅炉本体,所述蒸汽管道系统中的所述高温高压蒸汽长度得以被极大地缩短,同时能够消除汽轮机两侧接口不对称的扭转推力。

[0022] 以凝汽式汽轮发电机组按如下配置为例:

所述锅炉包括至少一级所述过热器,只有一级所述再热器;所述汽轮机组包括一个所述高压缸、一个所述中压缸、一个所述低压缸和一个所述发电机;所述高压缸、所述中压缸、所述低压缸和所述发电机布置在同一轴系,即同轴布置。

[0023] 所述锅炉中来自所述过热器的高温高压蒸汽首先经主蒸汽管道进入所述高压缸中,所述高温高压蒸汽做功后,所述高压缸排出的蒸汽通过低温再热蒸汽管道进入所述再热器中后加热;经过加热后生成的再热蒸汽通过所述高温再热蒸汽管道进入所述中压缸做功,所述中压缸排出的蒸汽通过所述普通蒸汽管道进入低压缸中继续做功后排出;所述汽轮发电机组由于将所述汽轮机组设置在所述锅炉本体外侧临近所述联箱连接区处,并且所述汽轮机组轴线垂直正对所述锅炉本体,所述主蒸汽管道和所述高温再热蒸汽管道的长度

得以被极大的缩短,同时能够消除汽轮机两侧接口不对称的扭转推力。

[0024] 凝汽式汽轮机组还可以采用分轴布置,则汽轮机组包含一上轴系和一下轴系;上轴系和下轴系均设置在所述锅炉本体外侧临近所述联箱连接处;上、下轴系之间的间距至少满足下轴系布置要求;所述高压缸可以与所述第一发电机组成上轴系,则所述低压缸与所述第二发电机组成下轴系;所述高压缸还可以与所述第一发电机组成下轴系,则所述低压缸与所述第二发电机组成上轴系;所述中压缸可以任意与高压缸或低压缸组合布置在上轴系或下轴系。

[0025] 以背压式汽轮发电机组为例:

背压式汽轮机组可以采用同轴布置,则汽轮机组在一轴系中至少包括含高压缸、中压缸和发电机。

[0026] 背压式汽轮机组还可以采用分轴布置;所述高压缸可以与所述第一发电机组成上轴系,中压缸可以与第二发电机组成下轴系;或者,所述高压缸还可以与所述中压缸中的第一中压缸、第一发电机组成上轴系,中压缸中的第二中压缸与第二发电机组成下轴系。

[0027] 本发明的上述实施方案中,所述汽轮机组轴系设置在所述锅炉本体外侧贴靠所述联箱连接区处,并且所述汽轮机组轴线垂直正对所述锅炉本体,所述主蒸汽管道、所述高温再热蒸汽管道的长度得以被极大的缩短,从而降低蒸汽管道投资,大大提高火电机组经济性,同时能够消除汽轮机两侧接口不对称的扭转推力,提高了汽轮机的运行安全性。

[0028] 本发明的汽轮发电机组还由于缩短了再热蒸汽管道的长度,降低了再热蒸汽管道中高压蒸汽的压力和散热损失,从而提高了汽轮发电机组的效率;同时减少了再热系统中存储的蒸汽量,使机组的调节惯性得到了极大改善。

[0029] 以下将结合附图对本发明的构思、具体结构及产生的技术效果作进一步说明,以充分地了解本发明的目的、特征和效果。

[0030]

附图说明

[0031] 图1是现有技术中的塔式锅炉与二次再热汽轮机组常规布置示意图;

图2a是一种设想的双轴汽轮发电机组的示意图;

图2b是图2a中A向示意图;

图2c是图2a中B向示意图;

图3a是本发明的实施例1的汽轮发电机组布置方案示意图;

图3b是图3a中A向示意图;

图4a是本发明的实施例2的汽轮发电机组布置方案示意图;

图4b是图4a中A向示意图;

图4c是图4a中B向示意图;

图5a是本发明的实施例3的汽轮发电机组布置方案示意图;

图5b是图5a中A向示意图;

图5c是图5a中B向示意图;

图6a是本发明的实施例4的汽轮发电机组布置方案示意图;

图6b是图5a中A向示意图;

图7a是本发明的实施例5的汽轮发电机组布置方案示意图；

图7b是图6a中A向示意图；

图8a是本发明的实施例6的汽轮发电机组布置方案示意图；

图8b是图8a中A向示意图；

图8c是图8a中B向示意图；

图9a是本发明的实施例7的汽轮发电机组布置方案示意图；

图9b是图9a中A向示意图；

图9c是图9a中B向示意图；

图10a是本发明的实施例8的汽轮发电机组布置方案示意图；

图10b是图10a中A向示意图；

图11a是本发明的实施例9的汽轮发电机组布置方案示意图；

图11b是图11a中A向示意图；

图12a是本发明的实施例10的汽轮发电机组布置方案示意图；

图12b是图12a中A向示意图；

图中标记：1—锅炉；11—过热器；12—一次再热器；13—二次再热器；14—联箱连接区；2—汽轮机组；21—高压缸；22—中压缸；221—第一中压缸；222—第二中压缸；23—低压缸；3—蒸汽管道系统；31—主蒸汽管道；32—一次热再热蒸汽管道；33—二次热再热蒸汽管道；4—发电机；41—第一发电机；42—第二发电机。

[0032]

具体实施方式

[0033] 实施例1

如图3a及图3b所示，为本发明的实施例1：锅炉为塔式炉的同轴布置二次再热超超临界凝汽式汽轮机组的布置方案示意图。该机组为五缸四排汽，其中高压缸21一个，第一中压缸221、第二中压缸222各一个，低压缸23两个，设计参数为28MPa/600℃/600℃/600℃。

具体实施方式

[0034] 本实施例的超临界汽轮发电机组包括：

锅炉1，锅炉1为本领域常用的塔式炉，包括锅炉本体及设置在锅炉本体内的过热器11和两个再热器12、13；各过热器及再热器分别具有蒸汽进、出口并根据现有技术中的常用方式形成蒸汽进、出口联箱，锅炉本体上对应蒸汽进、出口联箱处为联箱连接区14；

汽轮机组2，汽轮机组2包括高压缸21、第一中压缸221、第二中压缸222、两个低压缸23。

[0035] 发电机组，包括发电机4；

还包括蒸汽管道系统3，蒸汽管道系统3包括：连通锅炉1的过热器11出口与高压缸21，用于输送高温高压蒸汽的主蒸汽管道31；连通一次再热器12出口至第一中压缸221的高温一次再热蒸汽管道32；连通二次再热器13出口至第二中压缸222的高温二次再热蒸汽管道33。还包括连通第二中压缸222至两个低压缸23的普通蒸汽管道。其中，主蒸汽管道31、高温一次再热管道32和高温二次再热管道33需要使用600℃等级的耐高温合金钢。

[0036] 如图3a所示，汽轮机组轴系设置在所述锅炉本体外侧贴靠联箱连接区14。

[0037] 如图3b所示,本发明的特殊之处在于汽轮机组2的轴线垂直正对锅炉1的锅炉本体。

[0038] 按此布置方案,来自锅炉1的过热器11出口的高温高压蒸汽首先经主蒸汽管道31进入高压缸21,而后高压缸21的排汽通过低温一次再热蒸汽管道返回锅炉一次再热器12加热。经过加热的高温一次再热蒸汽通过高温一次再热蒸汽管道32送入第一中压缸221。随后,做功后的低温二次再热蒸汽经低温二次再热蒸汽管道返回锅炉1。经过二次再热器13加热后的高温二次再热蒸汽通过高温二次再热蒸汽管道33进入第二中压缸222。最后,做功后的蒸汽再通过中低压联接管进入低压缸23继续做功发电。

[0039] 由于汽轮机组2贴近联箱连接区14设置,并且汽轮机组2的轴线垂直正对锅炉1的锅炉本体,在满足管道的许用应力及其与汽轮机接口推力要求的前提下,现有技术中三个回路的高温蒸汽管道系统:主蒸汽管31、高温一次再热蒸汽管32、高温二次再热蒸汽管33被缩短到极小。

[0040] 就管道系统3而言,采用高位垂直布置的发电机组的高温高压蒸汽管道的投资成本将大大降低。

[0041] 而且就再热系统所存储的蒸汽量来说,如图3a所示,本实施例的发电机组可以大量减少常规布置中二次再热系统的蒸汽存储量,这使得本发明的发电机组的调节性能与常规的一次再热发电机组相当。此外,还能够消除汽轮机两侧接口不对称的扭转推力,提高了汽轮机的运行安全性。

[0042]

实施例2

如图4a、图4b、图4c所示是本发明实施例2的汽轮发电机组布置方案示意图。本实施例与实施例1的结构基本相同,所不同之处在于,汽轮发电机组采用分轴布置。汽轮机组2分为包括高压缸21与第一中压缸221的上轴系及包括第二中压缸222及两个低压缸23的下轴系。上轴系和下轴系均设置在锅炉1外侧临近联箱连接区14。上、下轴系之间的间距满足下轴系布置要求。这样的布局设计获得的技术效果是,蒸汽管道中的主蒸汽管道31、一次热再热蒸汽管道32、二次热再热蒸汽管道33的管道长度均大大缩短,高温高压蒸汽管道系统投资大幅下降。本实施例中汽轮机组2采用分轴布置,从而缩短了汽轮机轴系长度,有利于减小汽轮机轴封漏汽损失。

[0043]

实施例3

如图5a、图5b、图5c所示是本发明实施例3的汽轮发电机组布置方案示意图。本实施例与实施例1的结构基本相同,所不同之处在于,汽轮发电机组采用分轴布置。汽轮机组2分为包括高压缸21与第一中压缸221的下轴系及包括第二中压缸222及两个低压缸23的上轴系。上轴系和下轴系均设置在锅炉1外侧临近联箱连接区14。上、下轴系之间的间距满足下轴系布置要求。这样的布局设计获得的技术效果是,蒸汽管道中的主蒸汽管道31、一次热再热蒸汽管道32、二次热再热蒸汽管道33的管道长度均大大缩短,高温高压蒸汽管道系统投资大幅下降。本实施例相对实施例2来说,由于锅炉过热器出口联箱、一次再热蒸汽出口联箱大多布置在下方,而二次再热蒸汽出口联箱布置在上方,因此,将包含第二中压缸和低压缸作为上轴系,而包含高压缸和第一中压缸作为下轴系,在布置上可使得主蒸汽管道、一次再蒸

汽管道、二次再热蒸汽管道均较短,但是,为了使得低压缸的排汽管道可以直通下方的凝汽器,因此高位机厂房会相对较长,低压缸排汽管也相对要长。

[0044]

实施例4

如图6a、图6b所示是本发明实施例4的汽轮发电机组布置方案示意图。本实施例与实施例1的结构基本相同,所不同之处在于,本实施例为本发明应用在一次再热超临界汽轮发电机组。本实施例的结构与实施例1的结构区别在于:汽轮发电机组2包含一高压缸21、一中压缸22、两个低压缸23和一发电机4。这样布局设计获得的技术效果是,蒸汽管道系统3中主蒸汽管道31、再热蒸汽管道32的管道长度均大大缩短,高温高压蒸汽管道系统投资大幅下降。

[0045]

实施例5

如图7a、图7b所示是本发明实施例5的汽轮发电机组布置方案示意图。本实施例与实施例1的结构基本相同,所不同之处在于,本实施例为本发明应用于机组锅炉为Π型炉。本实施例中汽轮发电机组2与实施例1一致。这样的布局设计获得的技术效果是,蒸汽管道系统中主蒸汽管道31、一次热再热蒸汽管道32和二次热再热蒸汽管道33的管道长度均大大缩短,高温高压蒸汽管道系统投资大幅下降。

[0046]

实施例6

如图8a、图8b所示是本发明实施例6的汽轮发电机组布置方案示意图。本实施例与实施例1的结构基本相同,所不同之处在于,本实施例为本发明应用于机组锅炉为Π型炉,并且汽轮发电机组采用分轴布置。汽轮机组2分为包括高压缸21与第一中压缸221和第二中压缸222的上轴系及包括两个低压缸23的下轴系。上轴系布置在锅炉顶部平台,临近联箱连接区14,下轴系布置锅炉房侧面,临近联箱连接区14。这样的布局设计获得的技术效果是,蒸汽管道系统中主蒸汽管道31、一次热再热蒸汽管道32和二次热再热蒸汽管道33的管道长度均大大缩短,高温高压蒸汽管道系统投资大幅下降。本实施例中汽轮机组2采用分轴布置,从而缩短了汽轮机轴系长度,有利于减小汽轮机轴封漏汽损失。

[0047]

实施例7

如图9a、图9b所示是本发明实施例7的汽轮发电机组布置方案示意图。本实施例与实施例1的结构基本相同,所不同之处在于,本实施例为本发明应用于机组锅炉为Π型炉,并且汽轮发电机组采用分轴布置。汽轮机组2分为包括高压缸21与第一中压缸221的上轴系及包括第二中压缸222及两个低压缸23的下轴系。上轴系布置在锅炉顶部平台,临近联箱连接区14,下轴系布置锅炉房侧面,临近联箱连接区14。这样的布局设计获得的技术效果是,蒸汽管道系统中主蒸汽管道31、一次热再热蒸汽管道32和二次热再热蒸汽管道33的管道长度均大大缩短,高温高压蒸汽管道系统投资大幅下降。本实施例中汽轮机组2采用分轴布置,从而缩短了汽轮机轴系长度,有利于减小汽轮机轴封漏汽损失。

[0048]

实施例8

如图10a、图10b所示是本发明实施例8的汽轮发电机组布置方案示意图。本实施例与实

实施例1的结构基本相同,所不同之处在于,本实施例为本发明应用于机组锅炉为II型炉。汽轮机组2包括高压缸21、第一中压缸221、第二中压缸222及两个低压缸23。汽轮机组为同轴布置,但高压缸21、第一中压缸221和第二中压缸222位于锅炉顶部,临近联箱连接区14。低压缸23位于与锅炉房顶同高度的汽机房平台。这样的布局设计获得的技术效果是,蒸汽管道系统中主蒸汽管道31、一次热再热蒸汽管道32和二次热再热蒸汽管道33的管道长度均大大缩短,高温高压蒸汽管道系统投资大幅下降。同时,汽机房长度大大缩短,从而节省了厂房投资。

[0049]

实施例9

如图11a、图11b所示是本发明的实施例9的汽轮发电机组布置方案示意图。本实施例与的结构与实施例1的结构基本相同,所不同之处在于,本实施例为本发明应用于背压式汽轮发电机组。在本实施例中,汽轮发电机组轴系包括高压缸21、中压缸22和发电机4。中压缸22出口的排汽直接送往供热用户。

[0050] 本发明具有以下优点和效果:汽轮发电机组高位垂直布置,在满足管道许用应力以及汽轮机推力要求的前提下,大大减小了高温高压管道的长度和系统阻力,降低了再热系统的储汽量和机组的调节惯性,大大降低了高温高压蒸汽管道系统投资。

[0051]

实施例10

如图12a、图12b所示是本发明的实施例10的汽轮发电机组布置方案示意图。本实施例与的结构与实施例9的结构基本相同,所不同之处在于,本实施例的锅炉型式为II型炉,在本实施例中,汽轮发电机组轴系包括高压缸21、中压缸22和发电机4。中压缸22出口的排汽直接送往供热用户。

[0052] 同理,本发明具有以下优点和效果:汽轮发电机组高位垂直布置,在满足管道许用应力以及汽轮机推力要求的前提下,大大减小了高温高压管道的长度和系统阻力,降低了再热系统的储汽量和机组的调节惯性,大大降低了高温高压蒸汽管道系统投资。

[0053] 综上所述,本说明书中所述的只是本发明的几种较佳具体实施例。凡本技术领域技术人员依本发明的构思在现有技术的基础上通过逻辑分析、推理或者有限的实验可以得到的技术方案,皆应在本发明的权利要求保护范围内。

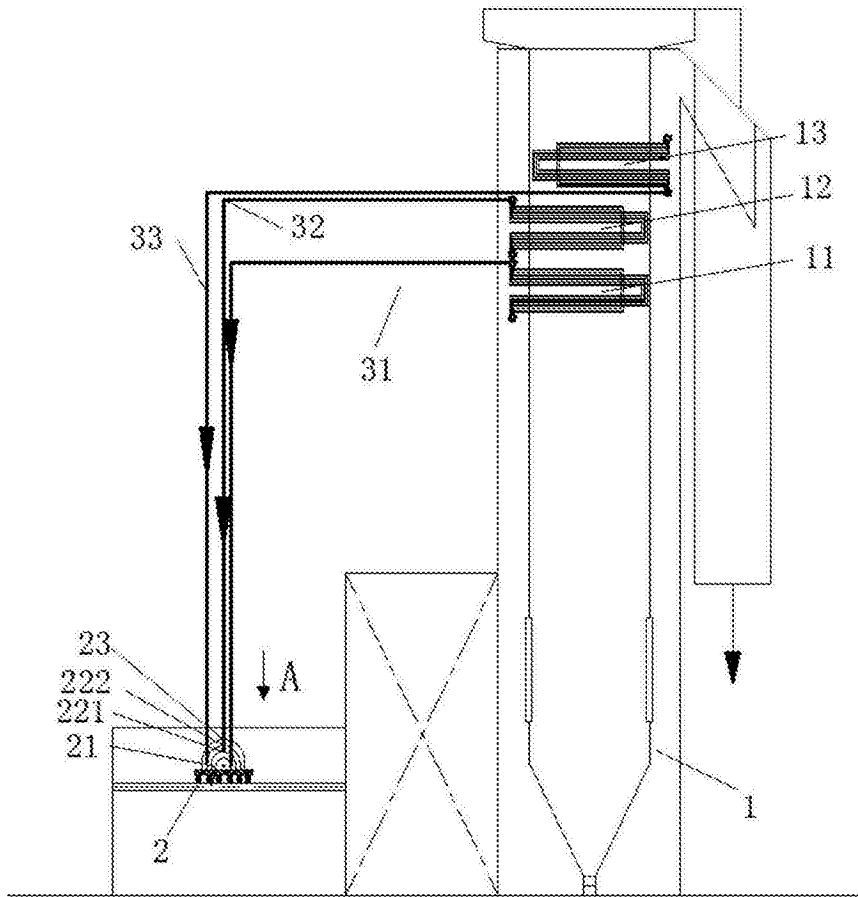


图1

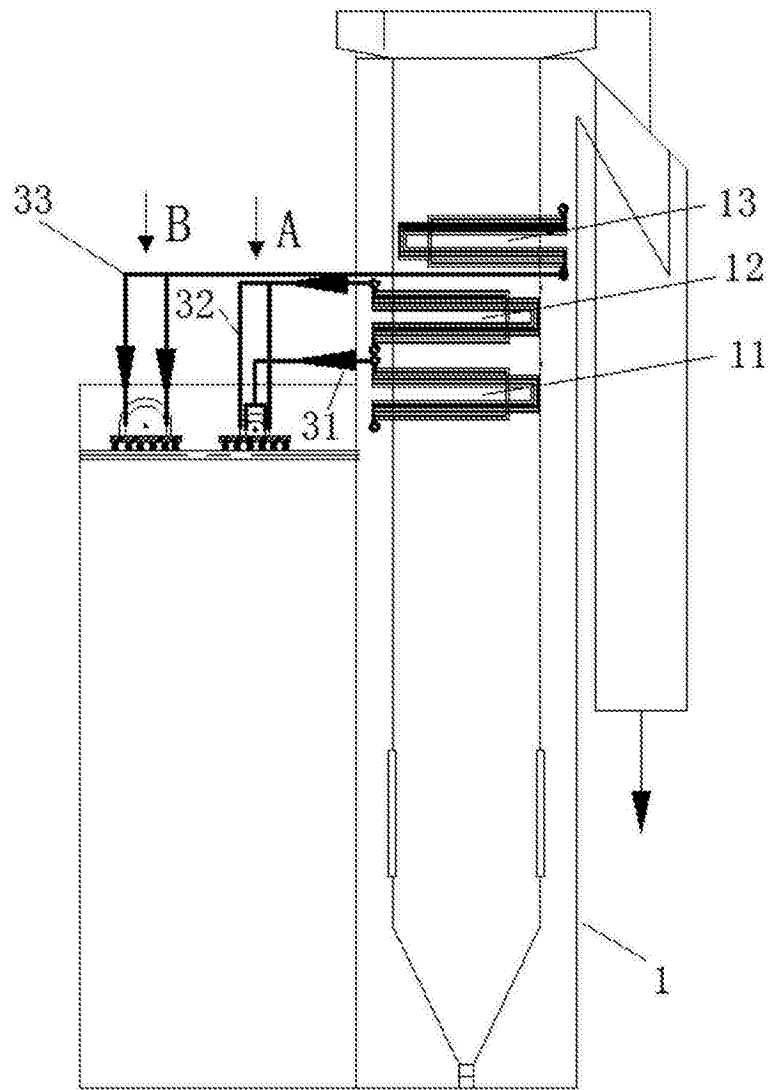


图2a

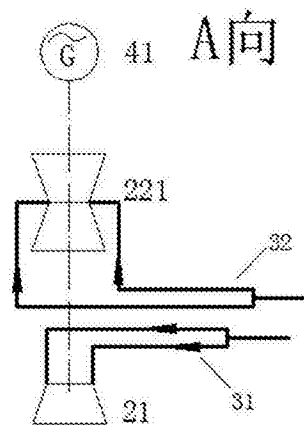


图2b

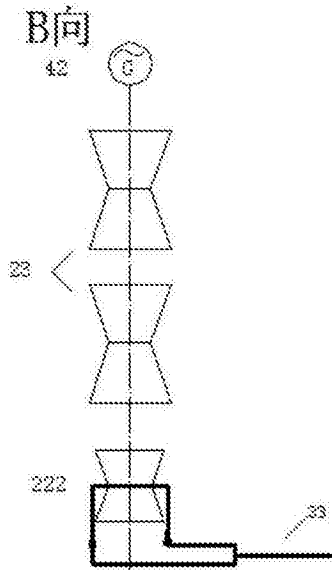


图2c

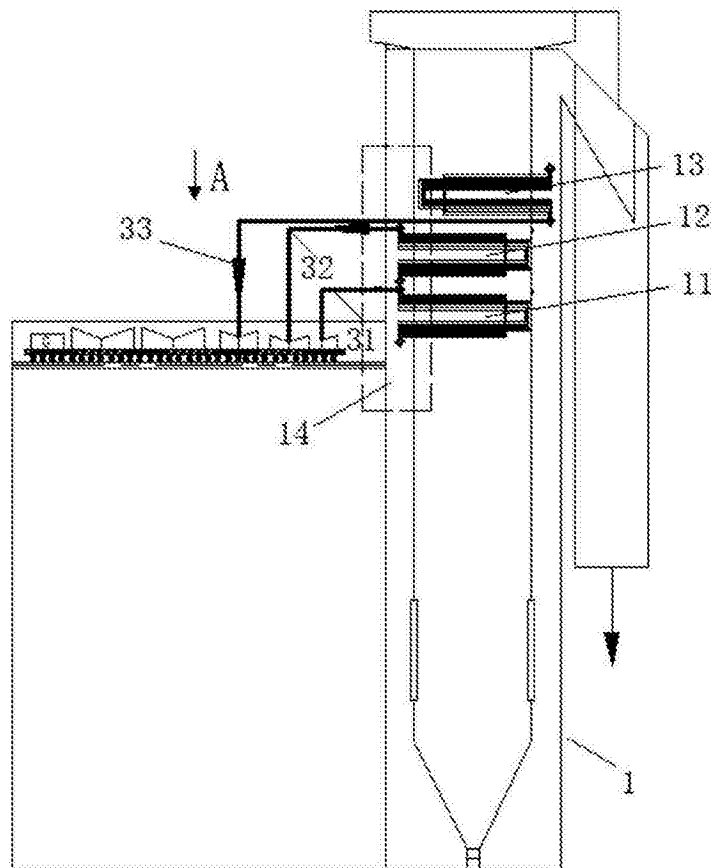


图3a

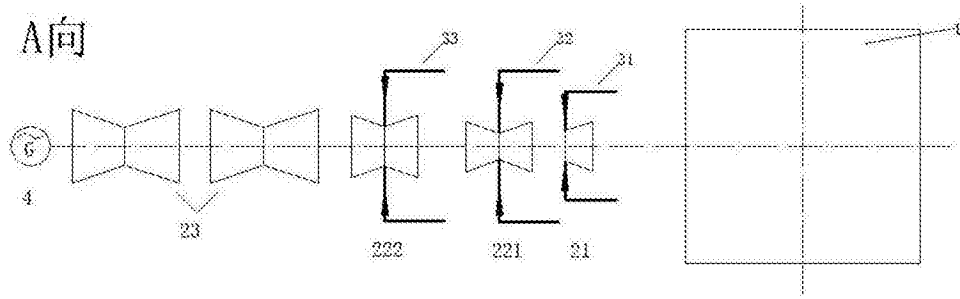


图3b

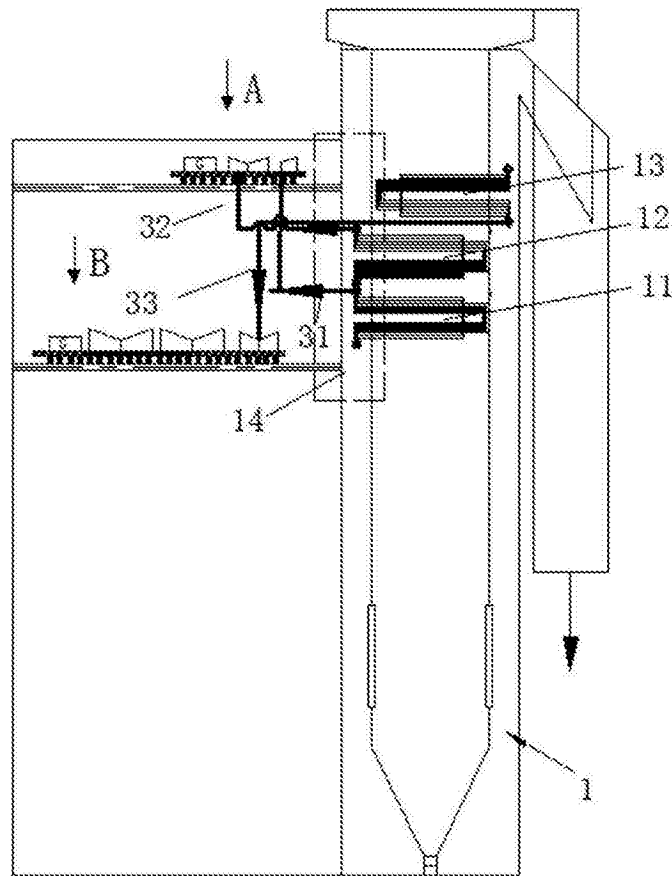


图4a

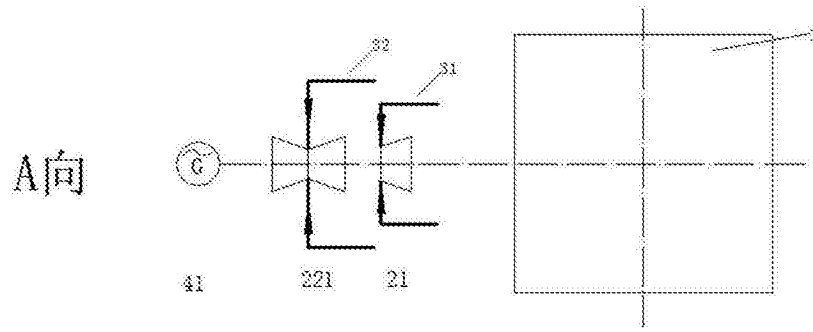


图4b

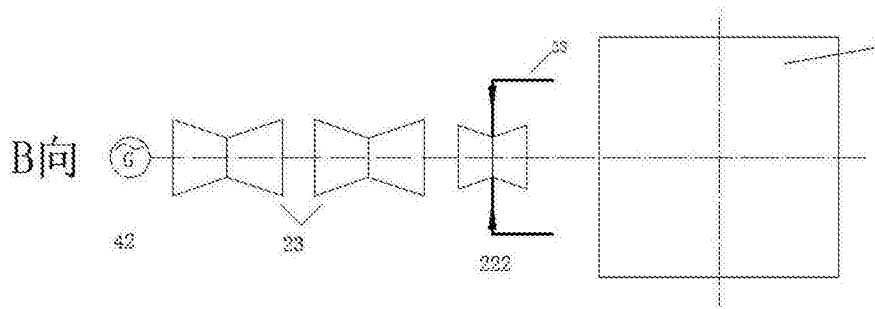


图4c

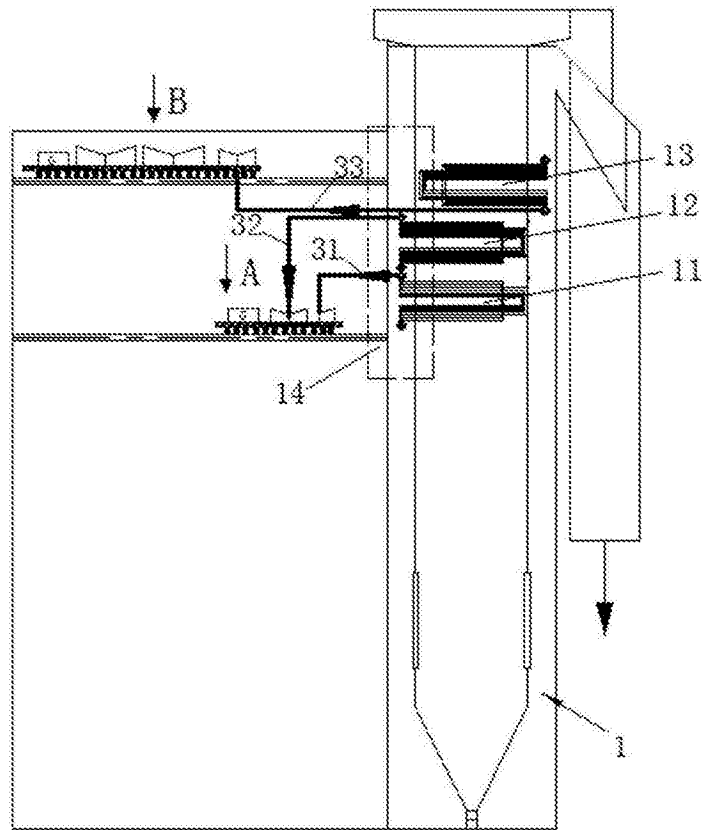


图5a

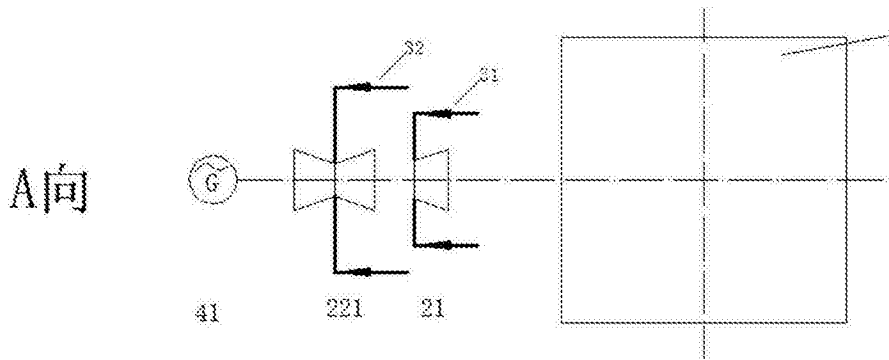


图5b

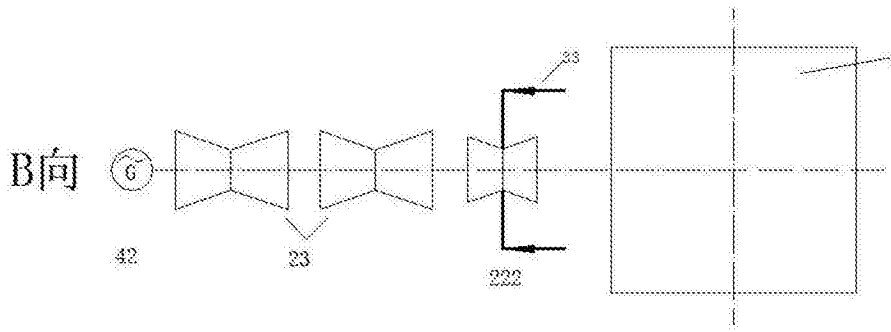


图5c

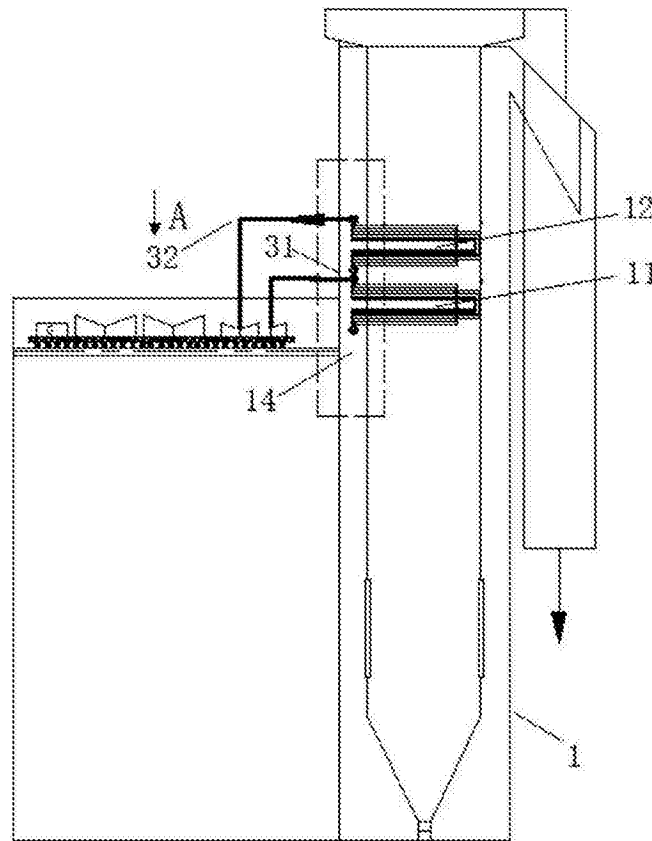


图6a

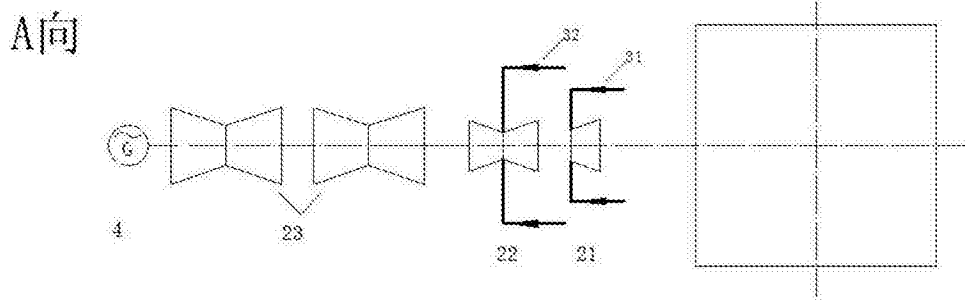


图6b

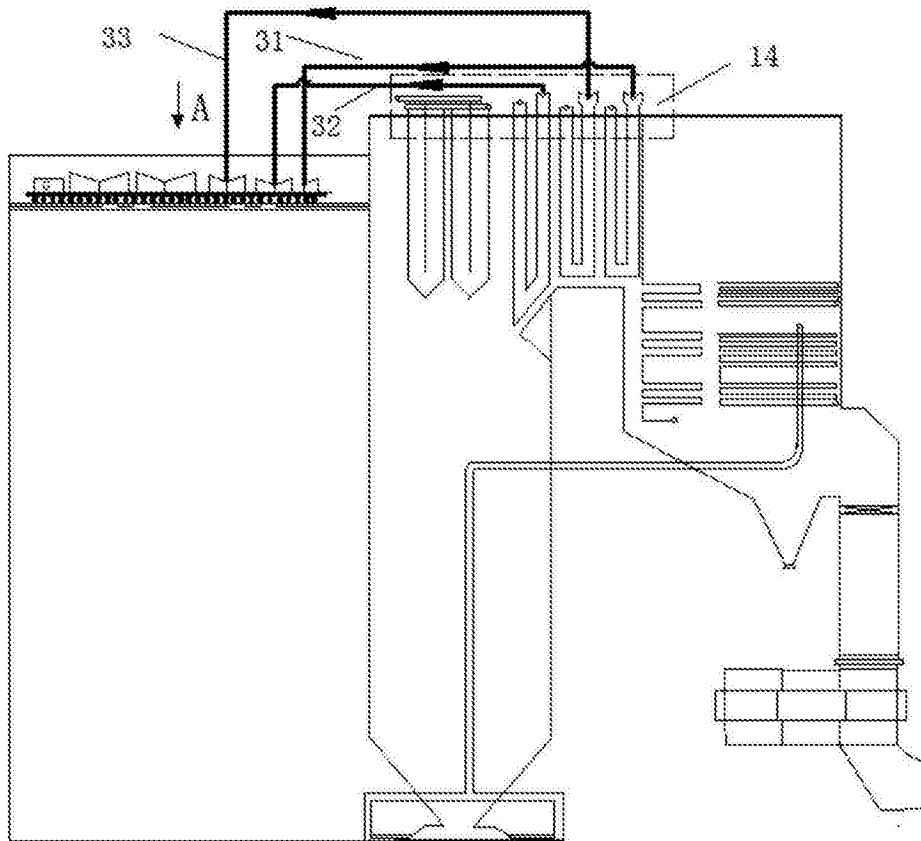


图7a

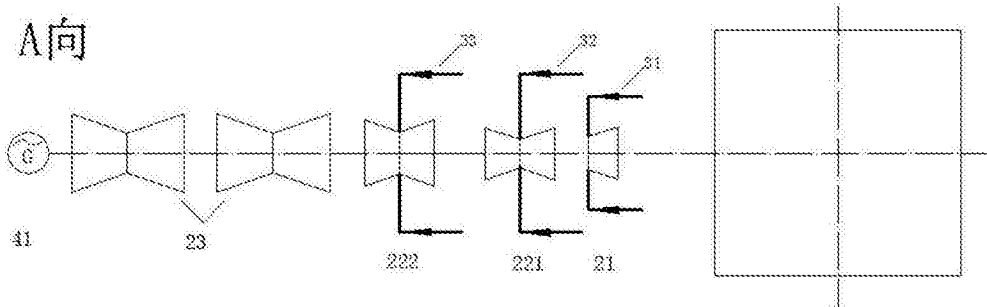


图7b

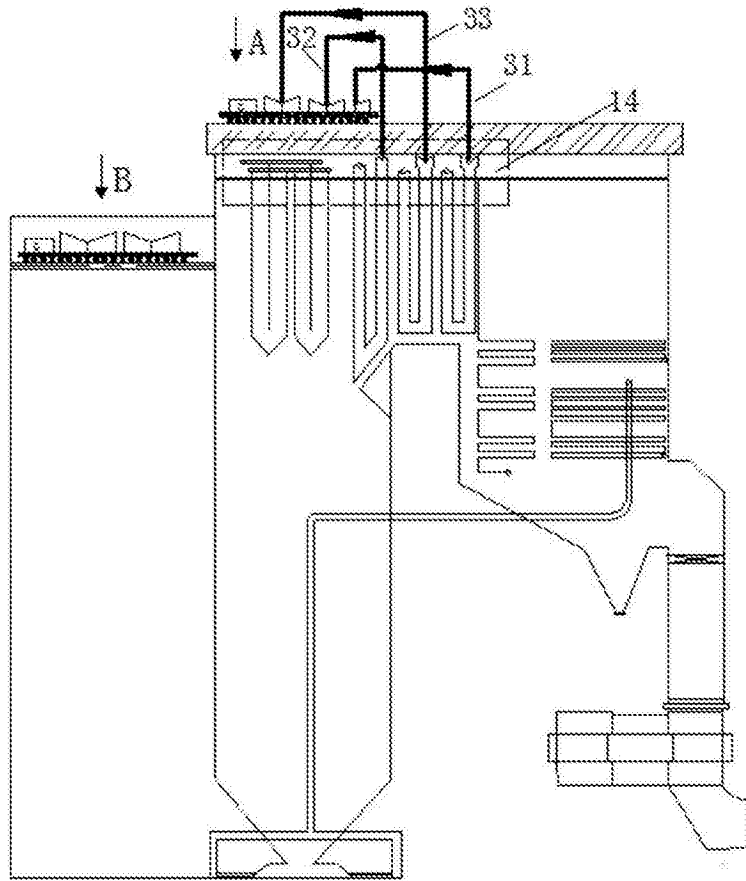


图8a

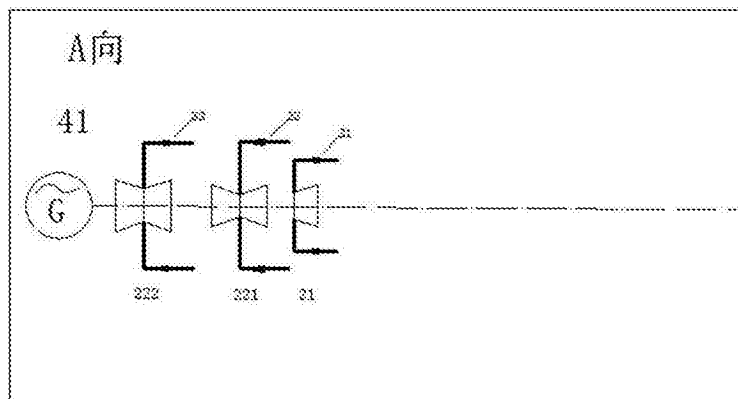


图8b

B向

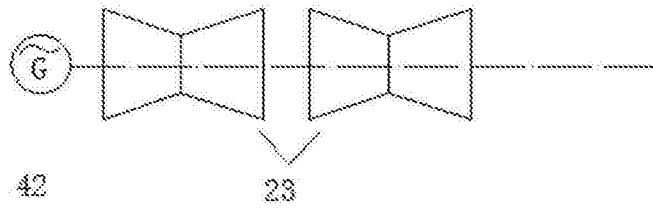


图8c

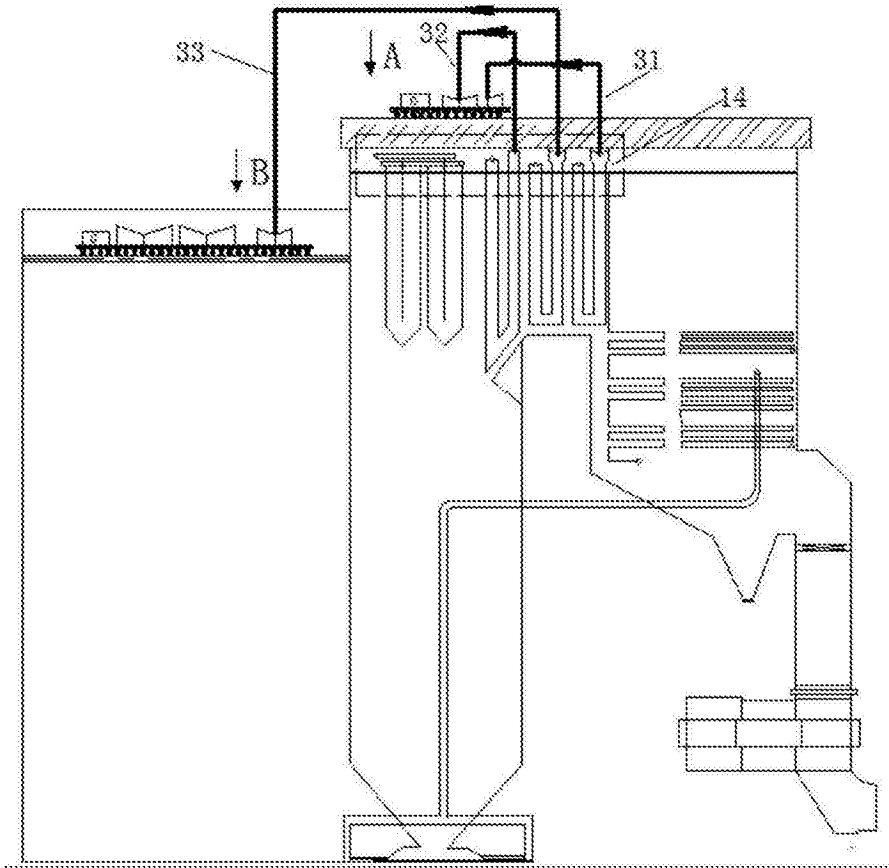


图9a

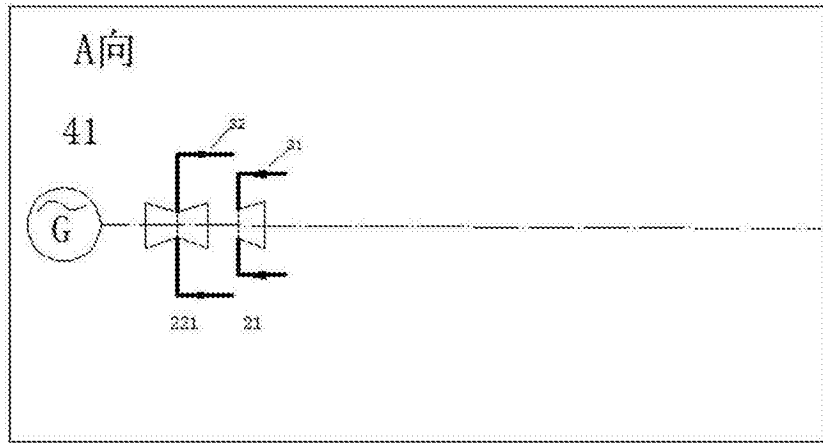


图9b

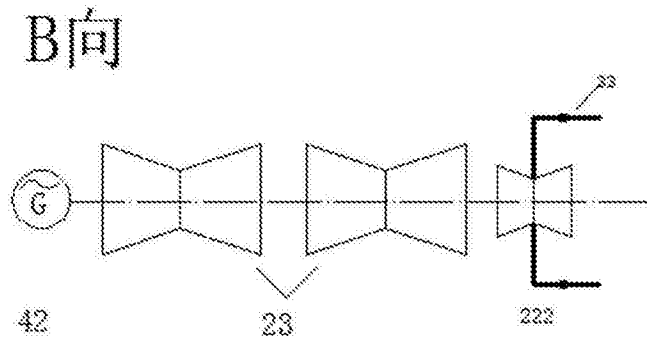


图9c

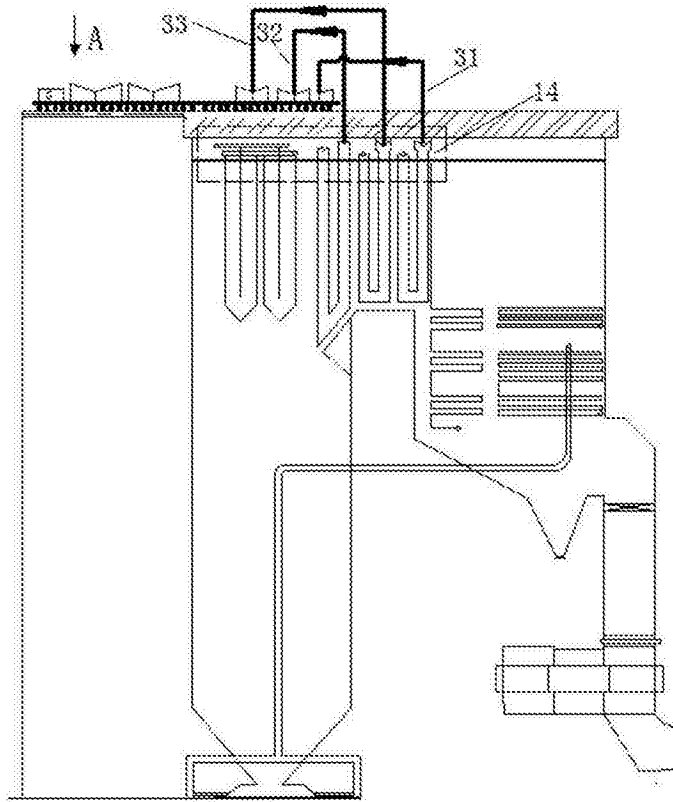


图10a

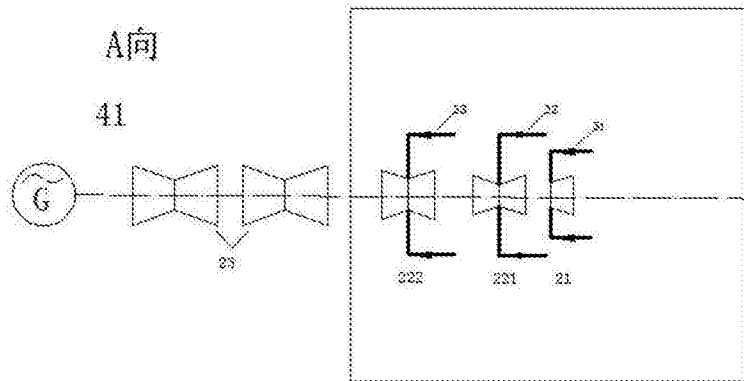


图10b

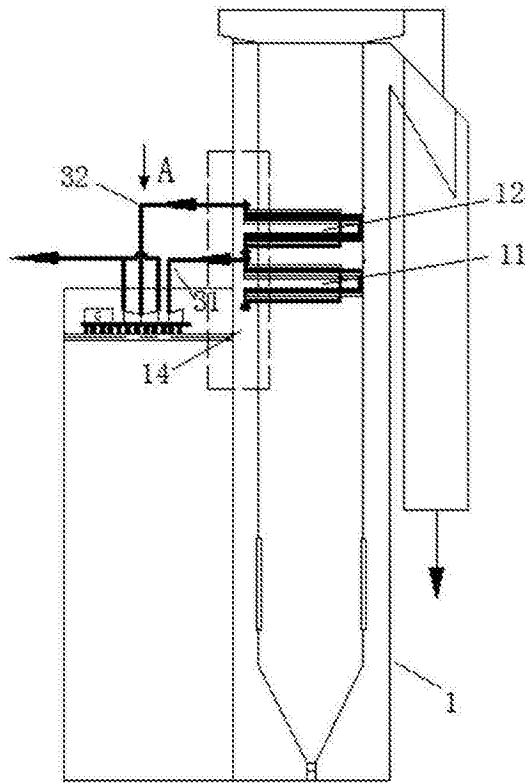


图11a

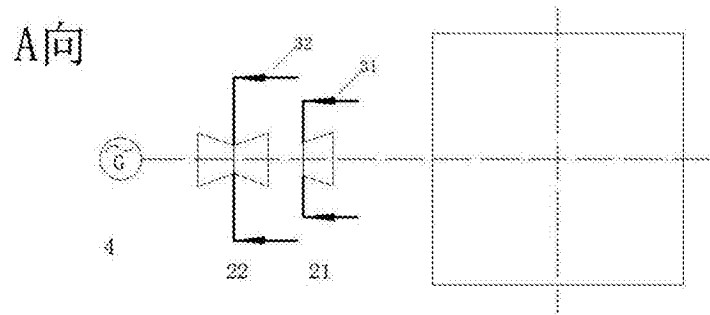


图11b

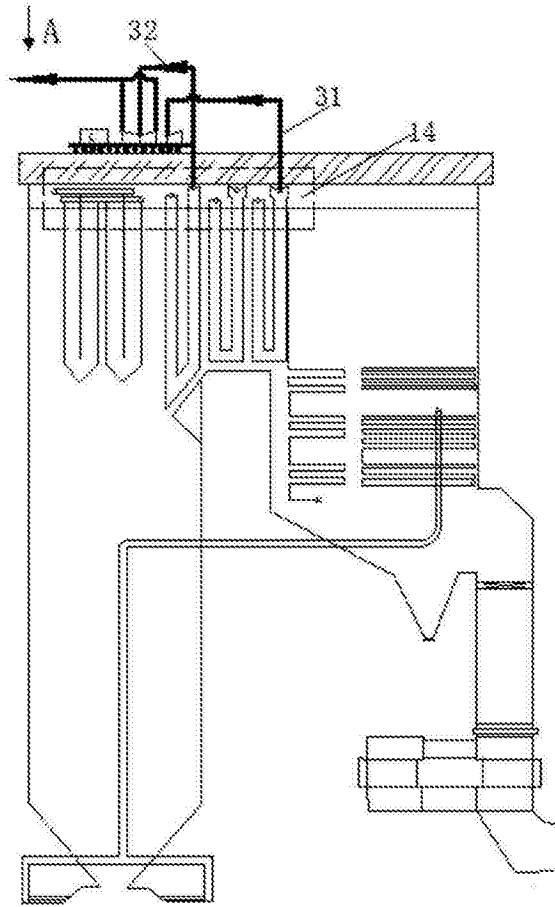


图12a

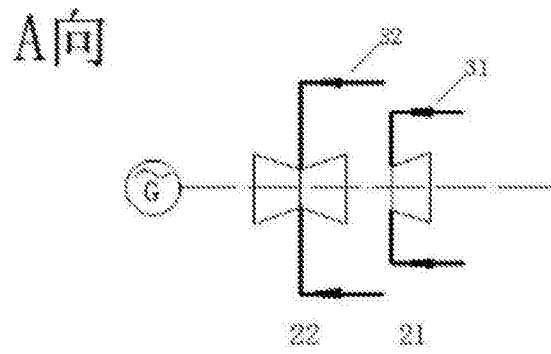


图12b