



(12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 106968732 A

(43)申请公布日 2017.07.21

(21)申请号 201710024640.X

(22)申请日 2017.01.13

(30)优先权数据

16150983.1 2016.01.13 EP

(71)申请人 通用电器技术有限公司

地址 瑞士巴登

(72)发明人 J.柯希纳 V.舒尔

(74)专利代理机构 中国专利代理(香港)有限公司 72001

代理人 万欣 谭祐祥

(51)Int.Cl.

F01K 3/06(2006.01)

F01K 3/14(2006.01)

F01K 3/26(2006.01)

F01K 7/44(2006.01)

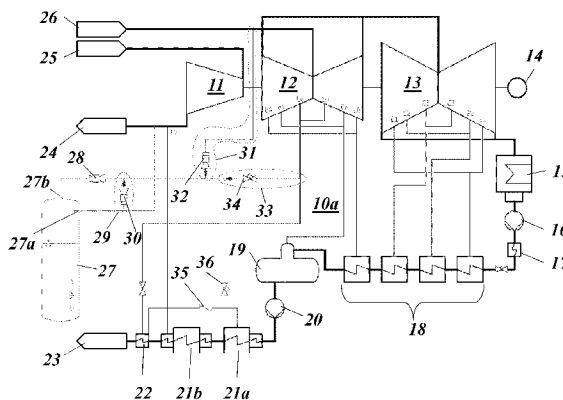
权利要求书2页 说明书8页 附图3页

(54)发明名称

运行蒸汽发电设备的方法和实施所述方法的蒸汽发电设备

(57)摘要

本发明涉及运行蒸汽发电设备的方法和实施所述方法的蒸汽发电设备,具体而言涉及蒸汽发电设备(10a)和用于运行蒸汽发电设备(10a)的方法,其包含:带有高压(HP)蒸汽轮机(11)、中间压力(IP)蒸汽轮机(12)和低压(LP)蒸汽轮机(13)的主水蒸汽循环,冷凝器(15)和供水箱(19),其中低压加热器(18)布置在所述冷凝器(15)和所述供水箱(19)之间并且其中多个高压加热器(21a,21b)布置在所述供水箱(19)下游,从而所述低压加热器(18)、所述供水箱(19)和所述多个高压加热器(21a,21b)供应有来自在所述蒸汽轮机(11,12,13)处的多个抽取部(E1-E7)的蒸汽。



1. 一种用于运行蒸汽发电设备 (10a, 10b) 的方法, 所述蒸汽发电设备包含:

主水蒸汽循环, 该主水蒸汽循环带有

高压 (HP) 蒸汽涡轮机 (11),

中间压力 (IP) 蒸汽涡轮机 (12) 以及

低压 (LP) 蒸汽涡轮机 (13);

冷凝器 (15); 以及

供水箱 (19),

其中在所述冷凝器 (15) 和所述供水箱 (19) 之间布置有多个低压加热器 (18) 并且其中在所述供水箱 (19) 下游布置有多个高压加热器 (21a, 21b),

由此所述低压加热器 (18)、所述供水箱 (19) 以及所述多个高压加热器 (21a, 21b) 供应有来自所述蒸汽涡轮机 (11, 12, 13) 的多个抽取部 (E1-E7) 的蒸汽, 所述方法包含步骤:

a. 在所述蒸汽发电设备 (10a, 10b) 内提供蒸汽存储装置 (27);

b. 在所述蒸汽发电设备 (10a, 10b) 的第一运行周期期间在所述蒸汽存储装置 (27) 中存储蒸汽; 并且

c. 在所述蒸汽发电设备 (10a, 10b) 的第二运行周期期间将在所述第一运行周期期间存储在所述蒸汽存储装置 (27) 中的蒸汽排放到所述主水蒸汽循环中以节约从在所述蒸汽涡轮机 (11, 12, 13) 处的所述多个抽取部 (E1-E7) 中抽取的蒸汽。

2. 根据权利要求1所述的方法, 其特征在于, 在所述第一运行周期期间:

从所述高压 (HP) 蒸汽涡轮机 (11) 中抽取的蒸汽存储在所述蒸汽存储装置 (27) 中;

所述多个高压加热器 (21a, 21b) 中的第一高压加热器 (21a) 供应有从所述中间压力 (IP) 蒸汽涡轮机 (12) 中抽取的蒸汽; 并且

蒸汽在所述蒸汽发电设备 (10a, 10b) 的所述第二运行周期期间从所述蒸汽存储装置 (27) 排放到所述多个高压加热器 (21a, 21b) 中的所述第一高压加热器 (21a) 中。

3. 根据权利要求2所述的方法, 其特征在于, 利用从所述高压 (HP) 蒸汽涡轮机 (11) 中抽取的蒸汽使在所述第二运行周期期间从所述蒸汽存储装置 (27) 排放到所述多个高压加热器 (21a, 21b) 中的所述第一高压加热器 (21a) 中的所述蒸汽过热。

4. 根据权利要求2所述的方法, 其特征在于, 利用热再热蒸汽使在所述第二运行周期期间从所述蒸汽存储装置 (27) 排放到所述多个高压加热器 (21a, 21b) 中的所述第一高压加热器 (21a) 中的所述蒸汽过热, 该热再热蒸汽可在所述中间压力 (IP) 蒸汽涡轮机 (12) 的入口处获得。

5. 根据权利要求2所述的方法, 其特征在于, 利用从所述中间压力 (IP) 蒸汽涡轮机 (12) 中被抽取以用于供应所述多个高压加热器 (21a, 21b) 中的所述第一高压加热器 (21a) 的蒸汽使在所述第二运行周期期间从所述蒸汽存储装置 (27) 排放到所述多个高压加热器 (21a, 21b) 中的所述第一高压加热器 (21a) 中的所述蒸汽过热。

6. 根据权利要求1所述的方法, 其特征在于, 在所述第一运行周期期间从所述高压 (HP) 蒸汽涡轮机 (11) 中抽取的蒸汽存储在所述蒸汽存储装置 (27) 中, 所述供水箱 (19) 供应有从所述中间压力 (IP) 蒸汽涡轮机 (12) 中抽取的蒸汽, 并且蒸汽在所述蒸汽发电设备 (10a, 10b) 的所述第二运行周期期间从所述蒸汽存储装置 (27) 排放到所述供水箱 (19) 中。

7. 根据权利要求6所述的方法, 其特征在于, 利用从所述高压 (HP) 蒸汽涡轮机 (11) 中抽

取的蒸汽使从所述蒸汽存储装置(27)排放到所述供水箱(19)中的所述蒸汽过热。

8. 根据权利要求6所述的方法,其特征在于,利用热再热蒸汽使从所述蒸汽存储装置(27)排放到所述供水箱(19)中的所述蒸汽过热,该热再热蒸汽可在所述中间压力(IP)蒸汽涡轮机(12)的入口处获得。

9. 根据权利要求6所述的方法,其特征在于,所述多个高压加热器(21a,21b)中的第一高压加热器(21a)供应有从所述中间压力(IP)蒸汽涡轮机(12)中抽取的蒸汽,并且利用从所述中间压力(IP)蒸汽涡轮机(12)中被抽取以用于供应所述多个高压加热器(21a,21b)中的所述第一高压加热器(21a)的蒸汽使从所述蒸汽存储装置(27)排放到所述供水箱(19)中的所述蒸汽过热。

10. 根据权利要求6所述的方法,其特征在于,利用从所述中间压力(IP)蒸汽涡轮机(12)中抽取以用于被供应到所述供水箱(19)的蒸汽使从所述蒸汽存储装置(27)排放到所述供水箱(19)中的所述蒸汽过热。

运行蒸汽发电设备的方法和实施所述方法的蒸汽发电设备

技术领域

[0001] 本发明涉及一种蒸汽发电设备(steam power plant)。本发明涉及一种根据权利要求1的前序部分所述的用于运行蒸汽发电设备的方法。

[0002] 本发明此外涉及一种用于实施所述方法的蒸汽发电设备。

背景技术

[0003] 在过去已经做出各种尝试以在蒸汽发电设备中存储能量以为了在某些运行条件期间使用该能量。

[0004] 文件EP2333254B1提出了一种蒸汽功率(steam power),该蒸汽功率具有平行于低压预热器通道的储热器,该储热器在低负荷时期中加载有预热的冷凝物。该预热的冷凝物从储热器中被取出用于产生峰值负荷(peak-load)并且在预热器通道下游被接入到冷凝物管路(condensate line)或者供水箱中。因而可能的是,在宽的范围快速控制发电设备的发电而不必显著地改变蒸汽发生器的锅炉的热输出。因而根据本发明装备的蒸汽发电设备能够利用更大负荷改型(load modification)运行并且也提供更多的控制能量。

[0005] 文件EP2589761A1描述了一种前面提及的文件EP2333254B1的扩展。再次,蒸汽发电设备具有平行于低压通道的储热器,该储热器在低负荷时期中加载有预热的冷凝物。该预热的冷凝物从储热器中被取出用于产生峰值负荷并且在低压预热器通道下游接入到冷凝物管路或者供水箱中。提供了附加的热交换器以增加运送到存储室的热水的温度。因而可能的是在宽的范围快速控制发电设备的发电,而不必显著地改变蒸汽发生器的锅炉的热输出。因而根据本发明装备的蒸汽发电设备能够利用更大负荷改型运行并且也提供更多的控制能量。

[0006] 文件EP2589760A1描述了平行于HP供水预热器的热水能量存储室的集成。在该情形中存储室相比在上面提及的文件EP2333254B1中处于更高的温度和压力下。

[0007] 文件DE102012213976A1公开了一种方法,该方法涉及从连接到蒸汽涡轮机的水蒸汽回路的锅炉抽取一部分蒸汽质量流到外部存储室中。当需要时蒸汽从外部存储室被释放并且供应到蒸汽轮机过程。当发电设备以部分负荷运行时或当需要迅速的功率减少时,蒸汽被抽取到外部存储室中。蒸汽轮机在更改的可变的压力中运行,并且当蒸汽从外部存储室被释放时锅炉填充有蒸汽。在此,在装载期间由来自锅炉的蒸汽对存储室进行供给。

[0008] 对于在其中没有存储室已经被安装的发电设备,文件EP2333254B1和文件EP2589761A1提供了最佳的解决办法。但是当发电设备已经安装有蒸汽存储室但不是专门使用该蒸汽存储室以提供附加的功率时,最成本有效的解决办法是以不同的方式集成现有的蒸汽存储室。

发明内容

[0009] 本发明的目标为提供一种用于运行蒸汽发电设备的方法,该方法能够存储能量以为了利用电价的波动以赚取附加的收入(套利)。

[0010] 本发明的此外的目标为提供一种用于实施所述方法的蒸汽发电设备。

[0011] 这些目标通过根据权利要求1所述的方法以及根据权利要求12和13所述的蒸汽发电设备获得。

[0012] 用于运行蒸汽发电设备的创新的方法基于这样的蒸汽发电设备,即该蒸汽发电设备包含:带有高压(HP)蒸汽轮机、中间压力(IP)蒸汽轮机以及低压(LP)蒸汽轮机的主水蒸汽循环,冷凝器以及供水箱,其中低压加热器布置在所述冷凝器和所述供水箱之间并且其中多个高压加热器布置在所述供水箱下游,由此所述低压加热器、所述供水箱以及所述多个高压加热器供应有来自在所述蒸汽轮机处的多个抽取部的蒸汽。

[0013] 创新的方法包含步骤:(a)在所述蒸汽发电设备内提供蒸汽存储装置,(b)在所述蒸汽发电设备的第一运行周期期间在所述蒸汽存储装置中存储蒸汽,并且(c)在所述蒸汽发电设备的第二运行周期期间将在所述蒸汽存储装置中存储的蒸汽排放到主水蒸汽循环中以节约从在所述蒸汽轮机处的所述多个抽取部中抽取的蒸汽。

[0014] 创新的方法的一种实施例特征在于在所述第一运行周期期间从所述高压(HP)蒸汽轮机中抽取的蒸汽存储在所述蒸汽存储装置中,所述多个高压加热器中的第一高压加热器供应有从所述中间压力(IP)蒸汽轮机抽取的蒸汽,并且蒸汽在所述蒸汽发电设备的所述第二运行周期期间从所述蒸汽存储装置排放到所述多个高压加热器中的所述第一高压加热器中。

[0015] 从所述蒸汽存储装置排放到所述多个高压加热器中的所述第一高压加热器中的所述蒸汽在所述第二运行周期期间可利用从所述高压(HP)蒸汽轮机中抽取的蒸汽被过热。

[0016] 备选地,在所述第二运行周期期间从所述蒸汽存储装置排放到所述多个高压加热器中的所述第一高压加热器中的所述蒸汽可利用热再热蒸汽被过热,该热再热蒸汽可在所述中间压力(IP)蒸汽轮机的入口处获得。

[0017] 备选地,在所述第二运行周期期间从所述蒸汽存储装置排放到所述多个高压加热器中的所述第一高压加热器中的所述蒸汽利用从所述中间压力(IP)蒸汽轮机中被抽取以用于供应所述多个高压加热器中的所述第一高压加热器的蒸汽被过热。

[0018] 创新的方法的另一实施例特征在于在所述第一运行周期期间从所述高压(HP)蒸汽轮机抽取的蒸汽存储在所述蒸汽存储装置中,所述供水箱供应有从所述中间压力(IP)蒸汽轮机中抽取的蒸汽,并且蒸汽在所述蒸汽发电设备的所述第二运行周期期间从所述蒸汽存储装置排放到所述供水箱中。

[0019] 从所述蒸汽存储装置排放到所述供水箱中的所述蒸汽可利用从所述高压(HP)蒸汽轮机抽取的蒸汽被过热。

[0020] 备选地,从所述蒸汽存储装置排放到所述供水箱中的所述蒸汽可利用热再热蒸汽被过热,该热再热蒸汽可在所述中间压力(IP)蒸汽轮机的入口处获得。

[0021] 备选地,所述多个高压加热器中的第一高压加热器供应有从所述中间压力(IP)蒸汽轮机抽取的蒸汽,并且从所述蒸汽存储装置排放到所述供水箱中的所述蒸汽可利用从所述中间压力(IP)蒸汽轮机中被抽取以用于供应所述多个高压加热器中的所述第一高压加热器的蒸汽被过热。

[0022] 备选地,从所述蒸汽存储装置排放到所述供水箱中的所述蒸汽可利用从所述中间

压力 (IP) 蒸汽轮机中抽取以用于被供应到所述供水箱的蒸汽被过热。

[0023] 根据创新的方法的另一实施例所述蒸汽存储装置是蒸汽存储箱。

[0024] 根据本发明的用于实施所述创新的方法的蒸汽发电设备包含:带有高压蒸汽轮机、中间压力蒸汽轮机以及低压蒸汽轮机的蒸汽水循环,冷凝器以及供水箱,其中低压加热器布置在所述冷凝器和所述供水箱之间并且其中第一高压加热器和第二高压加热器布置在所述供水箱下游,由此所述低压加热器、所述供水箱以及所述高压加热器供应有来自在所述蒸汽轮机处的多个抽取部的蒸汽。

[0025] 特征在于,在所述蒸汽发电设备处提供了带有用于接受蒸汽的输入部和用于排放蒸汽的输出部的蒸汽存储装置,所述蒸汽存储装置的所述输入部可运行地连接到在所述高压蒸汽轮机处的蒸汽抽取部,并且所述蒸汽存储装置的所述输出部可运行地连接到所述第一高压加热器。

[0026] 根据本发明的用于实施所述创新的方法的另一蒸汽发电设备包含:带有高压蒸汽轮机、中间压力蒸汽轮机以及低压蒸汽轮机的蒸汽水循环,冷凝器以及供水箱,其中低压加热器布置在所述冷凝器和所述供水箱之间并且其中第一高压加热器和第二高压加热器布置在所述供水箱下游,由此所述低压加热器、所述供水箱以及所述高压加热器供应有来自在所述蒸汽轮机处的多个抽取部的蒸汽。

[0027] 特征在于,在所述蒸汽发电设备处提供了带有用于接受蒸汽的输入部和用于排放蒸汽的输出部的蒸汽存储装置,所述蒸汽存储装置的所述输入部可运行地连接到在所述高压 (HP) 蒸汽轮机处的蒸汽抽取部,并且所述蒸汽存储装置的所述输出部可运行地连接到所述供水箱。

[0028] 尤其地,可提供装置以利用从所述高压 (HP) 蒸汽轮机抽取的蒸汽或可在所述中间压力 (IP) 蒸汽轮机的入口处获得的热再热蒸汽,或利用从所述中间压力 (IP) 蒸汽轮机被抽取以用于供应所述高压加热器中的所述第一高压加热器的蒸汽使从所述蒸汽存储装置抽取的蒸汽过热。

[0029] 此外可提供装置以利用从所述中间压力 (IP) 蒸汽轮机抽取以用于被供应到所述供水箱的蒸汽使从所述蒸汽存储装置抽取的蒸汽过热。

[0030] 技术方案1. 一种用于运行蒸汽发电设备 (10a, 10b) 的方法,所述蒸汽发电设备包含:

主水蒸汽循环,该主水蒸汽循环带有
高压 (HP) 蒸汽轮机 (11),
中间压力 (IP) 蒸汽轮机 (12) 以及
低压 (LP) 蒸汽轮机 (13);
冷凝器 (15); 以及
供水箱 (19),

其中在所述冷凝器 (15) 和所述供水箱 (19) 之间布置有多个低压加热器 (18) 并且其中在所述供水箱 (19) 下游布置有多个高压加热器 (21a, 21b),

由此所述低压加热器 (18)、所述供水箱 (19) 以及所述多个高压加热器 (21a, 21b) 供应有来自所述蒸汽轮机 (11, 12, 13) 的多个抽取部 (E1-E7) 的蒸汽,所述方法包含步骤:

a. 在所述蒸汽发电设备 (10a, 10b) 内提供蒸汽存储装置 (27);

b. 在所述蒸汽发电设备(10a,10b)的第一运行周期期间在所述蒸汽存储装置(27)中存储蒸汽;并且

c. 在所述蒸汽发电设备(10a,10b)的第二运行周期期间将在所述第一运行周期期间存储在所述蒸汽存储装置(27)中的蒸汽排放到所述主水蒸汽循环中以节约从在所述蒸汽涡轮机(11,12,13)处的所述多个抽取部(E1-E7)中抽取的蒸汽。

[0031] 技术方案2. 根据技术方案1所述的方法,其特征在于,在所述第一运行周期期间:

从所述高压(HP)蒸汽涡轮机(11)中抽取的蒸汽存储在所述蒸汽存储装置(27)中;

所述多个高压加热器(21a,21b)中的第一高压加热器(21a)供应有从所述中间压力(IP)蒸汽涡轮机(12)中抽取的蒸汽;并且

蒸汽在所述蒸汽发电设备(10a,10b)的所述第二运行周期期间从所述蒸汽存储装置(27)排放到所述多个高压加热器(21a,21b)中的所述第一高压加热器(21a)中。

[0032] 技术方案3. 根据技术方案2所述的方法,其特征在于,利用从所述高压(HP)蒸汽涡轮机(11)中抽取的蒸汽使在所述第二运行周期期间从所述蒸汽存储装置(27)排放到所述多个高压加热器(21a,21b)中的所述第一高压加热器(21a)中的所述蒸汽过热。

[0033] 技术方案4. 根据技术方案2所述的方法,其特征在于,利用热再热蒸汽使在所述第二运行周期期间从所述蒸汽存储装置(27)排放到所述多个高压加热器(21a,21b)中的所述第一高压加热器(21a)中的所述蒸汽过热,该热再热蒸汽可在所述中间压力(IP)蒸汽涡轮机(12)的入口处获得。

[0034] 技术方案5. 根据技术方案2所述的方法,其特征在于,利用从所述中间压力(IP)蒸汽涡轮机(12)中被抽取以用于供应所述多个高压加热器(21a,21b)中的所述第一高压加热器(21a)的蒸汽使在所述第二运行周期期间从所述蒸汽存储装置(27)排放到所述多个高压加热器(21a,21b)中的所述第一高压加热器(21a)中的所述蒸汽过热。

[0035] 技术方案6. 根据技术方案1所述的方法,其特征在于,在所述第一运行周期期间从所述高压(HP)蒸汽涡轮机(11)中抽取的蒸汽存储在所述蒸汽存储装置(27)中,所述供水箱(19)供应有从所述中间压力(IP)蒸汽涡轮机(12)中抽取的蒸汽,并且蒸汽在所述蒸汽发电设备(10a,10b)的所述第二运行周期期间从所述蒸汽存储装置(27)排放到所述供水箱(19)中。

[0036] 技术方案7. 根据技术方案6所述的方法,其特征在于,利用从所述高压(HP)蒸汽涡轮机(11)中抽取的蒸汽使从所述蒸汽存储装置(27)排放到所述供水箱(19)中的所述蒸汽过热。

[0037] 技术方案8. 根据技术方案6所述的方法,其特征在于,利用热再热蒸汽使从所述蒸汽存储装置(27)排放到所述供水箱(19)中的所述蒸汽过热,该热再热蒸汽可在所述中间压力(IP)蒸汽涡轮机(12)的入口处获得。

[0038] 技术方案9. 根据技术方案6所述的方法,其特征在于,所述多个高压加热器(21a,21b)中的第一高压加热器(21a)供应有从所述中间压力(IP)蒸汽涡轮机(12)中抽取的蒸汽,并且利用从所述中间压力(IP)蒸汽涡轮机(12)中被抽取以用于供应所述多个高压加热器(21a,21b)中的所述第一高压加热器(21a)的蒸汽使从所述蒸汽存储装置(27)排放到所述供水箱(19)中的所述蒸汽过热。

[0039] 技术方案10. 根据技术方案6所述的方法,其特征在于,利用从所述中间压力(IP)

蒸汽涡轮机(12)中抽取以用于被供应到所述供水箱(19)的蒸汽使从所述蒸汽存储装置(27)排放到所述供水箱(19)中的所述蒸汽过热。

[0040] 技术方案11. 根据技术方案1所述的方法,其特征在于,所述蒸汽存储装置(27)是蒸汽存储箱。

[0041] 技术方案12. 一种用于实施根据技术方案1到11中任一项所述的方法的蒸汽发电设备(10a,10b),包含:

蒸汽水循环,该蒸汽水循环带有:

高压蒸汽涡轮机(11);

中间压力蒸汽涡轮机(12);以及

低压蒸汽涡轮机(13);

冷凝器(15);以及

供水箱(19),

其中在所述冷凝器(15)和所述供水箱(19)之间布置有低压加热器(18)并且其中在所述供水箱(19)下游布置有第一高压加热器(21a)和第二高压加热器(21b),由此所述低压加热器(18)、所述供水箱(19)以及所述第一高压加热器(21a)和所述第二高压加热器(21b)供应有来自在所述蒸汽涡轮机(11,12,13)处的多个抽取部(E1-E7)的蒸汽,

其特征在于,在所述蒸汽发电设备(10a,10b)处提供了带有用于接受蒸汽的输入部(27a)和用于排放蒸汽的输出部(27b)的蒸汽存储装置(27),所述蒸汽存储装置(27)的所述输入部(27a)可运行地连接到在所述高压(HP)蒸汽涡轮机(11)处的蒸汽抽取部(E7),并且所述蒸汽存储装置(27)的所述输出部(27b)可运行地连接到所述第一高压加热器(21a)或所述供水箱(19)。

[0042] 技术方案13. 根据技术方案12所述的蒸汽发电设备(10a,10b),其特征在于,所述蒸汽存储装置(27)可运行地连接到所述供水箱(19)。

[0043] 技术方案14. 根据技术方案12或13所述的蒸汽发电设备(10a,10b),其特征在于,提供了装置以利用从所述高压(HP)蒸汽涡轮机(11)中抽取的蒸汽或可在所述中间压力(IP)蒸汽涡轮机(12)的入口处获得的热再热蒸汽或利用从所述中间压力(IP)蒸汽涡轮机(12)中被抽取以用于供应所述多个高压加热器(21a,21b)中的所述第一高压加热器(21a)的蒸汽使从所述蒸汽存储装置(27)中抽取的蒸汽过热。

[0044] 技术方案15. 根据技术方案13所述的蒸汽发电设备(10a,10b),其特征在于,提供了装置以利用从所述中间压力(IP)蒸汽涡轮机(12)中抽取以用于被供应到所述供水箱(19)的蒸汽使从所述蒸汽存储装置(27)中抽取的蒸汽过热。

附图说明

[0045] 现在借助于不同的实施例并且参考附图更详尽地解释本发明。

[0046] 图1示出了现有技术基础水蒸汽循环组件;

图2示出了根据本发明的一种实施例在如在图1中示出的水蒸汽循环组件中在高压加热器处的蒸汽存储室集成;并且

图3示出了根据本发明的另一实施例在如在图1中示出的水蒸汽循环组件中在供水箱处的蒸汽存储室集成;

参考符号列表

- 10 蒸汽发电设备
- 10a,b 蒸汽发电设备
- 11 高压 (HP) 蒸汽涡轮机
- 12 中间压力 (IP) 蒸汽涡轮机
- 13 低压 (LP) 蒸汽涡轮机
- 14 发电机
- 15 冷凝器
- 16 冷凝泵
- 17 热交换器
- 18 低压加热器 (LPH)
- 19 供水箱
- 20 供水泵
- 21a,b 高压加热器 (HPH)
- 22 过热降温器 (DeSH)
- 23 (到) 节热器
- 24 (到) 冷再热 (cold reheat)
- 25 (来自) 新鲜蒸汽 (life steam)
- 26 (来自) 热再热 (hot reheat)
- 27 蒸汽存储箱
- 27a 输入部 (蒸汽存储箱)
- 27b 输出部 (蒸汽存储箱)
- 28,30,32 阀
- 29,31,33,39 过热 (SH) 选择
- 34-38,40 阀
- E1-E7 (蒸汽的) 抽取部。

具体实施方式

[0047] 主目标是热能存储室 (蒸汽存储室) 集成到蒸汽发电设备中。在蒸汽存储装置或箱的排放期间, 蒸汽被供给到主水蒸汽循环以节约抽取蒸汽。通过这样做, 设备的功率输出能够增加。

[0048] 基础是在图1中示出的现有技术蒸汽发电设备。图1的蒸汽发电设备10包含高压 (HP) 蒸汽涡轮机11、中间压力 (IP) 蒸汽涡轮机12以及低压 (LP) 蒸汽涡轮机13, 所述高压 (HP) 蒸汽涡轮机11、所述中间压力 (IP) 蒸汽涡轮机12以所述及低压 (LP) 蒸汽涡轮机13驱动发电机14。新鲜蒸汽25从未示出的锅炉 (或热回收蒸汽发生器HRSG) 被供应到高压蒸汽涡轮机。在在高压蒸汽涡轮机11中膨胀后蒸汽被供给返回到锅炉的冷再热24。来自锅炉的热再热26蒸汽然后被供应到中间压力 (IP) 蒸汽涡轮机12, 该中间压力 (IP) 蒸汽涡轮机12的离开口连接到低压 (LP) 蒸汽涡轮机13的入口。

[0049] 来自低压 (LP) 蒸汽涡轮机13的蒸汽流动到冷凝器15中。所产生的冷凝物由冷凝泵

16泵送穿过热交换器17以及一连串低压加热器(LPH)18到供水箱19。供水泵20从供水箱19泵送供水穿过高压加热器(HPH)21a和21b以及过热降温器(DeSH)22到锅炉/热回收蒸汽发生器(未示出)的节热器23。

[0050] 低压加热器18被供应有在低压蒸汽轮机13和中间压力蒸汽轮机12的各种点(抽取部E1到E4)处抽取的蒸汽。供水箱19接受来自中间压力蒸汽轮机12的抽取部E5的蒸汽,而第一高压加热器21a和过热降温器22连接到中间压力蒸汽轮机12的抽取部E6。第二高压加热器21b接受来自抽取部E7(即直接来自高压蒸汽轮机11的出口)的蒸汽。

[0051] HP抽取部在图1的示图中未示出,但也能够是可能的。

[0052] 现在,通常,抽取蒸汽的压力越高,在蒸汽轮机中的通路越长,在该通路处蒸汽能够提供“功”。如果质量流量是相似的,这将是真的。但是对于蒸汽存储室,最低压力越低,越多的质量能够从存储室中抽取,因此在更低的级处集成蒸汽存储室能够导致甚至更高的电力输出增加。

[0053] 当最大的存储室压力是在24处的冷再热(CRH)压力时,存储室不能连接到第二高压加热器21b(在图1中),因为当从存储室中抽取蒸汽时压力降低。因此,以递减的顺序的第一可能的供水预热器是第一高压加热器21a。如果存在数个高压供水预热器,存储室能够被连接到具有低于存储室压力的压力的所述数个高压供水预热器中任一个。

[0054] 取决于过热蒸汽的来源,能够发生来自存储室的蒸汽压力比原始抽取压力低少许(取决于在系统中的压力下降)。

[0055] 图2现在示出了本发明的一种实施例,在该实施例中带有存储箱27的蒸汽存储装置集成在高压加热器21a处。

[0056] 如果该高压加热器21a连接到IP蒸汽轮机12(抽取部E6),其将具有高的温度(大约400°C并且更高)以及低于在24处的冷再热压力的压力(大约25巴)。

[0057] 存在不同的方式以使来自存储箱27的蒸汽过热。

[0058] 根据第一过热选择29(阀30),能够利用来自高压蒸汽轮机11的离开口的冷再热24使来自存储箱27的蒸汽过热。

[0059] 根据第二过热选择31(阀32),能够利用热再热26(即供应到中间压力蒸汽轮机12的入口的蒸汽)使来自存储箱27的蒸汽过热。

[0060] 根据第三过热选择33(阀34),能够利用从在中间压力蒸汽轮机12处的抽取部E6到高压加热器21a的蒸汽使来自存储箱27的蒸汽过热。此外提供阀28,35和36以完成描述的功能性。

[0061] 如果蒸汽的过热的程度是相当低的,仅仅有意义的是,关掉高压预热器21a的过热降温器22并且直接在冷凝部分处引进来自存储箱27的蒸汽。如果在过热降温器22和冷凝部分之间不存在止回阀(阀35),其必须被改型。第三过热选择33具有上面解释的三个过热变型方案中最高的存储效率。

[0062] 此外,节流阀(阀28)相对于高压加热器21a的压力控制压力。

[0063] 在图3中示出本发明的另一实施例。根据图3带有存储箱27的蒸汽存储装置集成在供水箱19处。当在供水箱19处集成来自存储箱27的蒸汽(该蒸汽处于大约10巴的压力水平)时,更多的蒸汽能够从存储箱27中被抽取。在存储箱27下游的节流阀28也将是必要的。

[0064] 为了使存储室蒸汽过热,上面解释的三个过热选择是可能的。

[0065] 第四选择39,使用来自供水箱19的抽取部E5的蒸汽是可能的。该解决办法提供更高的电力增加,但是相比当集成在高压加热器21a处时具有稍微更慢的存储效率。节流阀28相对于供水箱压力控制压力。在停止阀38关闭时,原始的抽取蒸汽流不能进入供水箱19。提供了阀37和40以完成描述的功能性。

[0066] 虽然在本文中已经在所设想的最实际的示例性实施例的方面来显示和描述本公开,但本公开可以其它特有的方式具体化。例如,示例性的发电设备可具有仅仅两个低压加热器,和/或连接到更低的抽取部的供水箱,和/或多于两个高压加热器。当前公开的实施例因此在所有方面看作说明性的而非限制性的。本公开的范围由所附权利要求而非上面的描述指示,并且落在其含义和范围和等效方案内的所有变化意图包含在其中。

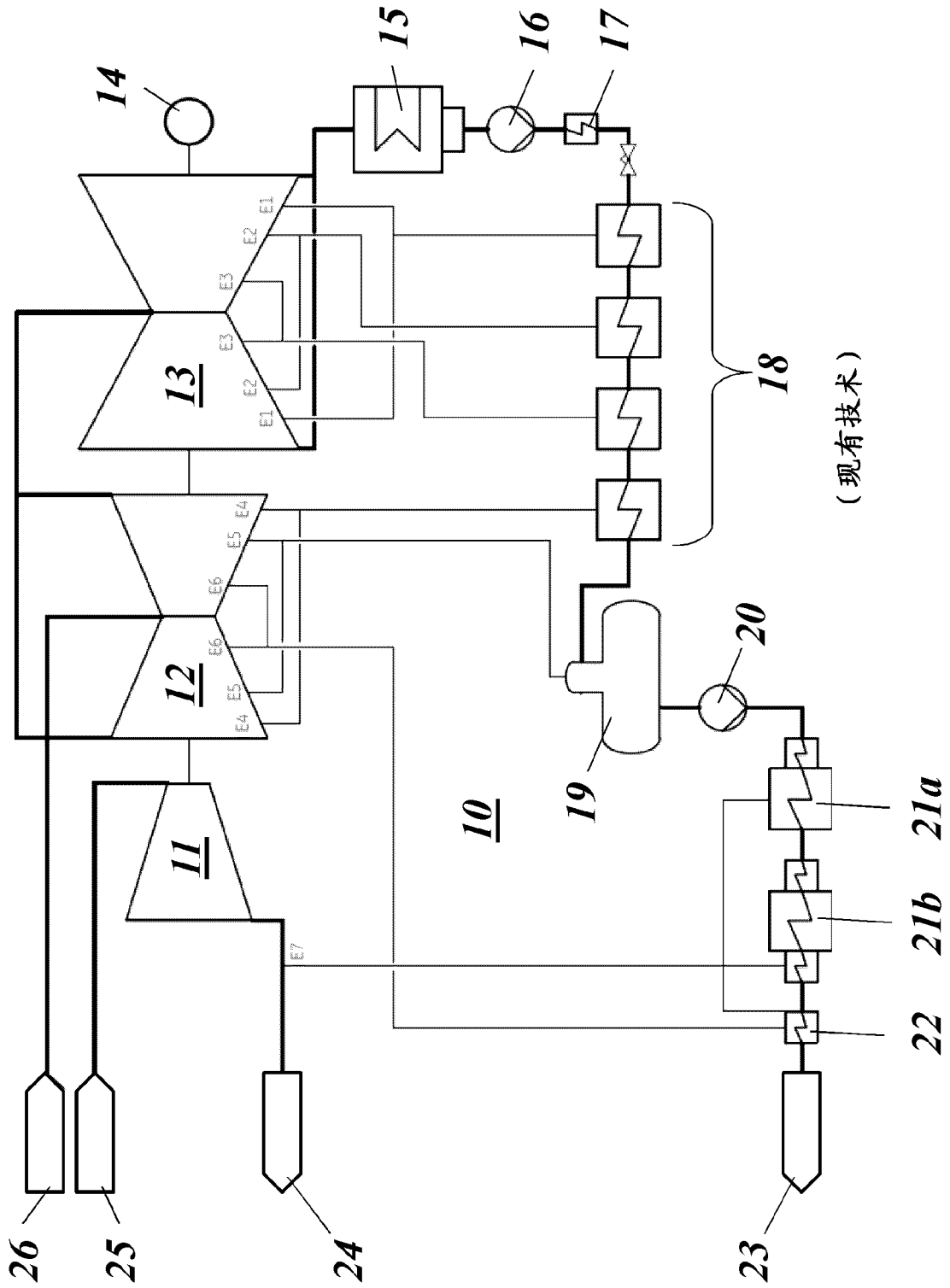


图 1

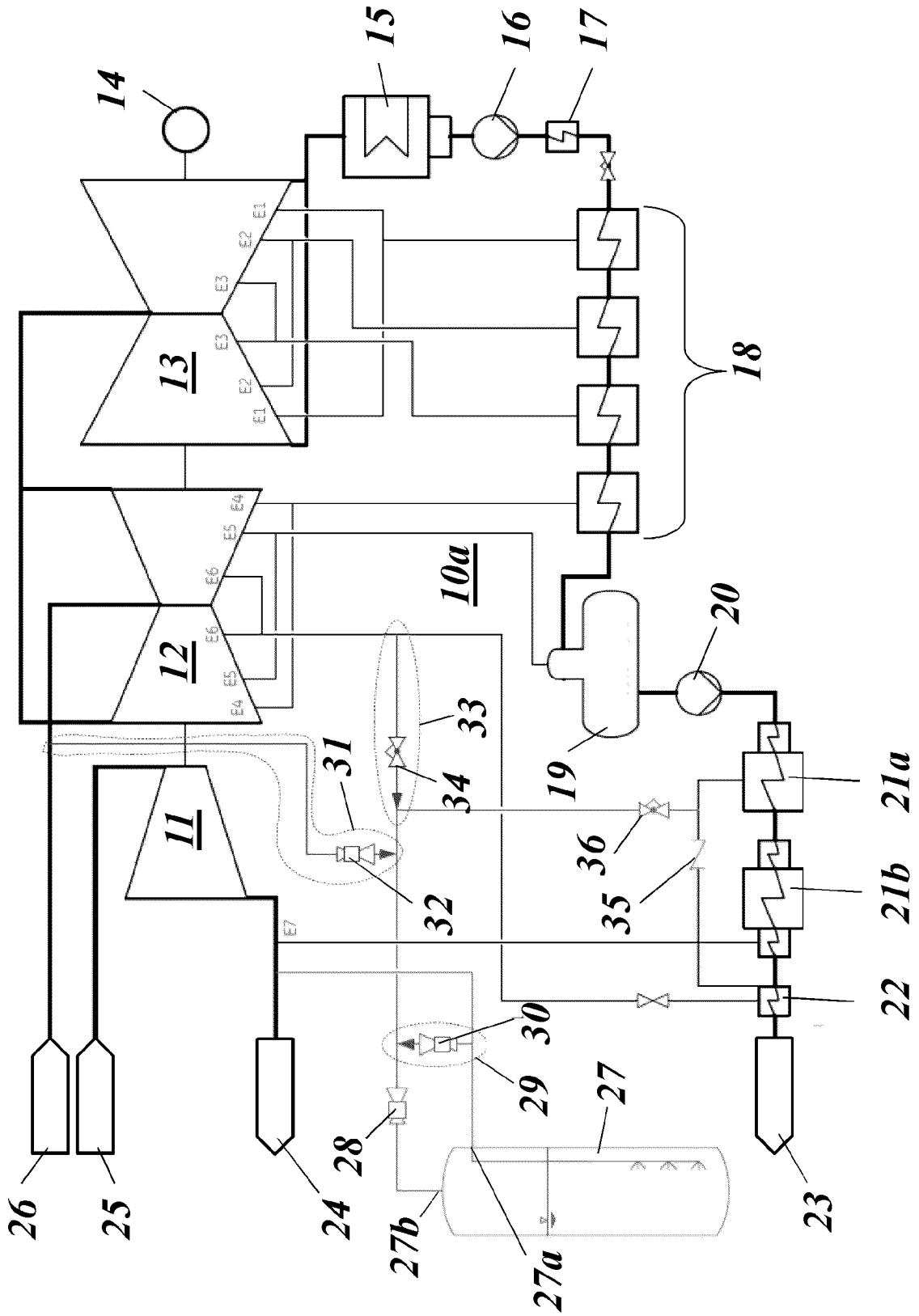


图 2

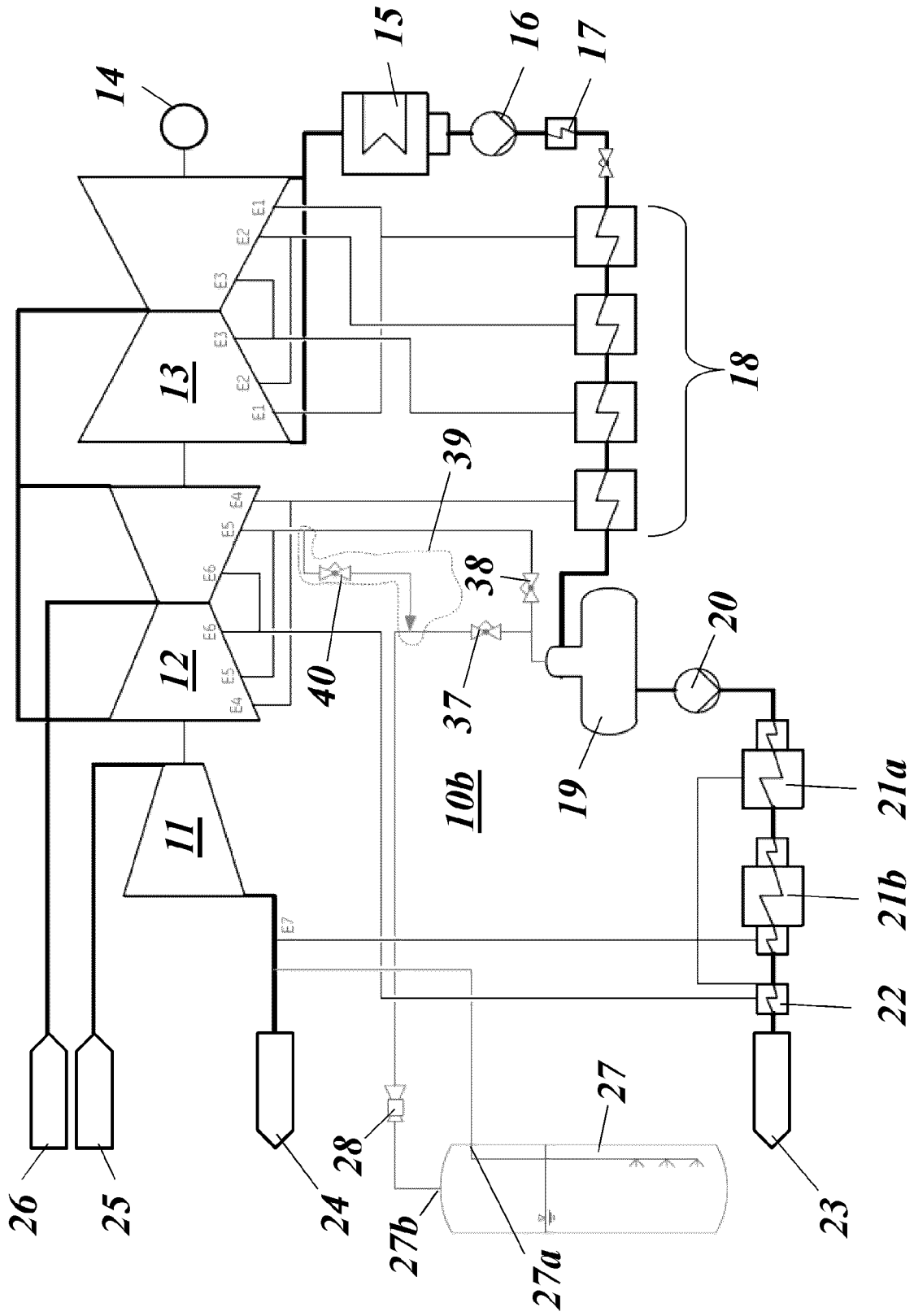


图 3