



(12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 106907314 A

(43)申请公布日 2017.06.30

(21)申请号 201611221944.7

F01K 27/00(2006.01)

(22)申请日 2013.08.23

(30)优先权数据

2012-228886 2012.10.16 JP

(62)分案原申请数据

201310372895.7 2013.08.23

(71)申请人 株式会社日立产机系统

地址 日本东京都

(72)发明人 山本健太郎 纸屋裕治 高野正彦

(74)专利代理机构 北京尚诚知识产权代理有限公司 11322

代理人 龙淳

(51)Int.Cl.

F04B 49/06(2006.01)

F04B 35/04(2006.01)

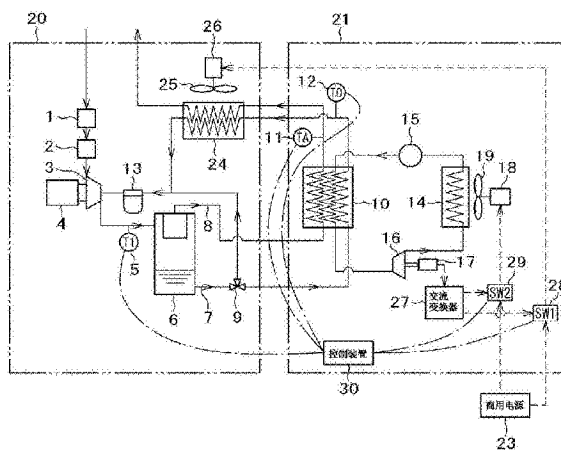
权利要求书3页 说明书9页 附图3页

(54)发明名称

气体压缩机

(57)摘要

本发明提供的气体压缩机,其包括:具有以无油方式压缩气体的压缩机主体和驱动压缩机主体的电动机的压缩机单元;和利用因压缩机主体的压缩作用而产生的排热使工作流体汽化,通过使该工作流体膨胀而获得驱动力进行发电的发电装置,将该发电装置所发电的电力作为气体压缩机内的电力消耗设备的电源进行利用,并且,包括:切换装置,其能够对电力消耗设备切换供给由发电装置发电的电力和来自商用电源的电力;和控制装置,其检测发电装置中的发电量或与发电量相关的值,基于它们中的至少任一项,利用切换装置切换由发电装置发电的电力和来自商用电源的电力。



1. 一种气体压缩机,其包括:具有以无油方式压缩气体的压缩机主体和驱动所述压缩机主体的电动机的压缩机单元;和利用因所述压缩机主体的压缩作用而产生的排热使工作流体汽化,通过使该工作流体膨胀而获得驱动力进行发电的发电装置,将该发电装置所发电的电力作为气体压缩机内的电力消耗设备的电源进行利用,所述气体压缩机的特征在于,包括:

切换装置,其能够对所述电力消耗设备切换供给由所述发电装置发电的电力和来自商用电源的电力;和

控制装置,其检测所述发电装置中的发电量或与发电量相关的值,基于它们中的至少任一项,利用所述切换装置切换由所述发电装置发电的电力和来自商用电源的电力。

2. 如权利要求1所述的气体压缩机,其特征在于:

具有检测从所述压缩机主体排出的压缩气体的温度的排出温度传感器,所述控制装置进行切换,使得在气体压缩机起动后,对所述电力消耗设备供给来自所述商用电源的电力,当由所述排出温度传感器检测到的温度成为预先设定的设定温度以上时,从所述发电装置对所述电力消耗设备供给电力。

3. 如权利要求1或2所述的气体压缩机,其特征在于:

所述控制装置基于气体压缩机起动后的经过时间控制所述切换装置。

4. 如权利要求1所述的气体压缩机,其特征在于:

具有检测从所述压缩机主体排出的压缩气体的温度的排出温度传感器,所述控制装置进行切换,使得在所述压缩机主体开始运转后,对所述电力消耗设备供给来自所述商用电源的电力,当由所述排出温度传感器检测到的温度成为预先设定的设定温度以上时,从所述发电装置对所述电力消耗设备供给电力。

5. 如权利要求1或4所述的气体压缩机,其特征在于:

所述控制装置基于所述压缩机主体开始运转后的经过时间控制所述切换装置。

6. 如权利要求1~5中任一项所述的气体压缩机,其特征在于:

所述发电装置具备:

排热回收热交换器,其用于使从所述压缩机主体排出的压缩气体与所述工作流体热交换,用于对所述压缩气体进行冷却并对工作流体加热而使其汽化;

使由该排热热交换器汽化了的工作流体膨胀并对其进行驱动的膨胀机;

用于对来自该膨胀机的所述工作流体进行冷却使其冷凝的冷凝器;和

将由该冷凝器冷凝了的工作流体供给至所述排热热交换器的循环泵,

构成朗肯循环,且具备由所述膨胀机驱动进行发电的发电机。

7. 如权利要求1~5中任一项所述的气体压缩机,其特征在于:

具备:对从所述压缩机主体排出的压缩气体进行冷却的冷却设备,

所述冷却设备使所述工作流体汽化。

8. 如权利要求7所述的气体压缩机,其特征在于:

所述发电装置具备:

排热回收热交换器,其用于使从所述压缩机主体排出的压缩气体与所述工作流体热交换,用于对所述压缩气体进行冷却并对工作流体加热而使其汽化;

使由该排热热交换器汽化了的工作流体膨胀并对其进行驱动的膨胀机;

用于对来自该膨胀机的所述工作流体进行冷却使其冷凝的冷凝器;和
将由该冷凝器冷凝了的工作流体供给至所述排热热交换器的循环泵,
构成郎肯循环,且具备由所述膨胀机驱动进行发电的发电机,
所述冷却设备为所述排热回收热交换器。

9.如权利要求1~5中任一项所述的气体压缩机,其特征在于:

具备:通过冷却液对所述压缩机主体进行冷却的冷却设备,
所述冷却设备使所述工作流体汽化。

10.如权利要求9所述的气体压缩机,其特征在于:

所述发电装置具备:

排热回收热交换器,其用于使对所述压缩机主体进行冷却的冷却液与所述工作流体热
交换,用于对所述冷却液进行冷却并对工作流体加热而使其汽化;

使由该排热热交换器汽化了的工作流体膨胀并对其进行驱动的膨胀机;

用于对来自该膨胀机的所述工作流体进行冷却使其冷凝的冷凝器;和
将由该冷凝器冷凝了的工作流体供给至所述排热热交换器的循环泵,
构成郎肯循环,且具备由所述膨胀机驱动进行发电的发电机,
所述冷却设备为所述排热回收热交换器。

11.如权利要求6、8、10中任一项所述的气体压缩机,其特征在于,具备:

检测从所述压缩机主体排出的压缩气体的温度的排出温度传感器;和

检测从所述排热回收热交换器排出的压缩气体的温度的气体出口温度传感器,

所述控制装置基于由所述排出温度传感器检测到的压缩机排出温度和由所述气体出
口温度传感器检测到的压缩气体的温度,经由所述切换装置,切换由所述发电装置发电的
电力和来自商用电源的电力。

12.如权利要求11所述的气体压缩机,其特征在于:

所述控制装置基于所述压缩机排出温度和所述压缩气体的温度,计算由所述发电装置
发电的发电量,在该发电量成为预先规定的发电量以上的情况下,从所述发电装置对所述
电力消耗设备供给电力。

13.如权利要求1~12中任一项所述的气体压缩机,其特征在于:

具备:对从所述压缩机主体排出的压缩气体进行冷却的空冷热交换器,

所述电力消耗设备是生成供给至所述空冷热交换器的冷却风的冷却风扇。

14.如权利要求13所述的气体压缩机,其特征在于:

具备逆变器,其接受所述商用电源的电力和由所述发电装置发电的电力的供给,控制
所述冷却风扇的转速。

15.如权利要求14所述的气体压缩机,其特征在于:

所述逆变器具有所述切换装置。

16.如权利要求6、8、10中任一项所述的气体压缩机,其特征在于:

所述电力消耗设备包括生成供给至所述空冷热交换器的冷却风的冷却风扇,

所述气体压缩机具备:

通过所述冷却风扇的冷却风对从所述压缩机主体排出的压缩气体进行冷却的空冷热
交换器,和

逆变器,其接受所述商用电源的电力和由所述发电装置发电的电力的供给,控制所述冷却风扇的转速。

17.如权利要求16所述的气体压缩机,其特征在于:

具备对所述发电装置的冷凝器进行空冷的冷却风扇,

所述逆变器还控制对所述冷凝器进行空冷的冷却风扇的转速。

18.如权利要求17所述的气体压缩机,其特征在于:

所述逆变器生成两个频率,使得能够分别控制所述空冷热交换器用的冷却风扇和所述冷凝器用的冷却风扇的转速。

19.如权利要求16~18中任一项所述的气体压缩机,其特征在于:

所述逆变器具有对所述发电装置发电的电力和来自所述商用电源的电力进行切换的切换装置。

20.如权利要求1~19中任一项所述的气体压缩机,其特征在于:

所述发电装置发电的电力为直流电。

21.如权利要求14~19中任一项所述的气体压缩机,其特征在于:

所述发电装置发电的电力为直流电,

所述逆变器将该直流电力进行交流变换后供给至所述电力消耗设备。

22.如权利要求1~21中任一项所述的气体压缩机,其特征在于:

对所述压缩机主体进行驱动的电动机的电源也利用所述发电装置发电的电力。

23.如权利要求1~22中任一项所述的气体压缩机,其特征在于:

还包括干燥机,

所述电力消耗设备中包括所述干燥机的辅助设备。

气体压缩机

[0001] 本案是申请号为201310372895.7、申请日为2013年8月23日的同名专利申请的分案申请

技术领域

[0002] 本发明涉及气体压缩机,特别是能够回收来自气体压缩机的排热进行发电的气体压缩机。

背景技术

[0003] 工厂整体消耗的能源中,由空气压缩机等气体压缩机消耗的能源相当于20~25%,如果能够回收来自气体压缩机的排热,则该效果较大。特别是,为了达成因全球变暖问题而产生的CO₂排放量的削减目标,将来自气体压缩机的排热回收利用具有较大的效果。

[0004] 气体压缩机包括对空气等气体进行压缩的压缩机主体、用于驱动该压缩机主体的电动机、和用于使上述压缩机主体中的因压缩产生的热冷却的冷却系统等。此外,在气体压缩机中,设对上述电动机的输入电力为100%时,在上述冷却系统中被冷却的热量(排热量)相当于其中的90%以上,因为该排热通常被排放至大气中,所以非常多的能量(热量)被排放至大气中。为了减少该排热量,促进上述压缩机主体、电动机的高效率化,但是因为其效果的极限是几%,所以要求有效利用来自气体压缩机的排热。

[0005] 关于来自气体压缩机的排热的有效利用,具有用于制暖、热水利用、用于锅炉的供水预热等的事例,而作为未来的进一步的发展,预想利用使用低温蒸发介质的郎肯循环进行发电等的实用化也会有所发展。

[0006] 此外,作为这种现有技术,具有日本特开2011-12659号公报(专利文献1)所记载的技术等。该专利文献1的技术是使从压缩机主体排出的压缩空气与郎肯循环的工作流体热交换,利用汽化的工作流体驱动膨胀机而使郎肯循环成立,进行发电。

[0007] 现有技术文献

[0008] 专利文献1:日本特开2011-12659号公报

发明内容

[0009] 发明想要解决的问题

[0010] 上述专利文献1的技术是利用被压缩机主体压缩成为高温的压缩气体对郎肯循环的工作流体进行加热,利用汽化了的工作流体驱动膨胀机进行发电,能够有效利用现有被排放到大气中的气体压缩机的排热。但是,考虑将发电的电力作用于对构成气体压缩机的压缩机单元内的冷却风扇等配件进行驱动电源的情况下,在专利文献1中,在气体压缩机开始运转后,短期内不能获得足够驱动冷却风扇等辅助设备的发电量。

[0011] 此外,在气体压缩机开始运转后,也因由气体压缩机生成的压缩气体的量等,排热量变动,因此有时也产生发电量变动,用于驱动辅助设备的发电量不足的情况。

[0012] 所以,存在难以将所发电的电力用于压缩机单元内的冷却风扇等辅助设备的驱动

的问题。

[0013] 此外,也能够考虑将所发电的电力蓄电进行利用或使所发电的电力返回商用电源,但是为了蓄电需要用于蓄电的设备费用,此外,在返回商用电源的情况下,需要功率调节器的设置费用等。

[0014] 本发明的目的是获得一种气体压缩机,其将气体压缩机的排热作为热源进行发电,将该发电的电力用于气体压缩机内的辅助设备的驱动,且在发电量不足的情况下也能够以简单的结构可靠地驱动辅助设备。

[0015] 用于解决上述问题的技术方案

[0016] 为了解决上述问题,本发明提供一种气体压缩机,其包括:具有以无油方式压缩气体的压缩机主体和驱动压缩机主体的电动机的压缩机单元;和利用因压缩机主体的压缩作用而产生的排热使工作流体汽化,通过使该工作流体膨胀而获得驱动力进行发电的发电装置,将该发电装置所发电的电力作为气体压缩机内的电力消耗设备的电源进行利用,气体压缩机的特征在于,包括:切换装置,其能够对电力消耗设备切换供给由发电装置发电的电力和来自商用电源的电力;和控制装置,其检测发电装置中的发电量或与发电量相关的值,基于它们中的至少任一项,利用切换装置切换由发电装置发电的电力和来自商用电源的电力。

[0017] 发明的效果

[0018] 根据本发明,具有能够获得将气体压缩机的排热作为热源进行发电,将该发电的电力用于驱动压缩机单元内的辅助设备,且在发电量不足的情况下也能够以简单的结构可靠地驱动辅助设备的气体压缩机的效果。

附图说明

[0019] 图1是表示本发明的气体压缩机的实施例1的系统图。

[0020] 图2是表示本发明的气体压缩机的实施例2的系统图。

[0021] 图3是表示本发明的气体压缩机的实施例3的系统图。

[0022] 附图标记说明

[0023] 1:吸滤器,2:吸入节流阀,3:压缩机主体,4:主电动机,

[0024] 5:排出温度传感器,

[0025] 6:油分离器(油罐),7:油配管,8:气体配管(空气配管),

[0026] 9:温度调节阀,

[0027] 10:排热回收热交换器,

[0028] 11:气体出口温度传感器(TA),12:油出口温度传感器(TO),

[0029] 13:滤油器,

[0030] 14:冷凝器,15:循环泵,16:膨胀机,17:发电机,

[0031] 18、26:风扇电动机,19、25:冷却风扇,

[0032] 20:压缩机单元,21:发电装置,

[0033] 22:逆变器,22a:逆变器部,22b:变换器部,

[0034] 23:商用电源,

[0035] 24:空冷热交换器,

[0036] 28:切换开关(SW1)(切换装置),

[0037] 29:切换开关(SW2)(切换装置)。

具体实施方式

[0038] 以下,利用附图说明本发明的气体压缩机的具体的实施例。各图中,标注相同符号的部分表示相同或相当的部分。

[0039] 【实施例1】

[0040] 图1是表示本发明的气体压缩机的实施例1的系统图。该实施例是将本发明应用于将空气压缩而获得压缩空气的油冷式的螺杆压缩机的情况。图中,20是压缩机单元,21是发电装置,上述压缩机单元20和上述发电装置21被收纳于在一个框体内,构成1台油冷式的气体压缩机。

[0041] 上述压缩机单元20是由压缩机主体3、油分离器(油罐)6和空冷热交换器24等构成的空冷方式的压缩机单元。此外,上述发电装置21包括构成郎肯循环的排热回收热交换器10、膨胀机16、冷凝器14以及循环泵15、和由上述膨胀机驱动的发电机17等。

[0042] 在使上述冷凝器14为水冷方式的情况下,需要使用用于对循环的水进行冷却的冷却塔的冷却水系统,但本实施例中是使用基于冷却风扇19进行的空冷方式,所以不需要冷凝器14冷却用的冷却水系统。从而,能够使具备发电装置21的气体压缩机构成为收纳并封闭在一个框体内的系统的内置发电装置的气体压缩机。

[0043] 上述压缩机主体3构成为由主电动机4驱动,该主电动机4驱动时,被导入上述压缩机单元20内的空气(气体)经由吸滤器1和吸入节流阀2被吸引到上述压缩机主体3内,被压缩。此外,在上述压缩机主体3内,在上述被吸引的压缩空气的压缩过程中,为了压缩空气的冷却,注入油(润滑油),在压缩空气和所注入的油在混合的状态下,被从上述压缩机主体3的排出口排出。包含该油的压缩空气被排出温度传感器(压缩机主体出口温度传感器)(T1)5检测出温度后,进入上述油分离器6内,在此处压缩空气中的润滑油被离心分离,从压缩空气中被分离出的油贮存在上述油分离器6的下部。

[0044] 在上述油分离器6内与油分离了的压缩空气(压缩气体),从油分离器6上部的气体配管(空气配管)8流出,流入上述发电装置21的排热回收热交换器10。另一方面,蓄积在上述油分离器6下部的油,构成为从油配管7流出,通过温度调节阀9,在油温较高的情况下流向上述排热回收热交换器10,在油温较低的情况下直接流向滤油器13侧,被注入压缩机主体3内的压缩过程中的压缩室,进行压缩空气的冷却。

[0045] 上述排热热交换器10构成使上述郎肯循环的工作流体(水或制冷剂)蒸发的蒸发器,该郎肯循环的工作流体循环。于是,该工作流体与上述高温的压缩空气(压缩气体)与油热交换,被加热而汽化。此外,在该排热热交换器10中,上述压缩空气和油被上述工作流体冷却,从该排热热交换器10流出,上述压缩空气被气体出口温度传感器(TA)11检测出温度后,流入上述空冷热交换器24,此外,上述油被油出口温度传感器(TO)12检测出温度后,流入上述空冷热交换器24。

[0046] 流入该空冷热交换器24的压缩空气,在该空冷热交换器24中被从冷却风扇25送出的空气进一步冷却后,被供给至压缩机单元20的外部的需求目标。上述空冷热交换器24的冷却风扇25构成为由风扇电动机26驱动。

[0047] 另一方面,流入上述空冷热交换器24的油,也在该空冷热交换器24中被从冷却风扇25送出的空气进一步冷却后,经由上述滤油器13被注入压缩机主体3内的压缩过程中的压缩室,进行压缩空气的冷却。

[0048] 如上所述,上述发电装置21由构成郎肯循环的排热回收热交换器10、膨胀机16、冷凝器14以及循环泵15、和由上述膨胀机驱动的发电机17等构成。即,在上述排热回收热交换器10中利用与压缩空气和油的热交换对工作流体进行加热使其汽化,在该排热回收热交换器10中汽化了的工作流体在上述膨胀机16中膨胀,由此产生驱动力。来自上述膨胀机16的工作流体在上述冷凝器14中被从冷却风扇19送出的空气冷却而液化。在该冷凝器14中液化了的工作流体被上述循环泵15升压并被供给至上述排热回收热交换器10,构成郎肯循环。

[0049] 上述膨胀机16与上述发电机17直接连接。发电机具有直流发电机和交流发电机,本实施例中对于使用直流发电机的例子进行说明。如果上述发电机17是直流发电机,则获得的电力是直流,为了对由商用电源驱动的上述风扇电动机26、18供给该电力,需要转换为与商用电源频率一致的电力。所以,利用交流变换器27将来自上述发电机17的直流电力从直流变换为交流。

[0050] 在本实施例中,构成为能够将从上述交流变换器27输送的交流电力,经由切换开关(SW1) 28,用作用于驱动上述空冷热交换器24的冷却风扇25的风扇电动机26的动力源。此外,上述风扇电动机26构成为也经由上述切换开关28与商用电源23连接,能够利用上述切换开关28切换上述风扇电动机26的动力源。

[0051] 此外,在本实施例中,构成为能够将从上述交流变换器27输送的交流电力,经由切换开关(SW2) 29,用作用于驱动上述冷凝器14的冷却风扇19的风扇电动机18的动力源。从而,上述风扇电动机18构成为也经由上述切换开关29与上述商用电源23连接,也能够用上述切换开关29切换上述风扇电动机18的动力源。

[0052] 这些切换开关(切换装置) 28、29构成为由控制装置30控制。此外,构成为对上述控制装置30也输入由上述排出温度传感器5、上述气体出口温度传感器11和上述油出口温度传感器12检测到的温度信息。

[0053] 气体压缩机的运转开始(起动)后,因为流入上述排热回收热交换器10的压缩空气和油的温度较低,所以该排热回收热交换器10中的热交换量较少。从而,不能期待利用发电装置21发电或驱动上述风扇电动机26、18的电力较少,在这样的情况下,利用上述切换开关28、29,对上述风扇电动机26、18供给来自商用电源23的电力。即,上述切换开关28、29,以使上述交流变换器27侧成为OFF(断开)、商用电源23侧成为ON(导通)的方式由上述控制装置30控制。

[0054] 运转开始后时间经过时,流入上述排热回收热交换器10的压缩空气和油的温度逐渐升高,上述排热回收热交换器10中的热交换量增多,上述发电机16的发电量也增多。

[0055] 于是,本实施例中,构成为检测上述发电装置21中的发电量或与发电量相关的值,基于这些值,上述控制装置30通过上述切换装置(切换开关28、29)切换由上述发电装置21发电的电力和来自商用电源23的电力。即,在图1所示的例子中,使用由上述排出温度传感器5检测到的值作为与上述发电量相关的值,基于该排出温度传感器5检测到的压缩气体、油的温度(值),上述控制装置30在由上述排出温度传感器5检测到的值比预先设定的值(设定温度)高的情况下,对上述切换开关28、29进行控制,使得交流变换器27侧成为ON、商用电源

源23侧成为OFF。由此,能够利用由上述发电装置21发电的电力驱动上述风扇电动机18、26。

[0056] 此外,在由排出温度传感器5检测到的值比上述预先设定的值(设定温度)低的情况下,上述控制装置30判断发电量较少,作为对上述风扇电动机18、26的供给电力不充足,对上述切换开关28、29进行控制,使得交流变换器27侧成为OFF、商用电源23侧成为ON。

[0057] 在由上述排出温度传感器5检测到的温度与上述发电装置21中的发电量的关系预先通过实验、计算求出,将能够获得作为对上述风扇电动机18、26的供给电力的足够的发电量的温度预先作为上述设定温度存储到控制装置30中。

[0058] 其中,在上述实施例中,说明了相应于由排出温度传感器5检测到的温度(值),利用上述控制装置30控制上述切换开关28、29的例子,但除了由上述排出温度传感器5检测到的温度以外,还可以同时使用由上述气体出口温度传感器(TA)11或上述油出口温度传感器(TO)12检测到的温度(值),或同时使用由上述气体出口温度传感器11和上述油出口温度传感器12双方检测到的温度,利用上述控制装置30控制上述切换开关28、29。当这样构成时,基于由上述排出温度传感器5检测到的温度与上述气体出口温度传感器11和/或上述油温度传感器12的温度差,上述控制装置30能够通过计算求出上述发电装置21中的发电量。

[0059] 从而,通过构成为与该求出的发电量相应地控制上述切换开关28、29,发电量达到规定值时,能够对上述风扇电动机18、26立刻供给由发电装置21发电的电力,在发电量不足的情况下立刻切换到商用电源。由此,能够最大限度地利用发电装置21发电的电力,且防止对上述风扇电动机18、26的电力供给不足。

[0060] 此外,为了利用上述控制装置30控制上述切换开关(切换装置)28、29,上述例子中均使用由上述排出温度传感器5检测到的值,但也可以替换为构成为上述控制装置30等具备计时器,基于压缩机起动后的时间利用上述控制装置30控制上述切换开关28、29。

[0061] 即,预先通过实验等,求出压缩机起动后的经过时间和与该经过时间相对的上述发电机16中的发电量的变化,将直到发电量能够获得足够驱动上述风扇电动机26、18的电力的时间作为规定时间,存储到上述控制装置30中。从而,在该例子中,上述压缩机起动后的经过时间成为与发电量相关的值。

[0062] 通过这样构成,利用内置于上述控制装置30中的计时器等判定压缩机起动后经过了规定时间,如果经过规定时间,则能够从上述发电机16对上述风扇电动机18、26进行电力供给,所以上述控制装置30对上述切换开关28、29进行控制,使得上述交流变换器27侧成为ON、商用电源23侧成为OFF。这样,构成为使用压缩机起动后的时间控制上述切换开关28、29时,能够以简单的结构进行控制。

[0063] 利用该压缩机起动后的时间进行上述切换开关28、29的切换控制,在压缩机起动后经过一定时间时,上述发电装置21中的发电量直到压缩机停止,在作为驱动上述风扇电动机18、26的电力总是足够的情况下有效。在发电量不足的情况下,上述控制装置30也使用由上述排出气体温度传感器5检测到的温度,控制上述切换开关28、29即可。

[0064] 上述实施例说明了将由发电装置21发电的电力用作上述空冷热交换器24的冷却风扇25驱动用的风扇电动机26的动力源,并且同时用作上述冷凝器14的冷却风扇19驱动用的风扇电动机18的动力源。但是,也可以因发电的电力量的关系,用作上述风扇电动机26或18的任一方的动力源,在该情况下,上述切换开关仅在利用发电的电力的一侧设置。或者,与图1同样设置切换开关28、29双方,利用控制装置30进行控制,使得根据发电量、需要对上

述风扇电动机18、26双方或一方供给。

[0065] 此外,上述实施例中,说明了将由上述发电装置21发电的电力,用作对气体压缩机内的空冷热交换器24送风的冷却风扇25的风扇电动机26的动力源,和/或对构成郎肯循环的冷凝器14送风的冷却风扇19的风扇电动机18的动力源的例子,但是发电的电力的利用不限于这些风扇电动机。即,存在压缩机内的电力消耗设备,例如干燥机等辅助设备的情况下,也可以构成为对该辅助设备供给发电的电力,该情况下也与对上述风扇电动机18、26的电力供给同样地设置切换开关,切换发电电源和商用电源进行电力供给即可。此外,还能够构成为作为驱动压缩机主体3的主电动机4用的辅助电源,对该主电动机4供给上述发电的电力。

[0066] 进而,在上述实施例中,上述控制装置30检测发电量或与发电量相关的值,切换发电的电力和来自商用电源的电力。但是,在由上述气体出口温度传感器11、上述油出口温度传感器12检测到的温度比预先规定的设定温度低的情况下,如果构成为能够利用上述控制装置30使上述冷却风扇25和19停止,则能够使适当的温度的油返回上述压缩机主体3,或将适当的温度的压缩空气(压缩气体)供给至需求目标。

[0067] 此外,在上述实施例中,说明了使用直流发电机作为上述发电机17的情况,但也同样能够使用交流发电机。在使用交流发电机的情况下,不需要上述交流变换器27,但需要使从交流发电机获得的交流电源能够获得与商用电源的频率同样的频率。

[0068] 此外,本发明的气体压缩机不限于上述实施例1那样的油冷式的气体压缩机,无油式的气体压缩机也能够大致同样地实施。无油气体压缩机指的是具备对空气等气体进行压缩的压缩机主体、驱动该压缩机主体的主电动机(驱动装置)、使上述压缩机主体、从该压缩机主体排出的气体冷却的冷却设备等的压缩机。在该无油气体压缩机的情况下,只要构成为利用来自使压缩机主体冷却的冷却液、从压缩机主体排出的压缩气体的排热,使用利用郎肯循环的发电装置进行发电,将发电的电力供给至对上述电力消耗设备,就能够与上述实施例1大致同样地实施。

[0069] 【实施例2】

[0070] 利用图2的系统图说明本发明的气体压缩机的实施例2。图2中,与图1附加有相同符号的部分表示相同或相当的部分,对于重复的部分的说明省略。

[0071] 在上述实施例1中,说明了上述冷却风扇19、25的转速恒定的定速机的情况的例子,但本实施例2将本发明应用于上述冷却风扇19、25的转速由逆变器22可变速控制的油冷式的螺杆压缩机(气体压缩机)。即,构成为来自商用电源23的电力经由上述逆变器22被供给至上述冷却风扇19和25。

[0072] 来自上述商用电源23的电力被上述逆变器22的变换器部22a从交流转换为直流,接着被逆变器部22b转换为任意频率的交流,对上述冷却风扇19、25的风扇电动机18、26供给。上述逆变器部22b中构成为基于来自控制装置30的指令生成任意频率的电力,上述风扇电动机18、26构成为通过由上述控制装置30控制为任意的转速,从而能够调整冷凝器14、空冷热交换器24的冷却量。

[0073] 发电装置21的发电机(本实施例中是直流发电机)17生成的电力,不经由实施例1的上述交流变换器27,被供给至上述逆变器22的逆变器部22b。从而,对上述逆变器部22b供给从商用电源23经由变换器部22a供给的直流电力和来自上述发电机17的直流电力。上述

逆变器部22b中具备切换来自上述商用电源23的直流电力和来自上述发电机17的直流电力的切换装置。该切换装置也与上述实施例1同样地,基于上述发电装置21的发电量或与发电量相关的值,利用上述控制装置30控制利用来自商用电源23的电力还是利用来自上述发电机17的电力。关于其切换与上述实施例1相同。

[0074] 例如,基于由排出温度传感器5检测到的温度信息,判断发电量、与发电量相关的值能够获得足够驱动上述冷却风扇19、25的发电量的情况下,上述切换装置被上述控制装置30控制,使得对上述风扇电动机18、26供给来自发电机17的电力。相反,判断上述发电量不足以驱动上述冷却风扇19、25的情况下,上述切换控制被上述控制装置30控制,使得对上述风扇电动机18、26供给来自上述商用电源23的电力。

[0075] 此外,与上述实施例1同样,上述控制装置30不仅使用由上述排出温度传感器5检测出的温度,并且还使用由上述气体出口温度传感器11和上述油出口温度传感器12检测出的温度,从而求出发电装置21中的发电量,与该求得的发电量相应地切换上述切换装置。进而,也可以构成为使用压缩机起动后的经过时间作为与发电量相关的值,基于该经过时间利用上述控制装置30对上述切换装置进行切换控制。

[0076] 将空气压缩获得压缩空气的油冷式的气体压缩机的情况下,优选使对需求目标供给的压缩空气的温度成为适当的温度,此外,使返回油冷式气体压缩机的压缩机主体3的油的温度也恢复为适当的温度。于是,在本实施例中,构成为为了使上述压缩空气、油成为适当的温度,上述冷却风扇19、25由上述逆变器22控制转速。此外,上述逆变器部22b构成为能够生成两个频率,使得能够单独地控制上述冷却风扇19和上述冷却风扇25的转速。

[0077] 即,利用上述气体出口温度传感器11检测从排热回收热交换器10排出的压缩空气的温度,此外,利用上述油出口温度传感器12检测从上述排热回收热交换器10排出的油的温度,以使这些温度成为规定的温度(或规定的温度范围)的方式,利用上述控制装置30经由上述逆变器部22b控制冷却风扇25的转速。

[0078] 对于上述发电装置21中的冷却风扇19,与上述排出温度传感器5的温度相应地控制转速,所检测到的排出温度在规定温度以上的情况下控制为以额定转速运转,利用发电装置21能够获得最大的发电量。或者,以成为足够作为对被供给发电的电力的气体压缩机内的电力消耗设备(该例子中为冷却风扇19、25)供给的电力量的发电量的方式控制转速。此外,由上述气体出口温度传感器11、上述油出口温度传感器12检测到的温度在上述规定的温度(或规定的温度范围)以下的情况下,控制上述冷却风扇19的转速,使得成为上述规定的温度(或规定的温度范围)。

[0079] 这样,构成为使压缩空气成为适当的温度对需求目标供给,此外,以使返回压缩机主体3的油的温度也成为适当的温度的方式控制上述冷却风扇19、25,在优先满足该条件的基础上,以使上述发电装置21能够获得尽可能多的发电量或需要的发电量的方式,利用上述控制装置30控制上述冷却风扇19、25的转速。此外,也可以采用以关于上述冷却风扇19,在压缩机主体3的旋转中总是以恒定速度运转,上述压缩机主体3停止的情况下使冷却风扇19也停止的方式简化的结构。

[0080] 根据这样的本实施例2,能够获得与上述实施例1同样的效果,并且因为构成为对上述冷却风扇19、25控制转速,所以能够获得能够使对需求目标供给的压缩空气的温度、返回压缩机主体3的油的温度都恢复为适当的温度的高性能的气体压缩机。此外,通过构成为

为了能够将上述冷却风扇25的转速尽可能地抑制得较低,使上述发电装置21的冷却风扇19的转速以高转速运转,还能够获得更多的发电量。此外,在本实施例中,因为将由发电机17生成的直流电力供给至上述逆变器部22b并转换为交流,所以还能获得不需要实施例1所示的交流变换器27的效果。

[0081] 此外,也可以构成为将发电装置21的发电机17所生成的直流电力,供给至上述逆变器22的直流部、即变换器部22a与逆变器部22b之间。在该情况下,构成为在上述直流部设置切换从商用电源23经由变换器22a供给的直流电力和从上述发电机17供给的直流电力的切换装置,该切换装置通过上述控制装置30进行切换控制。

[0082] 其它结构与图1所示的实施例1相同,所以省略对于它们的说明。

[0083] **【实施例3】**

[0084] 使用图3的系统图说明本发明的气体压缩机的实施例3。图3中,与图1和图2标注相同符号的部分表示相同或相当的部分,对于重复的部分的说明省略。

[0085] 上述实施例1、2中,构成为排热回收热交换器10与空冷热交换器24这两个热交换器串联地设置,所以从压缩机主体3排出的压缩空气、油被上述排热回收热交换器10冷却,进一步被上述空冷热交换器24冷却。这样,构成为上述压缩空气和油的冷却进行两次。

[0086] 与此相对,在本实施例3中,如图3所示,通过仅利用排热回收热交换器10进行上述压缩空气和油的冷却,去除图1、图2所示的空冷热交换器24、冷却风扇25和风扇电动机26,使结构简化。此外,在本实施例中,风扇电动机仅有发电装置21的风扇电动机18,所以逆变器部22b的结构也能够简化。

[0087] 即,本实施例3在设置逆变器22的方面与上述实施例2相同,发电装置21的发电机(直流发电机)17生成的电力被供给至上述逆变器22的逆变器部22b。此外,来自商用电源23的电力,也在被上述逆变器22的变换器部22a从交流变换为直流后,被供给至逆变器部22b。

[0088] 从而,上述逆变器部22b,与上述实施例2同样具备切换来自上述商用电源23的直流电力和来自上述发电机17的直流电力的切换装置。该切换装置,也与上述实施例1、2同样基于上述发电装置21的发电量和与发电量相关的值,利用控制装置30控制利用来自商用电源23的电力还是利用来自发电机17的电力。关于该切换与上述实施例1和2相同,所以省略说明。

[0089] 在上述逆变器部22b中,被转换为任意频率的交流,对上述冷却风扇19的风扇电动机18供给。即,在上述逆变器部22b中构成为基于来自控制装置30的指令生成任意的频率的电力,上述风扇电动机18构成为被上述控制装置30控制为任意的转速,从而能够调整冷凝器14的冷却量。

[0090] 在上述实施例2中,上述逆变器部22b构成为以能够单独地控制上述冷却风扇19和25的转速的方式生成两个频率,但本实施例3的情况下,除去了冷却风扇25,所以上述逆变器部22b仅生成控制上述冷却风扇19的一个频率即可,因此逆变器部22b的结构也被简化。

[0091] 将空气压缩获得压缩空气的油冷式的气体压缩机的情况下,优选使对需求目标供给的压缩空气的温度成为适当的温度,此外,使返回油冷式气体压缩机的压缩机主体3的油温度也恢复为适当的温度。于是,在本实施例3中,为了使上述压缩空气、油成为适当的温度,利用气体出口温度传感器11检测从排热回收热交换器10排出的压缩空气的温度,此外,利用油出口温度传感器12检测从排热回收热交换器10排出的油的温度,以使这些温度成为

规定的温度(或规定的温度范围)的方式,利用上述控制装置30通过上述逆变器部22b控制冷却风扇19的转速。

[0092] 此外,也可以使由上述油出口温度传感器12检测到的温度,比由上述气体出口温度传感器11检测到的温度优先地,或仅通过由油出口温度传感器12检测到的温度,控制上述冷却风扇19的转速。即,因为上述压缩空气和油被同一个上述排热回收热交换器10冷却,冷却后的上述压缩空气和油的温度成为大致相同的温度,所以不一定需要基于压缩空气的温度控制上述冷却风扇19。此外,同样也能够使由上述气体出口温度传感器11检测到的温度比由上述油出口温度传感器12检测到的温度优先地控制。

[0093] 这样,使压缩空气成为适当的温度对需求目标供给,此外以使返回压缩机主体3的油的温度也成为适当的温度的方式控制上述冷却风扇19,进行优先满足该条件的控制。因此,上述发电装置21的发电量依赖于上述冷却风扇19的转速,该发电量能够根据由排出温度传感器5检测到的温度与由上述气体出口温度传感器11和上述油出口温度传感器12检测到的温度的温度差计算求出。

[0094] 根据本实施例,能够获得与上述实施例2同样的效果,并且不需要空冷热交换器24、冷却风扇25和风扇电动机26,所以结构大幅简化,此外,上述逆变器部22b的结构也能够简化,因此与实施例2相比能够实现大幅的成本降低。

[0095] 此外,使压缩空气成为适当的温度对需求目标供给,此外使返回压缩机主体3的油的温度也成为适当的温度,能够利用上述发电装置21进行更多的发电。即,构成为在本实施例3中利用排热回收热交换器10回收在上述实施例1、2中空冷热交换器24所抛弃的排热,所以能够利用排热回收热交换器10回收更多的排热。

[0096] 其它结构与上述实施例1和2相同,所以省略对于它们的说明。

[0097] 根据上述本发明的各实施例,能够以气体压缩机的排热为热源使郎肯循环运转而获得电力,将该发电的电力用于驱动气体压缩机内的辅助设备(电力消耗设备)。此外,本发明的各实施例具备控制装置,该控制装置检测发电装置中的发电量或与发电量相关的值,基于这些值切换上述发电装置发电的电力和来自商用电源的电力。从而,即使产生排热量发生变动、用于驱动辅助设备的发电量不足的情况的气体压缩机,也能够发电量不足的情况下切换到商用电源可靠地驱动上述辅助设备。这样,根据本实施例,能够以来自气体压缩机的排热为热源发电,将该发电的电力用于驱动该气体压缩机内的辅助设备,且能够以简单的结构容易地实现这样的气体压缩机。

[0098] 其中,本发明不限于上述实施例,包括各种变形例。此外,上述实施例是为了易于理解地说明本发明而详细说明了,并不限定于必须具备说明了的所有结构。此外,能够将某个实施例的结构的一部分替换为其它实施例的结构,或者在某个实施例的结构上添加其它实施例的结构。此外,对于各实施例的结构的一部分,能够追加、删除、置换其它结构。

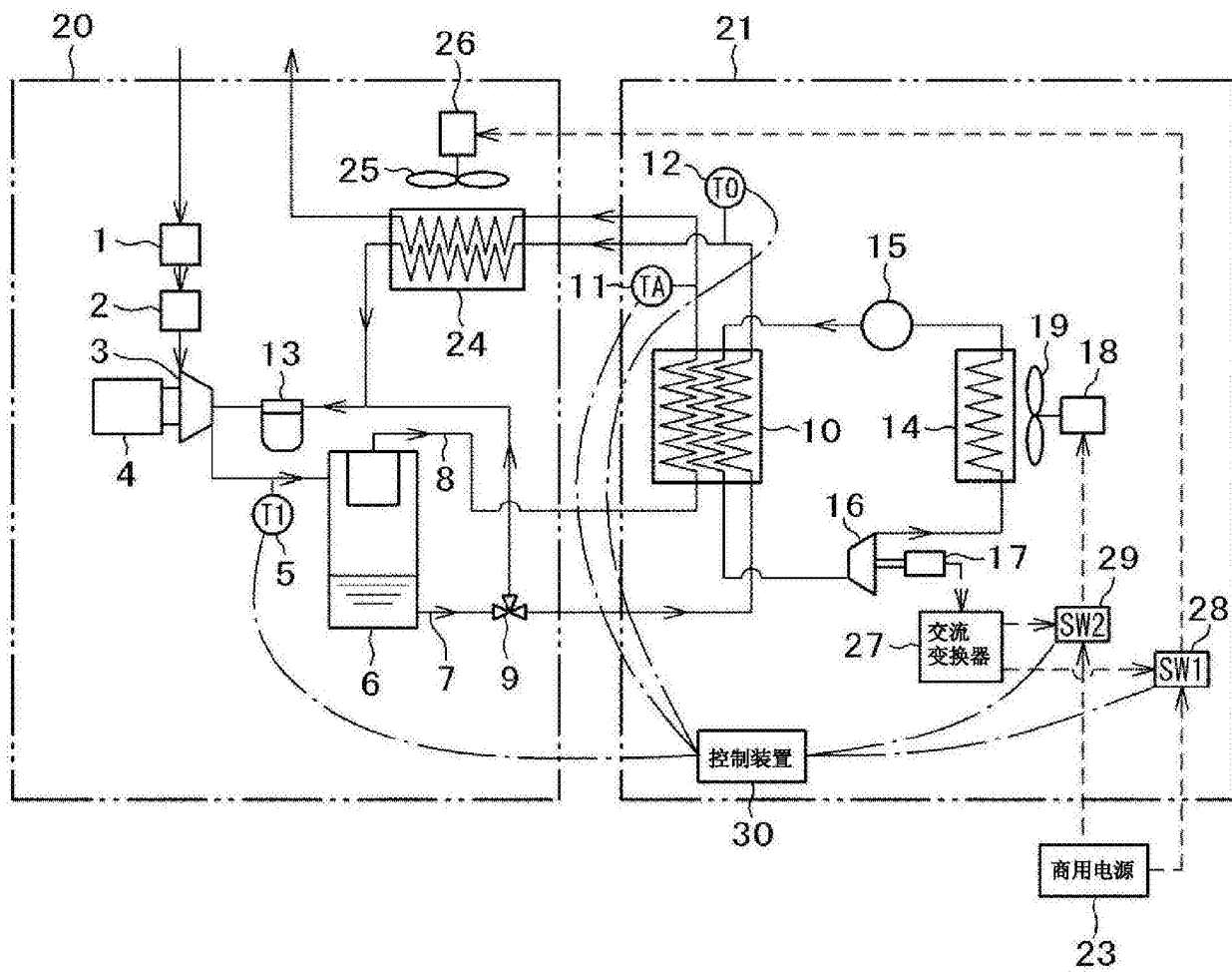


图1

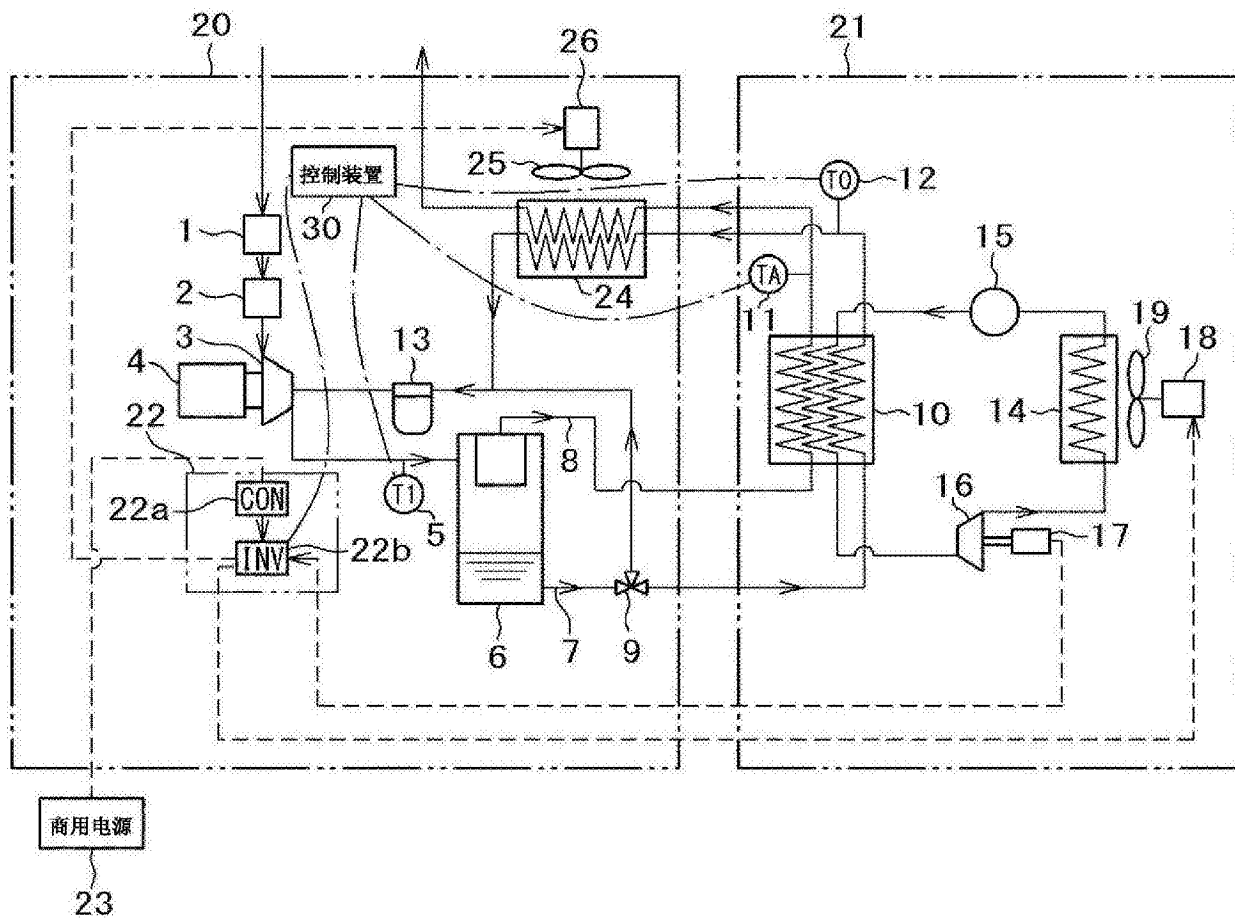


图2

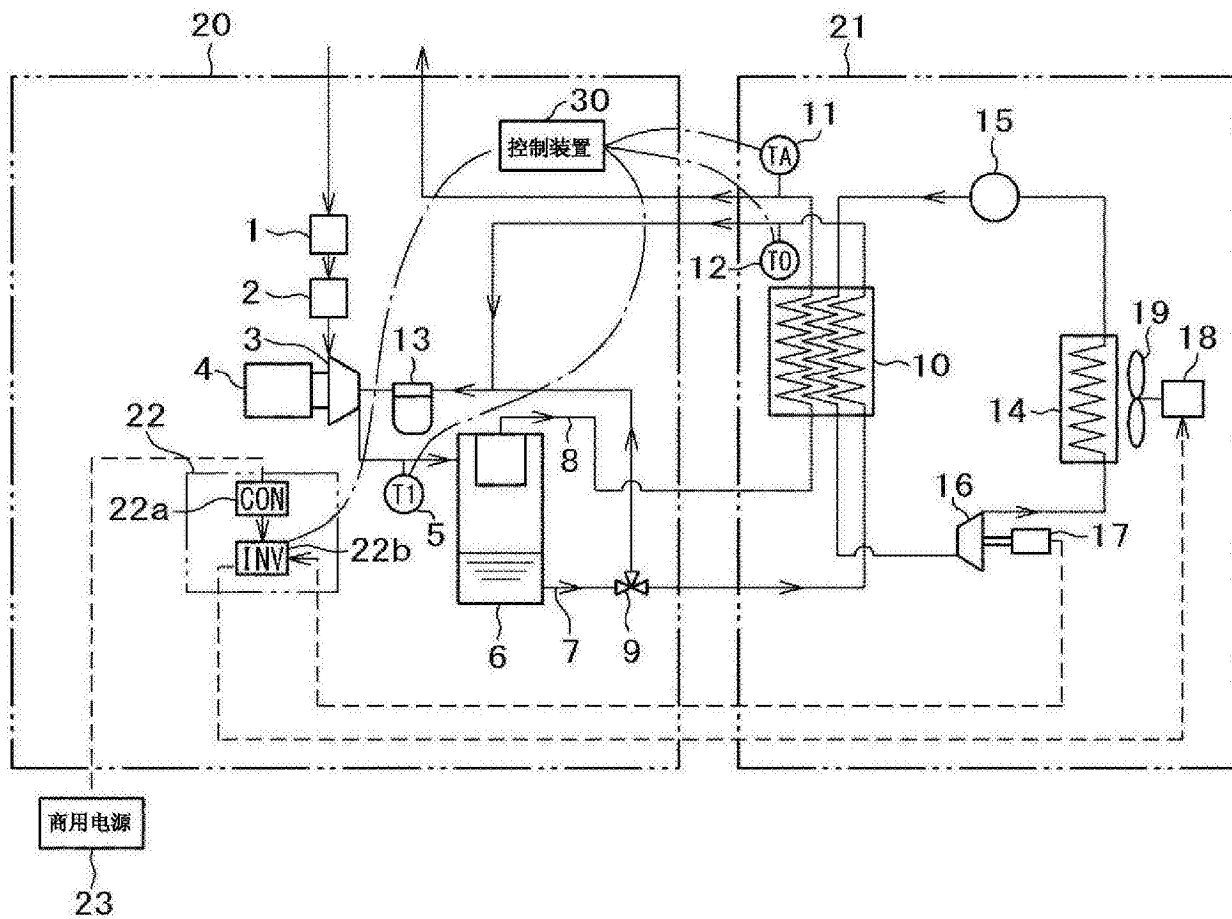


图3