[19] 中华人民共和国国家知识产权局

[51] Int. Cl.
F01K 17/00 (2006.01)
F01K 17/04 (2006.01)

[12] 发明专利说明书

专利号 ZL 03806905.9

[45] 授权公告日 2007 年 12 月 5 日

[11] 授权公告号 CN 100353036C

[22] 申请日 2003.3.17 [21] 申请号 03806905.9
[30] 优先权
[32] 2002. 3.28 [33] DE [31] 10214183.5
[86] 国际申请 PCT/DE2003/000857 2003.3.17
[87] 国际公布 WO2003/083268 德 2003.10.9
[85] 进入国家阶段日期 2004.9.24
[73] 专利权人 西门子公司
地址 德国慕尼黑
[72] 发明人 弗朗兹·斯图尔米勒
[56] 参考文献
JP2001141329A 2001.5.25
US2548508A 1951.4.10
US3041853A 1962.7.3
US4942734A 1990.7.24
审查员 吴 斐

[74] 专利代理机构 北京市柳沈律师事务所
代理人 侯 宇 陶凤波

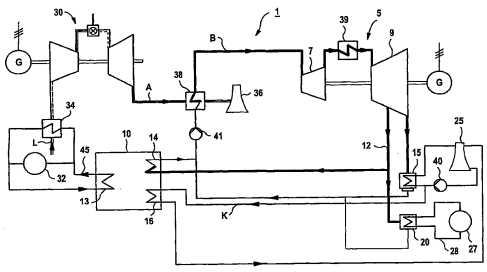
权利要求书 1 页 说明书 6 页 附图 2 页

[54] 发明名称

用于产冷的发电厂

[57] 摘要

本发明公开一种发电厂(1)，它包括至少一台为供冷而与至少一台吸收式制冷机(10)相连接的蒸汽透平(5)和/或燃气透平(52)，其中，所述吸收式制冷机(10)借助于取自蒸汽透平(5)的蒸汽(12)或借助于燃气透平(52)的余热(AH，AH')来运行。



1. 一种发电厂(1)的利用，该发电厂包括至少一蒸汽透平(5)，其中，为了产生冷量，至少一吸收式制冷机(10)与所述蒸汽透平(5)相连；所述吸收式制冷机(10)的发生器(14)由从所述蒸汽透平(5)中提取的蒸汽(12)推动，以便对一些建筑物进行空气调节，并且所述蒸汽(12)在加热所述发生器(14)后作为工作蒸汽(B)导送回所述蒸汽透平(5)。

2. 如权利要求 1 所述的利用，其中，将从所述蒸汽透平(5)中提取的至少一部分蒸汽(1)导入一热交换器(20)中，以便加热热介质载热体(28)。

3. 如权利要求 1 或 2 所述的利用，其中，所述发电厂(1)还至少包括一燃气透平(30)，利用该燃气透平的余热产生用于所述蒸汽透平(5)的工作蒸汽(B)；所述吸收式制冷机(10)附加或可选择地用于冷却其他冷负载(32)，还用于冷却所述燃气透平(30)的吸入空气(L)。

4. 一种发电厂(50)的利用，其中，所述发电厂至少包括一燃气透平(52)，为了产生冷量，至少一吸收式制冷机(100)与所述燃气透平(52)相连；所述吸收式制冷机(100)由所述燃气透平(52)的废燃气(AH，AH')推动，以便对一些建筑物进行空气调节。

5. 如权利要求 4 所述的利用，其中，所述吸收式制冷机(100)附加或可选择地冷却其他冷负载(32)，还冷却所述燃气轮机(30)的吸入空气(L)。

用于产冷的发电厂

技术领域

本发明涉及一种装有至少一台蒸汽透平和/或至少一台燃气透平的发电厂。

背景技术

当前，最重要的技术任务之一是在生产和利用能源方面具有可支配能源的经济设施。

为了生产电能，而且还要远距离输送热能，常常根据电厂发电设备的安装功率采用能确保集中向很多用户和较大区域供电和远距离供热的大型电厂发电设备。

与分散向很多小型单机设备(Inselanlagen)供电和供热相比，这种集中供给电能和热能费用低，特别经济。

现有的所谓供电-供热组合实际上与所装备的电厂类型、电厂大小及使用的燃料无关。不同之处仅在于可随时提供具有合适的初始温度的热源来加热热介质载热体。当今几乎只用热水作为热介质载热体。

为了实现公知的供电-供热组合，将发电过程中输出的大部分热量作为余热传给周围环境，这些热量在其他情况下全部或者至少大部分未被利用。

例如可以利用蒸汽透平的蒸汽作为用于这类供电-供热组合的热源，所述蒸汽例如可以从蒸汽透平的低压部分提取，所述蒸汽通过热交换将它们的冷凝热传给热介质载热体。

通过所述供电-供热组合来提供热量特别经济，因为可利用在其他情况下未被利用的过程热量，例如，将这些热量用来向建筑物供暖。

与集中供电和供热相反，迄今，公知的产冷方式冷量几乎只是分散地大多由封闭的热电厂(Blockheizkraftwerken)生产，或直接在现场、大多在住户家中自己产生。

由于为了产生期望的冷量或者封闭的热电厂自身必须能向有大冷量需求的用户供冷、或者在住户家直接供冷的情况下将消耗大量电能，所以这

种分散供冷大大提高了经费开支和能源消耗。

日本专利文献 JP2001141329A 公开了一种发电厂的应用，该发电厂包括一个蒸汽透平，其中，为了供冷，一个制冷机与该蒸汽透平相连，并由此借助于取自该蒸汽透平的抽汽来运行，以用于对一些建筑物进行中央空调。

美国专利文献 US4942734A 也公开了一种发电厂的应用，其中，一个吸收式制冷机借助于取自一个蒸汽透平的抽汽来运行。但该制冷机的作用并不是冷却建筑物，而是仅仅用于给热交换器提供制冷。

在另一篇美国专利文献 US2548508 所公开的一种发电厂的应用中，提供一附加的冷却流体来冷却所述燃气透平，被加热的冷却流体在离开燃气透平后通过一个吸收式制冷机被用于人工制冷。

发明内容

本发明要解决的技术问题是要经济地生产冷量。

为了解决上述技术问题，需提供一种既能经济地满足机械能(通常为电能)需求又能满足大冷量需求的电厂，其安装灵活，尤其能克服现有产冷装置的所述缺点。

根据本发明，可通过设有至少一台蒸汽透平的电厂来解决上述问题，其中，为了生产冷量，将至少一台吸收式制冷机与所述蒸汽透平相连；从所述蒸汽透平提取的蒸汽、优选来自所述蒸汽透平的低压部分的抽汽推动该吸收式制冷机的发生器，并且所述蒸汽在加热所述发生器后作为工作蒸汽导送回所述蒸汽透平。

为此，本发明认为包括克拉西斯循环过程的电厂能为产冷装置的一体化提供非常良好的先决条件。

具有水-蒸汽循环的电厂系统的先决条件(Systembedingt)是该被利用的系统能以简单的方式与吸收式制冷机结合。

为了产冷，人们大都利用使液态制冷剂(如氨)膨胀转变为汽相，同时吸收来自冷却空间、冷却水循环或其他设备部分的热量的循环。然后，对制冷剂蒸汽进行压缩，其热量通过冷却传给外部的所述设备部分。对于空调设备，通常用水作为制冷剂，因为在接近真空的压力下，水在约 4℃时蒸发，而可以为冷却水循环提供约 6℃的快速冷却水。

因此，根据吸收式制冷机的原理，通过制冷剂蒸汽被吸收在溶液中(例如用水作为制冷剂时在溴化锂稀溶液中)而使制冷剂蒸汽压缩，然后通过加热使制冷剂再排出溶液并使其处于液相。不采用能引起磨损并消耗机械能或电能的机械式压缩机而采用利用热能推动的占有优势(或者甚至是独特的)的发生器，其中在蒸发和排出时释放的热量的传递起决定性作用。

优选在冷却塔或分段冷却塔中传递这种热量，这类塔在很多电厂例如冷凝式发电厂原本已配备。

为了推动吸收式制冷机，和产生热量一样需要提供热源，该热源优选具有约100℃至120℃的温度。在本发明中，利用来自蒸汽透平的抽汽作为热源。

在燃气透平-发电厂或燃气-和蒸汽-发电厂中实施本发明时，也可考虑采用燃气透平的热废气作为热源，所述热废气例如可沿废气的流动方向提取或在余热锅炉的端部区域提取，并使之与热介质载热体进行热交换。

因此，本发明还披露了一种电厂，该电厂至少包括一台燃气透平，在该电厂中，为了产生冷量，至少一台吸收式制冷机与所述燃气透平相连，其中，该吸收式制冷机由燃气透平的废燃气推动。

优选在这类电厂中附加或可选择地设置所述吸收式制冷机，以便冷却其他冷负载，还用于冷却燃气透平的吸入气体。

在很多现有的设有蒸汽透平的电厂中，能用简单的方式从蒸汽透平中提取蒸汽，并用所述蒸汽推动吸收式制冷机，因此，在很多情况中，用少量经费就可扩建现有电厂，以便具备集中供冷的功能。

除需要推动吸收式制冷机的热源外，这些部件也需要冷却。在这种情况下，例如涉及处于真空状态的容器，该容器装有所述需要冷却的溴化锂溶液，或者涉及预置真空的冷凝器。

吸收式制冷机的这类待冷却部件例如可以同时与蒸汽透平的冷凝器组装在一起，所述冷凝器原来就设有且被供有冷却水，所述待冷却部件也需供应冷却水，在这种情况下，这些冷却水受环境温度的影响，因此，为了所述冷却目的，它们应具有足够低的温度。为此，例如所提到的水可从电厂附近的河流或其他水域中提取。因此，为了非常好地适于冷却目的而不必采取例如为了降低冷却水温度的其他措施，与需要冷却的部件相比，将环境看作为冷却源，因而将冷却水导入冷却源，并将其导向冷却部件。由

于现有的分散供冷的装置常常出现问题，本发明的较大的优点是能提供合适的冷却剂，所述冷却剂能为待冷却部件的冷却提供足够的能量。

本发明的另一优点在于因为必须装入最大的液体循环泵，而且不象公知的压缩式制冷机那样对气体进行循环，吸收式制冷机是一种牢固而不易坏的技术设备。因此，吸收式制冷机的主要构件实际上没有运动部分，并且很少需要维修。

再者，吸收式制冷机对电能的需求也非常小。

在本发明的一优选实施方式中，为了加热优选为热水的热介质载热体，至少将从蒸汽透平中提取的部分蒸汽导入热交换器中。

在本发明的此实施方式中，将电厂扩建成除设置产冷部分外还设置产生热量的部分。此时，从蒸汽透平中提取的蒸汽除推动吸收式制冷机外还推动热交换器，通过热交换器将热能提供给热负载。因此，例如对于如用于建筑物取暖的装置而言，其可通过热水流推动。加热所述热水流所需的热能由从蒸汽透平中提取的蒸汽通过热交换提供。

在本发明的该实施方式中可直接实现用于对用户集中供电、供热和供冷的供电-供热-供冷组合。

吸收式制冷机的发生器可直接由抽汽推动，或者也可间接通过与如水之类的发生器-热介质载热体热交换而推动。还可将所述抽汽导入空调设备中，此时可为该空调设备设置转换部件，借助于该转换部件可选择地将抽汽供给吸收式制冷机的发生器(例如，在夏季为了冷却需要产生冷量)或热交换器(如在冬季为了供暖需要产生热量)；此时，所述吸收式制冷机和/或热交换器由所述空调设备包围。

在本发明的另一优选实施方式中，所述电厂还包括至少一台燃气透平，该燃气透平的余热用来产生用于蒸汽透平的工作蒸汽，在这种情况下，吸收式制冷机附加地或可供选择地设置成既用于冷却其他冷负载，还用于冷却燃气透平的吸入空气。

在本发明的此实施方式中，所涉及的所谓燃气-和蒸汽-设备(GuD-Anlage)包括用于产生冷量的吸收式制冷机。

在驱动燃气透平时，为了提高功率，优选使吸入的空气冷却。在本发明的此优选实施方式中，吸收式制冷机所产生的冷量至少部分地和/或暂时地用于吸入空气的冷却，也就是说尤其在电厂的各种起动情况中，不充分

利用吸收式制冷机的总冷却潜力，因此可提供剩余冷量用于冷却燃气透平-吸入空气。

借此可提高燃气透平的功率。此外，借此还可减少冷量下降的波动，因此，尤其可确保吸收式制冷机以相同的方式运行。

本发明的所有实施方式都适合于例如对居住区、大型住宅区、写字楼群、工业园、旅馆、医院、公共开放设施等进行空气调节。因此，本发明的使用现场(Einsatzorte)优选是地面气温较高的地区，在这些地区环境温度高，必需进行和/或希望进行空气调节。

其他可能的使用现场例如是热带和亚热带地区的渡假中心。

附图说明

下面将详细描述本发明的实施方式。

附图中:

图 1 示出了本发明的作为 GUD-设备的发电厂;

图 2 示出了本发明的装有燃气透平的发电厂。

具体实施方式

所述附图示意地示出了本发明的作为 GuD-设备的发电厂 1，其包括蒸汽透平 5 以及燃气透平 30。

此时利用燃气透平 30 的余热 A 为蒸汽透平 5 提供工作蒸汽 B。

蒸汽透平 5 包括高压部分 7 和低压部分 9。

借助于用作热源的抽汽 12 推动吸收式制冷机 10。此时，抽汽 12 被导入吸收式制冷机 10 的发生器 14，该发生器使吸收式制冷机进行吸收过程。发生器 14 的输出经泵 41 与由燃气透平 30 的余热 A 加热的加热面 38 相连，以便产生使蒸汽透平运行必需的工作蒸汽 B。燃气透平 30 的废气与加热面 38 进行热交换后被导入冷却塔 36。

在本例中，吸收式制冷机 10 按溴化锂溶液循环工作，将溴化锂溶液导入循环中，以便通过抽汽传给发生器 14 中的液态水而使溴化锂溶液逐渐加热，然后在水蒸汽排出装置 16 中吸收水蒸汽而使溴化锂溶液再冷却。水蒸汽排出装置 16 也是一种必需冷却的部件，并向其供给冷水 K，例如可采用与蒸汽透平 5 的冷凝器 15 的冷却水并联的冷水，例如它可从冷却塔 25 中

提取。

在本实施方式中，蒸汽透平 5 的高压部分 7 和低压部分 9 通过例如用于使部分膨胀蒸汽中间过热的加热面 39 彼此相连。

为了产生电能，将蒸汽透平 5 及燃气透平 30 都与发电机 G 相连，借助于蒸发器 13，吸收式制冷机 10 产生冷量。该蒸发器处于非常低的压力下，甚至于接近真空。其结果使被蒸发器 13 蒸发的水达到非常低的温度，例如达到 4℃。由此形成的水蒸汽通过水蒸汽排出装置 16 从蒸发器 13 中排出。由于蒸发器中温度实际已达到恒定的低温，使流过蒸发器 13 的水被冷却到接近此低温，因而形成具有低恒定温度的用于冷却冷负载 32 的快速冷却水流 45。

此外，在本发明的实施方式中，还利用吸收式制冷机 10 使快速冷却水流继续推动冷却面 34 工作，以冷却用于燃气透平 30 的吸入空气 L。借此可提高燃气透平的功率。再者，通过将所述两种措施结合、即将提供冷负载 32 及冷却吸入空气 L 结合可使吸收式制冷机 10 的吸收冷量达到恒定的接收冷量。

为此，进一步利用蒸汽透平 5 低压部分 9 的抽汽 12，以便通过热交换器 20 对热介质载热体 28 加热，从而能通过热介质载热体 28 提供具有热能的热负载 27。

利用图 1 所示的本发明的实施方式还可实现供电-供冷-供热组合，这种组合尤其适用于集中提供具有这类能量的大负载。

与现有的供电-供热组合的远距离供热网络相似，本发明能对远距离供冷网络集中供冷，借此例如可对冷量需求大的大面积建筑群进行空气调节。

这对于冷却和空调需求较大的高温地区尤其具有吸引力。通过实施本发明可确保供电、供热和供冷。

图 2 示出了装有燃气透平 52 的电厂 50，该燃气透平的余热 AH 被导入余热锅炉 AHK 中；此处从余热锅炉 AHK 排出的余热 AH 用于推动吸收式制冷机 100。关于本实施方式的细节、余热锅炉的其他连接以及电厂 50 的其他细节在本图中均未详细示出。

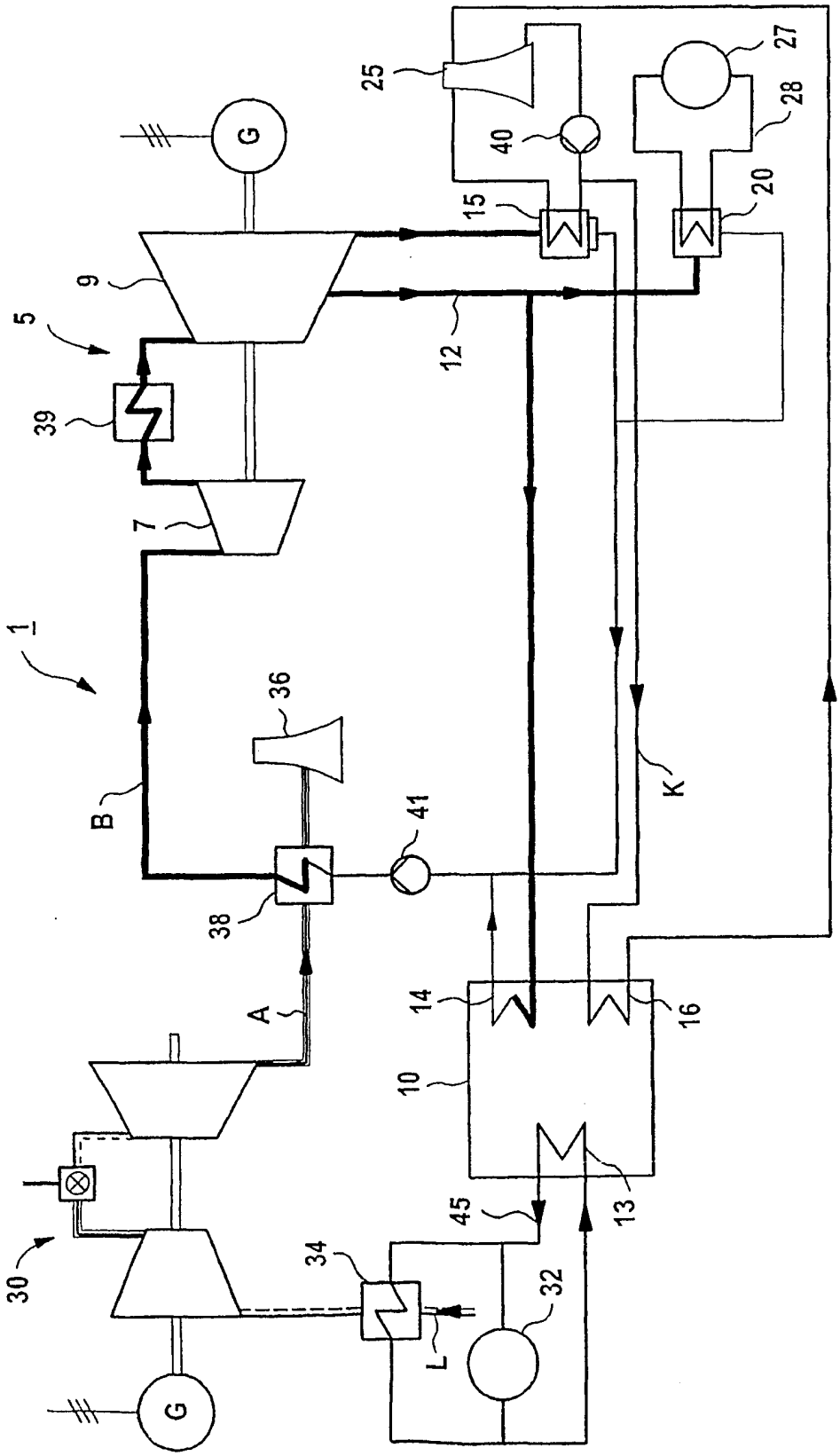


图 1

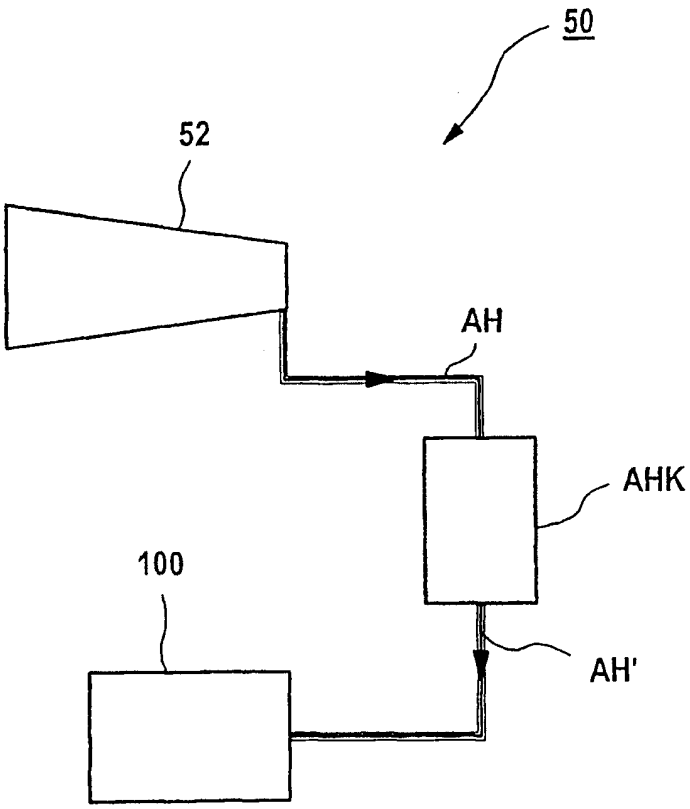


图 2