



(12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 103221604 B

(45) 授权公告日 2016. 04. 13

(21) 申请号 201180055572. 4

(22) 申请日 2011. 11. 11

(30) 优先权数据

10191596. 5 2010. 11. 17 EP

(85) PCT国际申请进入国家阶段日

2013. 05. 17

(86) PCT国际申请的申请数据

PCT/EP2011/069944 2011. 11. 11

(87) PCT国际申请的公布数据

W02012/065916 EN 2012. 05. 24

(73) 专利权人 BSH 家用电器有限公司

地址 德国慕尼黑

(72) 发明人 P·巴勒迪阿斯皮利奎塔 F·赫夫勒

R·圣马丁桑乔 U-J·克劳施

(74) 专利代理机构 永新专利商标代理有限公司

72002

代理人 周家新 蔡洪贵

(51) Int. Cl.

D06F 25/00(2006. 01)

D06F 58/28(2006. 01) (续)

(56) 对比文件

EP 2077350 A1, 2009. 07. 08,

CN 101725019 A, 2010. 06. 09,

DE 102007016077 A1, 2008. 10. 09,

WO 2010/012708 A1, 2010. 02. 04,

WO 2010/015570 A2, 2010. 02. 11, (续)

审查员 刘慧

权利要求书3页 说明书11页 附图4页

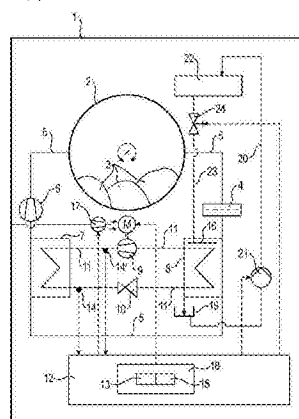
(54) 发明名称

包括热泵的机器和相关的一组过程

(57) 摘要

本发明涉及一种机器(1), 包括: 用于通过处理空气干燥潮湿物品(3)的处理腔室(2); 用于在本身封闭的第一回路中将处理空气引导通过处理腔室(2)的处理空气引导装置(5), 处理空气引导装置包括用于驱动处理空气的第一鼓风机(6)、用于加热处理空气且设置在处理腔室(2)上游的热源(7)以及用于冷却处理空气且设置在处理腔室(2)下游的冷源(8)。热源(7)和所述冷源(8)被包括在热泵(7、8、9、10、11)中, 所述热源(7)被提供用于将热量从制冷剂传递到处理空气, 所述冷源(8)被提供用于将热量从处理空气传递到制冷剂。热泵(7、8、9、10、11)还包括用于压缩和驱动制冷剂通过热泵(7、8、9、10、11)以将热量从冷源(8)传递热源(7)的可控的压缩机(9)、用于使制冷剂膨胀的膨胀装置(10)和用于在本身封闭的第二回路中将制冷剂引导通过热泵(7、8、9、10、11)的制冷剂引导装置(11)。机器还包括用于操作处理空气引导装置(5)和热泵(7、8、9、10、11)的操作单元(12)。操作单元(12)包括用于测量用于操作压缩机(9)的功率输入的功率传感器(13)、和用于测量制冷剂引导装置(11)中的一个

连续部分中的制冷剂的温度的温度传感器(14、14'), 且被提供用于操作压缩机(9), 以执行用于干燥潮湿物品(3)的至少一个干燥过程。干燥过程包括以下步骤: (a) 启动鼓风机(6)的操作, 以通过处理空气引导装置(5)驱动处理空气, 启动压缩机(9)的操作, 以增大压缩和通过制冷剂引导装置(11)驱动制冷剂; (b) 测量所述功率输入, 测量所述温度并当所述温度低于相应的预定温度阈值时以等于相应的预定功率输入的功率输入操作压缩机(9), 以及以低于所述相应的预定功率输入的功率输入操作压缩机(9), 以将所述温度保持在所述相应的预定温度阈值下, 继续步骤(b)直到完成对所述物品(3)的干燥。本发明还涉及一组干燥过程。



[转续页]

[接上页]

(51) Int. Cl.

D06F 58/20(2006.01)

F26B 21/00(2006.01)

F28D 1/00(2006.01)

(56) 对比文件

W0 2010/102892 A1, 2010.09.16,

CN 101713141 A, 2010.05.26,

CN 201245785 Y, 2009.05.27,

W0 2010/010679 A1, 2010.01.28,

W0 2010/003999 A1, 2010.01.14,

DE 3407439 A1, 1985.08.29,

1. 一种机器(1), 所述机器(1)包括: 用于通过处理空气干燥潮湿物品(3)的处理腔室(2); 用于在本身封闭的第一回路中将处理空气引导通过所述处理腔室(2)的处理空气引导装置(5), 所述处理空气引导装置(5)包括用于驱动处理空气的第一鼓风机(6)、用于加热处理空气且设置在所述处理腔室(2)上游的热源(7)以及用于冷却处理空气且设置在所述处理腔室(2)下游的冷源(8), 其中, 所述热源(7)和所述冷源(8)被包括在热泵中, 所述热源(7)被提供用于通过液化制冷剂将热量从制冷剂传递到处理空气, 所述冷源(8)被提供用于通过蒸发制冷剂将热量从处理空气传递到制冷剂, 所述热泵还包括用于压缩和驱动制冷剂通过所述热泵以将热量从所述冷源(8)传递所述热源(7)的可控的压缩机(9)、用于使制冷剂膨胀的膨胀装置(10)和用于在本身封闭的第二回路中将制冷剂引导通过所述热泵的制冷剂引导装置(11); 以及用于在处理物品(3)中操作所述处理空气引导装置(5)和所述热泵的操作单元(12), 所述操作单元(12)包括用于测量用于操作所述压缩机(9)的功率输入的功率传感器(13)、和用于测量所述制冷剂引导装置(11)中的包括所述热源(7)、但除所述压缩机(9)和所述膨胀装置(10)以外的连续部分中的所述制冷剂的温度的温度传感器, 其中, 所述操作单元(12)被提供用于操作所述压缩机(9), 以执行用于干燥放置在所述处理腔室(2)中的潮湿物品(3)的至少一个干燥过程, 所述干燥过程包括以下步骤:

(a) 启动所述鼓风机(6)的操作, 以通过所述处理空气引导装置(5)驱动处理空气, 启动所述压缩机(9)的操作, 以增大压缩和通过所述制冷剂引导装置(11)驱动所述制冷剂, 并持续相应的预定时长;

(b) 测量所述功率输入, 测量所述温度并以等于相应的预定功率输入的功率输入操作所述压缩机(9), 直到所述温度已达到相应的预定温度阈值, 然后以低于所述相应的预定功率输入的功率输入操作所述压缩机(9), 以将所述温度保持在所述相应的预定温度阈值下, 继续步骤(b)直到完成对所述物品(3)的干燥。

2. 如权利要求1所述的机器(1), 其特征在于, 所述操作单元(12)包括用于测量所述压缩机(9)的操作速度的速度传感器(15), 且被配置成在所述至少一个干燥过程的步骤(a)中测量操作速度并控制所述压缩机(9)的操作来将所述操作速度在相应的预定时长上保持在预定初始值下。

3. 如权利要求2所述的机器(1), 其特征在于, 所述操作单元(12)被配置成: 在步骤(a)中且在相应的预定时长结束之后测量功率输入, 并将操作速度至少保持在相应的预定初始值下, 直到功率输入已经达到相应的预定功率输入, 然后前进到步骤(b)。

4. 如权利要求2所述的机器(1), 其特征在于, 所述操作单元(12)被配置成: 在步骤(a)中且在相应的预定时长结束之后测量功率输入, 并从相应的预定初始值增大操作速度, 直到功率输入已经达到相应的预定功率输入, 然后前进到步骤(b)。

5. 如权利要求2-4中任一所述的机器(1), 其特征在于, 设有用于清洁所述冷源(8)且可通过所述操作单元(12)操作的清洁单元(16), 且所述操作单元被配置成: 在步骤(b)中操作所述清洁单元(16), 同时操作所述压缩机(9)以将操作速度保持在预定的清洁值下。

6. 如权利要求1-4中任一所述的机器(1), 其特征在于, 所述至少一个干燥过程包括用于择一执行的第一干燥过程和第二干燥过程, 其中, 所述第一干燥过程的所述相应的预定功率输入大于所述第二干燥过程的所述相应的预定功率输入, 且所述第一干燥过程的所述相应的预定温度阈值大于所述第二干燥过程的所述相应的预定温度阈值。

7. 如权利要求6所述的机器(1), 其特征在于, 所述第一干燥过程的所述相应的预定温度阈值是所述压缩机(9)的安全阈值。

8. 如权利要求7所述的机器(1), 其特征在于, 在所述第一干燥过程的步骤(b)中, 所述温度被保持低于所述安全阈值。

9. 如权利要求6所述的机器(1), 其特征在于, 所述热泵被设计用于在所述第二干燥过程中操作。

10. 如权利要求9所述的机器(1), 其特征在于, 所述第一干燥过程和所述第二干燥过程中的每个在制冷剂退出所述冷源(8)时在所述制冷剂中均具有相应的过热, 所述第二干燥过程的所述相应的过热位于6°C-20°C之间。

11. 如权利要求1-4、7-10中任一所述的机器(1), 其特征在于, 所述机器包括冷却单元(17), 所述冷却单元可通过所述操作单元(12)操作来冷却所述热泵, 且所述操作单元(12)被配置成在所述温度超过所述相应的预定温度阈值时操作所述冷却单元(17)。

12. 如权利要求11所述的机器(1), 其特征在于, 所述冷却单元(17)包括用于沿着所述热泵传送冷却空气的第二鼓风机。

13. 如权利要求1-4、7-10、12中任一所述的机器(1), 其特征在于, 所述制冷剂从包括以下制冷剂的组中选择: R290、R134a、R152a、R407C、R410A和R744。

14. 如权利要求1-4、7-10、12中任一所述的机器(1), 其特征在于, 所述机器被实施为家用器具。

15. 如权利要求14所述的机器(1), 其特征在于, 所述机器被实施为用于干燥为衣物的物品的衣物干燥机。

16. 如权利要求15所述的机器(1), 其特征在于, 所述处理腔室(2)是可转动的滚筒。

17. 如权利要求1-4、7-10、12、15-16中任一所述的机器(1), 其特征在于, 热源(7)和冷源(8)中的至少一个是逆流式热交换器。

18. 如权利要求1-4、7-10、12、15-16中任一所述的机器(1), 其特征在于, 所述压缩机(9)具有为同步电机的电机, 所述同步电机具有永磁转子, 其中, 所述操作单元(12)包括连接到所述电机以控制所述电机的逆变电路(18)。

19. 如权利要求1-4、7-10、12、15-16中任一所述的机器(1), 其特征在于, 所述膨胀装置(10)可通过所述操作单元(12)控制。

20. 如权利要求1-4、7-10、12、15-16中任一所述的机器(1), 其特征在于, 所述温度传感器热耦合到所述热源(7)。

21. 一组用于择一执行的干燥过程, 包括至少一个干燥过程, 所述干燥过程用于在机器(1)中通过处理空气干燥潮湿物品(3), 所述机器包括: 用于通过处理空气干燥潮湿物品(3)的处理腔室(2); 用于在本身封闭的第一回路中将处理空气引导通过所述处理腔室(2)的处理空气引导装置(5), 所述处理空气引导装置(5)包括用于驱动处理空气的第一鼓风机(6)、用于加热处理空气且设置在所述处理腔室(2)上游的热源(7)以及用于冷却处理空气且设置在所述处理腔室(2)下游的冷源(8), 其中, 所述热源(7)和所述冷源(8)被包括在热泵中, 所述热源(7)被提供用于通过液化制冷剂将热量从制冷剂传递到处理空气, 所述冷源(8)被提供用于通过蒸发制冷剂将热量从处理空气传递到制冷剂, 所述热泵还包括用于压缩和驱动制冷剂通过所述热泵以将热量从所述冷源(8)传递所述热源(7)的可控的压缩机(9)、用

于使制冷剂膨胀的膨胀装置(10)和用于在本身封闭的第二回路中将制冷剂引导通过所述热泵的制冷剂引导装置(11);以及用于在处理物品(3)中操作所述处理空气引导装置(5)和所述热泵的操作单元(12),所述操作单元(12)包括用于测量用于操作所述压缩机(9)的功率输入的功率传感器(13)、和用于测量所述制冷剂引导装置(11)中的包括所述热源(7)、但除所述压缩机(9)和所述膨胀装置(10)以外的连续部分中的所述制冷剂的温度的温度传感器,所述至少一个干燥过程包括以下步骤:

(a)启动所述鼓风机(6)的操作,以通过所述处理空气引导装置(5)驱动处理空气,启动所述压缩机(9)的操作,以增大压缩和通过所述制冷剂引导装置(11)驱动所述制冷剂,并持续相应的预定时长;

(b)测量所述功率输入,测量所述温度并以等于相应的预定功率输入的功率输入操作所述压缩机(9),直到所述温度已达到相应的预定温度阈值,然后以低于所述相应的预定功率输入的功率输入操作所述压缩机(9),以将所述温度保持在所述相应的预定温度阈值下,继续步骤(b)直到完成对所述物品(3)的干燥。

22.如权利要求21所述的一组用于择一执行的干燥过程,其特征在于,所述处理空气被以等于环境压力的压力引导。

23.如权利要求21或22所述的一组用于择一执行的干燥过程,其特征在于,所述组包括两个干燥过程,所述两个干燥过程包括用于择一执行的第一干燥过程和第二干燥过程,其中,所述第一干燥过程的所述相应的预定功率输入大于所述第二干燥过程的所述相应的预定功率输入,且所述第一干燥过程的所述相应的预定温度阈值大于所述第二干燥过程的所述相应的预定温度阈值。

24.如权利要求23所述的一组用于择一执行的干燥过程,其特征在于,所述第一干燥过程的所述相应的预定温度阈值是所述压缩机(9)的安全阈值。

25.如权利要求24所述的一组用于择一执行的干燥过程,其特征在于,在所述第一干燥过程的步骤(b)中,温度被保持低于所述安全阈值。

包括热泵的机器和相关的一组过程

技术领域

[0001] 本发明涉及一种机器,所述机器包括:用于通过处理空气干燥潮湿物品的处理腔室;用于在本身封闭的第一回路中将处理空气引导通过所述处理腔室的处理空气引导装置,所述处理空气引导装置包括用于驱动处理空气的第一鼓风机、用于加热处理空气且设置在所述处理腔室上游的热源以及用于冷却处理空气且设置在所述处理腔室下游的冷源,其中,所述热源和所述冷源被包括在热泵中,所述热源被提供用于通过液化制冷剂将热量从制冷剂传递到处理空气,所述冷源被提供用于通过蒸发制冷剂将热量从处理空气传递到制冷剂,所述热泵还包括用于压缩和驱动制冷剂通过所述热泵以将热量从所述冷源传递所述热源的可控的压缩机、用于使制冷剂膨胀的膨胀装置和用于在本身封闭的第二回路中将制冷剂引导通过所述热泵的制冷剂引导装置;以及用于在处理物品中操作所述处理空气引导装置和所述热泵的操作单元,所述操作单元包括用于测量用于操作所述压缩机的功率输入的功率传感器、和用于测量所述制冷剂引导装置中的包括所述热源、但除所述压缩机和所述膨胀装置以外的连续部分中的所述制冷剂的温度的温度传感器,其中,所述操作单元被提供用于操作所述压缩机,以执行用于干燥放置在所述处理腔室中的潮湿物品的至少一个干燥过程,所述干燥过程包括以下步骤:启动所述鼓风机的操作,以通过所述处理空气引导装置驱动处理空气,启动所述压缩机的操作,以增大压缩和通过所述制冷剂引导装置驱动所述制冷剂。

[0002] 本发明还涉及一组干燥过程,包括至少一个干燥过程,所述干燥过程用于在机器中通过处理空气干燥潮湿物品,所述机器包括:用于通过处理空气干燥潮湿物品的处理腔室;用于在本身封闭的第一回路中将处理空气引导通过所述处理腔室的处理空气引导装置,所述处理空气引导装置包括用于驱动处理空气的第一鼓风机、用于加热处理空气且设置在所述处理腔室上游的热源以及用于冷却处理空气且设置在所述处理腔室下游的冷源,其中,所述热源和所述冷源被包括在热泵中,所述热源被提供用于通过液化制冷剂将热量从制冷剂传递到处理空气,所述冷源被提供用于通过蒸发制冷剂将热量从处理空气传递到制冷剂,所述热泵还包括用于压缩和驱动制冷剂通过所述热泵以将热量从所述冷源传递所述热源的可控的压缩机、用于使制冷剂膨胀的膨胀装置和用于在本身封闭的第二回路中将制冷剂引导通过所述热泵的制冷剂引导装置;以及用于在处理物品中操作所述处理空气引导装置和所述热泵的操作单元;所述至少一个干燥过程包括以下步骤:启动所述鼓风机的操作,以通过所述处理空气引导装置驱动处理空气,启动所述压缩机的操作,以增大压缩和通过所述制冷剂引导装置驱动所述制冷剂。

背景技术

[0003] 上述类型的机器从DE102007016077A1中公知。该机器是冷凝型衣物干燥机,包括热泵以及包括电加热器,以将热量输入处理空气流中来干燥衣物。热泵包括可通过控制功率输入操作的压缩机,以控制热泵和电加热器的总的热产生。与上述一组过程对应的这种类型的干燥过程也公知于所述文献DE102007016077A1。

[0004] 同样地,从EP2182104A1公知上述类型的一种机器和一组干燥过程。根据该引用文献,机器还通过控制压缩机的操作速度被操作。

[0005] 从DE3407439A1公知一种机器以及一组干燥过程,所述一组干燥过程包括至少一个用于在这种机器中干燥潮湿物品的干燥过程,所述机器包括:用于通过处理空气干燥潮湿物品的处理腔室;用于在本身封闭的第一回路中将处理空气引导通过所述处理腔室的处理空气引导装置,所述处理空气引导装置包括用于驱动处理空气的第一鼓风机、用于加热处理空气且设置在所述处理腔室上游的热源以及用于冷却处理空气且设置在所述处理腔室下游的冷源,其中,所述热源和所述冷源被包括在热泵中,所述热源被提供用于通过液化制冷剂将热量从制冷剂传递到处理空气,所述冷源被提供用于通过蒸发制冷剂将热量从处理空气传递到制冷剂,所述热泵还包括用于压缩和驱动制冷剂通过所述热泵以将热量从所述冷源传递所述热源的可控的压缩机、用于使制冷剂膨胀的膨胀装置和用于在本身封闭的第二回路中将制冷剂引导通过所述热泵的制冷剂引导装置;以及用于在处理物品中操作所述处理空气引导装置和所述热泵的操作单元。根据该文献的机器是一种衣物干燥机,其包括用于容纳和翻滚待干燥的衣物的可转动的滚筒。在该文献中公开的用于干燥衣物的过程包括:通过控制向压缩机的功率输入控制循环处理空气的温度。如果过热,除了压缩机控制以外,还可使用翻板来使热处理空气与从机器的周围环境获取的较冷的环境空气交换。

[0006] 根据文献US2010/0077787A1,通过包括具有可控的压缩机的热泵的干燥机提供两个相互不同的干燥过程。通过以不同的操作速度或频率操作压缩机,干燥机可以执行“常规”干燥模式和“节能”模式。在节能模式下操作的机器内的温度降到低于预定阈值的情况下,压缩机的操作频率可增大,以提供期望的温度上升。

[0007] 目前认为相关的更多公开可从文献EP2132370B1、W02010/003999A1、W02010/012708A1、W02010/015570A2和W02010/102892A1获得。

[0008] 所有现有技术公开看来依赖执行总体上准稳态的过程。而且,就对运行过程的控制而言,控制局限于控制该过程中的一些温度。然而,该过程中的每个温度受一种以上的因素影响。一方面,与干燥过程耦合的热泵的操作决定热泵中以及干燥过程中的温度。另一方面,纯粹的热泵的操作必然向热泵和干燥过程中导入能量;因此,热泵中的任何温度将响应于能量的导入和由于有限的隔离和其他因素从该过程的能量消散而逐渐上升。这样,温度仅在有限的程度上对表征被耦合的热泵的操作和干燥过程是有意义的。

[0009] 鉴于如此讨论的根据现有技术的机器和过程提供的限制,本发明所要解决的技术问题是,提供一种机器和包括用于在这种机器中执行的至少一个干燥过程的一组干燥过程,该干燥过程被开发用于在干燥潮湿物品、特别是潮湿衣物时改善过程控制和能量消耗。

发明内容

[0010] 在被考虑的这些和其他目的的情况下,提供了相应的独立权利要求中所要求保护的一种机器和包括至少一个干燥过程的一组过程。所述机器和所述一组过程的优选实施例记载在相应的从属权利要求中和随后的描述中,其中,本发明的机器的每个优选的实施例与本发明的一组过程的优选实施例相对应,反之亦然,即使没有明确指出。

[0011] 根据本发明,所述机器包括:用于通过处理空气干燥潮湿物品的处理腔室;用于在本身封闭的第一回路中将处理空气引导通过所述处理腔室的处理空气引导装置,所述处理

空气引导装置包括用于驱动处理空气的第一鼓风机、用于加热处理空气且设置在所述处理腔室上游的热源以及用于冷却处理空气且设置在所述处理腔室下游的冷源,其中,所述热源和所述冷源被包括在热泵中,所述热源被提供用于通过液化制冷剂将热量从制冷剂传递到处理空气,所述冷源被提供用于通过蒸发制冷剂将热量从处理空气传递到制冷剂,所述热泵还包括用于压缩和驱动制冷剂通过所述热泵以将热量从所述冷源传递所述热源的可控的压缩机、用于使制冷剂膨胀的膨胀装置和用于在本身封闭的第二回路中将制冷剂引导通过所述热泵的制冷剂引导装置;以及用于在处理物品中操作所述处理空气引导装置和所述热泵的操作单元。而且,所述操作单元包括用于测量用于操作所述压缩机的功率输入的功率传感器、和用于测量所述制冷剂引导装置中的包括所述热源、但除所述压缩机和所述膨胀装置以外的连续部分中的所述制冷剂的温度的温度传感器,且所述操作单元被提供用于操作所述压缩机,以执行用于干燥放置在所述处理腔室中的潮湿物品的至少一个干燥过程,所述干燥过程包括以下步骤:

[0012] (a)启动所述鼓风机的操作,以通过所述处理空气引导装置驱动处理空气,启动所述压缩机的操作,以增大压缩和通过所述制冷剂引导装置驱动所述制冷剂,并持续相应的预定时长;

[0013] (b)测量所述功率输入,测量所述温度并以等于相应的预定功率输入的功率输入操作所述压缩机,直到所述温度已达到相应的预定温度阈值,然后以低于所述相应的预定功率输入的功率输入操作所述压缩机,以将所述温度保持在所述相应的预定温度阈值下,继续步骤(b)直到完成对所述物品的干燥。

[0014] 根据本发明,用于择一执行的所述一组过程包括至少一个干燥过程,所述干燥过程用于在机器中干燥潮湿物品,所述机器包括:用于通过处理空气干燥潮湿物品的处理腔室;用于在本身封闭的第一回路中将处理空气引导通过所述处理腔室的处理空气引导装置,所述处理空气引导装置包括用于驱动处理空气的第一鼓风机、用于加热处理空气且设置在所述处理腔室上游的热源以及用于冷却处理空气且设置在所述处理腔室下游的冷源,其中,所述热源和所述冷源被包括在热泵中,所述热源被提供用于通过液化制冷剂将热量从制冷剂传递到处理空气,所述冷源被提供用于通过蒸发制冷剂将热量从处理空气传递到制冷剂,所述热泵还包括用于压缩和驱动制冷剂通过所述热泵以将热量从所述冷源传递所述热源的可控的压缩机、用于使制冷剂膨胀的膨胀装置和用于在本身封闭的第二回路中将制冷剂引导通过所述热泵的制冷剂引导装置;以及用于在处理物品中操作所述处理空气引导装置和所述热泵的操作单元。而且,所述过程包括以下步骤:

[0015] (a)启动所述鼓风机的操作,以通过所述处理空气引导装置驱动处理空气,启动所述压缩机的操作,以增大压缩和通过所述制冷剂引导装置驱动所述制冷剂,并持续相应的预定时长;

[0016] (b)测量所述功率输入,测量所述温度并以等于相应的预定功率输入的功率输入操作所述压缩机,直到所述温度已达到相应的预定温度阈值,然后以低于所述相应的预定功率输入的功率输入操作所述压缩机,以将所述温度保持在所述相应的预定温度阈值下,继续步骤(b)直到完成对所述物品的干燥。

[0017] 与现有技术的公开给出的教导不同,本发明在没有任何假定干燥过程以准稳态方式进行的情况下构造干燥过程。这种构造提供了平稳的启动和执行,且使得能够提高性能,

包括明显地节省能量消耗。而且,可使过程稳定性明显提高。作为一个特别的优点,可避免切断压缩机操作来保持温度控制。

[0018] 此外,本发明通过在每个时间点使用输入功率控制作为用于确定唯一和可重复的操作参数和条件的措施而以稳定的方式控制干燥过程。事实上,已经观察到,简单的温度控制可能被证明是在保持唯一的操作条件时是低效率的。在热泵内的任何位置,局部操作温度可能不是特殊的操作条件的唯一表征,相反在彼此明显不同的多个操作条件下可能产生给定的操作温度。同样地,已经观察到,压缩机速度控制可能在控制热泵操作时是低效率的。压缩机速度受包括制冷剂进入和退出时的热力学参数在内的多种参数影响;根据本发明,可以理解,压缩机速度被保持在恒定值下的参数范围可能太大而不能有效控制。特别地,压缩机速度与压缩机功率输入之间不存在唯一的关系。还应当指出,对压缩机速度的控制可能非常简单和直接,就像通过具有永磁定子的同步电机驱动压缩机时那样。在这种情况下,电机的速度可通过相关的电路确定,所述相关的电路产生期望的频率下的多相AC电流,这接着确定电机的速度,而与所需的功率输入无关。

[0019] 在本发明的情况下,功率输入控制的特征应以最宽的含义理解。尽管功率输入的直接测量是优选的选项(通过将输入功率输送到压缩机本身的控制电路执行这种直接测量更为优选),但任何通过测量和分析处理包括多个温度在内的其他任何参数或参数组进行的输入功率的间接评估也包括在本发明的范围内。

[0020] 根据本发明,已经发现,为了感测输入功率和输入功率控制所要付出的任何附加的工作都可被在提高热泵性能、包括能量节省和操作稳定性方面获得的巨大优点所补偿。

[0021] 根据本发明,还提供了包括用于在根据本发明的机器中执行的至少一个干燥过程的用于择一执行的一组过程。该组可由单个干燥过程组成,但优选包括用于择一执行的多个干燥过程。特别地,该组可包括被设计用于快速地干燥放置在机器中的潮湿物品的第一干燥过程和被设计用于以明显低的能量输入操作、从而可能为了使潮湿物品完全干燥需接受时间的一些延长的第二干燥过程。

[0022] 关于本身封闭的引导处理空气的第一回路的特征,应当指出,这并不是必然意味着处理空气相对于周围环境完全密封。根据常规实践,该特征应理解为包括未以在处理空气与周围环境之间提供了显著的空气交换的任何泄露的方式连接到周围环境的第一回路。然而,存在泄露可有效地将处理空气内的压力基本保持在周围环境空气的压力下。

[0023] 与待封闭的第一回路的特征不同,热泵的制冷剂引导装置可理解为被封闭成在超过机器的任何估算的使用寿命的时长内保持制冷剂的初始负载。这样做的原因在于,制冷剂的满载对于热泵正确地执行其操作来说至关重要。

[0024] 根据本发明的一个优选的实施例,所述操作单元包括用于测量所述压缩机的操作速度的速度传感器,且被配置成在所述至少一个干燥过程的步骤(a)中测量操作速度并控制所述压缩机的操作来将所述操作速度在预定时长上保持在预定初始值下。更优选地,所述操作单元被配置成:在步骤(a)中且在相应的预定时长结束之后测量功率输入,并将操作速度至少保持在相应的预定初始值下,直到功率输入已经达到相应的预定功率输入,然后前进到步骤(b)。作为一种替代性、特别是对于致力于快速完成的过程来说优选的方案,所述操作单元被配置成:在步骤(a)中且在相应的预定时长结束之后测量功率输入,并从相应的预定初始值增大操作速度,直到功率输入已经达到相应的预定功率输入,然后前进到步

骤(b)。此外,对于刚刚限定的每个替代性方案更优选的是,设有用于清洁所述冷源且可通过所述操作单元操作的清洁单元,且所述操作单元被配置成:在步骤(b)中操作所述清洁单元,同时操作所述压缩机以将操作速度保持在预定的清洁值下。

[0025] 根据刚刚指定的优选实施例,本发明提供了良好构造和良好地控制的压缩机启动,以避免任何不适当的过载和确定正确地预热和润滑。启动可通过以制造商指定的速度和时长操作压缩机来执行。此外,操作可以指定和受控的速度进行,直到达到期望的操作条件、优选在功率输入方面。所有这些可有助于机器的增大的可靠性和耐用性。应当理解,通常,控制压缩机的操作速度不等同于或等效于控制供给到压缩机的输入功率。压缩机的功率消耗由其操作速度和正被压缩的制冷剂的状态确定,当如此地控制压缩机的速度时,制冷剂的状态不是必然是决定性的。而且,用于热泵所包括的冷源的清洁过程可被正确地控制。这种清洁过程对于被实施为衣物干燥机的机器的操作来说至关重要,因为衣物可能释放纤维残留物和其他颗粒状物质,总称为“绒毛”,它们可沉积在冷源上且由于堵塞用于传送处理空气的通道和降低热传递能力而损害冷源的操作性能。

[0026] 根据本发明的另一个优选实施例,所述操作单元被配置成用于执行的所述至少一个干燥过程包括可择一地执行的第一干燥过程和第二干燥过程,其中,所述第一干燥过程的所述相应的功率输入大于所述第二干燥过程的所述相应的功率输入,且所述第一干燥过程的所述相应的温度阈值大于所述第二干燥过程的所述相应的温度阈值。因此,第一干燥过程的特征在于,与第二干燥过程相比,施加更大的输入功率和更高的操作温度。因此,第一干燥过程可比第二干燥过程明显更快地完成,但需要更高的能量输入。

[0027] 在之前的段落所记载的情况下,所述第一干燥过程的所述相应的温度阈值是所述压缩机的安全阈值。从而,第一干燥过程可充分利用压缩机的操作能力,以获得最大的性能。为了保持高度的操作安全性,可进一步优选的是,选择第一干燥过程的操作设定值,以将温度始终保持低于安全阈值。然而,这意味着,所述操作单元被配置成在步骤(b)中主要通过控制压缩机中的功率设定机器的操作特性来控制该过程,且限制任何同时发生的温度监测以保持合适的操作安全。

[0028] 根据被开发包括如上所述的第一干燥过程和第二干燥过程之一的本发明的另一实施例,所述热泵被设计用于在所述第二干燥过程中操作。这意味着,热泵最好地适合于执行第二干燥过程,这意味着,减小的功率输入和减小的操作温度水平。由于这种第二干燥过程与第一干燥过程相比必须要求延长的时间长度来完成,因此,刚刚描述的实施例有助于将该时间长度保持在合理的限度内。

[0029] 根据刚刚描述的优选实施例,热泵的一个优选结构特征是所提供的制冷剂当压缩时的过热,其中,过热被定义为制冷剂退出冷源时的温度与制冷剂当退出冷源时在其压力水平下的蒸发温度之差。与从安全角度考虑仅可接受非常小的过热的普通制冷系统相比,对于在干燥过程中的应用,在热泵上可接受明显较大但有限的过热。因此,根据本发明的一个更优选的实施例,所述第一干燥过程和所述第二干燥过程中的每个在所述制冷剂退出所述冷源时在所述制冷剂中均具有相应的过热,所述第二干燥过程的所述相应的过热位于6℃-20℃之间。过热通过压缩机与膨胀装置的相互作用确定、通过从第二加热过程到第一加热过程的转变而提供的压缩的增大将使过热增大。因此,第二干燥过程中的特别有效的过热可导致第一干燥过程中的有些过大的过热。

[0030] 根据本发明的另一优选实施例,设有冷却单元,所述冷却单元可通过所述操作单元操作来冷却所述热泵,且所述操作单元被配置成在所述温度超过所述相应的预定温度阈值时操作所述冷却单元。更优选地,所述冷却单元包括用于沿着所述热泵传送冷却空气的第二鼓风机。基于任何涉及泵送热量的过程需要一些功率输入,本发明的这种实施例使得从干燥过程提取热量并将在该系统中出现的温度保持在合适的限度和限制内。

[0031] 根据本发明的另一个优选实施例,所述制冷剂从包括以下制冷剂的组中选择: R290、R134a、R152a、R407C、R410A和R744。试剂R290是丙烷,已发现丙烷在干燥过程中使用时相当有利,尽管它如果与氧气或空气混合可能具有严重的可燃性。试剂R134a、R152a、R407C和R410A是氟化氢或它们的混合物,试剂R744是二氧化碳。应当指出,R744具有比其他具体指定的试剂的临界温度低很多的明显低的临界温度。因此,与使用任何其他类型的试剂时的热泵相比,当使用R744操作时可能需要对热泵进行一些修改,但这没有脱离本发明的范围。

[0032] 本发明的一个特别优选的实施例是,所述机器被实施为家用器具,更优选地被实施为用于干燥为衣物的物品的衣物干燥机。还更优选的是这种实施例:所述处理腔室是可转动的滚筒。

[0033] 根据本发明的另一优选实施例,热源和冷源中的至少一个是逆流式热交换器,这意味着处理空气和制冷剂以大致相反的方向通过热交换器。

[0034] 根据本发明的又一优选实施例,所述压缩机具有为同步电机的电机,所述同步电机具有永磁转子,并通常称作PMS电机(“永磁同步”)或BLDC电机(“无刷DC”),其中,所述操作单元包括连接到所述电机以控制所述电机的逆变电路。

[0035] 根据本发明的另一优选实施例,所述膨胀装置可通过所述操作单元控制。这可通过以下实现:将膨胀装置选择为具有可变的限流结构的阀或阀的组合,或具有可变的限流结构的毛细管的组合。这种实施例所要获得的优点包括操作灵活性的提高,它可被应用用于使热泵适于作为替代方案的各种要执行的干燥过程,且还获得了能量的更多节省。

[0036] 根据本发明的又一个优选实施例,所述温度传感器热耦合到所述热源。因此,所述温度在对于表示操作时的热泵的操作特性来说特别有意义的位置处获得。

[0037] 根据本发明的另一优选实施例,所述处理空气以等于周围环境压力的压力被引导。这包括:除了驱动处理空气通过处理空气引导装置所需的压力波动以外,处理空气保持在常压下。该实施例需要最小程度地密封处理空气引导装置来避免不希望的泄露,且使得机器和过程的设计对用户通常不熟练的应用来说简单且耐用。

附图说明

[0038] 下面,将参看附图详细地描述本发明的优选实施例,附图包括:

[0039] 图1示出了包括热泵的家用器具的示意图;

[0040] 图2示出了从致力于在图1所示的器具中执行的最少能量支出的过程获得的过程数据的图;

[0041] 图3示出了从致力于在这种器具中执行的最少时间支出的过程获得的过程数据的图;以及

[0042] 图4示出了从致力于在这种器具中执行的最少时间支出的过程获得的过程数据的

图,但由于施加的控制模式而具有内在的不稳定性。

具体实施方式

[0043] 图1示出了机器1,其具有用于容纳待处理的物品3的处理腔室2;其中,机器1被实施为用于干燥作为衣物3的物品3的家用器具。处理腔室2被构造为可通过驱动装置而绕着大致水平的轴线转动的滚筒2,所述驱动装置为了简化目的未被示出。干燥物品3通过使热的处理空气流通过物品3以从物品3蒸发和带走水分来实现。根据常规实践,称作“绒毛”的小的颗粒物、例如织物纤维碎片也可被处理空气从物品3带走。为了在至少明显的程度上从已经通过物品3的处理空气去除这种绒毛,提供了被以精细的塑料或金属网4实施的绒毛过滤器4。为了在大致封闭的回路中引导处理空气,提供了处理空气引导装置5,其被以具有在此详细描述的一些附加工具的通道实施。这些工具包括用于将处理空气驱动通过处理空气引导装置5和滚筒2的第一鼓风机6。为了在处理空气进入滚筒2之前将处理空气加热到合适的温度,热源7设置在处理空气引导装置5中。热源7是热交换器,其中,热量从循环通过热源7的制冷剂传递到处理空气中,如下面详细所述。在通过滚筒2中的物品3和绒毛过滤器4之后,此时带有水分且通过处理空气引导装置5流动的处理空气进入也为热交换器的冷源8中。在冷源8中,热量从处理空气传递到循环通过冷源8的制冷剂,且通过蒸发从处理空气带走热量。从而,包含在处理空气中的水分被冷凝形成液体,该液体此时从处理空气分离且被处置,如下详细描述。处理空气然后返回热源7,以便再次被加热和再次通过待干燥的物品3,从而完成其循环。应当指出,根据常规实践,处理空气引导装置5被相对于其周围环境密封,但使其处于与处理空气引导装置的周围环境内的压力仅相差不显著的量的压力下,该压力差仅在必要的情况下存在,以使所述处理空气如上所述地流动。

[0044] 根据常规实践,机器1通常容纳在壳体中,以限定机器1的外部形状和提供能够防止必须假定不具有良好的技能的任何普通用户可能接近机器1的重要的功能构件。

[0045] 在图1所示的机器1中,热源7和冷源8是热泵7、8、9、10、11的构件,所述热泵致力于将从冷源8中的处理空气获取的热量泵送到热源7,以将热量再次返回到处理空气。为此,热源7和冷源8借助于压缩机9、膨胀装置10和本身封闭的制冷剂引导装置11连接,以将制冷剂从热源7循环到冷源8以及回送制冷剂。膨胀装置10可被实施为节流结构、阀或毛细管。如果需要,也可为膨胀装置10提供具有可控的限流结构的这些装置的组合。

[0046] 制冷剂是这种试剂,其特征不在于,在该试剂被保持在合适的压力下的条件下具有合适值的蒸发温度和冷凝温度。通常,制冷剂可从通常称作R290、R134a、R152a、R407C、R410A和R744的试剂组中选择。试剂R290是丙烷,已发现丙烷在干燥过程中使用时相当有利,尽管它如果与氧气或空气混合可能具有严重的可燃性。试剂R134a、R152a、R407C和R410A是氟化氢或它们的混合物,试剂R744是二氧化碳。应当指出,R744具有比其他具体指定的试剂的临界温度低很多的明显低的临界温度。因此,与使用任何其他类型的试剂时的热泵7、8、9、10、11相比,当使用R744操作时可能需要对热泵7、8、9、10、11进行一些修改。此外,还应指出,图1中示出的热泵7、8、9、10、11可能包含附加构件,例如蓄存器和除气装置,以从制冷剂中去除非期望的化学物质、例如空气和水的成分。这种构件通常使用,但为了简化目的在图1中未示出。在目前的情况下,R407C是优选使用的制冷剂。

[0047] 为了控制机器1的操作,提供了具有合适的、常用的附件且通常被实施为被编程的

微处理器的操作单元12。该操作单元12被编程,以使得多种干燥程序具有适于调整这些程序以适于用户的要求的选项。目前,要通过操作单元12执行的控制操作包括:控制压缩机9,所述压缩机9具有无刷DC(BLDC)电机,该无刷DC电机的操作可完全通过电子装置控制,下面将对此进行描述。特别地,用于测量给送到压缩机9的功率的功率传感器13通过常见的硬件或软件电子装置或电路实施在操作单元12中。而且,提供了至少一个温度传感器14、14',在图1中具体为配置给热源7的制冷剂出口的第一温度传感器14和位于压缩机9的制冷剂出口处的第二温度传感器14'。此外,速度传感器15通过常见的硬件或软件电子装置或电路实施在操作单元12中。

[0048] 尽管可以认为绒毛过滤器4能捕获处理空气通过物品3时所产生的全部绒毛中的非常大的一部分,但必须认为仍会有一小部分的绒毛穿过绒毛过滤器4。这种残留绒毛将会进入冷源8中,并会被形成在处理空气中的冷凝物捕获。残留绒毛将与冷凝物一起沉积在冷源8的表面上并附着在那里;从而可能损害冷源8的功能。因此,提供了清洁装置16来从冷源8去除残留绒毛。

[0049] 由于要在热泵7、8、9、10、11中执行的热力学过程需要一些(如果小)的净能量输入,因此,必须认为,如果所需的能量输入未通过一些能量消散平衡,热泵7、8、9、10、11和处理空气引导装置5通过执行的任何干燥过程逐步地被加热。为了根据需要控制和增强这种消散,提供了冷却单元17,所述冷却单元17包括可响应于从传感器13、14和15获得的数据通过控制单元12控制的第二鼓风机17。该冷却单元17在操作单元12的控制下可通过使从机器1的周围环境获取的某一量的空气流过而增强能量从压缩机9的消散。

[0050] 为了操作压缩机9,操作单元12包括功率控制电路18,该功率控制电路18通常称作逆变电路18,该逆变电路18提供多相AC信号,以控制压缩机9的功率输入和速度。因此,如图1所示,功率传感器13和速度传感器15包括在逆变电路18中。

[0051] 在每个干燥过程中通过清洁单元16将从冷源8提取的冷凝物倾泻到冷源8上的那些倾向于收集残留绒毛的部分上而执行两次用于清洁冷源8的步骤。作为一个先决条件,凝结在冷源8中的冷凝物收集在设置于冷源8下方的第一冷凝物收集器19中,并从那里通过冷凝物收集器管路20和冷凝物泵21被提取。冷凝物储存在第二冷凝物收集器22中,所述第二冷凝物收集器可在完成干燥过程之后由用户移除,以最终处置冷凝物。配备有可由控制单元12操作的清洁阀24的清洁管路23连接到第二冷凝物容器22。当执行清洁步骤时,常闭的清洁阀24被打开,以使储存在此的冷凝物通过清洁管路23和清洁单元16(它是正确地分布冷凝物的分布器)流到冷源8。最后,清洁阀24再次关闭。已经用于清洁的冷凝物流入第一冷凝物收集器19中,并携带从冷源8冲掉的残留绒毛,而且再次通过冷凝物泵21提取到第二冷凝物收集器22。在每一干燥过程中,执行两次清洁步骤,一次在干燥过程的中间,一次在干燥过程结束时。

[0052] 图2、3和4中示出了从图1举例说明的机器1中计划要执行的一组干燥过程获取的相关过程数据的图。在这些图中的每幅图中,示出的数据类型以如下所列的附图标记表示:

[0053] 25 压缩机功率输入(由功率传感器13测量)

[0054] 26 压缩机出口处的制冷剂温度(在压缩机9处测量,或在热源7的入口处测量)

[0055] 27 热源出口处的制冷剂温度(通过温度传感器14测量)

[0056] 28 冷源入口处的制冷剂温度(在冷源8处测量)

[0057] 29 冷源出口处的制冷剂温度(在冷源8处测量)

[0058] 30 热源出口处的处理空气温度(在热源7处测量)

[0059] 31 压缩机速度(通过速度传感器15测量)

[0060] 图2示出了已被开发用于最少能量支出地干燥衣物3的干燥过程的数据,其中,在所需的时间方面接受了妥协。已经准备了具有8kg的干净重和4kg的水含量的棉质衣物3。在完成干燥过程之后,在衣物3中保持有200g的残留水。热泵7、8、9、11被充填315g的R407C制冷剂,且以380W的向压缩机9的最大功率输入操作。所需的处理时间(以压缩机9的操作时间测量)是173分钟。干燥过程所需的总能量输入为0.198kWh/kg。

[0061] 关于压缩机9以该模式的操作,压缩机速度31在初始一些分钟内相当高。这用于确保正确地润滑压缩机9和帮助热泵7、8、9、10、11的所有构件迅速地达到它们的合适操作条件。随后,加热过程通过压缩机输入功率25控制,该压缩机输入功率25通过操作单元12保持恒定,直到当制冷剂的热源出口温度27达到一预定阈值时的干燥过程的第60分钟时刻。之后,通过将温度27保持在该阈值下来执行过程控制。为了完整性,应当指出,第一清洁步骤在大约90-95分钟时执行,从而在压缩机功率输入25中产生强的波动;原因在于,在清洁步骤过程中,压缩机9以预定速度31操作。作为一种替代性方案,刚好在清洁步骤之前的操作速度可被保持。然而,这也很可能在压缩机功率输入25中产生波动,因为鼓风机6在清洁步骤中未被驱动。忽略图2中示出的过程数据中的一些起伏,该过程在其大部分时间上可称作非常平稳地和准稳态地操作,只要操作条件在60分钟附近时已经达到平衡。

[0062] 图3示出了已被开发用于最少时间支出地干燥衣物3的干燥过程的数据,其中,在所需的能量输入方面接受了妥协。同样,已经准备了具有8kg的干净重和4kg的水含量的棉质衣物3。在完成干燥过程之后,在衣物3保持有200g的残留水。热泵7、8、9、10、11被充填315g的R407C制冷剂,且以657W的向压缩机9的最大功率输入操作。所需的处理时间(以压缩机9的操作时间测量)是146分钟。干燥过程所需的总能量输入为0.238kWh/kg。

[0063] 根据图3的干燥过程与图2所示的过程相比以显著较高的最大温度运行。根据图3的干燥过程通过控制压缩机速度31并将压缩机速度31保持在给定的水平下开始。应当指出,这在压缩机功率输入25中产生逐渐的增大。当压缩机功率输入25达到给定阈值时,该过程切换到通过压缩机功率输入25控制,这在大约第45分钟时发生。直到干燥过程结束,压缩机功率输入25保持大致恒定而具有小的逐渐下降。如同图2所示,在第90分钟附近执行清洁步骤;应当指出,对压缩机功率输入25、压缩机出口处的制冷剂温度26、冷源入口处的制冷剂温度28和压缩机速度31的影响与从图2显见的影响相比更显著。第二清洁步骤可在根据图3的过程中大约在该过程的终止点的第140分钟附近处标出。

[0064] 最后,图4示出了已被开发用于最少时间支出地干燥衣物3的另一干燥过程的数据,其中,在所需的能量输入方面接受了妥协。与图3所示的过程的区别在于,包括不稳定性的不同的控制模式。同样,已经准备了具有8kg的干净重和4kg的水含量的棉质衣物3。在完成干燥过程之后,在衣物3中保持有200g的残留水。热泵7、8、9、10、11被充填315g的R407C制冷剂,且以670W的向压缩机9的最大功率输入操作。所需的处理时间(以压缩机9的操作时间测量)是158分钟。干燥过程所需的总能量输入为0.233kWh/kg。尽管这些性能数据不会实际上使该过程相对于图3所示的过程丧失资格,但应当指出,该过程在第90分钟附近的第一清洁步骤之后运行到热泵7、8、9、10、11的不利的操作模式。该过程基于压缩机速度31控制开

始,直到第55分钟,此时,该过程切换到对压缩机功率输入25的控制,这从图4中的相应的曲线31的大致平坦的部分显见。第70分钟附近,该过程切换到控制热源出口27处的制冷剂温度,这从图4中的相应的曲线25的此时平坦的部分显见。该过程准稳态地继续到第90分钟处的第一清洁步骤。在此,压缩机速度31、压缩机出口处的制冷剂温度26和压缩机功率输入25急剧下降,而冷源入口处的制冷剂温度28急剧地增大,在该过程的其余时间的大部分上没有恢复。这通过降低该过程的总功效而限定热泵7、8、9、10、11的不利的操作模式,且与图3所示的过程相比,使得该过程差些,完成时所需的时间延长。

[0065] 附图标记列表

- [0066] 1 机器,家用器具
- [0067] 2 处理腔室,滚筒
- [0068] 3 潮湿物品,衣物
- [0069] 4 绒毛过滤器
- [0070] 5 处理空气引导装置
- [0071] 6 第一鼓风机
- [0072] 7 热泵,热源
- [0073] 8 热泵,冷源
- [0074] 9 热泵,可控压缩机
- [0075] 10 热泵,膨胀装置
- [0076] 11 热泵,制冷剂引导装置
- [0077] 12 操作单元
- [0078] 13 功率传感器
- [0079] 14 第一温度传感器
- [0080] 14' 第二温度传感器
- [0081] 15 速度传感器
- [0082] 16 清洁单元
- [0083] 17 冷却单元
- [0084] 18 逆变电路
- [0085] 19 第一冷凝物收集器
- [0086] 20 冷凝物收集器管路
- [0087] 21 冷凝物泵
- [0088] 22 第二冷凝物收集器
- [0089] 23 清洁管路
- [0090] 24 清洁阀
- [0091] 25 压缩机功率输入
- [0092] 26 压缩机出口处的制冷剂温度
- [0093] 27 热源出口处的制冷剂温度
- [0094] 28 冷源入口处的制冷剂温度
- [0095] 29 冷源出口处的制冷剂温度
- [0096] 30 热源出口处的处理空气温度

[0097] 31 压缩机速度

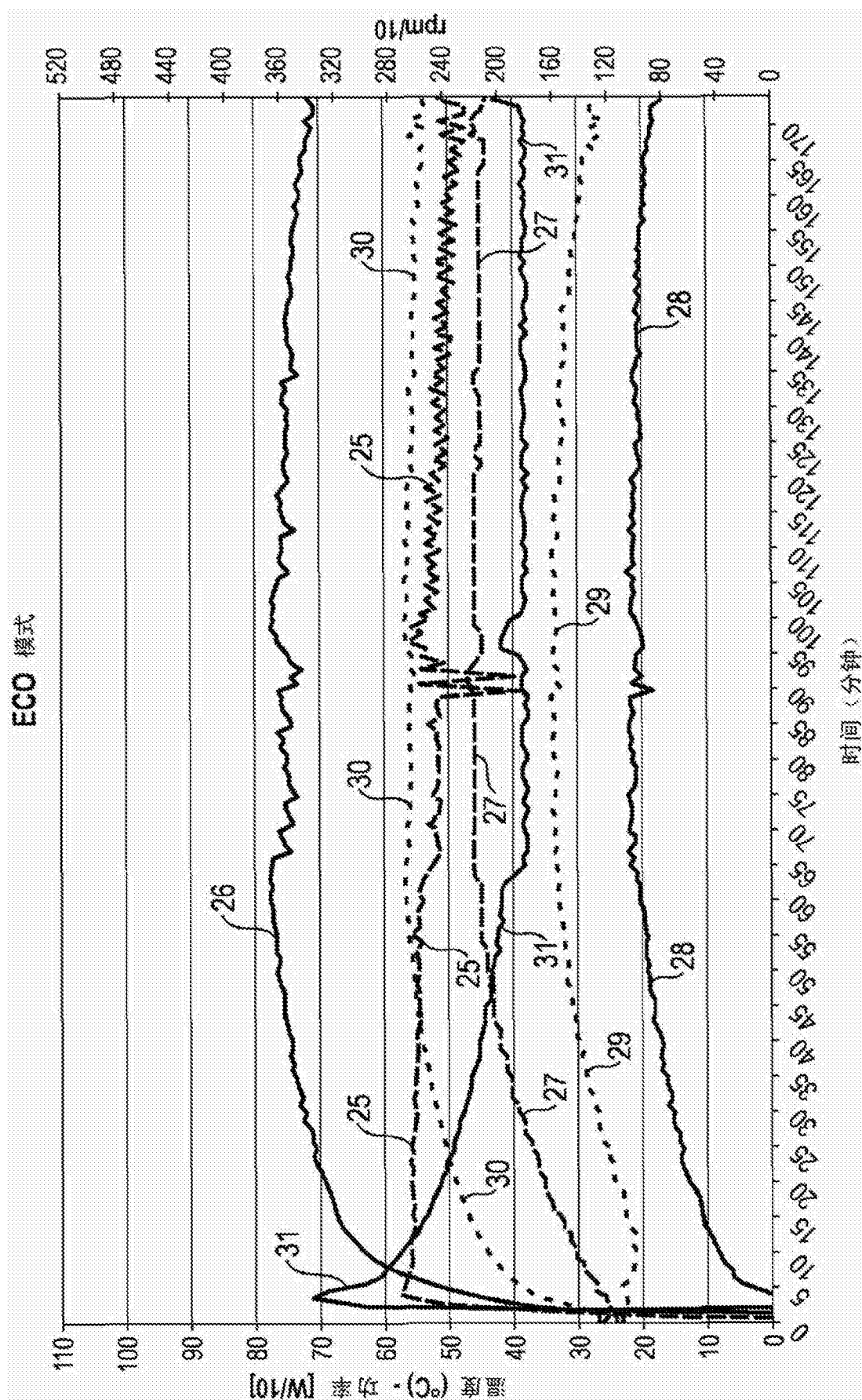


图2

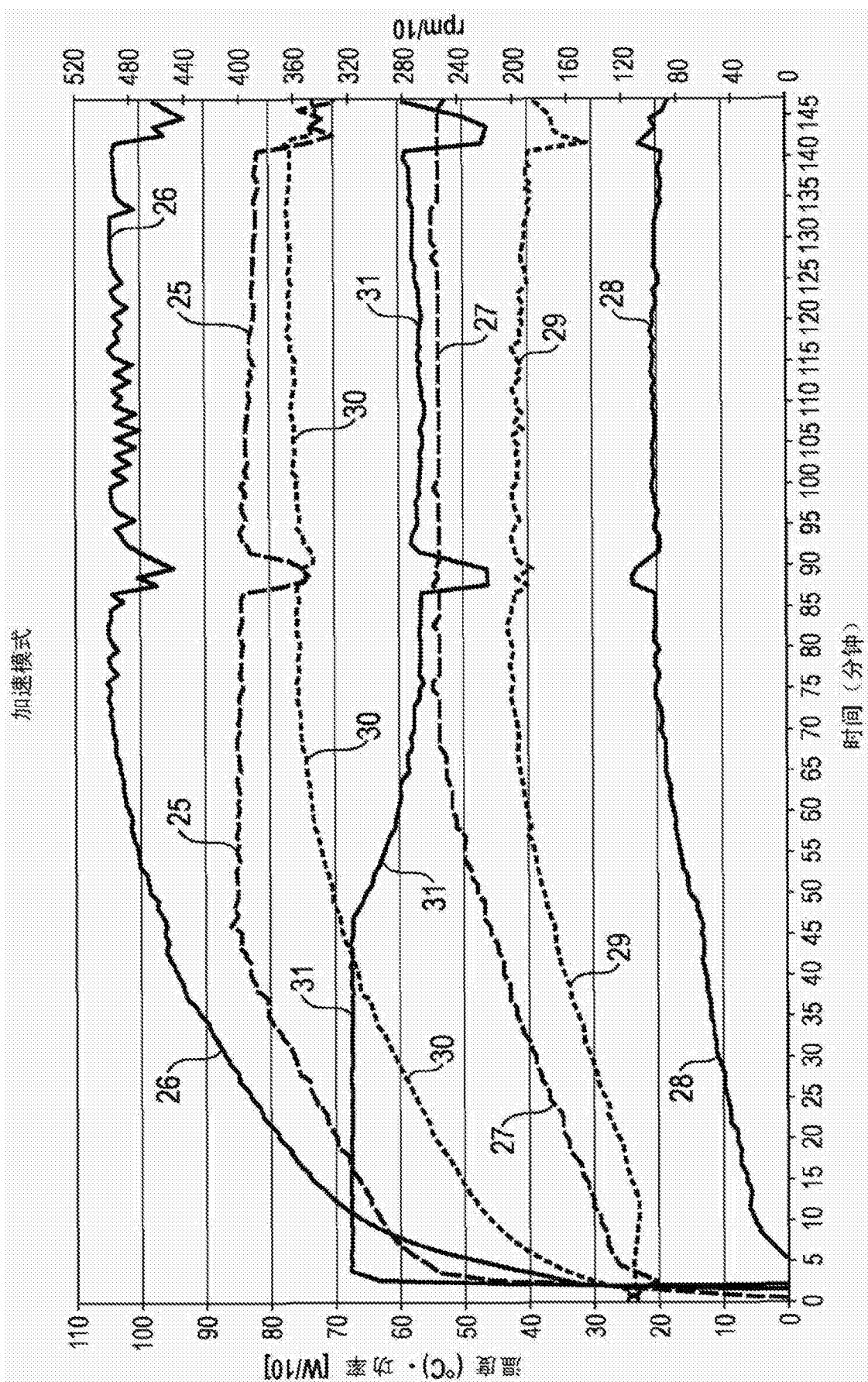


图3

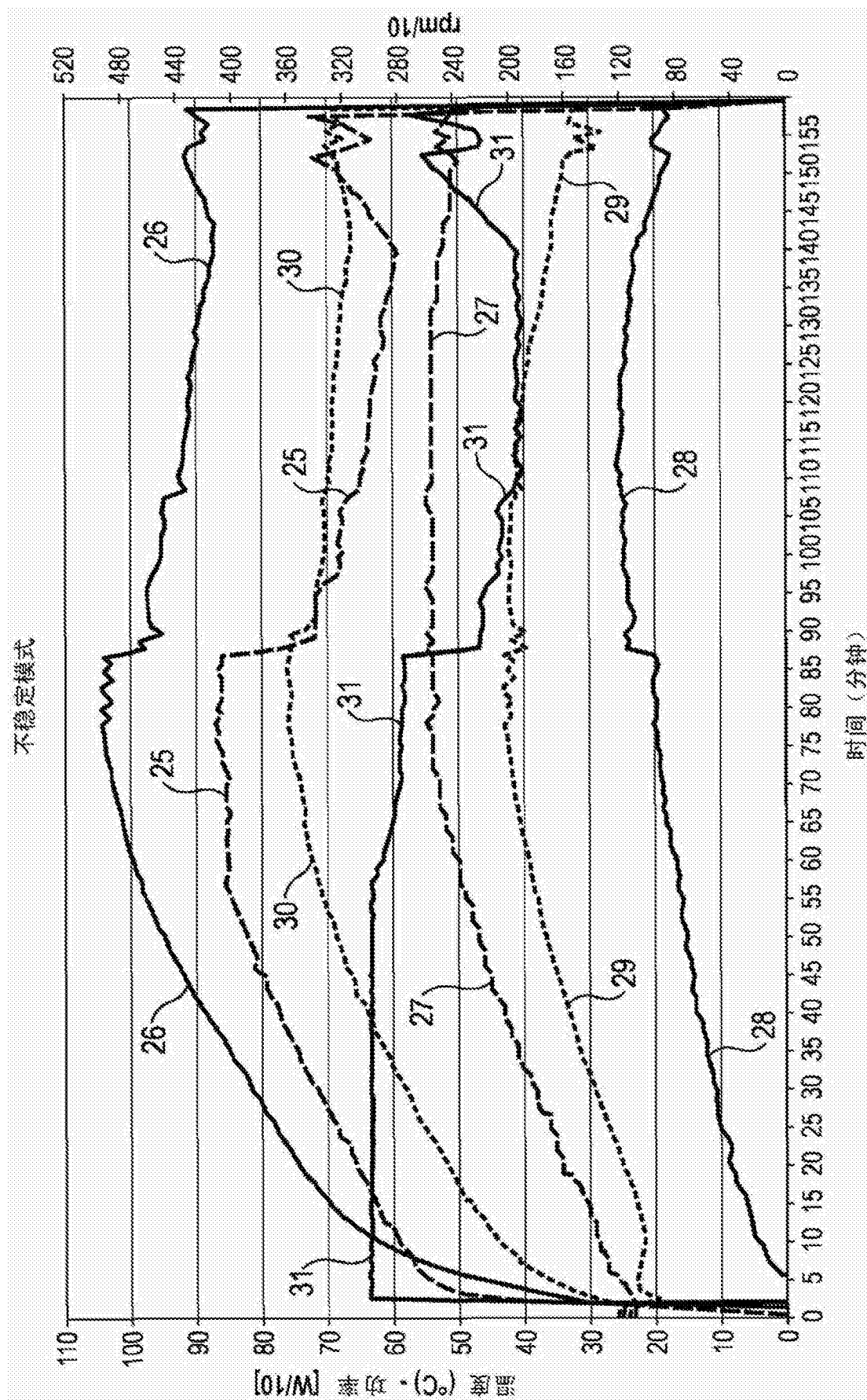


图4